	<p>หลักสูตรรายวิชา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาช่างไฟฟ้า</p> <p>รหัสวิชา 20104-2017 ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า (Electrical Rules and Standards) ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต</p>
---	---

อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างไฟฟ้าภายในอาคาร ระดับ 1
2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างไฟฟ้าภายนอกอาคาร ระดับ 1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

นำกฎและมาตรฐานไปใช้ในงานไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ความหมายของกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า
2. สามารถนำกฎและมาตรฐานไปใช้ประกอบอาชีพในงานไฟฟ้า
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า และมีความรับผิดชอบ
4. มีความสามารถในการประยุกต์ใช้กฎและมาตรฐานในงานไฟฟ้า

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎ และมาตรฐานที่ใช้ในงานทางไฟฟ้าตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล
2. ปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล
3. วิเคราะห์หลักปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล
4. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับกฎ และมาตรฐานในงานไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานทางไฟฟ้า ตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากลที่ใช้งาน ระบบติดตั้งไฟฟ้า ระบบป้องกัน ระบบการต่อลงดิน ระบบการติดตั้งสัญญาณเตือนภัยและเพลิงไหม้ การติดตั้งไฟฟ้าในพื้นที่อันตรายและระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

หมายเหตุ

1. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้าภายในอาคาร แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 ระดับ 2 และระดับ 3 โดยระดับ 1 หมายถึง ช่างซึ่งประกอบอาชีพในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้าภายนอกอาคาร แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 ระดับ 2 และระดับ 3 โดยระดับ 1 หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ช่างซึ่งประกอบอาชีพในงานติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเสาไฟฟ้าและการตั้งเสาไฟฟ้า



มาตรฐานอาชีพ 1

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
สาขาช่างไฟฟ้าภายในอาคาร ระดับ 1

เนื้อหา	หมายเหตุ
1. ความรู้	
1.1 ความปลอดภัยเบื้องต้นในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า 1.1.1 การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเบื้องต้น 1.1.2 การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า 1.1.3 การปฐมพยาบาลผู้ถูกช็อกไฟฟ้า (ไฟฟ้าดูด) และได้รับอุบัติเหตุ 1.1.4 สัญลักษณ์ความปลอดภัย	
1.2 คุณสมบัติของสายไฟฟ้า (Cable) ตัวนำแท่ง (Bus bar) ตัวต้านทาน และตัวเหนี่ยวนำ	
1.3 การเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า (Cable) ตัวนำแท่ง (Bus bar) ตัวต้านทาน และตัวเหนี่ยวนำ	
1.4 อุปกรณ์สำหรับการประกอบ การติดตั้ง การเดินสายไฟฟ้า และระบบไฟฟ้า	
1.5 วิธีการต่อเต้ารับไฟฟ้า วิธีการต่อสวิตซ์ไฟฟ้า และวิธีการต่อตัวนำป้องกัน (PE, Protective conductor)	
1.6 หลักการใช้ทั่วไปของเครื่องใช้ไฟฟ้าสำหรับใช้ในที่อยู่อาศัย	
1.7 เครื่องวัดทางไฟฟ้าสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า	
1.8 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไฟฟ้าและมาตรฐานการติดตั้ง	
2. ความสามารถ	
2.1 การใช้ การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเบื้องต้น	
2.2 การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน เช่น อุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ (circuit breaker) และฟิวส์ เป็นต้น	
2.3 การตรวจสอบบริภัณฑ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบก่อนการต่อเข้ากับการติดตั้งทางไฟฟ้า	
2.4 การเดินสายไฟฟ้าบนผิวผนังด้วยเข็มขัดรัดสาย	
2.5 การเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดพีวีซี	
2.6 การติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้า	



มาตรฐานอาชีพ 1(ต่อ)

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
สาขาช่างไฟฟ้าภายในอาคาร ระดับ 1

เนื้อหา	หมายเหตุ
2.7 การต่อตัวนำแบบต่าง ๆ 2.7.1 การต่อสายตัวนำกับตัวนำ 2.7.2 การต่อตัวนำเข้ากับขั้วต่อ 2.7.3 การพันฉนวนหุ้มบริเวณจุดต่อสาย	
2.8 การต่อเต้ารับไฟฟ้า	
2.9 การต่อวงจรไฟฟ้าของตู้ไฟฟ้า	
2.10 การต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมการเปิด - ปิดวงจรแสงสว่าง	
2.11 การตรวจสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้า	
3. ทักษะ	
3.1 ทักษะ ประกอบด้วย การปฏิบัติงาน การตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และความประหยัด	



มาตรฐานอาชีพ 2

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
สาขาช่างไฟฟ้าภายนอกอาคาร ระดับ 1

เนื้อหา	หมายเหตุ
1. ความรู้	
1.1 ความปลอดภัยเบื้องต้น 1.1.1 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบต่าง ๆ 1.1.2 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล 1.1.3 วิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น	
1.2 การตั้งเสาตรงตามมาตรฐาน 1.2.1 การขนย้ายเสา 1.2.2 การขุดหลุมเสา 1.2.3 การถมและการตอกอัดหลุมเสา	
1.3 การติดตั้ง 1.3.1 วัสดุและอุปกรณ์ติดตั้ง 1.3.2 การยกขึ้นและการตั้งสาย 1.3.3 ตั้วนำและฉนวน	
1.4 การบำรุงรักษา 1.4.1 การทำความสะอาดอุปกรณ์ 1.4.2 การเก็บเครื่องมือ 1.4.3 เสาที่มีการยึดโยงและไม่มีการยึดโยง 1.4.4 ฉนวนและอุปกรณ์ประกอบทั่วไป	
2. ความสามารถ	
2.1 การเดินสายและการต่อสายไฟฟ้า 2.1.1 ตู้อุปกรณ์ 2.1.2 ต่อสายได้ทุกวิธี โดยถูกต้องและปลอดภัย 2.1.3 พันฉนวนหุ้มบริเวณจุดต่อสายแบบต่าง ๆ ได้ทุกวิธี 2.1.4 การติดตั้งอุปกรณ์	



มาตรฐานอาชีพ 2(ต่อ)

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
สาขาช่างไฟฟ้าภายนอกอาคาร ระดับ 1

เนื้อหา	หมายเหตุ
2.1.5 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนขนาดใหญ่ 2.1.6 ท่อร้อยสายของระบบสายไฟฟ้าแบบต่าง ๆ 2.1.7 สวิตช์เปิด-ปิด และอุปกรณ์ควบคุม 2.1.8 อุปกรณ์กล่องต่อสาย และไฟสัญญาณ	
3. ทักษะ	
3.1 ทักษะ ประกอบด้วยการปฏิบัติงานที่ตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และประหยัด	



ตารางวิเคราะห์บทการเรียนรู้

รหัสวิชา 20104-2017 ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า (Electrical Rules and Standards)
 ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job)

นำกฎและมาตรฐานไปใช้ในงานไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
1.ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	1.1ความหมายของกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า 1.2มาตรฐานสากลและมาตรฐานประจำชาติที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า 1.3มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย 1.4นิยามและข้อกำหนดทั่วไปทางไฟฟ้า 1.5สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า 1.6ตำแหน่งของบริเวณที่ไฟฟ้าตามที่กำหนดในนิยาม	1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไฟฟ้าและมาตรฐานการติดตั้งบริเวณที่ไฟฟ้า 2. การติดตั้งบริเวณที่ไฟฟ้า 3. การปฏิบัติงานการตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และความประหยัด	1. บอกมาตรฐานทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งทางไฟฟ้าได้ 2. บอกมาตรฐานสากลหรือมาตรฐานต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 5 มาตรฐาน 3. บอกบทเรียนงานที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานประจำชาติไทยได้ไม่น้อยกว่า 3 บทเรียนงาน 4. บอกสาระสำคัญที่กำหนดในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยได้ 5. บอกนิยามศัพท์ตามมาตรฐาน วสท. ได้ไม่น้อยกว่า 5 นิยาม	1. เขียนสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าพร้อมบอกความหมายได้ไม่น้อยกว่า 5 สัญลักษณ์ 2. ปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 3. วิเคราะห์หลักปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 4. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับกฎ และมาตรฐานในงานไฟฟ้า



ตารางวิเคราะห์บทการเรียนรู้
รหัสวิชา 20104-2017 ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า (Electrical Rules and Standards)
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job)
นำกฎและมาตรฐานไปใช้ในงานไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
2.มาตรฐานสายไฟฟ้า	2.1 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531 2.2 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2553	1. คุณสมบัติของสายไฟฟ้า (Cable) ตัวนำแท่ง (Bus bar) ตัวต้านทาน และตัวเหนี่ยวนำ 2. การเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า (Cable) ตัวนำแท่ง (Bus bar) ตัวต้านทาน และตัวเหนี่ยวนำ 3. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไฟฟ้าและมาตรฐานการติดตั้ง 4. การปฏิบัติงานการตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และความประหยัด	1. บอกการกำหนดสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน ระบบแรงดันต่ำที่ผลิตตาม มอก. 11-2531 ได้ 2. บอกชื่อและการใช้งานของสายไฟฟ้าที่ผลิตตาม มอก. 11-2531 ได้ไม่ต่ำกว่า 5 ชนิด 3. บอกการกำหนดสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน ระบบแรงดันต่ำที่ผลิตตาม มอก. 11-2553 ได้ 4. บอกชื่อและการใช้งานของสายไฟฟ้าที่ผลิตตาม มอก. 11-2553 ได้ไม่ต่ำกว่า 5 ชนิด	1. ปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 2. วิเคราะห์หลักปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับกฎ และมาตรฐานในงานไฟฟ้า



ตารางวิเคราะห์บทการเรียนรู้
รหัสวิชา 20104-2017 ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า (Electrical Rules and Standards)
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) นำกฎและมาตรฐานไปใช้ในงานไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
3.มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	3.1 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าแสงสว่าง 3.2 มาตรฐานสวิตช์และเต้ารับ 3.3 มาตรฐานช่องเดินสายและรางเคเบิล	1.อุปกรณ์สำหรับการประกอบ การติดตั้ง การเดินสายไฟฟ้า และระบบไฟฟ้า 2.วิธีการต่อเต้ารับไฟฟ้า วิธีการต่อสวิตช์ไฟฟ้า และวิธีการต่อตัวนำป้องกัน (PE, Protective conductor) 3. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไฟฟ้าและมาตรฐานการติดตั้ง 4.การเดินสายและการต่อสายไฟฟ้า(2) 5. การปฏิบัติงานการตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และความประหยัด	1. จำแนกแบบประเภท และชนิดของหลอดไฟฟ้าได้ 2. บอกมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับหลอดไฟฟ้าและยกตัวอย่างได้ 3. บอกมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับโคมไฟฟ้าและยกตัวอย่างได้ 4. บอกมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสวิตช์และยกตัวอย่างได้ 5. บอกมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเต้ารับและยกตัวอย่างได้ 6. บอกมาตรฐานช่องเดินสายและยกตัวอย่างได้ 7. บอกมาตรฐานรางเคเบิลและยกตัวอย่างได้	1. ปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 2. วิเคราะห์หลักปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับกฎ และมาตรฐานในงานไฟฟ้า



ตารางวิเคราะห์บทการเรียนรู้
รหัสวิชา 20104-2017 ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า (Electrical Rules and Standards)
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) นำกฎและมาตรฐานไปใช้ในงานไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
4.กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	4.1 ข้อกำหนดการเดินสายสำหรับระบบแรงต่ำ 4.2 การเดินสายเปิดหรือเดินลอย (Open Wiring) บนวัสดุฉนวน 4.3 การเดินสายในท่อร้อยสาย 4.4 การเดินสายในรางเดินสาย (Wire Ways) 4.5 กล่องสำหรับงานไฟฟ้า (Box) 4.6 การเดินสายบนผิวหรือเดินสายเกาะผนัง (Surface Wiring) 4.7 แผงสวิตช์และแผงย่อย	1.อุปกรณ์สำหรับการประกอบ การติดตั้ง การเดินสายไฟฟ้า และระบบไฟฟ้า 2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไฟฟ้าและมาตรฐานการติดตั้ง 3.การเดินสายไฟฟ้าบนผิวผนังด้วยเข็มขัดรัดสาย 4.การเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดพีวีซี 5.การติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้า 6.การเดินสายและการต่อสายไฟฟ้า(2) 7. การปฏิบัติงานการตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และความประหยัด	1. บอกระเบียบของข้อกำหนดการเดินสายสำหรับระบบแรงต่ำได้ 2. บอกรายละเอียดและข้อกำหนดใช้สำหรับการเดินสายเปิดบนวัสดุฉนวนได้ 3. บอกรายละเอียดและข้อกำหนดใช้สำหรับการเดินสายในท่อร้อยสายได้ 4. บอกรายละเอียดและข้อกำหนดใช้สำหรับการเดินสายในรางเดินสายได้ 5. บอกรายละเอียดและลักษณะใช้งานของกล่องสำหรับงานไฟฟ้าได้ 6. บอกรายละเอียดและข้อกำหนดใช้สำหรับการเดินสายเกาะผนังได้ 7. อธิบายข้อกำหนดของแผงสวิตช์และแผงย่อยได้	1. ปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 2. วิเคราะห์หลักปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับกฎ และมาตรฐานในงานไฟฟ้า



ตารางวิเคราะห์บทการเรียนรู้
รหัสวิชา 20104-2017 ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า (Electrical Rules and Standards)
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) นำกฎและมาตรฐานไปใช้ในงานไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
5.กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า	5.1 มาตรฐานเครื่องป้องกันกระแสเกินและสวิตช์ตัดตอน 5.2 การป้องกันวงจรย่อยและสายป้อน 5.3 บริภัณฑ์ประธานหรือเมนสวิตช์สำหรับระบบแรงต่ำ	1.อุปกรณ์สำหรับการประกอบ การติดตั้ง การเดินสายไฟฟ้า และระบบไฟฟ้า 2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไฟฟ้าและมาตรฐานการติดตั้ง 3. การเลือกใช้ อุปกรณ์ ป้องกันกระแสเกิน เช่น อุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ (circuit breaker) และฟิวส์ 4. การตรวจสอบ บริภัณฑ์ไฟฟ้าและ อุปกรณ์ ประกอบ ก่อนการต่อเข้ากับ การติดตั้งทางไฟฟ้า 5.การติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้า	1. อธิบายมาตรฐานของ สวิตช์ใบมีดพร้อมยกตัวอย่างได้ 2. จำแนกฟิวส์ตาม ลักษณะการใช้งานพร้อมยกตัวอย่างได้ 3. อธิบายพิกัดกระแส และประเภทของเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้ 4. อธิบายลักษณะการใช้งานของเซฟตี้สวิตช์ได้ 5. บอกการแบ่งวงจรย่อยตามมาตรฐาน วสท. ได้ 6. อธิบายการป้องกันวงจรย่อยและสายป้อนได้ 7. บอกลักษณะการปลดวงจรของเครื่องปลดวงจรของบริภัณฑ์ประธานได้ 8. บอกขนาดเครื่องป้องกันกระแสเกินตามขนาดเครื่องวัดบทเรียนไฟฟ้าได้	1. ปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 2. วิเคราะห์หลักปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับกฎ และมาตรฐานในงานไฟฟ้า



ตารางวิเคราะห์บทการเรียนรู้
รหัสวิชา 20104-2017 ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า (Electrical Rules and Standards)
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job)
นำกฎและมาตรฐานไปใช้ในงานไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
6.กฎและมาตรฐาน ที่ใช้งานในระบบ การต่อลงดิน	6.1 ความจำเป็น ของการต่อลงดิน 6.2 การต่อลงดิน ของระบบไฟฟ้าและ การต่อลงดินของ บริเวณไฟฟ้า 6.3 วิธีการต่อลงดิน สำหรับสายไฟฟ้า ภายในอาคาร	1. ความปลอดภัย เบื้องต้นในการ ปฏิบัติงานทางไฟฟ้า 2. อุปกรณ์สำ หรับ การประกอบ การ ติดตั้ง การเดิน สายไฟฟ้า และระบบไฟฟ้า 3. ความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับไฟฟ้าและ มาตรฐานการติดตั้ง 4. การตรวจสอบ บริเวณไฟฟ้าและ อุปกรณ์ ประกอบ ก่อนการต่อเข้ากับ การติดตั้งทางไฟฟ้า 5. การติดตั้งบริเวณ ไฟฟ้า 6. การเดินสายและ การต่อสายไฟฟ้า(2)	1. อธิบายความจำเป็น ของการต่อลงดินได้ 2. บอกชนิดของการต่อ ลงดินได้ 3. อธิบายวิธีการต่อลงดิน ของระบบไฟฟ้าได้ 4. อธิบายวิธีการต่อลงดิน ของบริเวณไฟฟ้าได้ 5. อธิบายวิธีการต่อสาย ต่อหลักดินได้ 6. อธิบายวิธีการวัดความ ต้านทานการต่อลงดินได้	1. ปฏิบัติงานทางไฟฟ้า ตามกฎ และมาตรฐาน วิศวกรรมสถานแห่ง ประเทศไทย (วสท.) และ มาตรฐานสากล 2. วิเคราะห์หลัก ปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตาม กฎ และมาตรฐาน วิศวกรรมสถานแห่ง ประเทศไทย (วสท.) และ มาตรฐานสากล 3. ประยุกต์ใช้ความรู้ เกี่ยวกับกฎ และมาตรฐาน ในงานไฟฟ้า



ตารางวิเคราะห์บทการเรียนรู้
รหัสวิชา 20104-2017 ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า (Electrical Rules and Standards)
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job)
นำกฎและมาตรฐานไปใช้ในงานไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
7.กฎและมาตรฐาน ที่ใช้งานในระบบ แรงเหตุเพลิงไหม้	7.1 ข้อกำหนดของ มาตรฐานระบบแรง เหตุเพลิงไหม้ 7.2 แผงควบคุม ระบบแรงเหตุเพลิง ไหม้ 7.3 อุปกรณ์เริ่ม สัญญาณ 7.4 อุปกรณ์แจ้ง เหตุ 7.5 แหล่งจ่ายไฟฟ้า 7.6 แผงแสดงผล เพลิงไหม้ 7.7 การเดินสาย ตัวนำ	1. อุปกรณ์สำ หรับ การประกอบ การ ติดตั้ง การเดิน สายไฟฟ้า และระบบไฟฟ้า 2. ความรู้ ทั่วไป เกี่ยวกับไฟฟ้าและ มาตรฐานการติดตั้ง 3. การเดินสายและ การต่อสายไฟฟ้า(2) 4. การปฏิบัติงาน การตรงต่อเวลา การ รักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และ ความประหยัด	1. บอกความหมายของ ระบบแรงเหตุเพลิงไหม้ ได้ 2. บอกส่วนประกอบของ ระบบแรงเหตุเพลิงไหม้ ได้ 3. อธิบายการทำงานของ แผงควบคุมได้ 4. อธิบายการทำงานของ อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ พร้อมยกตัวอย่างได้ 5. อธิบายการทำงานของ อุปกรณ์แจ้งเหตุพร้อม ยกตัวอย่างได้ 6. บอกข้อกำหนดของ แหล่งจ่ายไฟฟ้าในระบบ แรงเหตุเพลิงไหม้ได้ 7. บอกการทำงานของ แผงแสดงผลเพลิงไหม้ได้ 8. บอกข้อกำหนดของ การเดินสายตัวนำได้	1. ปฏิบัติงานทางไฟฟ้า ตามกฎ และมาตรฐาน วิศวกรรมสถานแห่ง ประเทศไทย (วสท.) และ มาตรฐานสากล 2. วิเคราะห์หลัก ปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตาม กฎ และมาตรฐาน วิศวกรรมสถานแห่ง ประเทศไทย (วสท.) และ มาตรฐานสากล 3. ประยุกต์ใช้ความรู้ เกี่ยวกับกฎ และมาตรฐาน ในงานไฟฟ้า



ตารางวิเคราะห์บทการเรียนรู้
รหัสวิชา 20104-2017 ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า (Electrical Rules and Standards)
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) นำกฎและมาตรฐานไปใช้ในงานไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
8.กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย	8.1 ขอบเขตและการจำแนกบริเวณอันตราย 8.2 บริเวณอันตรายมาตรฐานที่ 1 (NEC) 8.3 บริเวณอันตรายมาตรฐานที่ 2 (IEC)	1. ความปลอดภัยเบื้องต้นในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า 2. อุปกรณ์สำหรับการประกอบ การติดตั้ง การเดินสายไฟฟ้า และระบบไฟฟ้า 3. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไฟฟ้าและมาตรฐานการติดตั้ง 4. การปฏิบัติงาน การตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และความประหยัด	1. จำแนกบริเวณอันตรายตามมาตรฐานที่ 1 (NEC) และมาตรฐานที่ 2 (IEC) ได้ 2. บอกกลุ่มสารไวไฟ บริเวณอันตรายประเภทที่ 1 และ 2 ได้ 3. อธิบายลักษณะบริเวณอันตรายประเภทที่ 1, 2 และ 3 ได้ 4. อธิบายวิธีการติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย ประเภทที่ 1, 2 และ 3 ได้ 5. จำแนกบริเวณอันตรายโซน 0 โซน 1 และโซน 2 ได้ 6. บอกวิธีการเดินสายเคเบิลในบริเวณอันตราย โซน 0 โซน 1 และโซน 2 ได้	1. ปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 2. วิเคราะห์หลักปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับกฎ และมาตรฐานในงานไฟฟ้า



ตารางวิเคราะห์บทการเรียนรู้
รหัสวิชา 20104-2017 ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า (Electrical Rules and Standards)
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) นำกฎและมาตรฐานไปใช้ในงานไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
9.กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานในระบบป้องกันฟ้าผ่า	9.1 ขอบข่ายและมาตรฐานอ้างอิง 9.2 ส่วนประกอบของระบบป้องกันฟ้าผ่า	1. ความปลอดภัยเบื้องต้นในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า 2. อุปกรณ์สำหรับการประกอบ การติดตั้ง การเดินสายไฟฟ้า และระบบไฟฟ้า 3. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไฟฟ้าและมาตรฐานการติดตั้ง 4. การปฏิบัติงานการตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และความประหยัด	1. บอกขอบข่ายข้อบังคับทั่วไปในการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้างได้ 2. บอกส่วนประกอบของระบบป้องกันฟ้าผ่าภายนอกได้ 3. อธิบายระบบตัวนำล่อฟ้าได้ 4. บอกจัดวางตำแหน่งตัวนำล่อฟ้าได้อย่างน้อย 2 วิธี 5. อธิบายระบบตัวนำลงดินได้ 6. อธิบายระบบบรากลสายดินได้	1. ปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 2. วิเคราะห์หลักปฏิบัติงานทางไฟฟ้าตามกฎ และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และมาตรฐานสากล 3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับกฎ และมาตรฐานในงานไฟฟ้า



ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้
รหัสวิชา 20104-2017 ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า (Electrical Rules and Standards)
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

พฤติกรรม	พุทธิพิสัย (80%)					ทักษะพิสัย (0%)	จิตพิสัย (20%)	รวม	ลำดับความสำคัญ	หมายเหตุ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์นำไปใช้	วิเคราะห์	สูงกว่า					
ข้อบทรียน										
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	3	3	2				2	10	3	
2. มาตรฐานสายไฟฟ้า	4	3	3				2	12	2	
3. มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	4	3	3				2	12	2	
4. กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	2	4	4				3	13	1	
5. กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า	2	4	4				3	13	1	
6. กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานในระบบการต่อลงดิน	2	3	3				2	10	3	
7. กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	2	3	3				2	10	3	
8. กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย	2	3	3				2	10	3	
9. กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานในระบบป้องกันฟ้าผ่า	2	3	3				2	10	3	
รวม	23	29	28				20			
ลำดับความสำคัญ	3	1	2				4			
	80						20			




บทการเรียนรู้

รหัสวิชา 20104-2017 ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า (Electrical Rules and Standards)

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

ครั้งที่	รายการสอน	คาบ (ชั่วโมง)
1	บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	2
2-3	บทเรียนที่ 2 มาตรฐานสายไฟฟ้า	4
4-5	บทเรียนที่ 3 มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	4
6-7	บทเรียนที่ 4 กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	4
8-9	บทเรียนที่ 5 กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า	4
10-11	บทเรียนที่ 6 กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน	4
12-13	บทเรียนที่ 7 กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	4
14-15	บทเรียนที่ 8 กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (ต่อ)	4
16-14	บทเรียนที่ 9 กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า	4
18	ประเมินผลััพท์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	2
รวม		36

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	บทเรียนที่ 1
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 210104-2017	เวลาเรียนรวม 36 คาบ
	ชื่อบทเรียน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1/18
ชื่อเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า		จำนวน 2 คาบ

หัวข้อเรื่อง

- 1.1 ความหมายของกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า
- 1.2 มาตรฐานสากลและมาตรฐานประจำชาติที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า
- 1.3 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย
- 1.4 นิยามและข้อกำหนดทั่วไปทางไฟฟ้า
- 1.5 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า
- 1.6 ตำแหน่งของบริภัณฑ์ไฟฟ้าตามที่กำหนดในนิยาม
- 1.7 สรุปลักษณะสำคัญ

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกมาตรฐานทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งทางไฟฟ้าได้
2. บอกมาตรฐานสากลหรือมาตรฐานต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 5 มาตรฐาน
3. บอกบทเรียนงานที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานประจำชาติไทยได้ไม่น้อยกว่า 3 บทเรียนงาน
4. บอกสาระสำคัญที่กำหนดในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยได้
5. บอกนิยามศัพท์ตามมาตรฐาน วสท. ได้ไม่น้อยกว่า 5 นิยาม
6. เขียนสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าพร้อมบอกความหมายได้ไม่น้อยกว่า 5 สัญลักษณ์

ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่า มีความรับผิดชอบ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

เนื้อหาสาระ

1.1 ความหมายของกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า

กฎ หมายถึง จดไว้เป็นหลักฐาน ข้อกำหนด หรือข้อบังคับที่อยู่ในความเป็นจริง เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินและชีวิต

มาตรฐาน หมายถึง สิ่งที่เกี่ยวข้องเป็นเกณฑ์ที่รับรองกันทั่วไป (ราชบัณฑิตยสถาน. 2546: 855)

มาตรฐานแบ่งตามผู้กำหนด ออกเป็น 2 มาตรฐาน คือ มาตรฐานประจำชาติ (National Standard) และมาตรฐานสากล (International Standard)

1.2 มาตรฐานสากลและมาตรฐานประจำชาติที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับ เช่น มาตรฐาน IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE, UL, JIS, AS เป็นต้น หรือเป็นชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าฯ ก่อน โดยมาตรฐานที่อ้างอิงให้ยึดถือตามฉบับที่ปรับปรุงล่าสุด

1.3 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ได้นำกฎการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า พ.ศ. 2538 ของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และแนวปฏิบัติในการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า พ.ศ. 2537 ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) มาพิจารณาเพื่อรวมเป็นมาตรฐานเดียวเรียกว่า “มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย” หรือเรียกว่า มาตรฐาน วสท. เพื่อใช้ในการอ้างอิงโดยให้ถือว่า พ.ศ. ที่ต่อท้ายมาตรฐานฯ นั้นเป็นเพียงส่วนเสริมที่ชี้แจงปีจัดทำ ซึ่งฉบับ พ.ศ. 2556 เป็นฉบับปัจจุบัน เป็นมาตรฐานบังคับตั้งแต่วันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 ดังนั้นการใช้กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้าควรมีหนังสือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท. ไว้สำหรับศึกษาอ้างอิงด้วย

1.4 นิยามและข้อกำหนดทั่วไปทางไฟฟ้า

1.5 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า

1.6 ตำแหน่งของบริษัทที่ไฟฟ้าตามที่กำหนดในนิยาม

1.7 สรุปสาระสำคัญ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1/18, คาบที่ 1-2/36)

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์ สมรรถนะและคำอธิบายรายวิชา การวัดผลและประเมินผลการเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน

2. ครูให้หนังสือเรียน

3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

4. ครูสอนเนื้อหาสาระ

5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด

6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน บทเรียนที่ 1, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน

2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า, อินเทอร์เน็ต

www.google.com

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 1

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. (2556). มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย

พ.ศ. 2556. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.

ธีรศักดิ์ หมินกำหริ่ม (2562). กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....


.....

ลงชื่อ.....
 (.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....
 (.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	บทเรียนที่ 2
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2017	เวลาเรียนรวม 36 คาบ
	ชื่อบทเรียน มาตรฐานสายไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2-3/18
ชื่อเรื่อง มาตรฐานสายไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ

หัวข้อเรื่อง

- 2.1 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531
- 2.2 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2553
- 2.3 สรุปสาระสำคัญ

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531 และ มอก. 11-2553

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกการกำหนดคสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน ระบบแรงดันต่ำที่ผลิตตาม มอก. 11-2531 ได้
2. บอกชื่อและการใช้งานของสายไฟฟ้าที่ผลิตตาม มอก. 11-2531 ได้ไม่ต่ำกว่า 5 ชนิด
3. บอกการกำหนดคสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน ระบบแรงดันต่ำที่ผลิตตาม มอก. 11-2553 ได้
4. บอกชื่อและการใช้งานของสายไฟฟ้าที่ผลิตตาม มอก. 11-2553 ได้ไม่ต่ำกว่า 5 ชนิด

ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531 และ มอก. 11-2553

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

- 2.1 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531
 - 2.1.1 ข้อกำหนดสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2545 (EIT Standard 2001-45)
 - 2.1.2 การกำหนดคสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน ระบบแรงต่ำ
 - 2.1.3 ขนาดกระแสของสายไฟฟ้า
 - 2.1.4 ข้อกำหนดการใช้งานของสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2531
- 2.2 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2553
 - 2.2.1 ข้อกำหนดสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2556 (EIT Standard 2001-56)
 - 2.2.2 การกำหนดคสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน ระบบแรงต่ำ
 - 2.2.3 ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2553

2.3 สรุปสาระสำคัญ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 2/18, คาบที่ 3-4/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 2.1 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 3/18, คาบที่ 5-6/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 2.2 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2553
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน บทเรียนที่ 2, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับสายไฟฟ้าและการใช้งาน, อินเทอร์เน็ต

www.google.com

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 2	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 2	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 2
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 2

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. (2556). **มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย**

พ.ศ. 2556. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.

ธำรงค์ดี หมินกำหริม (2562). การติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

..... (2562). กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์. (2556). เอกสารประกอบการสัมมนา สายไฟฟ้าตาม มอก. ใหม่ 11-2553

และวิธีการเลือกขนาดสาย. กรุงเทพฯ : Bigphaisan Project.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

ลงชื่อ.....


(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	บทเรียนที่ 3
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2017	เวลาเรียนรวม 36 คาบ
	ชื่อบทเรียน มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 4-5/18
ชื่อเรื่อง มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า		จำนวน 2 คาบ

หัวข้อเรื่อง

- 3.1 มาตรฐานที่เกี่ยวกับไฟฟ้าแสงสว่าง
- 3.2 มาตรฐานสวิตช์และเต้ารับ
- 3.3 มาตรฐานช่องเดินสายและรางเคเบิล
- 3.4 สรุปลงสาระสำคัญ

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. จำแนกแบบ ประเภท และชนิดของหลอดไฟฟ้าได้
2. บอกมาตรฐานที่เกี่ยวกับหลอดไฟฟ้าและยกตัวอย่างได้
3. บอกมาตรฐานที่เกี่ยวกับโคมไฟฟ้าและยกตัวอย่างได้
4. บอกมาตรฐานที่เกี่ยวกับสวิตช์และยกตัวอย่างได้
5. บอกมาตรฐานที่เกี่ยวกับเต้ารับและยกตัวอย่างได้
6. บอกมาตรฐานช่องเดินสายและยกตัวอย่างได้
7. บอกมาตรฐานรางเคเบิลและยกตัวอย่างได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่า มีความรับผิดชอบ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หัดนึ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

3.1 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าแสงสว่าง

หลอดไฟฟ้าตาม มอก. 4 แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือแบบขั้วหลอดเกลียวและแบบขั้วหลอดเสี้ยว ทั้ง 2 แบบนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทให้ฟลักซ์การส่องสว่างธรรมดาและประเภทให้ฟลักซ์การส่องสว่างสูง และแต่ละประเภทยังแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ชนิดสูญญากาศและชนิดบรรจุก๊าซ หลอดไฟฟ้าที่มีใช้งานอยู่มาก เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดเผาไส้ หลอดทั้งสแตนสโกลเจน หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ หลอดโซเดียมความดันต่ำ หลอดแสงจันทร์ หลอดโซเดียมความดันสูง และหลอดเมทัลฮาไลด์ เป็นต้น

โคมไฟฟ้า หมายถึง อุปกรณ์สำเร็จใช้จับยึดหลอดไฟฟ้า อุปกรณ์ประกอบและต่อวงจรของหลอดไฟฟ้าเพื่อการกระจาย กรอง หรือสะท้อนแสงสว่างที่ได้จากหลอดไฟฟ้า รวมทั้งป้องกันหลอดและบังคับทิศทางของแสงตามต้องการ โคมไฟฟ้ามียากมายหลายชนิด เช่น โคมไฟฟลูออเรสเซนต์ โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟไฮ-เบย์ โคมไฟฟลักซ์ไลท์ โคมไฟถนน และโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน เป็นต้น และเลือกใช้ที่ได้ตามมาตรฐาน

3.2 มาตรฐานสวิตช์และเต้ารับ

สวิตช์ คือ อุปกรณ์ซึ่งออกแบบให้ต่อ (Make) หรือตัด (Break) กระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเดียวหรือหลายวงจร มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 440 โวลต์ กระแสไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 63 แอมแปร์ สวิตช์ที่มีขั้วต่อแบบไร้หมุดเกลียว ต้องมีกระแสไฟฟ้าที่กำหนดสูงสุดไม่เกิน 16 แอมแปร์

เต้ารับ คือ อุปกรณ์ที่ใช้เป็นจุดต่อทางไฟฟ้าเพื่อจ่ายไฟฟ้า มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดมากกว่า 50 โวลต์ แต่ไม่เกิน 440 โวลต์ และมีกระแสไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 32 แอมแปร์ กรณีเป็นเต้ารับยึดกับที่มีขั้วต่อแบบไร้หมุดเกลียว กระแสไฟฟ้าที่กำหนดสูงสุดจำกัดไว้ที่ 16 แอมแปร์

3.3 มาตรฐานช่องเดินสายและรางเคเบิล

ช่องเดินสาย (Raceway) หมายถึง ช่องปิดซึ่งออกแบบเฉพาะสำหรับการเดินสายไฟฟ้า หรือตัวนำหรือทำหน้าที่อื่นตามที่มาตรฐานได้อนุญาต เช่น ท่อโลหะหนา ท่อโลหะหนา ท่อโลหะหนานปานกลาง ท่อโลหะอ่อนกันของเหลว ท่อโลหะอ่อนบาง ท่อโลหะอ่อน ท่อโลหะบาง ช่องเดินสายใต้พื้น ช่องเดินสายใต้พื้นคอนกรีตโปรง ช่องเดินสายใต้พื้น โลหะโปรง ช่องเดินสายบนพื้น รางเดินสาย เคเบิลบัส และทางเดินบัส

3.4 สรุปสาระสำคัญ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18, คาบที่ 7-8/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 3
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

4. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 3.1 มาตรฐานที่เกี่ยวกับไฟฟ้าแสงสว่าง
5. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 5/18, คาบที่ 9–10/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 3.2 – 3.3
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 3

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน บทเรียนที่ 3, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับมาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า, อินเทอร์เน็ต

www.google.com

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 3
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 3

เอกสารอ้างอิง

ชำระศักดิ์ หมินกำหริ่ม. (2562). **กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า**. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.
..... (2562). **การติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร**. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

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

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

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

3. แนวทางการแก้ปัญหา


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

ลงชื่อ.....
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....
(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	บทเรียนที่ 4
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 210104-2017	เวลาเรียนรวม 36 คาบ
	ชื่อบทเรียน กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6-7/18
ชื่อเรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	จำนวน 4 คาบ	

หัวข้อเรื่อง

- 4.1 ข้อกำหนดการเดินสายสำหรับระบบแรงต่ำ
- 4.2 การเดินสายเปิดหรือเดินลอย (Open Wiring) บนวัสดุฉนวน
- 4.3 การเดินสายในท่อร้อยสาย
- 4.4 การเดินสายในรางเดินสาย (Wire Ways)
- 4.5 กล่องสำหรับงานไฟฟ้า (Box)
- 4.6 การเดินสายบนผิวหรือเดินสายเกาะผนัง (Surface Wiring)
- 4.7 แผงสวิตช์และแผงย่อย
- 4.8 สรุปสาระสำคัญ

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกสาระของข้อกำหนดการเดินสายสำหรับระบบแรงต่ำได้
2. บอกข้อกำหนดและข้อห้ามใช้สำหรับการเดินสายเปิดบนวัสดุฉนวนได้
3. บอกข้อกำหนดและข้อห้ามใช้สำหรับการเดินสายในท่อร้อยสายได้
4. บอกข้อกำหนดและข้อห้ามใช้สำหรับการเดินสายในรางเดินสายได้
5. บอกข้อกำหนดและลักษณะใช้งานของกล่องสำหรับงานไฟฟ้าได้
6. บอกข้อกำหนดและข้อห้ามใช้สำหรับการเดินสายเกาะผนังได้
7. อธิบายข้อกำหนดของแผงสวิตช์และแผงย่อยได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นำกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้าไปใช้ในงานไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

4.1 ข้อกำหนดการเดินสายสำหรับระบบแรงต่ำ

- 4.1.1 การเดินสายไฟของระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันต่างกัน
- 4.1.2 การป้องกันความเสียหายทางกายภาพของสายไฟ
- 4.1.3 การติดตั้งใต้ดิน
- 4.1.4 การป้องกันการผุกร่อน
- 4.1.5 การติดตั้งวัสดุและการจับยึด
- 4.1.6 การป้องกันไม่ให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำในเครื่องห่อหุ้มหรือช่องเดินสายที่เป็นโลหะ
- 4.1.7 การกำหนดสีของสายไฟหุ้มฉนวน ระบบแรงต่ำ
- 4.1.8 การเดินสายควบ

4.2 การเดินสายเปิดหรือเดินลอย (Open Wiring) บนวัสดุฉนวน

- 4.2.1 ทั่วไป
- 4.2.2 สำหรับระบบแรงต่ำ

4.3 การเดินสายในท่อร้อยสาย

- 4.3.1 การเดินสายในท่อโลหะหนา ท่อโลหะหนาปานกลาง และท่อโลหะบาง
- 4.3.2 การเดินสายในท่อโลหะอ่อน (Flexible Metal Conduit)
- 4.3.3 การเดินสายในท่อโลหะแข็ง (Rigid Nonmetallic Conduit)

4.4 การเดินสายในรางเดินสาย (Wire Ways)

อนุญาตให้ใช้รางเดินสายได้เฉพาะการติดตั้งในที่เปิดโล่งซึ่งสามารถเข้าถึงเพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาได้ตลอดความยาวของรางเดินสาย ห้ามเดินในฝ้าเพดาน ถ้าติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดกันฝน (Raintight) และต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะไม่เสียรูปภายหลังการติดตั้งและต้องเป็นไปตามข้อกำหนด

4.5 กล่องสำหรับงานไฟฟ้า (Box)

- 4.5.1 ขอบเขต
- 4.5.2 ข้อกำหนดและลักษณะการใช้งาน

4.6 การเดินสายบนผิวหรือเดินสายเกาะผนัง (Surface Wiring)

การเดินสายบนผิวหรือเดินสายเกาะผนังใช้กับการเดินสายแรงต่ำภายในอาคารทั่วไป ยกเว้น ในบริเวณอันตราย หรือที่ได้ระบุว่าห้ามใช้ในเรื่อนั้น ๆ โดยสายไฟฟ้าที่ใช้ต้องเหมาะสมกับสภาพติดตั้งด้วย

4.7 แผงสวิตช์และแผงย่อย

4.7.1 ขอบเขต

4.7.2 แผงสวิตช์ (Switchboard)

4.7.3 แผงย่อย (Panelboard)

4.8 สรุปสาระสำคัญ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 6/18, คาบที่ 11–12/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 3
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 4.1 – 4.3
5. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 7/18, คาบที่ 13–14/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 4.4 – 4.8
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน บทเรียนที่ 4, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน

2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับมาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า, อินเทอร์เน็ต

www.google.com

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 4
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 4

เอกสารอ้างอิง

ชำระศักดิ์ หมินกำหริ่ม. (2562). กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....


(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	บทเรียนที่ 5
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2017	เวลาเรียนรวม 36 คาบ
	ชื่อบทเรียน กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 8-9/18
ชื่อเรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ

หัวข้อเรื่อง

- 5.1 มาตรฐานเครื่องป้องกันกระแสเกินและสวิตช์ตัดตอน
- 5.2 การป้องกันวงจรย่อยและสายป้อน
- 5.3 บริษัทประชาชนหรือเมนสวิตช์สำหรับระบบแรงต่ำ
- 5.4 สรุปสาระสำคัญ

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายมาตรฐานของสวิตช์ใบมีดพร้อมยกตัวอย่างได้
2. จำแนกฟิวส์ตามลักษณะการใช้งานพร้อมยกตัวอย่างได้
3. อธิบายพิกัดกระแสและประเภทของเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้
4. อธิบายลักษณะการใช้งานของเซฟตี้สวิตช์ได้
5. บอกการแบ่งวงจรย่อยตามมาตรฐาน วสท. ได้
6. อธิบายการป้องกันวงจรย่อยและสายป้อนได้
7. บอกลักษณะการปลดวงจรของเครื่องปลดวงจรของบริษัทประชาชนได้
8. บอกขนาดเครื่องป้องกันกระแสเกินตามขนาดเครื่องวัดบทเรียนไฟฟ้าได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นำกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้าไปใช้งานด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

เนื้อหาสาระ

- 5.1 มาตรฐานเครื่องป้องกันกระแสเกินและสวิตช์ตัดตอน
 - 5.1.1 ตัวฟิวส์และขั้วรับฟิวส์
 - 5.1.2 สวิตช์ที่ทำงานด้วยมือ
 - 5.1.3 สวิตช์ใบมีด
 - 5.1.4 อุปกรณ์ตัดตอนและเครื่องป้องกันกระแสเกิน
 - 5.1.5 ฟิวส์และขั้วรับฟิวส์ (Fuse and Fuse Holder)
 - 5.1.6 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)
 - 5.1.7 เซฟตี้สวิตช์ (Safety Switch)
 - 5.1.8 เครื่องตัดไฟรั่ว (Residual Current Device หรือ RCD)
- 5.2 การป้องกันวงจรย่อยและสายป้อน
 - 5.2.1 วงจรย่อย
 - 5.2.2 สายป้อน
 - 5.2.3 การป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อยและสายป้อน
- 5.3 บริภัณฑ์ประธานหรือเมนสวิตช์สำหรับระบบแรงต่ำ
 - 5.3.1 เครื่องปลดวงจรของบริภัณฑ์ประธาน
 - 5.3.2 เครื่องป้องกันกระแสเกินของบริภัณฑ์ประธาน
- 5.4 สรุปสาระสำคัญ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 8/18, คาบที่ 15–16/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 5.1
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 9/18, คาบที่ 17–18/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 5.2 – 5.4
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน บทเรียนที่ 5, ใบปฏิบัติงาน, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับระบบป้องกันทางไฟฟ้า, อินเทอร์เน็ต
www.google.com

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 5
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 5

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. (2556). มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย

พ.ศ. 2556. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.

ธีรศักดิ์ หมินก้าหริ่ม (2562). กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....


.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....
(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	บทเรียนที่ 6
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 210104-2017	เวลาเรียนรวม 36 คาบ
	ชื่อบทเรียน กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน	สอนครั้งที่ 10-11/18
ชื่อเรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน		จำนวน 4 คาบ

หัวข้อเรื่อง

- 6.1 ความจำเป็นของการต่อลงดิน
- 6.2 การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าและการต่อลงดินของบริษัทไฟฟ้า
- 6.3 วิธีการต่อลงดินสำหรับสายไฟฟ้าภายในอาคาร
- 6.4 สรุปสาระสำคัญ

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความจำเป็นของการต่อลงดินได้
2. บอกชนิดของการต่อลงดินได้
3. อธิบายวิธีการต่อลงดินของระบบไฟฟ้าได้
4. อธิบายวิธีการต่อลงดินของบริษัทไฟฟ้าได้
5. อธิบายวิธีการต่อสายต่อหลักดินได้
6. อธิบายวิธีการวัดความต้านทานการต่อลงดินได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบการต่อลงดินไปใช้งานด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

เนื้อหาสาระ

6.1 ความจำเป็นของการต่อลงดิน

การต่อลงดินมีจุดประสงค์เพื่อลดอันตรายที่อาจเกิดกับบุคคล และความเสียหายที่อาจเกิดกับระบบไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า การต่อลงดินทำหน้าที่หลัก คือ

1. ลดความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือระบบไฟฟ้า เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน การต่อลงดินที่ถูกต้องจะช่วยให้เครื่องป้องกันทำงานได้ตามที่ได้ออกแบบไว้

2. จำกัดแรงดันไฟฟ้าของวงจรไม่ให้สูงจนอาจทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเสียหายเมื่อเกิดแรงดันเกิน และลดแรงดันไฟฟ้าที่อาจเกิดขึ้นที่เครื่องใช้ไฟฟ้าหรือส่วนประกอบ เนื่องจากการรั่วหรือการเหนี่ยวนำเพื่อลดอันตรายต่อบุคคลที่อาจไปสัมผัสได้

6.2 การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าและการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

6.2.1 การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Grounding)

6.2.2 การต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า (Equipment Grounding)

6.3 วิธีการต่อลงดินสำหรับสายไฟฟ้าภายในอาคาร

6.3.1 วิธีการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า

6.3.2 วิธีการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

6.3.3 วิธีการต่อสายต่อหลักดิน

6.3.4 วิธีการวัดความต้านทานการต่อลงดิน

6.4 สรุปสาระสำคัญ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 10/18, คาบที่ 19–20/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 6.1 – 6.2
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 11/18, คาบที่ 21–22/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 6.3 – 6.4
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน บทเรียนที่ 6, ใบปฏิบัติงาน, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับการต่อลงดิน, อินเทอร์เน็ต www.google.com

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 6
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 6

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. (2556). **มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย**

พ.ศ. 2556. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.

ธำรงค์ดี หมินกำหริ่ม (2562). **กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บุญศักดิ์ เกียรติเจริญเลิศ. (2556). **เอกสารประกอบการสัมมนา ระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า.**

กรุงเทพฯ : Kumwell.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

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

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

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

3. แนวทางการแก้ปัญหา

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

ลงชื่อ.....


(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	บทเรียนที่ 7
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2017	เวลาเรียนรวม 36 คาบ
	ชื่อบทเรียน กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	สอนครั้งที่ 12-13/18
ชื่อเรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้		จำนวน 4 คาบ

หัวข้อเรื่อง

- | | |
|---|------------------------------------|
| 7.1 ข้อกำหนดของมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ | 7.2 แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ |
| 7.3 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ | 7.4 อุปกรณ์แจ้งเหตุ |
| 7.5 แหล่งจ่ายไฟฟ้า | 7.6 แผงแสดงผลเพลิงไหม้ |
| 7.7 การเดินสายตัวนำ | 7.8 สรุปสาระสำคัญ |

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้
2. บอกส่วนประกอบของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้
3. อธิบายการทำงานของแผงควบคุมได้
4. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์เริ่มสัญญาณพร้อมยกตัวอย่างได้
5. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์แจ้งเหตุพร้อมยกตัวอย่างได้
6. บอกข้อกำหนดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้
7. บอกการทำงานของแผงแสดงผลเพลิงไหม้ได้
8. บอกข้อกำหนดของการเดินสายตัวนำได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นำกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ไปใช้งานด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ความมีวินัย ความรักสามัคคีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความพึงพอใจในผลงานที่ทำ

เนื้อหาสาระ

- 7.1 ข้อกำหนดของมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - 7.1.1 ขอบเขต
 - 7.1.2 พื้นที่ที่ออกแบบเพื่อป้องกันชีวิต
 - 7.1.3 ขั้นตอนการแจ้งเหตุ
 - 7.1.4 ส่วนประกอบของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - 7.1.5 หลักเกณฑ์ทั่วไปในการแบ่งโซน
- 7.2 แผนควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 7.3 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ
 - 7.3.1 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณด้วยมือ (Manual Station)
 - 7.3.2 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณอัตโนมัติ (Automatic Detector)
- 7.4 อุปกรณ์แจ้งเหตุ
 - 7.4.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยเสียง
 - 7.4.2 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง
- 7.5 แหล่งจ่ายไฟฟ้า
 - 7.5.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก (Power Supply, Primary)
 - 7.5.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง (Power Supply, Secondary)
 - 7.5.3 พิกัดของแหล่งจ่ายไฟฟ้า
 - 7.5.4 พิกัดของแบตเตอรี่
- 7.6 แผนแสดงผลเพลิงไหม้
- 7.7 การเดินสายตัวนำ
 - 7.7.1 สายไฟฟ้า
 - 7.7.2 สีของสายไฟฟ้าและการทำเครื่องหมายช่องเดินสาย
 - 7.7.3 การต่อสาย
- 7.8 วัสดุสาระสำคัญ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 12/18, คาบที่ 23–24/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 7.1 – 7.3
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 13/18, คาบที่ 25–26/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 7.4 – 7.8
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน บทเรียนที่ 7, ใบปฏิบัติงาน, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้, อินเทอร์เน็ต www.google.com

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 7	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 7	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 7
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 7

เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. (2556). **มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556**. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- _____. (2555). **มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้**. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- ช่างศักดิ์ หมินกำหริ่ม (2562). **กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า**. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....


.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....
(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	บทเรียนที่ 8
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2017	เวลาเรียนรวม 36 คาบ
	ชื่อบทเรียน กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย	สอนครั้งที่ 14-15/18
ชื่อเรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย		จำนวน 4 คาบ

หัวข้อเรื่อง

- 8.1 ขอบเขตและการจำแนกบริเวณอันตราย
- 8.2 บริเวณอันตรายมาตรฐานที่ 1 (NEC)
- 8.3 บริเวณอันตรายมาตรฐานที่ 2 (IEC)
- 8.4 สรุปสาระสำคัญ

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. จำแนกบริเวณอันตรายตามมาตรฐานที่ 1 (NEC) และมาตรฐานที่ 2 (IEC) ได้
2. บอกกลุ่มสารไวไฟ บริเวณอันตรายประเภทที่ 1 และ 2 ได้
3. อธิบายลักษณะบริเวณอันตรายประเภทที่ 1, 2 และ 3 ได้
4. อธิบายวิธีการติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตรายประเภทที่ 1, 2 และ 3 ได้
5. จำแนกบริเวณอันตรายโซน 0 โซน 1 และ โซน 2 ได้
6. บอกวิธีการเดินสายเคเบิลในบริเวณอันตรายโซน 0 โซน 1 และ โซน 2 ได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นำกฎและมาตรฐานที่ใช้งานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตรายไปใช้งานด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ความมีวินัย ความรักสามัคคีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความพึงพอใจในผลงานที่ทำ

เนื้อหาสาระ

- 8.1 ขอบเขตและการจำแนกบริเวณอันตราย
 - 8.1.1 ขอบเขต
 - 8.1.2 การจำแนกบริเวณอันตราย
- 8.2 บริเวณอันตรายมาตรฐานที่ 1 (NEC)

- 8.2.1 บริเวณอันตรายประเภทที่ 1
- 8.2.2 บริเวณอันตรายประเภทที่ 2
- 8.2.2 บริเวณอันตรายประเภทที่ 3
- 8.3 บริเวณอันตรายมาตรฐานที่ 2 (IEC)
 - 8.3.1 ขอบเขตและข้อกำหนดทั่วไป
 - 8.3.2 วิธีการเดินสายด้วยระบบสายเคเบิล
 - 8.3.3 เปรียบเทียบการจำแนกบริเวณอันตราย
- 8.4 สรุปสาระสำคัญ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 14/18, คาบที่ 27–28/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 8.1 – 8.2
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 15/18, คาบที่ 29–30/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 8.3 – 8.4
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 8

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน บทเรียนที่ 8, ใบปฏิบัติงาน, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือเกี่ยวกับการติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย, อินเทอร์เน็ต www.google.com

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%

2. แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 8
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 8

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. (2556). **มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย**

พ.ศ. 2556. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.

ช่างศักดิ์ หมินกำหริ่ม (2562). **กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

Trout, Chartes M. (2002). **Electrical Installation and Inspection.** Singapore : Thomson Learning.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

ลงชื่อ.....


ลงชื่อ.....

(.....)

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	บทเรียนที่ 9
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2017	เวลาเรียนรวม 36 คาบ
	ชื่อบทเรียน กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 16-17/18
ชื่อเรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ

หัวข้อเรื่อง

- 9.1 ขอบข่ายและมาตรฐานอ้างอิง
- 9.2 ส่วนประกอบของระบบป้องกันไฟฟ้า
- 9.3 สรุปสาระสำคัญ

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันไฟฟ้า

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกขอบข่ายข้อบังคับทั่วไปในการป้องกันไฟฟ้าสำหรับสิ่งปลูกสร้างได้
2. บอกส่วนประกอบของระบบป้องกันไฟฟ้าภายนอกได้
3. อธิบายระบบตัวนำล่อฟ้าได้
4. บอกจัดวางตำแหน่งตัวนำล่อฟ้าได้อย่างน้อย 2 วิธี
5. อธิบายระบบตัวนำลงดินได้
6. อธิบายระบบบรากลสายดินได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นำกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันไฟฟ้าไปใช้งานด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ความมีวินัย ความรักสามัคคีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความพึงพอใจในผลงานที่ทำ

เนื้อหาสาระ

- 9.1 ขอบข่ายและมาตรฐานอ้างอิง
 - 9.1.1 ขอบข่าย
 - 9.1.2 มาตรฐานอ้างอิง
- 9.2 ส่วนประกอบของระบบป้องกันไฟฟ้า

9.2.1 ระบบตัวนำล่อฟ้า (Air Termination System)

9.2.2 ระบบตัวนำลงดิน (Down Conductor System or Down Lead)

9.2.3 ระบบรอกสายดิน (Earth Termination System or Lightning Ground)

9.3 สรุปสาระสำคัญ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 16/18, คาบที่ 31–32/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 9.1 – 9.2
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 17/18, คาบที่ 33–34/36)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 9.2 – 9.3
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 9

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน บทเรียนที่ 9, ใบปฏิบัติงาน, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับระบบป้องกันฟ้าผ่า, อินเทอร์เน็ต www.google.com

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์และเตรียมตัว ทบทวนเนื้อหาเพื่อสอบปลายภาค

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 9, คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) บทเรียนที่ 9

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. (2556). **มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย**

พ.ศ. 2556. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.

_____. (2556). **มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่า ภาคที่ 3 ความเสียหายทางกายภาพต่อสิ่งปลูกสร้าง**

และอันตรายต่อชีวิต. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ในพระบรมราชูปถัมภ์.

_____. (2556). **มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่า ภาคที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.

ธำรงค์ศักดิ์ หมีนกำหริ่ม (2562). **กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

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

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของคุณ/ปัญหาที่พบ

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

3. แนวทางการแก้ปัญหา

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

ลงชื่อ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ครูผู้สอน