	แผนการสอน	**หน่วยที่ 11**
	ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	**สอนครั้งที่ 14**
	ชื่อหน่วย วัสดุไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	**ชั่วโมงรวม 2 ชม.**
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน วัสดุไฟฟ้าและการป้องกันอันตราย		**จำนวนชั่วโมง 2 ชม.**

หัวข้อเรื่องและงาน

แต่เดิมมนุษย์ได้รู้จักใช้แสงสว่างซึ่งได้มาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง เช่น ฟืน ก๊าซธรรมชาติ เทียนไข และน้ำมันจากพืชและสัตว์ ต่อมาโทมัน แอลวา เอดิสัน ได้ประดิษฐ์หลอดไฟฟ้าชนิดเผาไส้ (Incandescent Lamp) เป็นครั้งแรก ซึ่งปัจจุบันก็ยังเป็นที่นิยมใช้กันอยู่ ถึงแม้ว่าจะเป็นการใช้พลังงายที่มีประสิทธิภาพต่ำสุดก็ตาม เนื่องจากพลังงานส่วนใหญ่ถึง 75 เปอร์เซ็นต์สูญเสียไปกับความร้อนซึ่งนักวิทยาศาสตร์ก็กำลังค้นคว้าเพื่อเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแสงโดยตรงโดยไม่ต้องผ่านพลังงานความร้อนก่อน

สาระสำคัญ

1. วัสดุไฟฟ้า
2. การป้องกันอันตรายเมื่อกระแสไฟฟ้าเกินอัตรา

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. บอกคำจำกัดความของฉนวนได้
2. บอกคำจำกัดความของตัวนำไฟฟ้าได้
3. อธิบายความแตกต่างของสายไฟฟ้าและสายเคเบิลได้
4. อธิบายการเกิดแสงชนิดหลอดเผาไส้ได้
5. อธิบายการทำงานของหลอดโฟลิสเซ็นต์
6. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ในด้านการมีมนุษย์สัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้

เนื้อหาสาระ

1. วัสดุไฟฟ้า
   - 1.1 สายไฟฟ้า
   - 1.2 หลอดไฟฟ้า
     - 1.2.1 หลอดเผาไส้
     - 1.2.2 หลอดฟลูออเรสเซนต์
   - 1.3 การป้องกันอันตรายเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน
   - 1.4 ตัวตัดไฟอัตโนมัติ
   - 1.5 สวิตช์อัตโนมัติ

เนื้อหาสาระ

วัสดุไฟฟ้า

ไฟฟ้าเป็นพลังงานที่ให้ประโยชน์กับมนุษย์อย่างมหาศาล ปัจจุบันการดำเนินชีวิตประจำวันเกี่ยวข้องกับไฟฟ้าเป็นอย่างมาก เนื่องจากมนุษย์ได้มีการนำเอาพลังงานไฟฟ้ามาทดแทนพลังงานชนิดอื่น ซึ่งอาจเรียกได้ว่าถ้าไฟฟ้าดับไปชั่วระยะเวลาหนึ่งการดำเนินชีวิตประจำวันก็ต้องหยุดตามไปในช่วงเวลานั้น

ไฟฟ้าเป็นพลังงานที่เป็นประโยชน์ก็จริง แต่ก็มีโทษต่อร่างกายเช่นเดียวกัน เมื่อร่างกายสัมผัสไฟฟ้าจะเกิดอาการช็อกและเสียชีวิตได้ เนื่องจากอัตราการสลับของกระแสไฟมากกว่าการเต้นของหัวใจมนุษย์นั่นเอง ดังนั้นจึงต้องมีการห่อหุ้มด้วยฉนวนเป็นอย่างดี

ฉนวนไฟฟ้า หมายถึง วัสดุที่กีดกั้นหรือขัดขวางไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ เช่น ยาง พลาสติก เซรามิก ไม้ ฯลฯ

ตัวนำไฟฟ้า หมายถึง วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ สัวดุแต่ลุชนิดมีคุณสมบัติการนำไฟฟ้ามากน้อยแตกต่างกัน ดังนั้น การเลือกใช้ตัวนำไฟฟ้า จึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานที่และลักษณะของงาน โลหะทุกชนิดล้วนเป็นตัวนำไฟฟ้า โดยเฉพาะเงิน ทองแดง อะลูมิเนียม เป็นต้น อะลูมิเนียมนิยมนำไปใช้เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าแรงสูง เนื่องจากมีน้ำหนักเบา อะลูมิเนียมที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์สูง

สายไฟฟ้าและสายเคเบิล

โดยทั่วไปสายไฟฟ้าและสายเคเบิลเป็นลวดตัวนำที่มีฉนวนไฟฟ้าหุ้มอยู่ เช่น ยาง พลาสติก กระดาษ หรือผ้าสังเคราะห์ สายไฟฟ้าแตกต่างจากสายเคเบิลในเรื่องการใช้งาน ซึ่งสายไฟฟ้าจะใช้สำหรับงานติดตั้งตามบ้านอาคารทั่วไป แต่สายเคเบิลนั้นใช้กับงานที่ต้องการความทนทานต่อแรงกลทนต่อสารเคมี อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและความชื้น เช่น สายเคเบิลใต้ดิน หรือใต้น้ำ เป็นต้น

สายไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. **สายไฟฟ้าที่มีฉนวนหุ้ม** โดยทั่วไปจะเป็นสายไฟฟ้าชนิดแรงต่ำใช้กันมากตามอาคารบ้านเรือน ส่วนสายเคเบิลก็เป็นสายไฟประเภทมีฉนวนหุ้มเช่นกัน แต่ใช้สำหรับเป็นสายไฟใต้น้ำและใต้ดิน

2. **สายไฟฟ้าที่ไม่มีฉนวนหุ้ม** เป็นสายไฟฟ้าสำหรับกระแสไฟฟ้าแรงสูง ใช้เชื่อมโยงระหว่างสถานีจ่ายไปสู่สถานที่ต่าง ๆ เนื่องจากสายไฟฟ้าชนิดเปลือย สามารถประจุกระแสไฟฟ้าได้มากกว่าสายหุ้ม

ฉนวนในขณะที่มีขนาดเท่ากัน มีการระบายความร้อนได้ดีกว่า สายเปลือยที่นำมาใช้งานจะทำมาจากอะลูมิเนียม เนื่องจากมีน้ำหนักเบาและราคาถูก

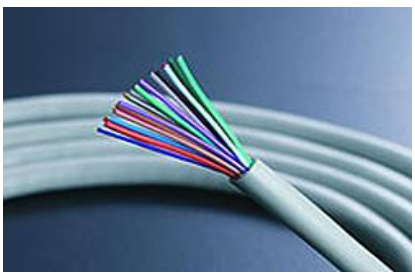
สายไฟฟ้าที่ใช้โดยทั่วไปมีชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. **สายอ่อน** เป็นสายหุ้มด้วยพลาสติก PVC ภายในประกอบด้วยเส้นลวดทองแดงจำนวนมาก เป็นสายคู่ ใช้สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้กระแสไฟฟ้าน้อย เช่น ใช้เป็นสายพัดลมสายโทรทัศน์ สายวิทยุ เป็นต้น

2. **สายเดี่ยว** เป็นสายไฟฟ้าชนิดหุ้มมีแกนลวดทองแดงอยู่ภายในจำนวน 1 เส้น ใช้เดินสายไฟฟ้าทั้งภายในและภายนอกอาคาร สายไฟชนิดนี้ไม่นำมารัดด้วยคลิป แต่จะใช้ร้อยในท่อแล้วยึดต่อให้ติดกับโครงเหล็กหรือผนัง หรือวางบนราง

3. **สายคู่** เป็นสายไฟฟ้าชนิดหุ้ม มีแกนลวดทองแดงอยู่ภายในจำนวน 2 เส้น หรืออาจมี 3 เส้น กรณีใช้สาดิน นิยมนำไปใช้เดินสายไฟฟ้าภายในบ้านและภายในอาคาร

4. **สายเคเบิล** เป็นสายไฟฟ้าที่มีฉนวนหุ้มอย่างแน่นหนา อาจจะมีหลายชั้นเป็นสายไฟที่ออกแบบมาให้ใช้สำหรับฝังดินหรือใต้น้ำ



หลอดไฟฟ้า

หลอดไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพต่ำเนื่องจากใช้พลังงานจ่ายเข้าหลอดไฟเพียง 25% อีก 75% สูญเสียไปในรูปของความร้อน ปัจจุบันนี้การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแสงโดยตรงยังไม่สามารถทำได้ จึงต้องใช้พลังงานทางอ้อมโดยการใช้พลังงานไฟฟ้าเข้าไปในขดลวดความต้านทาน ทำให้เกิดความร้อนและให้แสงสว่าง เช่น หลอดเผาไส้ (Incandescent Lamp) และหลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluoreacent Lamp)

1. **หลอดเผาไส้** (Incandescent Lamp) เป็นที่นิยมใช้กันมาก ราคาถูก ใช้หลักการทำงานคือ เมื่อปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไส้หลอดที่มีความต้านสูงซึ่งทำจากลวดทังสเตน ทำให้ไส้หลอดร้อนมากขึ้นจนกระทั่งเปล่งแสงออกมา แต่เนื่องจากไส้หลอดอยู่ภายในสุญญากาศหรือ หลอดบรรจุก๊าซเฉื่อย จึงทำให้

ไส้หลอดไม่หลอมละลาย

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Lamp) เป็นหลอดเรืองแสงชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยหลอดแก้วรูปร่างกลมยาว บริเวณหัวท้ายจะมีขาหลอดด้านละ 2 ขา ซึ่งต่ออยู่กับอิเล็กโทรดที่ทำด้วยเส้นทังสเตนขนาดเล็ก หัวท้ายของหลอดนี้ไม่มีวัสดุใดต่อถึงกันเลย ภายในบรรจุด้วยไอปรอท และก๊าซอาร์กอน หรือการผสมกันระหว่างก๊าซอาร์กอนกับก๊าซนีออน บริเวณผิวด้านในของหลอดจะเคลือบด้วยสารฟอสเฟอร์ (Phosphor) ทำหน้าที่เปลี่ยนแสงอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet) ที่เกิดขึ้นภายในหลอด (มองไม่เห็น) ให้เป็นแสงที่สามารถมองเห็นได้

หลอดฟลูออเรสเซนต์นี้ให้แสงนวลตา มีความสว่างมากกว่าหลอดไฟชนิดเผาไส้ 3-4 เท่ามีลักษณะยาว วงกลม และตัวยู

ส่วนประกอบวงจรของหลอดฟลูออเรสเซนต์ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

□ **สตาร์ตเตอร์** (Starter) เมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่านเข้าไปจำนวนหนึ่ง ก๊าซเฉื่อยภายในหลอดจะแตกตัวมาสัมผัสแท่งโลหะอีกข้างหนึ่งกระแสไฟจึงมาผ่านโลหะนี้ เข้าไปยังบัลลาสต์ หลังจากหลอดไฟให้แสงสว่างแล้ว โลหะนี้ก็จะหดกลับดังเดิม เนื่องจากไฟฟ้าไม่ผ่านไอของก๊าซทำให้ความร้อนลดลง

□ **บัลลาสต์** (Ballast) จะทำหน้าที่สร้างแรงดันสูงเพื่อให้หลอดเริ่มทำงาน และเป็นตัวควบคุมกระแสให้ไหลผ่านคงที่ การสร้างแรงดันสูงจะเกิดขึ้นในช่วงโลหะของสตาร์ตเตอร์สัมผัสกันก่อนที่จะแยกออกจากกัน ทำให้บัลลาสต์เกิดการเหนี่ยวนำตัวเอง เกิดแรงดันไฟฟ้าสูง ทำให้ไอปรอทแตกตัว ความต้านทานลดลง ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดได้ อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ภายในหลอดและชนไอปรอท

ทำให้ไอปรอทแตกตัวเป็นรังสีเหนือม่วงหรือรังสีอัลตราไวโอเลต รังสีอัลตราไวโอเลตเมื่อไปกระทบฟอสเฟอร์ เกิดแสงที่ตาสามารถมองเห็นได้

การป้องกันอันตรายเมื่อกระแสไฟฟ้าเกินอัตรา

กระแสไหลเกินอัตราอาจเกิดมากจากการลัดวงจร (Short Circuit) หรือเกิดจากการทำงานเกินกำลัง (Overload) สิ่งที่จะช่วยป้องกันอันตรายก็คือ ฟิวส์ และสวิตช์ตัดตอนแบบอัตโนมัติ

ฟิวส์ (Fuse)

เมื่อกระแสไฟฟ้าผ่านมากเกินไปหรือให้งานเกินกำลัง วัสดุที่ใช้ทำฟิวส์จะร้อนและหลอมละลายขาดออกจากกัน โยปราศจากเปลวไฟ

วัสดุที่ใช้ทำฟิวส์จะทำจากโลหะผสมมีจุดหลอมเหลวต่ำ เช่น ตะกั่ว สังกะสี ดีบุก และทองแดง เป็นต้น

1. **ฟิวส์เส้น** เป็นฟิวส์เปลือยไม่มีฉนวนห่อหุ้ม มีขั้ว หรืองอเป็นขั้วสำหรับใช้สกรูยึด

การใช้ฟิวส์เส้นหรือฟิวส์ก้ามปูที่กล่าวมานี้ ต้องใช้ร่วมกับสะพานไฟหรือคัตเอาต์ (Cut Out) สะพานไฟเปรียบเสมือนสะพานข้ามแม่น้ำที่ปิดเปิดได้ เพราะเมื่อเปิดสะพานให้เรือขนาดใหญ่ผ่าน รถยนต์ต่าง ๆ จะไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านจากฝั่งหนึ่งมาอีกฝั่งหนึ่งได้ สะพานไฟก็เช่นเดียวกัน เมื่อยกคัตเอาต์ขึ้น สะพานไฟจุถูกตัดขาด กระแสไฟฟ้าก็ไม่สามารถไหลผ่านได้ แต่เมื่อสับคัตเอาต์ลงวงจรถูกต่อเข้าด้วยกัน กระแสไฟฟ้าก็สามารถไหลผ่านไปได้

สะพานไฟหรือคัตเอาต์นี้ เป็นตัวตัดวงจรไฟฟ้าแบบธรรมดา ซึ่งนิยมใช้ตามอาคารหรือตามที่อยู่อาศัยทั่วไป

2. **ฟิวส์ปลั๊ก** (Plug fuse) นิยมใช้กันมากตามบ้านพักอาศัย เพราะการเปลี่ยนฟิวส์ทำได้ง่ายและปลอดภัย ถ้าฟิวส์ขาดจะสังเกตได้ง่าย ปุ่มยึดฟิวส์จะหลุดออกจากแท่งเซรามิก

3. **คาร์ทริดจ์ฟิวส์** (Cartridge Fuse) มีอยู่ 2 ชนิด คือ แบบกระบอก หรือแบบเฟอร์รูล และแบบใบมีดเป็นฟิวส์ที่มักใช้ร่วมกับเซฟตีสวิตช์

เซฟตีสวิตช์ หมายถึง สวิตช์ที่อยู่ภายในกล่องโลหะ ผ่าจะเปิดออกได้เมื่อตอนที่สวิตช์อยู่ในตำแหน่ง Off เท่านั้น

ตัวตัดไฟอัตโนมัติ (Circuit Breaker) หรือเบรกเกอร์

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ถูกออกแบบขึ้นมาสำหรับตัดต่อวงจรแทนมือ สามารถตัดวงจรโดยอัตโนมัติเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านมากกว่าปกติ ภายในของตัวตัดตอนมีการทำงานโดยอาศัยความร้อนหรืออำนาจแม่เหล็ก แต่ตัวตัดตอนที่นิยมใช้กันจะมีทั้งระบบทำงานด้วยอำนาจแม่เหล็กและความร้อนอยู่ในตัวเดียวกัน ซึ่งมีประโยชน์ คือ

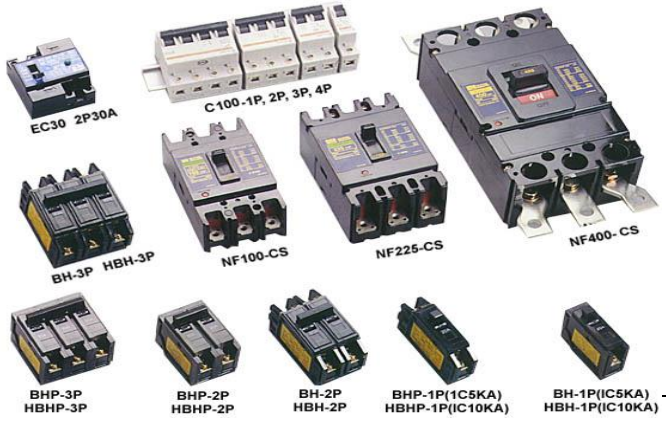
- สามารถป้องกันการลัดวงจรด้วยอำนาจแม่เหล็ก
- สามารถป้องกันการใช้งานเกินกำลังโดยอาศัยความร้อน

ตำแหน่งของก้านสวิตช์จะมี 3 ตำแหน่ง เช่น เมื่อใช้งานต้องโยกสวิตช์ขึ้นไปอยู่ในตำแหน่ง “ON” แต่ถ้ากระแสไหลผ่านมากเกินไปตัวตัดตอนจะทำการตัดวงจร ก้านสวิตช์จะเคลื่อนมาอยู่ในตำแหน่ง “Tripped” เมื่อต้องการให้ทำงานก็โยกก้านสวิตช์ขึ้นไปตามเดิม และถ้าหยุดทำงานก็โยกก้านสวิตช์มายังตำแหน่ง “OFF”

ตัวตัดตอนอัตโนมัติ จะมีขนาดตั้งแต่ 10 , 15 , 20 , 25 จนถึงขนาด 200 แอมแปร์

สวิตช์อัตโนมัติ (Automatic Switch)

ปัจจุบันนิยมใช้กันมาก จึงนำมาใช้แทนสะพานไฟ (Cut Out) เมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่านมากเกินขนาดที่กำหนดไว้ (Over Load) สวิตช์นี้จะตัดวงจรไฟฟ้าทันที และเมื่อแก้ไขให้กระแสไฟฟ้าอยู่ในระดับปกติแล้ว ก็สามารถกดปุ่มทำงาน (ON) วงจรไฟฟ้าจะต่อกันใหม่โดยไม่ต้องหาประแจมาเปลี่ยนฟิวส์อีก มีความสะดวกและปลอดภัย แต่มีราคาสูงกว่าตัวตัดกระแสไฟฟ้าชนิดอื่น



กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
1. ครูเตรียมแผนการสอน 2. ครูเตรียมอุปกรณ์การเรียนการสอน สื่อการสอน แผ่นใส Power Point 3. ครูเช็คชื่อ เช็คจำนวนนักเรียน นักศึกษา 4. ครูกล่าวบทนำเข้าสู่บทเรียน 5. ครูให้นักเรียนทำแบบประเมินก่อนการเรียน 6. ครูนำสู่บทเรียน 7. ครูให้นักเรียนเสนอแนวคิดและข้อสงสัย 8. ครูนำหัวข้อมาให้นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ 9. ครูสังเกตดูนักเรียน นักศึกษา ระหว่างทำการวิเคราะห์ และให้คะแนนการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 10. ครูสุ่มทดสอบ ถามนักเรียน นักศึกษา 11. ครูตอบข้อซักถามจากนักเรียน นักศึกษา 12. ครูร่วมกับนักเรียน นักศึกษา สรุปปัญหา 13. ครูให้นักเรียนทำแบบประเมินก่อนหลังการเรียน 14. ครูให้นักเรียน นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมทางอินเตอร์เน็ต ฯลฯ	1. นักเรียนเข้าเรียนตามเวลาเรียน 2. นักเรียนเตรียมอุปกรณ์การเรียน เช่น สมุด บันทึก หนังสือเรียน 3. นักเรียนเช็คเวลาเรียน 4. นักเรียนฟังคำบรรยายบทนำ 5. นักเรียนลงมือทำแบบประเมินก่อนการเรียน 6. นักเรียนฟังบรรยายเนื้อหาจากสื่อการสอน 7. นักเรียนเสนอแนวคิดและข้อสงสัยของตนเอง 8. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ หัวข้อที่ได้รับ 9. นักเรียนร่วมกับเพื่อนในกลุ่มวิเคราะห์หัวข้อที่กลุ่มตนได้รับ 10.นักเรียนตอบคำถามอาจารย์ผู้สอน 11.นักเรียนตั้งคำถามอาจารย์ผู้สอน 12.นักเรียนร่วมกับอาจารย์ผู้สอนสรุปเนื้อหา 13.นักเรียนทำแบบประเมินหลังการเรียน 14.นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับและค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมทางอินเตอร์เน็ต ฯลฯ

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ทำแบบประเมินก่อนการเรียน 10 ข้อ

ขณะเรียน

1. เสนอแนวคิดความคิดเห็น ข้อสงสัยต่ออาจารย์ผู้สอน
2. นักเรียนฟังบรรยายจากสื่อการสอน
3. นักเรียนจดบันทึก
4. ถาม – ตอบข้อสงสัย
5. แบ่งกลุ่มเพื่อร่วมกันทำการวิเคราะห์
6. ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอ

หลังเรียน

1. ทำแบบประเมินหลังการเรียน 10 ข้อ
2. แบบฝึกหัด
3. ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวัสดุช่าง
2. แผนการสอน
3. เอกสารประกอบการสอนต่าง ๆ

สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

1. แผ่นใส
2. สื่อช่วยสอน Power Point

หุ่นจำลองหรือของจริง

ไม่มี

การประเมินผล

ก่อนเรียน

ถามตอบความรู้พื้นฐาน

แบบประเมินก่อนการเรียน

ขณะเรียน

1. ถามตอบ
2. สังเกตการณ์ทำงานขณะแบ่งกลุ่ม
3. คะแนนประเมินตามสภาพจริงการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลังเรียน

1. แบบประเมินหลังการเรียน
2. แบบฝึกหัด
3. ข้อมูลที่ค้นคว้าเพิ่มเติม

บันทึกหลังการสอน

ข้อสรุปหลังจัดการเรียนรู้

ปัญหาที่พบ

แนวทางแก้ปัญหา

(----------)

ครูผู้สอน

วันที่----------

แบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียน/หลังเรียน

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดยเขียนเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบ

1. วัสดุชนิดใดเป็นฉนวนไฟฟ้า

ก. ตะกั่ว ข. ยาง

ค. ไม้ ง. ผ้าไหม

2. สายไฟฟ้าแตกต่างจากสายเคเบิลอย่างไร

ก. สายไฟฟ้ามีขนาดเล็กกว่าสายเคเบิล

ข. สายไฟฟ้าหุ้มด้วยฉนวนสีขาว แต่สายเคเบิลหุ้มด้วยฉนวนสีดำ

ค. สายไฟฟ้าใช้ติดตั้งในบ้านหรืออาคารทั่วไป แต่สายเคเบิลใช้ใต้ดินหรือใต้น้ำ

ง. สายไฟฟ้าใช้ทองแดงเป็นตัวนำไฟฟ้า สายเคเบิลใช้อะลูมิเนียมเป็นตัวนำไฟฟ้า

3. เมื่อกระแสไฟฟ้าเข้าไปในหลอดเผาไส้ ไส้หลอดที่มีความต้านทานสูง จะร้อนและเปล่งแสงออกมา แต่ไส้หลอดไม่ละลายเพราะเหตุใด

ก. เนื่องจากภายในหลอดเป็นสุญญากาศ ข. เนื่องจากภายในหลอดบรรจุก๊าซเฉื่อยไฟ้

ค. เนื่องจากไส้หลอกมีความต้านทานสูง ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

4. ภายในหลอดฟลูออเรสเซนต์เคลือบด้วยสารอะไร ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนแสงอัลตราไวโอเลตภายในหลอดที่มองไม่เห็นเป็นแสงที่สามารถมองเห็นได้

ก. ฟอสฟอรัส ข. ไนโตรเจน

ค. ไฮโดรเจน ง. กำมะถัน

5. วัสดุที่ใช้ทำฟิวส์ (Fuse) ต้องมีคุณสมบัติอย่างไร

ก. มีคุณสมบัติอ่อน ข. มีความยืดตัวสูง

ค. เป็นโลหะมีจุดหลอมเหลวต่ำ ง. เป็นเหล็กที่นำไฟฟ้าได้ดี

6. ฟิวส์เส้นโดยทั่วไปทำมาจากวัสดุชนิดใด

ก. ทองแดง ข. ตะกั่ว

ค. ดีบุก ง. สังกะสี

7. ฟิวส์ปลั๊กนิยมนำไปใช้ในสถานที่ใด

ก. บ้านพักอาศัย ข. โรงงานอุตสาหกรรม

ค. ในรถยนต์ ง. ถูกทุกข้อ

8. ฟิวส์เส้นต้องใช้ร่วมกับอะไร

ก. สะพานไฟ (Cut Out)
ข. ใช้ร่วมกับเซฟตีสวิตช์
ค. ตัวตัดไฟอัตโนมัติ (Circuit Breaker)
ง. สวิตช์อัตโนมัติ (Automatic Switch)

9. คาร์ทริตจ์ฟิวส์ (Cartridge Fuse) นิยมนำไปใช้ในสถานที่ใด

ก. ในโรงงานอุตสาหกรรม
ข. ในรถยนต์
ค. ในบ้านพักอาศัย
ง. ในอาคารขนาดใหญ่

10. ตัวตัดไฟอัตโนมัติ (Circuit Breaker) มีหน้าที่อย่างไร

ก. ตัดวงจรโดยอัตโนมัติเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเกินปกติ
ข. ป้องกันการลัดวงจรของกระแสไฟฟ้า
ค. ป้องกันการใช้งานเกินกำลัง
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลยแบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียน/หลังเรียน

ข้อ	เฉลย
1	ก
2	ค
3	ง
4	ก
5	ข
6	ข
7	ก
8	ก
9	ข
10	ง