



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2017 ทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 0 หน่วยกิต 3



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาไฟฟ้า

จัดทำโดย

นายวิษณุ พันธแสง

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นฐานสมรรถนะและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง วิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2017 เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน หรือเป็น แนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 9 หน่วย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณธรรมจริยธรรม ไว้ใน หน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบ งาน และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์และนักเรียน หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

ลงชื่อ.....

(นายวิชณุ พันธุ์แสง)

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
หลักสูตรรายวิชา	3
หน่วยการเรียนรู้	4
หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย	5
ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน	7
ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การสอน	9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	10
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	15
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	20
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	25
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	31
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	36
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	41
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	46
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	51



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2017 ทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 0 หน่วยกิต 2

☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาไฟฟ้า

อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ อาชีพช่างไฟฟ้าภายในอาคาร ระดับ 1
2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ อาชีพช่างไฟฟ้าภายนอกอาคาร ระดับ 1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

นำกฎและมาตรฐานไปใช้ในงานไฟฟ้าด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าและมีความรับผิดชอบ

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ความหมายของกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า
2. สามารถนำกฎและมาตรฐานไปใช้ประกอบอาชีพในงานไฟฟ้า
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความตระหนัก เห็นคุณค่าเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทาง ไฟฟ้า และมีความรับผิดชอบ
4. มีความสามารถในการประยุกต์ใช้กฎและมาตรฐานในงานไฟฟ้า

สมรรถนะรายวิชา

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

คำอธิบายรายวิชา

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

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	2	1
2	มาตรฐานสายไฟฟ้า	4	2-3
3	มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	4	4-5
4	กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	4	6-7
5	กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า	4	8-9
6	กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน	4	10-11
7	กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	4	12-13
8	กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย	4	14-15
9	กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า	4	16-17
	สอบปลายภาค	2	18

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า		แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ
หน่วยที่ 2 มาตรฐานสายไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานสายไฟฟ้า		แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ
หน่วยที่ 3 มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า		แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ
หน่วยที่ 4 กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า		แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ
หน่วยที่ 5 กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า		แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ
หน่วยที่ 6 กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน	แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน		แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 7 กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้		แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ
หน่วยที่ 8 กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย	แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย		แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ
หน่วยที่ 9 กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า	แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า		แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ

ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน (Topic Analysis)

วิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2017 (2-0-2)
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้น ปวช. 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

ลำดับที่	สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมง	
				ท	ป
1	1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	1.1 ความหมายของกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า 1.2 มาตรฐานสากลและมาตรฐานประจำชาติที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า 1.3 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย 1.4 นิยามและข้อกำหนดทั่วไปทางไฟฟ้า 1.5 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า 1.6 ตำแหน่งของบริภัณฑ์ไฟฟ้าตามที่กำหนดในนิยาม	2	
2	2-3	มาตรฐานสายไฟฟ้า	2.1 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531 2.2 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2553	4	
3	4-5	มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	3.1 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าแสงสว่าง 3.2 มาตรฐานสวิตช์และเต้ารับ 3.3 มาตรฐานช่องเดินสายและรางเคเบิล	4	
4	6-7	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	4	
5	8-9	กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า	5.1 มาตรฐานเครื่องป้องกันกระแสเกินและสวิตช์ตัดตอน 5.2 การป้องกันวงจรย่อยและสายป้อน	4	

ลำดับที่	สัปดาห์ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	จำนวน ชั่วโมง	
				ท	ป
			5.3 บริภัณฑ์ประธานหรือเมนสวิตซ์สำหรับระบบแรงต่ำ		
6	10-11	กฎและมาตรฐานที่ใช้ งานในระบบการต่อลง ดิน	6.1 ความจำเป็นของการต่อลงดิน 6.2 การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าและการต่อลง ดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า 6.3 วิธีการต่อลงดินสำหรับสายไฟฟ้าภายใน อาคาร	4	
7	12-13	กฎและมาตรฐานที่ใช้ งานในระบบแจ้งเหตุ เพลิงไหม้	7.1 ข้อกำหนดของมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิง ไหม้ 7.2 แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 7.3 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ 7.4 อุปกรณ์แจ้งเหตุ 7.5 แหล่งจ่ายไฟฟ้า 7.6 แผงแสดงผลเพลิงไหม้ 7.7 การเดินสายตัวนำ	4	
8	14-15	กฎและมาตรฐานที่ใช้ ในงานติดตั้งไฟฟ้า บริเวณอันตราย	8.1 ขอบเขตและการจำแนกบริเวณอันตราย 8.2 บริเวณอันตรายมาตรฐานที่ 1 (NEC) 8.3 บริเวณอันตรายมาตรฐานที่ 2 (IEC)	4	
9	16-17	กฎและมาตรฐานที่ใช้ งานในระบบป้องกัน ฟ้าผ่า	9.1 ขอบข่ายและมาตรฐานอ้างอิง 9.2 ส่วนประกอบของระบบป้องกันฟ้าผ่า	4	

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การสอน (Objective Analysis Listing Form)

วิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2017 (2-0-2)
แผนก วิชาช่างไฟฟ้ากำลัง...ระดับชั้น ปวช. 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567...

ที่	ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ/หัวข้อการ สอน	*ระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์															
			พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย					จิตพิสัย				
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	5		1													1
2	2-3	มาตรฐานสายไฟฟ้า	4															1
3	4-5	มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	6		1													1
4	6-7	กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	6	1														1
5	8-9	กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า	3	4	1													1
6	10-11	กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน	1	5														1
7	12-13	กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	5	3														1
8	14-15	กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย	2	2	2													1
9	16-17	กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า	2	3	1													1
รวม			58											9				
คะแนน(ร้อยละ)			80											20				

* หมายเหตุ

พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)

1. ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. นำไปใช้ 4. วิเคราะห์ 5. สังเคราะห์ 6. ประเมินค่า

ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

1. ทำเลียนแบบ 2. ทำตามแบบ 3. ทำอย่างถูกต้อง 4. ทำอย่างต่อเนื่อง 5. ทำจนเป็นนิสัย

จิตพิสัย (Affective Domain)

1. รับรู้ 2. ตอบสนอง 3. เห็นคุณค่า 4. จัดระบบการคิด 5. เกิดเป็นนิสัย

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
			จำนวนชั่วโมง 2
1.สาระสำคัญ			
1.1 ความหมายของกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า			
1.2 มาตรฐานสากลและมาตรฐานประจำชาติที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า			
1.3 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย			
1.4 นิยามและข้อกำหนดทั่วไปทางไฟฟ้า			
1.5 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า			
1.6 ตำแหน่งของบริภัณฑ์ไฟฟ้าตามที่กำหนดในนิยาม			
2.สมรรถนะประจำหน่วย			
2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า			
3.จุดประสงค์การเรียนรู้			
3.1 ด้านความรู้			
3.1.1 บอกมาตรฐานทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งทางไฟฟ้าได้			
3.1.2 บอกมาตรฐานสากลหรือมาตรฐานต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 5 มาตรฐาน			
3.1.3 บอกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานประจำชาติไทยได้ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยงาน			
3.1.4 บอกสาระสำคัญที่กำหนดในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยได้			
3.1.5 บอกนิยามศัพท์ตามมาตรฐาน วสท. ได้ไม่น้อยกว่า 5 นิยาม			
3.1.6 เขียนสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าพร้อมบอกความหมายได้ไม่น้อยกว่า 5 สัญลักษณ์บอกความหมายของแม่เหล็กไฟฟ้าได้			
3.2 คุณลักษณะที่พึงประสงค์			
3.2.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่			
3.3 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง			
3.3.1 รอบรู้			
3.3.2 รอบคอบ			
3.3.3 มีเหตุผล			
3.3.4 ซื่อสัตย์สุจริต			
3.3.5 แบ่งปัน			

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1	
	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 2	
4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้			
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.) มาพิจารณาเพื่อรวมเป็นมาตรฐานเดียว เรียกว่า “มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย” หรือเรียกว่า มาตรฐาน วสท. เพื่อใช้ในการอ้างอิงโดยให้ถือว่า พ.ศ. ที่ต่อท้ายมาตรฐานฯ นั้นเป็นเพียงส่วนเสริมที่ใช้แสดงปีที่จัดทำ 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 ตำแหน่งของบริภัณฑ์ไฟฟ้าตามที่กำหนดในนิยาม			
5.กิจกรรมการเรียนรู้			
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน			
5.1.1 แนะนำตัวผู้สอน ผู้เรียน ชื่อวิชา รหัสวิชา จุดประสงค์ของรายวิชา			
5.1.2 คำอธิบายรายวิชา เกณฑ์การประเมินผล			
5.1.3 ชี้แจงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนและได้อบรม			
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือเรื่อง ความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา			
5.1.4นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน			

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า		สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมง 2
5.2 การเรียนรู้ 5.2.1 อธิบายเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า 5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า 5.3 การสรุป 5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า” 5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า 5.3.3 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน 5.3.4 บันทึกหลังการสอน 5.4 การวัดและประเมินผล 5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า แบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า 6.2 Power point เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า 7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) 7.1 ใบความรู้ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า 7.3 แบบทดสอบ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า 8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น 8.1 ติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร 8.2 การออกแบบระบบไฟฟ้า 9.การวัดและประเมินผล			
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)		การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม		เกณฑ์ผ่าน 60%	
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1		เกณฑ์ผ่าน 50%	
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1		เกณฑ์ผ่าน 50%	
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง		เกณฑ์ผ่าน 60%	

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 2
10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสู่บทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2-3
	ชื่อหน่วย มาตรฐานสายไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4
1.สาระสำคัญ 1.1 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531 1.2 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2553 2.สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานสายไฟฟ้า 3.จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 บอกการกำหนดสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน ระบบแรงดันต่ำที่ผลิตตาม มอก. 11-2531 ได้ 3.1.2 บอกชื่อและการใช้งานของสายไฟฟ้าที่ผลิตตาม มอก. 11-2531 ได้ไม่ต่ำกว่า 5 ชนิด 3.1.3 บอกการกำหนดสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน ระบบแรงดันต่ำที่ผลิตตาม มอก. 11-2553 ได้ 3.1.4 บอกชื่อและการใช้งานของสายไฟฟ้าที่ผลิตตาม มอก. 11-2553 ได้ไม่ต่ำกว่า 5 ชนิด 3.2 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.2.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่ 3.3 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3.3.1 รอบรู้ 3.3.2 รอบคอบ 3.3.3 มีเหตุผล 3.3.4 ซื่อสัตย์สุจริต 3.3.5 แบ่งปัน 4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้ 2.1 มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531 2.1.1 ข้อกำหนดสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2545 (EIT Standard 2001-45) 2.1.2 การกำหนดสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน 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 การกำหนดสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน ระบบแรงต่ำ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2-3
	ชื่อหน่วย มาตรฐานสายไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4
2.2.3 ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2553 5.กิจกรรมการเรียนรู้ 5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 5.2 การเรียนรู้ 5.2.1 อธิบายเรื่องมาตรฐานสายไฟฟ้า 5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องมาตรฐานสายไฟฟ้า 5.3 การสรุป 5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “มาตรฐานสายไฟฟ้า” 5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องมาตรฐานสายไฟฟ้า 5.3.3 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน 5.3.4 บันทึกหลังการสอน 5.4 การวัดและประเมินผล 5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง มาตรฐานสายไฟฟ้า แบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง มาตรฐานสายไฟฟ้า 6.2 Power point เรื่อง มาตรฐานสายไฟฟ้า 7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) 7.1 ใบความรู้ เรื่อง มาตรฐานสายไฟฟ้า 7.2 แบบทดสอบ เรื่อง มาตรฐานสายไฟฟ้า 8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น 8.1 การออกแบบระบบไฟฟ้า 8.2 ติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า ชื่อหน่วย มาตรฐานสายไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2-3
		จำนวนชั่วโมง 4

9.การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า ชื่อหน่วย มาตรฐานสายไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2-3
		จำนวนชั่วโมง 4
10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสูบทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า ชื่อหน่วย มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 4-5
		จำนวนชั่วโมง 4
1.สาระสำคัญ 1.1 มาตรฐานที่เกี่ยวกับไฟฟ้าแสงสว่าง 1.2 มาตรฐานสวิตช์และเต้ารับ 1.3 มาตรฐานช่องเดินสายและรางเคเบิล 2.สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า 3.จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 จำแนกแบบ ประเภท และชนิดของหลอดไฟฟ้าได้ 3.1.2 บอกมาตรฐานที่เกี่ยวกับหลอดไฟฟ้าและยกตัวอย่างได้ 3.1.3 บอกมาตรฐานที่เกี่ยวกับโคมไฟฟ้าและยกตัวอย่างได้ 3.1.4 บอกมาตรฐานที่เกี่ยวกับสวิตช์และยกตัวอย่างได้ 3.1.5 บอกมาตรฐานที่เกี่ยวกับเต้ารับและยกตัวอย่างได้ 3.1.6 บอกมาตรฐานช่องเดินสายและยกตัวอย่างได้ 3.1.7 บอกมาตรฐานรางเคเบิลและยกตัวอย่างได้ 3.2 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.2.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่ 3.3 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3.3.1 รอบรู้ 3.3.2 รอบคอบ 3.3.3 มีเหตุผล 3.3.4 ซื่อสัตย์สุจริต 3.3.5 แบ่งปัน 4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3.1 มาตรฐานที่เกี่ยวกับไฟฟ้าแสงสว่าง หลอดไฟฟ้าตาม มอก. 4 แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือแบบขั้วหลอดเกลียวและแบบขั้วหลอดไขว่ ทั้ง 2 แบบนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทให้ฟลักซ์การส่องสว่างธรรมดาและประเภทให้ฟลักซ์การส่องสว่างสูง และแต่ละประเภทยังแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ชนิดสูญญากาศและชนิดบรรจุก๊าซ หลอดไฟฟ้าที่มีใช้งานอยู่มาก		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่อหน่วย มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4
เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดเผาไส้ หลอดทังสเตนฮาโลเจน หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ หลอดโซเดียมความดันต่ำ หลอดแสงจันทร์ หลอดโซเดียมความดันสูง และหลอดเมทัลฮาไลด์ เป็นต้น โคมไฟฟ้า หมายถึง อุปกรณ์สำเร็จใช้จับยึดหลอดไฟฟ้า อุปกรณ์ประกอบและต่อวงจรของหลอดไฟฟ้าเพื่อการกระจาย กรอง หรือสะท้อนแสงสว่างที่ได้จากหลอดไฟฟ้า รวมทั้งป้องกันหลอดและบังคับทิศทางของแสงตามต้องการ โคมไฟฟ้ามีมากมายหลายชนิด เช่น โคมไฟฟลูออเรสเซนต์ โคมไฟดาวน์ไลท์ โคมไฟไฮ-เบย์ โคมไฟฟลักซ์ไลท์ โคมไฟถนน และโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน เป็นต้น และเลือกใช้ได้ตามมาตรฐาน 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 หรือตัวนำหรือทำหน้าทีอื่นตามที่มาตรฐานได้อนุญาต เช่น ท่อโลหะหนา ท่อโลหะหนา ท่อโลหะหนานปานกลาง ท่อโลหะอ่อนก้นของเหลว ท่อโลหะอ่อนบาง ท่อโลหะอ่อน ท่อโลหะบาง ช่องเดินสายใต้พื้น ช่องเดินสายใต้พื้นคอนกรีตโปรง ช่องเดินสายใต้พื้นโลหะโปรง ช่องเดินสายบนพื้น รางเดินสาย เคเบิลบัส และทางเดินบัส 5.กิจกรรมการเรียนรู้ 5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 5.2 การเรียนรู้ 5.2.1 อธิบายเรื่องมาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า 5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องมาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า 5.3 การสรุป 5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า” 5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องมาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า 5.3.3 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน 5.3.4 บันทึกหลังการสอน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3										
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 4-5										
	ชื่อหน่วย มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4										
5.4 การวัดและประเมินผล												
5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า แบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ												
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้												
6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า												
6.2 Power point เรื่อง มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า												
7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)												
7.1 ใบความรู้ เรื่อง มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า												
7.2 แบบทดสอบ เรื่อง มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า												
8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น												
8.1 ติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร												
8.2 ติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร												
9.การวัดและประเมินผล												
<table><tr><th>การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th><th>การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th></tr><tr><td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td><td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td></tr><tr><td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3</td><td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td></tr><tr><td>4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3</td><td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td></tr><tr><td>5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td><td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td></tr></table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%	4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%	5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)											
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%											
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%											
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%											
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%											

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่อหน่วย มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4
10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสู่บทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4
1.สาระสำคัญ 1.1 ข้อกำหนดการเดินสายสำหรับระบบแรงต่ำ 1.2 การเดินสายเปิดหรือเดินลอย (Open Wiring) บนวัสดุฉนวน 1.3 การเดินสายในท่อร้อยสาย 1.4 การเดินสายในรางเดินสาย (Wire Ways) 1.5 กล่องสำหรับงานไฟฟ้า (Box) 1.6 การเดินสายบนผิวหรือเดินสายเกาะผนัง (Surface Wiring) 1.7 แผงสวิตช์และแผงย่อย 2.สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า 3.จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 บอกสาระของข้อกำหนดการเดินสายสำหรับระบบแรงต่ำได้ 3.1.2 บอกข้อกำหนดและข้อห้ามใช้สำหรับการเดินสายเปิดบนวัสดุฉนวนได้ 3.1.3 บอกข้อกำหนดและข้อห้ามใช้สำหรับการเดินสายในท่อร้อยสายได้ 3.1.4 บอกข้อกำหนดและข้อห้ามใช้สำหรับการเดินสายในรางเดินสายได้ 3.1.5 บอกข้อกำหนดและลักษณะใช้งานของกล่องสำหรับงานไฟฟ้าได้ 3.1.6 บอกข้อกำหนดและข้อห้ามใช้สำหรับการเดินสายเกาะผนังได้ 3.1.7 อธิบายข้อกำหนดของแผงสวิตช์และแผงย่อยได้ 3.2 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.2.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่ 3.3 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3.3.1 รอบรู้ 3.3.2 รอบคอบ 3.3.3 มีเหตุผล 3.3.4 ซื่อสัตย์สุจริต 3.3.5 แบ่งปัน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4
4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้ 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 การป้องกันไม่ให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำในเครื่องท่อน้ำหรือช่องเดินสายที่เป็นโลหะ 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) อนุญาตให้ใช้รางเดินสายได้เฉพาะการติดตั้งในที่ปิดซึ่งสามารถเข้าถึงเพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาได้ตลอดความยาวของรางเดินสาย ห้ามเดินในฝ้าเพดาน ถ้าติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดกันฝน (Raintight) และต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะไม่เสียรูปภายหลังการติดตั้งและต้องเป็นไปตามข้อกำหนด 4.5 กล่องสำหรับงานไฟฟ้า (Box) 4.5.1 ขอบเขต 4.5.2 ข้อกำหนดและลักษณะการใช้งาน 4.6 การเดินสายบนผิวหรือเดินสายเกาะผนัง (Surface Wiring) การเดินสายบนผิวหรือเดินสายเกาะผนังใช้กับการเดินสายแรงต่ำภายในอาคารทั่วไป ยกเว้น ในบริเวณอันตราย หรือที่ได้ระบุห้ามไว้ในเรื่องนั้น ๆ โดยสายไฟฟ้าที่ใช้ต้องเหมาะสมกับสภาพติดตั้งด้วย 4.7 แผงสวิตช์และแผงย่อย 4.7.1 ขอบเขต 4.7.2 แผงสวิตช์ (Switchboard) 4.7.3 แผงย่อย (Panelboard)		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4
5.กิจกรรมการเรียนรู้ 5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 5.2 การเรียนรู้ 5.2.1 อธิบายเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า 5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า 5.3 การสรุป 5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า” 5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า 5.3.4 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน 5.3.5 บันทึกหลังการสอน 5.4 การวัดและประเมินผล 5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า แบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า 6.2 Power point เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า 7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) 7.1 ใบความรู้ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า 7.2 แบบทดสอบ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า 8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น 8.1 ติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร 8.2 ติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 4										
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6-7										
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4										
9.การวัดและประเมินผล												
<table><tr><th>การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th><th>การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th></tr><tr><td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td><td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td></tr><tr><td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4</td><td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td></tr><tr><td>4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4</td><td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td></tr><tr><td>5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td><td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td></tr></table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%	4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%	5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)											
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%											
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%											
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%											
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%											

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบติดตั้งไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4
10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสูบทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4
1.สาระสำคัญ 1.1 มาตรฐานเครื่องป้องกันกระแสเกินและสวิตช์ตัดตอน 1.2 การป้องกันวงจรย่อยและสายป้อน 1.3 บริภัณฑ์ประธานหรือเมนสวิตช์สำหรับระบบแรงต่ำ 2.สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า 3.จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 อธิบายมาตรฐานของสวิตช์ไบเมทัลพร้อมยกตัวอย่างได้ 3.1.2 จำแนกฟิวส์ตามลักษณะการใช้งานพร้อมยกตัวอย่างได้ 3.1.3 อธิบายฟักัดกระแสและประเภทของเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้ 3.1.4 อธิบายลักษณะการใช้งานของเซฟตี้สวิตช์ได้ 3.1.5 บอกการแบ่งวงจรย่อยตามมาตรฐาน วสท. ได้ 3.1.6 อธิบายการป้องกันวงจรย่อยและสายป้อนได้ 3.1.7 บอกลักษณะการปลดวงจรของเครื่องปลดวงจรของบริภัณฑ์ประธานได้ 3.1.8 บอกขนาดเครื่องป้องกันกระแสเกินตามขนาดเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าได้ 3.2 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.2.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่ 3.3 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3.3.1 รอบรู้ 3.3.2 รอบคอบ 3.3.3 มีเหตุผล 3.3.4 ซื่อสัตย์สุจริต 3.3.5 แบ่งปัน 4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้ 5.1 มาตรฐานเครื่องป้องกันกระแสเกินและสวิตช์ตัดตอน 5.1.1 ตัวฟิวส์และขั้วรับฟิวส์		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4
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.กิจกรรมการเรียนรู้ 5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 5.2 การเรียนรู้ 5.2.1 อธิบายเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า 5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า 5.3 การสรุป 5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า” 5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า 5.3.3 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน 5.3.4 บันทึกหลังการสอน 5.4 การวัดและประเมินผล 5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า แบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 5										
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 8-9										
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4										
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า 6.2 Power point เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า 7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) 7.1 ใบความรู้ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า 7.2 แบบทดสอบ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า 8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น 8.1 ติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร 8.2 ติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร 9.การวัดและประเมินผล <table><tr><th>การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th><th>การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th></tr><tr><td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td><td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td></tr><tr><td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5</td><td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td></tr><tr><td>3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5</td><td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td></tr><tr><td>4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td><td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td></tr></table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%	4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)											
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%											
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%											
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%											
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%											

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 4
10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสูบทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน	จำนวนชั่วโมง 4
1.สาระสำคัญ 1.1 ความจำเป็นของการต่อลงดิน 1.2 การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าและการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า 1.3 วิธีการต่อลงดินสำหรับสายไฟฟ้าภายในอาคาร 2.สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน 3.จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 อธิบายความจำเป็นของการต่อลงดินได้ 3.1.2 บอกชนิดของการต่อลงดินได้ 3.1.3 อธิบายวิธีการต่อลงดินของระบบไฟฟ้าได้ 3.1.4 อธิบายวิธีการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้าได้ 3.1.5 อธิบายวิธีการต่อสายต่อหลักดินได้ 3.1.6 อธิบายวิธีการวัดความต้านทานการต่อลงดินได้ 3.2 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.2.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่ 3.3 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3.3.1 รอบรู้ 3.3.2 รอบคอบ 3.3.3 มีเหตุผล 3.3.4 ซื่อสัตย์สุจริต 3.3.5 แบ่งปัน 4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้ 6.1 ความจำเป็นของการต่อลงดิน การต่อลงดินมีจุดประสงค์เพื่อลดอันตรายที่อาจเกิดกับบุคคล และความเสียหายที่อาจเกิดกับระบบไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า การต่อลงดินทำหน้าที่หลัก คือ 1. ลดความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือระบบไฟฟ้า เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน การต่อลงดินที่ถูกต้องจะช่วยให้เครื่องป้องกันทำงานได้ตามที่ได้ออกแบบไว้		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน	จำนวนชั่วโมง 4
2. จำกัดแรงดันไฟฟ้าของวงจรไม่ให้สูงจนอาจทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเสียหายเมื่อเกิดแรงดันเกิน และลดแรงดันไฟฟ้าที่อาจเกิดขึ้นที่เครื่องใช้ไฟฟ้าหรือส่วนประกอบ เนื่องจากการรั่วหรือการเหนี่ยวนำ เพื่อลดอันตรายต่อบุคคลที่อาจไปสัมผัสได้ 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 5.กิจกรรมการเรียนรู้ 5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 5.2 การเรียนรู้ 5.2.1 อธิบายเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน 5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน 5.3 การสรุป 5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน” 5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน 5.3.3 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน 5.3.4 บันทึกหลังการสอน 5.4 การวัดและประเมินผล 5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน แบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน 6.2 Power point เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 6										
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 10-11										
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน	จำนวนชั่วโมง 4										
7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)												
7.1 ใบความรู้ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน												
7.2 แบบทดสอบ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน												
8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น												
8.1 ติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร												
8.2 ติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร												
9.การวัดและประเมินผล												
<table><tr><th>การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th><th>การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th></tr><tr><td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td><td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td></tr><tr><td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6</td><td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td></tr><tr><td>3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6</td><td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td></tr><tr><td>4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td><td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td></tr></table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%	4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)											
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%											
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%											
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%											
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%											

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบการต่อลงดิน	สอนครั้งที่ 10-11
		จำนวนชั่วโมง 4
10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสู่บทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 7
		สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	จำนวนชั่วโมง 4
1.สาระสำคัญ 1.1 ข้อกำหนดของมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 1.2 แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 1.3 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ 1.4 อุปกรณ์แจ้งเหตุ 1.5 แหล่งจ่ายไฟฟ้า 1.6 แผงแสดงผลเพลิงไหม้ 1.7 การเดินสายตัวนำ 2.สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 3.จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 บอกความหมายของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ 3.1.2 บอกส่วนประกอบของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ 3.1.3 อธิบายการทำงานของแผงควบคุมได้ 3.1.4 อธิบายการทำงานของอุปกรณ์เริ่มสัญญาณพร้อมยกตัวอย่างได้ 3.1.5 อธิบายการทำงานของอุปกรณ์แจ้งเหตุพร้อมยกตัวอย่างได้ 3.1.6 บอกข้อกำหนดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ 3.1.7 บอกการทำงานของแผงแสดงผลเพลิงไหม้ได้ 3.1.8 บอกข้อกำหนดของการเดินสายตัวนำได้ 3.2 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.2.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่ 3.3 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3.3.1 รอบรู้ 3.3.2 รอบคอบ 3.3.3 มีเหตุผล 3.3.4 ซื่อสัตย์สุจริต 3.3.5 แบ่งปัน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	จำนวนชั่วโมง 4
4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้ 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 แผนผังระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 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 แผนผังแสดงผลเพลิงไหม้ 7.7 การเดินสายตัวนำ 7.7.1 สายไฟฟ้า 7.7.2 สีของสายไฟฟ้าและการทำเครื่องหมายช่องเดินสาย 7.7.3 การต่อสาย 5.กิจกรรมการเรียนรู้ 5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงให้นม่นำจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 5.2 การเรียนรู้ 5.2.1 อธิบายเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	จำนวนชั่วโมง 4

5.3 การสรุป

5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้”

5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

5.3.3 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน

5.3.4 บันทึกหลังการสอน

5.4 การวัดและประเมินผล

5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ แบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

6.2 Power point เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

7.1 ใบความรู้ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

7.2 แบบทดสอบ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

8.1 ติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร

8.2 ติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร

9.การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	จำนวนชั่วโมง 4
10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสู่บทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย	จำนวนชั่วโมง 4
1.สาระสำคัญ 1.1 ขอบเขตและการจำแนกบริเวณอันตราย 1.2 บริเวณอันตรายมาตรฐานที่ 1 (NEC) 1.3 บริเวณอันตรายมาตรฐานที่ 2 (IEC) 2.สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย 3.จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 จำแนกบริเวณอันตรายตามมาตรฐานที่ 1 (NEC) และมาตรฐานที่ 2 (IEC) ได้ 3.1.2 บอกกลุ่มสารไวไฟ บริเวณอันตรายประเภทที่ 1 และ 2 ได้ 3.1.3 อธิบายลักษณะบริเวณอันตรายประเภทที่ 1, 2 และ 3 ได้ 3.1.4 อธิบายวิธีการติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตรายประเภทที่ 1, 2 และ 3 ได้ 3.1.5 จำแนกบริเวณอันตรายโซน 0 โซน 1 และโซน 2 ได้ 3.1.6 บอกวิธีการเดินสายเคเบิลในบริเวณอันตรายโซน 0 โซน 1 และโซน 2 ได้ 3.2 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.2.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่ 3.3 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3.3.1 รอบรู้ 3.3.2 รอบคอบ 3.3.3 มีเหตุผล 3.3.4 ซื่อสัตย์สุจริต 3.3.5 แบ่งปัน 4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้ 8.1 ขอบเขตและการจำแนกบริเวณอันตราย 8.1.1 ขอบเขต 8.1.2 การจำแนกบริเวณอันตราย 8.2 บริเวณอันตรายมาตรฐานที่ 1 (NEC) 8.2.1 บริเวณอันตรายประเภทที่ 1		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 8
		สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย	จำนวนชั่วโมง 4
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 5.กิจกรรมการเรียนรู้ 5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 5.2 การเรียนรู้ 5.2.1 อธิบายเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย 5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย 5.3 การสรุป 5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย” 5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย 5.3.3 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน 5.3.4 บันทึกหลังการสอน 5.4 การวัดและประเมินผล 5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย แบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย 6.2 Power point เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย 7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) 7.1 ใบความรู้ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย 7.2 แบบทดสอบ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 8										
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 14-15										
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย	จำนวนชั่วโมง 4										
8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น												
8.1 ติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร												
8.2 ติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร												
9.การวัดและประเมินผล												
<table><tr><th>การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th><th>การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th></tr><tr><td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td><td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td></tr><tr><td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8</td><td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td></tr><tr><td>3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8</td><td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td></tr><tr><td>4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td><td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td></tr></table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%	4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)											
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%											
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%											
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%											
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%											

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าบริเวณอันตราย	จำนวนชั่วโมง 4
10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสูบทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า	จำนวนชั่วโมง 4
1.สาระสำคัญ 1.1 ขอบข่ายและมาตรฐานอ้างอิง 1.2 ส่วนประกอบของระบบป้องกันฟ้าผ่า 2.สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า 3.จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 บอกขอบข่ายข้อบังคับทั่วไปในการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้างได้ 3.1.2 บอกส่วนประกอบของระบบป้องกันฟ้าผ่าภายนอกได้ 3.1.3 อธิบายระบบตัวนำล่อฟ้าได้ 3.1.4 บอกจัดวางตำแหน่งตัวนำล่อฟ้าได้อย่างน้อย 2 วิธี 3.1.5 อธิบายระบบตัวนำลงดินได้ 3.1.6 อธิบายระบบบรากสายดินได้ 3.2 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.2.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่ 3.3 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3.3.1 รอบรู้ 3.3.2 รอบคอบ 3.3.3 มีเหตุผล 3.3.4 ซื่อสัตย์สุจริต 3.3.5 แบ่งปัน 4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้ 9.1 ขอบข่ายและมาตรฐานอ้างอิง 9.1.1 ขอบข่าย 9.1.2 มาตรฐานอ้างอิง 9.2 ส่วนประกอบของระบบป้องกันฟ้าผ่า 9.2.1 ระบบตัวนำล่อฟ้า (Air Termination System) 9.2.2 ระบบตัวนำลงดิน (Down Conductor System or Down Lead)		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า	จำนวนชั่วโมง 4

9.2.3 ระบบรากสายดิน (Earth Termination System or Lightning Ground)

5.กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน

5.2 การเรียนรู้

5.2.1 อธิบายเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า

5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า

5.3 การสรุป

5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า”

5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องกฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า

5.3.3 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน

5.3.4 บันทึกหลังการสอน

5.4 การวัดและประเมินผล

5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า แบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า

6.2 Power point เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า

7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

7.1 ใบความรู้ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า

7.2 แบบทดสอบ เรื่อง กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า

8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

8.1 ติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร

8.2 ติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 9										
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 16-17										
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า	จำนวนชั่วโมง 4										
9.การวัดและประเมินผล												
<table><tr><th>การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th><th>การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th></tr><tr><td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td><td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td></tr><tr><td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9</td><td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td></tr><tr><td>3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9</td><td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td></tr><tr><td>4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td><td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td></tr></table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%	4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)											
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%											
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%											
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%											
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%											

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วย กฎและมาตรฐานที่ใช้งานในระบบป้องกันฟ้าผ่า	จำนวนชั่วโมง 4
10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสูบทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ 10.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน		

