

	แผนการสอน	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร	ชั่วโมงรวม 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง	การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ในการใช้กระแสไฟฟ้าทุกครั้งจะต้องมีการป้องกันระบบไฟฟ้าการไหลดที่ใช้ในอาคารประกอบด้วย ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง โหลดไม่ต่อเนื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีสายเสียบกับเต้ารับทั่วไปโหลดใช้ในโรงงาน ประกอบด้วย ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง โหลดเฉพาะจุด เซอร์กิตเบรกเกอร์ โมลด์เคสเซอร์กิตเบรกเกอร์ คำนิยมต่าง ๆ เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ เซอร์กิตเบรกเกอร์มาตรฐาน IEC 6088

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความพอประมาณ ความมีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน)

ด้านพุทธิพิสัย

1. อธิบายการป้องกันระบบไฟฟ้าได้ถูกต้อง
2. บอกประเภทเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้ถูกต้อง
3. บอกชนิดและการนำเซอร์กิตเบรกเกอร์ไปใช้งานได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. เป็นผู้มีความตรงต่อเวลา
2. เป็นผู้แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ ฯ
3. มีความรับผิดชอบ
4. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

เนื้อหาสาระ

เนื้อหาสาระ เรื่อง การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร

การป้องกันระบบไฟฟ้า

อุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันระบบไฟฟ้าส่วนใหญ่จะนิยมใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์ แต่เมื่อพิจารณาถึงขนาดพิกัดของโหลดที่จะนำเซอร์กิตเบรกเกอร์ หรือฟิวส์เป็นอุปกรณ์ป้องกันดังนี้

โหลดที่ใช้ในอาคาร โดยทั่วไปจะประกอบด้วย

1. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ได้แก่ หลอดไฟฟ้าจำพวกหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดไส้
2. โหลดไม่ต่อเนื่อง ได้แก่ พัดลม ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ บัมบ้า

3. เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีสายเสียบกับเต้าทั่วไป

โหลดที่ใช้ในโรงงาน โดยทั่วไปจะประกอบด้วย

1. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ได้แก่ หลอดไฟฟ้าแสงสว่าง ส่วนใหญ่จะนิยมใช้หลอดไฟฟ้าตระกูล HID (High Intensity Discharge) เพราะทำให้ความเข้มของแสงค่อนข้างสูง

2. โหลดเฉพาะจุด โหลดประเภทนี้จะมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับประเภทของโรงงาน ได้แก่ ระบบปรับอากาศ เป็นต้น ด้วยเหตุที่โหลดเฉพาะจุดจะใช้กระแสไฟฟ้าค่อนข้างสูง ในทางปฏิบัติจึงต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไว้เป็นการเฉพาะเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบและแก้ไข

เซอร์กิตเบรกเกอร์

เซอร์กิตเบรกเกอร์ หรือซีบี (Circuit Breaker; CB) เป็นบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์สำหรับเปิดปิดวงจรอันเนื่องมาจากการใช้งานเกินกำลัง (Overload) หรือลัดวงจร (Short Circuit) เซอร์กิตเบรกเกอร์แรงต่ำเมื่อแบ่งตามลักษณะการใช้งานอาจแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. โมลด์เคสเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Molded Case Circuit Breaker ; MCCB) กลไกทั้งหมดจะถูกบรรจุไว้ในกล่องที่หล่อหุ้มปิดด้วยพลาสติก ส่วนประกอบที่สำคัญคือ อุปกรณ์ชุดเปิดวงจร (Trip Element) ชุดทำงานทางกล (Operating Mechanism) ชุดดับอาร์กลักษณะโครงสร้างของเซอร์กิตเบรกเกอร์แบบนี้บอกพิกัดไว้สองอย่าง คือ ค่าแอมแปร์ ทริป (Ampere Trip ; AT) และแอมแปร์เฟรม (Ampere Frame ; AF)

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและเวลาปลดวงจรซึ่งสามารถปรับตั้งได้ มีดังนี้

1. ฟังก์ชันการทำงานแบบหน่วงเวลายาว (Long – time Function) มีไว้สำหรับป้องกันระบบไฟฟ้าที่อาจเกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้าเกินขนาดต่ำ ๆ

เนื้อหาสาระ (ต่อ)

2. ฟังก์ชันการทำงานแบบหน่วงเวลาสั้น (Short – time Function) จะใช้ป้องกันกระแสเกินที่มีค่าสูงที่อาจเกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า หรืออาจจะเป็นกระแสลัดวงจรที่มีค่าไม่สูงมากนัก ประมาณ 10 เท่าของกระแสพิกัด
3. ฟังก์ชันการทำงานแบบทันทีทันใด (Instantaneous Function) จะเป็นการทำงานแบบทันทีทันใดไม่หน่วงเวลา เมื่อมีกระแสเกินจำนวนมากไหลผ่านเซอร์กิตเบรกเกอร์

2. แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker ; ACB) เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์แรงต่ำที่ดับอาร์ด้วยอากาศเช่นเดียวกับ MCCB แต่จะมีพิกัดใช้งานมากกว่า มีค่าตั้ง 225- 6300 A และมีค่ากระแสลัดวงจร (IC) มากกว่าอีกด้วย การติดตั้งสามารถติดตั้งได้ 2 แบบ คือ แบบ Fixed Type และแบบ Drawn out Type

คำนิยามต่าง ๆ เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์

1. Type หมายถึง รุ่น หรือชนิดของเซอร์กิตเบรกเกอร์
2. Pole หมายถึง ขั้ว หรือหน้าสัมผัสของเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่เป็นตัวรับและจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบ นับเฉพาะส่วนที่ตัดต่อวงจรของแต่ละชุดหน้าสัมผัส
3. Rated Current หมายถึง พิกัดกระแส หรือพิกัดความสามารถในการตัดต่อวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแต่ละรุ่น ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดโดยทั่วไปจะเรียกว่าค่าแอมแปร์ทริป

4. Ampere Frame หมายถึง ความสามารถในการนำไฟฟ้าที่ยอมให้กระแสไหลผ่านเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้อย่างปลอดภัย โดยทั่วไปจะเรียกว่าฟักัดกระแสโครง หรือแอมแปร์เฟรม
5. Interrupting Capacity หมายถึง ค่ากระแสลัดวงจรสูงสุดที่สามารถทำงานตัดวงจรได้โดยไม่เกิดการชำรุดเสียหาย มีหน่วยเป็นกิโลแอมแปร์
6. Rate Insulation Voltage หมายถึง ฟักัดในการเป็นฉนวนของตัวเซอร์กิตเบรกเกอร์ตามระดับแรงดันที่กำหนด

เซอร์กิตเบรกเกอร์ตามมาตรฐาน IEC 60898

ข้อแนะนำของ ว.ส.ท. เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ตามมาตรฐาน IEC 60898 (International Electrotechnical Commission) ซึ่งเป็นมาตรฐานของทวียุโรปว่าเหมาะสมสำหรับการใช้งาน เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินในบ้านอยู่อาศัยและอาคารทั่วไปที่มีแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายไม่เกิน 440 v ความถี่ 50 หรือ 60 Hz ฟักัดกระแสไม่เกิน 125 A และฟักัดการตัดกระแสลัดวงจรไม่เกิน 25 kA จำนวนขั้วอาจมีได้ตั้งแต่ 1 ถึง 4 ขั้ว

เนื้อหาสาระ (บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง)

1. ความพอประมาณ

- 1.1 ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเหมาะสมกับโครงการ
- 1.2 เลือกโครงการที่เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง

2. ความมีเหตุผล

- 2.1 เห็นความสำคัญของโครงการที่จะดำเนินการ
- 2.2 รู้จักลักษณะของโครงการ ประเภทของโครงการ ขั้นตอนการทำโครงการ

3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

- 3.1 มีความรักในท้องถิ่น
- 3.2 มีความสัมพันธ์ที่ดีกับครอบครัวและชุมชน
- 3.3 มีการดำรงชีวิตที่ดีตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

4. เงื่อนไขความรู้

- 1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการ และการเลือกโครงการ
- 1.2 นำแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงไปปรับใช้ในโครงการ คือความประหยัด
- 1.3 การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

5. เงื่อนไขคุณธรรม

- 5.1 ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานกลุ่ม
- 5.2 ความขยัน ความอดทน ความเสียสละ
- 5.3 การแบ่งปันความรู้
- 5.4 มีความรัก ความสามัคคี

กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	พฤติกรรมที่สังเกต
------------	-----------------	-------------------

1. ตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียน โดยการเข้าแถวและขานชื่อ	<ul style="list-style-type: none"> - ฟังคำบรรยายคำอธิบายรายวิชา - จดบันทึก - แสดงความคิดเห็น 	<ul style="list-style-type: none"> - ชักถามปัญหาข้อสงสัย - กล้าแสดงความคิดเห็น - ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น
2. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5 (1)	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาจากสื่อและเอกสาร - แสดงความคิดเห็น 	<ul style="list-style-type: none"> - เรียนด้วยความตั้งใจ - ตั้งใจเรียน
3. ทบทวนก่อนเรียนเกี่ยวกับสัญญาณเตือนอัคคีภัย	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาจากสื่อและเอกสาร - ชักถามปัญหาข้อสงสัย 	<ul style="list-style-type: none"> - ชักถามข้อสงสัย - ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น - กล้าแสดงความคิดเห็น
4. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการถาม – ตอบ ระบบป้องกันระบบไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถาม - จดบันทึก 	<ul style="list-style-type: none"> - กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล - ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น - ชักถามข้อสงสัย
5. ครูอธิบายเรื่องระบบป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถาม - ปฏิภาณ / อภิปรายกับเพื่อน 	<ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น - กล้าแสดงความคิดเห็น
6. สอบถามเกี่ยวกับระบบป้องกันระบบไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> - ชักถามปัญหาข้อสงสัย - จดบันทึกย่อ - ร่วมกันสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> - ความสนใจ - ความกระตือรือร้น
7. สรุปตอบข้อสงสัยกันคว่าเพิ่มเติม	<ul style="list-style-type: none"> - จดบันทึกย่อ - ชักถามปัญหาข้อสงสัย 	<ul style="list-style-type: none"> - ช่วยเหลือเพื่อน
8. ดูแลควบคุมการจัดแบ่งกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> - แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 – 7 คน 	
9. ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสัญญาณเตือนอัคคีภัย	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษา ค้นคว้า อภิปรายในกลุ่ม - จดบันทึก 	

กิจกรรมการเรียนการสอน (ต่อ)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	พฤติกรรมที่สังเกต
10. ครูและนักศึกษาช่วยกันอภิปรายซักถามสรุปข้อสงสัย	<ul style="list-style-type: none"> - ร่วมกันสรุป - สอบถามข้อสงสัย 	<ul style="list-style-type: none"> - ซักถามข้อสงสัย - ยอมรับความคิดเห็น
11. ประเมินผลการเรียนจากแบบทดสอบหน่วยที่ 5 (1)	<ul style="list-style-type: none"> - จัดบันทึกย่อ - นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - กล้าแสดงความคิดเห็น - ทำด้วยความเต็มใจ
12. มอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาเรื่องฟิวส์	<ul style="list-style-type: none"> - รับทราบการมอบหมายงานของครู 	<ul style="list-style-type: none"> - ความกระตือรือร้น
13. นักศึกษาดูแลทำความสะอาดห้องเรียน	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนทำความสะอาดห้องจัดเครื่องมือ โต๊ะ เก้าอี้ ให้เรียบร้อย 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำด้วยความเต็มใจ - ช่วยเหลือเพื่อน
14. ครูบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อใช้แก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับกลุ่มต่อไป		

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

ดึงความสนใจของนักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดย ถาม – ตอบเกี่ยวกับการป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร

ขณะเรียน

1. อธิบายเนื้อหา เรื่องการป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร
2. สอบถามปัญหาในบทเรียน เรื่องการป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร
3. สอดแทรกหลักเศรษฐกิจพอเพียง

หลังเรียน

1. วัดผลการเรียนรู้โดย : ใช้แบบทดสอบหน่วยที่ 5 (1)
2. ประเมินผลการเรียนรู้โดย :
 - 2.1 เฉลยใบทดสอบ
 - 2.2 สอนซ้ำในหัวข้อที่ทำผิดมาก ๆ

สื่อการเรียนการสอน**สื่อสิ่งพิมพ์**

1. หนังสือ

ไวพจน์ ศรีชัยและคณะ. **การติดตั้งไฟฟ้า**. ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2546.

สื่อโสตทัศน

1. Power point เรื่อง การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร
2. แผ่นใส / กระดานไวท์บอร์ด

หุ่นจำลอง ของจริง วัสดุ อุปกรณ์

-

การประเมินผล

ก่อนเรียน

วิธีการวัดผล	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
เครื่องมือวัด	แบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

วิธีการวัดผล	ถาม – ตอบ
เครื่องมือวัด	คำถามจากบทเรียน

หลังเรียน

วิธีการวัดผล	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
เครื่องมือวัด	แบบทดสอบหลังเรียน

เกณฑ์การประเมินผล			
วัดผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบและใบงานมีเกณฑ์ดังนี้			
ร้อยละ 80-100	หมายถึง	ผลการเรียนดีมาก	
ร้อยละ 70-79	หมายถึง	ผลการเรียนดี	
ร้อยละ 60-69	หมายถึง	ผลการเรียนปานกลาง	
ร้อยละ 50-59	หมายถึง	ผลการเรียนผ่านเกณฑ์	
ต่ำกว่าร้อยละ 50	หมายถึง	ผลการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์	
การประเมินคุณธรรมจริยธรรม			
คำชี้แจง ให้ขีดเครื่องหมายถูก ✓ ในช่องพฤติกรรมของนักเรียนเพื่อประเมินคุณธรรมจริยธรรม			
เกณฑ์การให้คะแนน			
4	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมดีมาก
3	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมดี
2	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมพอใช้
1	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมต้องปรับปรุง
เกณฑ์การประเมินคุณธรรมจริยธรรม			
18-20	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมดีมาก
15-17	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมดี
10-14	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมพอใช้
ต่ำกว่า 10	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมต้องปรับปรุง

ผู้ประเมิน.....
(.....)

บันทึกหลังการสอน
ผลการใช้แผนการสอน
ผลการเรียนของนักเรียน
ผลการสอนของครู

ลงชื่อ.....

(นายบัวทอง ตั้งมันดี)
ครูผู้สอน