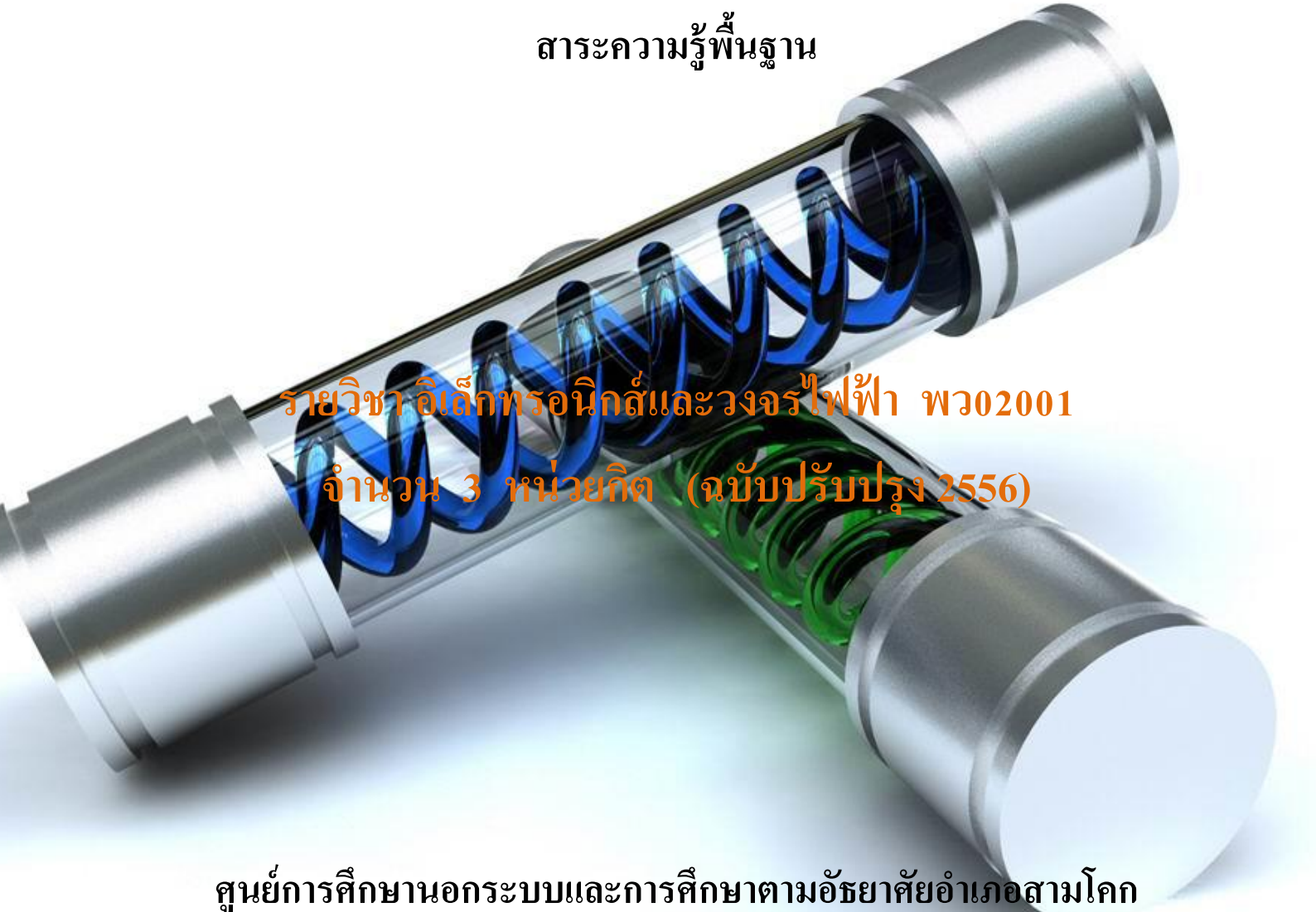
เอกสารประกอบการเรียน รายวิชาเลือก

หลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ระดับประถมศึกษา / มัธยมศึกษาตอนต้น / มัธยมศึกษาตอนปลาย

สาระความรู้พื้นฐาน



รายวิชา อิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้า พว02001

จำนวน 3 หน่วยกิต (ฉบับปรับปรุง 2556)

ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอสามโคก

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดปทุมธานี

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ

กระทรวงศึกษาธิการ

สงวนลิขสิทธิ์

คำนำ

เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาเลือก สาระความรู้พื้นฐาน รายวิชา อิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้า (พว02001) ระดับประถมศึกษา/มัธยมศึกษาตอนต้น/ มัธยมศึกษาตอนต้น เล่มนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนสำหรับ ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอสามโคก มีเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีเนื้อหาที่เข้าใจง่าย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

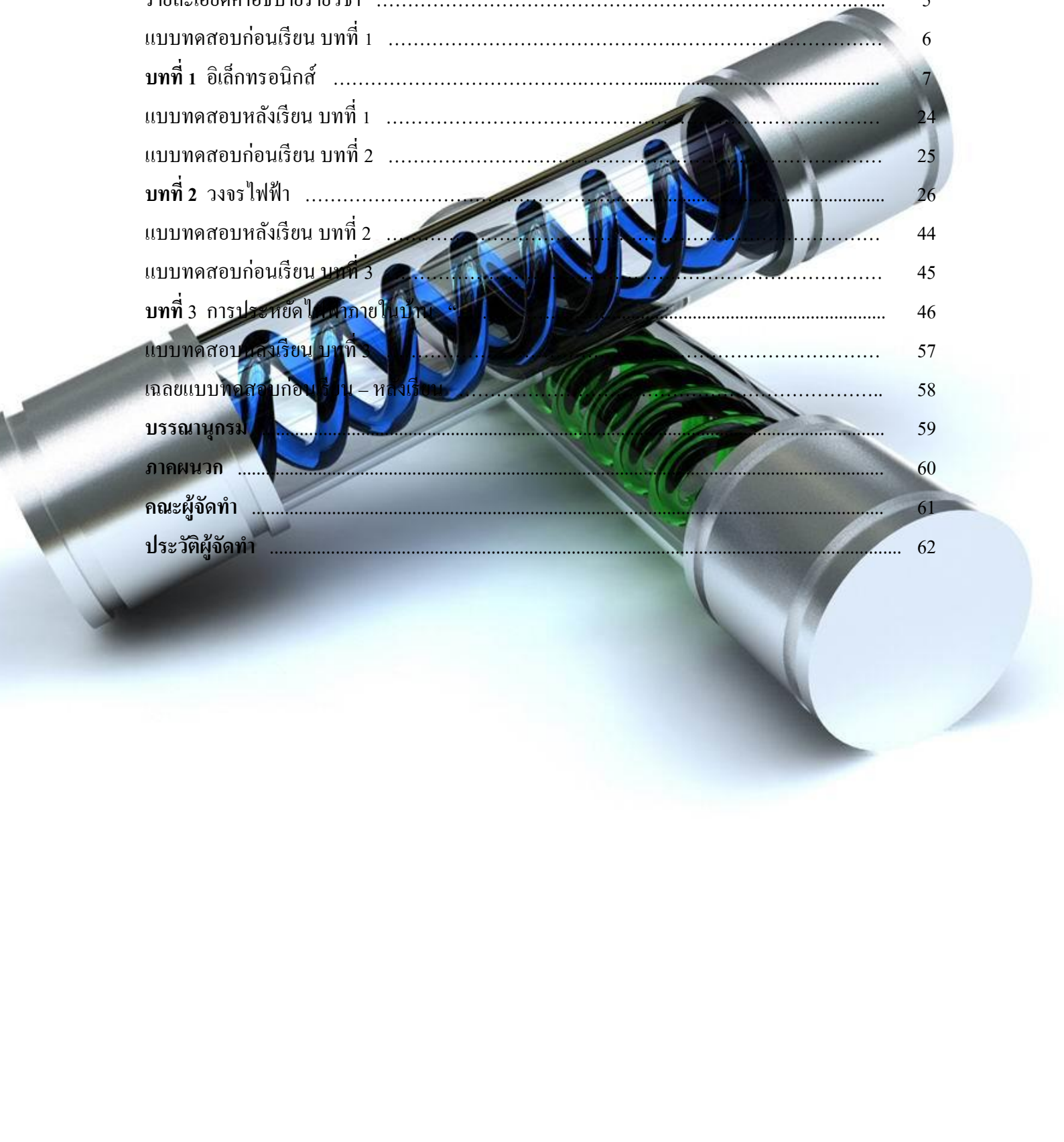
ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอสามโคก มุ่งเน้นส่งเสริมการเรียนรู้ ตามนโยบายส่งเสริมการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ จึงจัดทำเอกสารประกอบการเรียนรายวิชาเลือก สาระความรู้พื้นฐาน ระดับประถมศึกษา/มัธยมศึกษาตอนต้น/ มัธยมศึกษาตอนต้น รายวิชา อิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้า (พว02001) สำหรับใช้ประกอบการ[illegible] ตลอดจนเป็นแนวทางในเรียนรู้ของผู้เรียน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารเล่มนี้จะ[illegible]ผู้เรียนและผู้สอน สถานศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและผู้สนใจ[illegible]ไปสามารถ[illegible]ทางการศึกษาต่อไป

อาคม จันตะนี

พฤศจิกายน 2556

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำอธิบายรายวิชา	4
รายละเอียดคำอธิบายรายวิชา	5
แบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 1	6
บทที่ 1 อิเล็กทรอนิกส์	7
แบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 1	24
แบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 2	25
บทที่ 2 วงจรไฟฟ้า	26
แบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 2	44
แบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 3	45
บทที่ 3 การประหยัดไฟฟ้าภายในบ้าน	46
แบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3	57
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	58
บรรณานุกรม	59
ภาคผนวก	60
คณะผู้จัดทำ	61
ประวัติผู้จัดทำ	62



คำอธิบายรายวิชา พว02001 อิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้า จำนวน 3 หน่วยกิต
ระดับประถมศึกษา/มัธยมศึกษาตอนต้น/มัธยมศึกษาตอนปลาย

มาตรฐานที่ 2.2 มีความรู้ความเข้าใจและทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศึกษาและฝึกทักษะเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

ความหมาย ชนิดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วงจรอีเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย ประโยชน์ของอิเล็กทรอนิกส์ในชีวิตประจำวัน

ความหมายของวงจรไฟฟ้า กฎของโอห์ม การต่อตัวความต้านทานแบบต่าง ๆ เช่น แบบอนุกรมและแบบขนาน การต่อวงจรไฟฟ้า การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้นอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด ความรู้เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้

ให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้า ตรวจสอบ ทดลอง อภิปราย นำเสนอด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยการจับกลุ่ม การเรียนรู้แบบ[illegible] ฐานปัญหา ฐานอัธยาศัย การสอนเสริม การเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำรายงาน การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ ประสบการณ์ตรง ใช้สถานการณ์จริง ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ประสบการณ์การเรียน และการเรียนรู้ด้วยโครงงาน

การวัดและประเมินผล

การสังเกต การอภิปราย การสัมภาษณ์ ทักษะปฏิบัติ รายงานการทดลอง การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ผลงาน การทดสอบ ประเมินโครงงาน ประเมินการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิต

รายละเอียดคำอธิบายรายวิชา พว02001 อิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้า จำนวน 3 หน่วยกิต
ระดับประถมศึกษา/มัธยมศึกษาตอนต้น/มัธยมศึกษาตอนปลาย

มาตรฐานที่ 2.2 มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่	หัวเรื่อง	ตัวชี้วัด	เนื้อหา	จำนวน (ชั่วโมง)
1	อิเล็กทรอนิกส์	1. อธิบายความหมายของอิเล็กทรอนิกส์ได้ 2. บอกชนิดอุปกรณ์ของอิเล็กทรอนิกส์ อย่างง่ายได้ 3. ทดลองประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายได้ 4. บอกประโยชน์ในการนำอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	1. ความหมาย 2. ชนิดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 3. วงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย 4. ประโยชน์ของอิเล็กทรอนิกส์ในชีวิตประจำวัน	40
2	วงจรไฟฟ้า	1. อธิบายความหมายของวงจรไฟฟ้าได้ 2. อธิบายกฎของโอห์ม 3. บอกประเภทของวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ ได้ 4. อธิบายและทดลองต่อวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆได้ 5. บอกวิธีการซ่อมบำรุงรักษาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นได้	1. ความหมายของวงจรไฟฟ้า 2. กฎของโอห์ม 3. การต่อตัวความต้านทานแบบต่างๆ ชนิด แบบอนุกรม และแบบขนาน 4. การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน 5. การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้น	40
3	การประหยัดไฟฟ้าภายในบ้าน	1. อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านได้ 2. บอกวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดได้ 3. เลือกใช้อุปกรณ์ที่ ประหยัดไฟฟ้าได้ 4. ดูแลรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านได้	1. อุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน 2. วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด 3. การเลือกใช้อุปกรณ์ที่ประหยัดไฟฟ้า 4. การบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	40

แบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 1

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูกที่สุด

1. ความหมายของอาชีพอิสระคือข้อใด
ก. กิจการส่วนตัว เป็นธุรกิจของตนเอง
ข. ห้างหุ้นส่วนจำกัด
ค. กิจการที่มีการร่วมทุนในรูปแบบบริษัท
ง. หน่วยงานเอกชนที่มีรายได้ในรูปแบบเงินเดือน

2. ปัจจัยการประกอบอาชีพที่มีผลกระทบทั้งระบบหากมีการเปลี่ยนแปลงคือข้อใด
ก. ทุน
ข. ความรู้
ค. การจัดการ
ง. การตลาด

3. อาชีพอิสระมีลักษณะอย่างไร
ก. ไม่ต้องรับผิดชอบกิจกรรมอื่นทั้งหมด
ข. รายได้ไม่จำกัด
ค. ไม่สามารถกำหนดราคาเองได้
ง. ใช้ความรู้ได้ไม่เต็มที่

4. การเปรียบเทียบปริมาณทางไฟฟ้าคือข้อใด
ก. การวัดทางไฟฟ้า
ข. การประเมินทางไฟฟ้า
ค. การตรวจสอบกระแสไฟฟ้า
ง. ความต้านทานทางไฟฟ้า

5. แอมมิเตอร์ทำหน้าที่อย่างไร
ก. วัดปริมาณแรงดันไฟฟ้า
ข. วัดปริมาณกระแสไฟฟ้า
ค. วัดความต้านทานไฟฟ้า
ง. วัดปริมาณไฟฟ้าจริง

6. โวลต์มิเตอร์ทำหน้าที่อย่างไร
ก. วัดปริมาณแรงดันไฟฟ้า
ข. วัดปริมาณกระแสไฟฟ้า
ค. วัดความต้านทานไฟฟ้า
ง. วัดปริมาณไฟฟ้าจริง

7. โอห์มมิเตอร์ทำหน้าที่อย่างไร
ก. วัดปริมาณแรงดันไฟฟ้า
ข. วัดปริมาณกระแสไฟฟ้า
ค. วัดความต้านทานไฟฟ้า
ง. วัดปริมาณไฟฟ้าจริง

8. [illegible]
ก. [illegible]
ข. [illegible]
ค. วัดความต้านทานไฟฟ้า
ง. วัดปริมาณไฟฟ้าจริง

9. เครื่องวัดความถี่ไฟฟ้ากระแสสลับคือข้อใด
ก. Frequency meter
ข. Insulator meter
ค. Lux meter
ง. Multi meter

10. เครื่องวัดความเข้มของแสงสว่างคือข้อใด
ก. Frequency meter
ข. Insulator meter
ค. Lux meter
ง. Multi meter

บทที่ 1

อิเล็กทรอนิกส์

สาระการเรียนรู้

อธิบายความหมาย ชนิดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย ประโยชน์ของอิเล็กทรอนิกส์ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของอิเล็กทรอนิกส์ได้
2. บอกชนิดอุปกรณ์ของอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายได้
3. ทดลองประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายได้
4. บอกประโยชน์ในการนำอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขอบข่ายเนื้อหา

สาระที่ 1 ความหมายของอิเล็กทรอนิกส์

สาระที่ 2 อุปกรณ์ของอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย

สาระที่ 3 ทดลองประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย

สาระที่ 4 ประโยชน์ในการนำอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

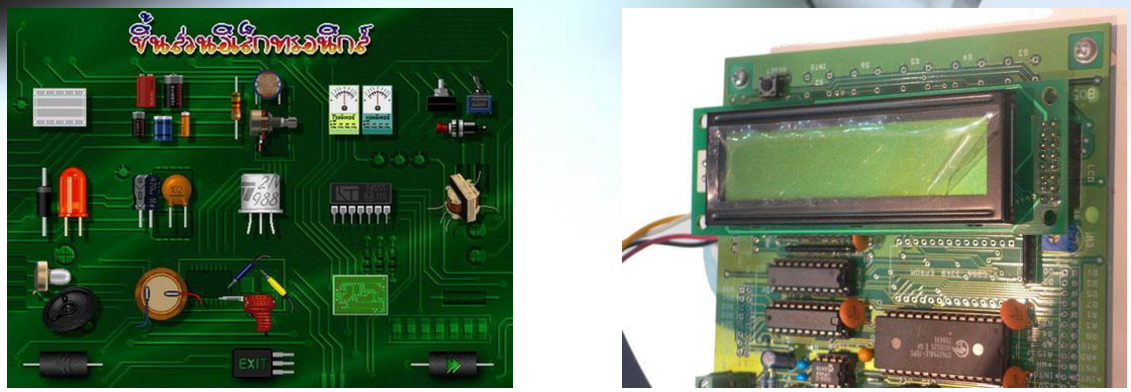
สาระที่ 1
ความหมายของอิเล็กทรอนิกส์

ความหมายของอิเล็กทรอนิกส์

อิเล็กทรอนิกส์ คือการควบคุมกระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย โดยมีอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนอิเล็คทรอนิคส์เป็นตัวควบคุมการทำงาน เพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกประเภทสามารถทำงานได้

ไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ เป็นสิ่งที่แยกกันไม่ออก เนื่องจากการทำงานของอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนอิเล็คทรอนิคส์ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้า และยอมให้ไฟฟ้าไหลผ่านชิ้นส่วนอิเล็คทรอนิคส์ การแยกประเภทระหว่างไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์จึงขึ้นอยู่กับเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละประเภท อิเล็กทรอนิกส์เครื่องกลที่จะกล่าวอ้างว่าเป็นอิเล็กทรอนิกส์ได้นั้น ต้องประกอบขึ้นด้วยสิ่งประดิษฐ์ซึ่งอำนาจไฟฟ้าหรือสภาวะแม่เหล็กควบคุมกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของกลุ่มอนุภาคขนาดเล็กมากหรืออิเล็กตรอนได้โดยตรง สิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์จะยอมให้ไฟฟ้าควบคุมไฟฟ้าด้วยกันเอง ตัวอย่างเช่นเครื่องรับโทรทัศน์ ไฟฟ้าจากสถานีส่งโทรทัศน์ควบคุมกระแสไฟฟ้าในการแสดงภาพบนจอรับภาพ

ไฟฟ้าที่ใช้กันตามบ้านเรือนทั่วไป มีกระแสไฟฟ้า 220 โวลท์ เมื่อนำมาใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งมีชิ้นส่วนอิเลคทรอนิคส์เป็นตัวควบคุมแล้ว กระแสไฟฟ้าจะต่ำกว่า 220 โวลท์ ยกตัวอย่าง เครื่องรับโทรทัศน์ในประเทศไทยใช้กระแสไฟฟ้า 220 โวลท์ ไฟฟ้าไหลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ในตัวเครื่อง แปลงกระแสไฟฟ้าให้ต่ำลงไม่เกิน 220 โวลท์ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนต่างๆ ภายในเครื่องรับโทรทัศน์ และแปลงสัญญาณไฟฟ้าออกมาเป็นสัญญาณภาพ ดังนั้นเมื่ออุปกรณ์หรือชิ้นส่วนอิเล็คทรอนิคส์ทำหน้าที่ควบคุมกระแสไฟฟ้า จึงถือได้ว่าอุปกรณ์นั้นเป็น อิเล็คทรอนิคส์



ภาพที่ 1-1 แสดงชิ้นส่วนอิเล็คทรอนิคส์

สาระที่ 2
ชนิดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวัดและเครื่องวัดไฟฟ้า (Measurement and Instruments)

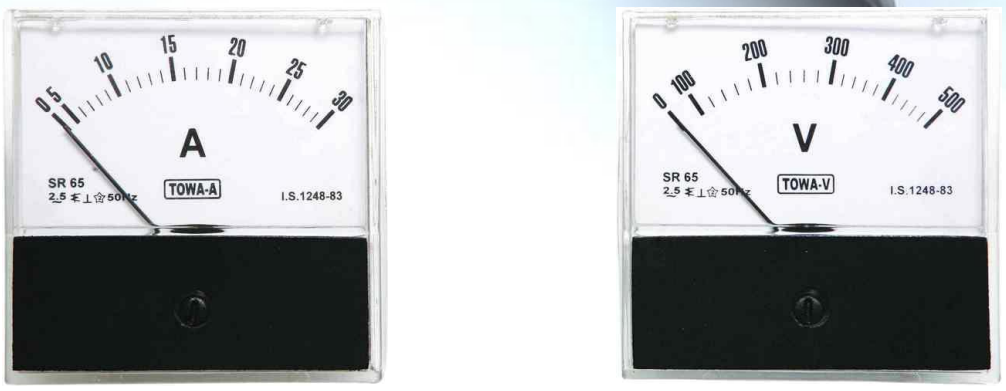
เครื่องวัดไฟฟ้า เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับช่างไฟฟ้าหรือวิศวกรและผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า เนื่องจากเครื่องวัดไฟฟ้าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในงานวัดและทดสอบ งานตรวจเช็ค เพื่อตรวจซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า ตลอดจนงานควบคุมปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของบ้านพักอาศัย และโรงงานอุตสาหกรรมขนาดต่าง ๆ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้งานทั่วไปมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดใช้งานแตกต่างกัน เช่น เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า เรียกว่า แอมมิเตอร์ เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า เรียกโวลต์มิเตอร์ เป็นต้น

การวัดทางไฟฟ้า หมายถึง การเปรียบเทียบปริมาณทางไฟฟ้าที่ต้องการวัดกับปริมาณไฟฟ้ามาตรฐานที่กำหนดไว้เช่น ปริมาณมาตรฐานของกระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ หมายถึง ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลในตัวนำที่มีความยาวเป็นอนันต์ มีพื้นที่หน้าตัดกลมน้อยจนไม่ต้องนำมาคิด โดยวางขนานห่างกัน 1 เมตร ในสุญญากาศ แล้วทำให้เกิดแรงดึงดูดระหว่างตัวนำทั้งสองเส้นนี้ เท่ากับ 2×10^{-7} นิวตันต่อความยาว 1 เมตร ถ้าหากปริมาณกระแสไฟฟ้าที่วัดได้มีขนาดเป็น 10 เท่าของปริมาณกระแสไฟฟ้ามาตรฐาน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าปริมาณกระแสไฟฟ้าที่วัดได้มีค่าเท่ากับ 10 แอมแปร์ (มงคล, 2548 : 2)

ประเภทเครื่องวัดไฟฟ้า สามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท หลายลักษณะดังต่อไปนี้

ประเภทเครื่องวัดไฟฟ้าแบ่งตามหน้าที่ใช้วัดปริมาณทางไฟฟ้า สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายชนิด ดังต่อไปนี้

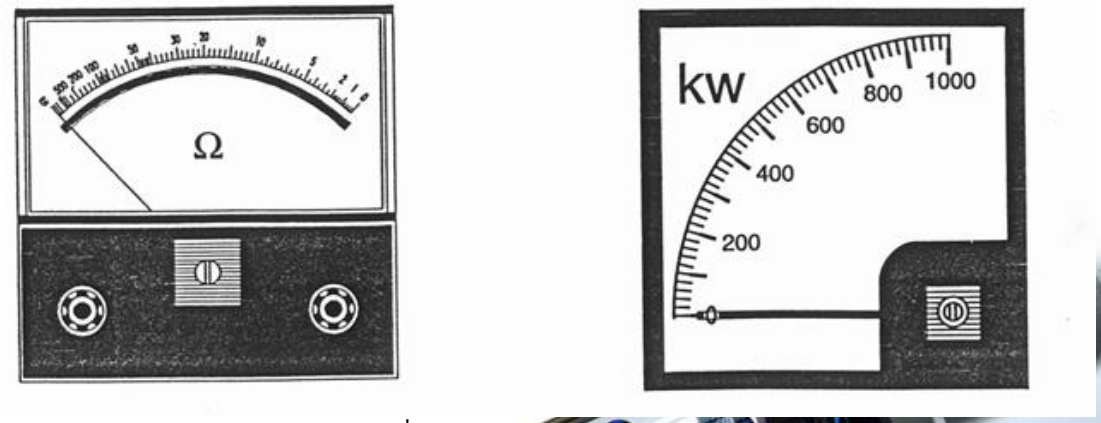
1. แอมมิเตอร์ (Ammeter) เป็นเครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้ทำหน้าที่วัดปริมาณกระแสไฟฟ้า
2. โวลต์มิเตอร์ (Voltmeter) เป็นเครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้ทำหน้าที่วัดปริมาณแรงดันไฟฟ้า



รูปที่ 2-1 แอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์

3. โอห์มมิเตอร์ (Ohmmeter) เป็นเครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้ทำหน้าที่วัดปริมาณความต้านทานไฟฟ้า

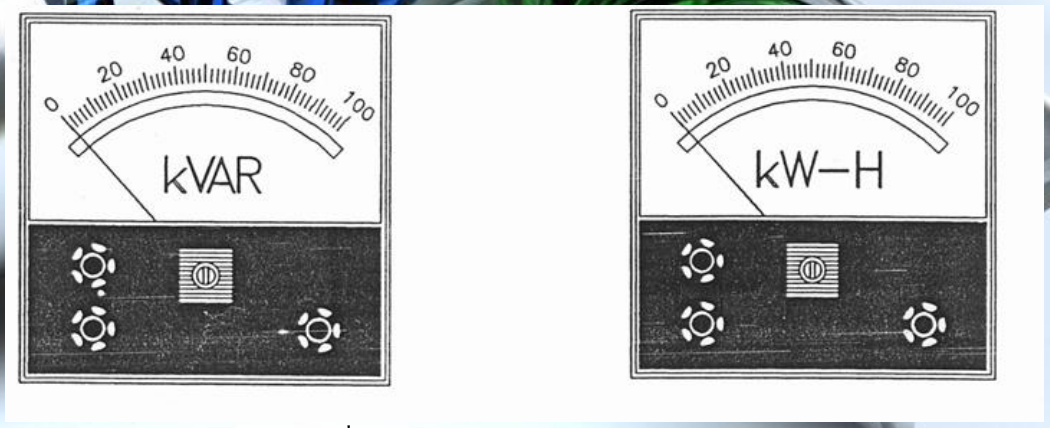
4. วัตต์มิเตอร์ (Wattmeter) เป็นเครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้ทำหน้าที่วัดปริมาณกำลังไฟฟ้าจริง



รูปที่ 2-2 โอห์มมิเตอร์และวัตต์มิเตอร์

5. วาร์มิเตอร์ (VAR meter) เป็นเครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้ทำหน้าที่วัดปริมาณกำลังไฟฟ้าต้านกลับ

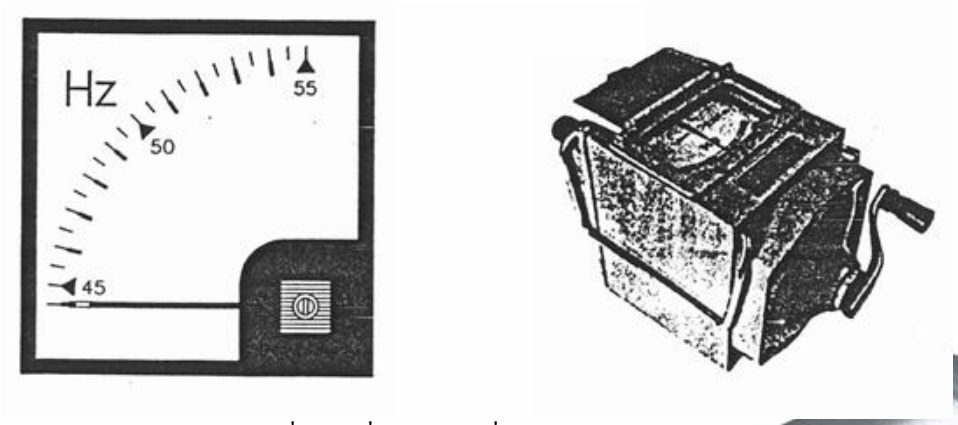
6. กิโลวัตต์ฮาร์มิเตอร์ (Kilo Watt Hour Meter) เป็นเครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้ทำหน้าที่วัดปริมาณพลังงานไฟฟ้า



รูปที่ 2-3 วาร์มิเตอร์และกิโลวัตต์ฮาร์วมิเตอร์

7. เครื่องวัดความถี่ไฟฟ้า (Frequency meter) เป็นเครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้ทำหน้าที่วัดปริมาณความถี่ไฟฟ้ากระแสสลับ

8. เครื่องวัดความเป็นฉนวน (Insulator meter) เป็นเครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้ทำหน้าที่วัดปริมาณความเป็นฉนวนไฟฟ้า



รูปที่ 2-4 เครื่องวัดความถี่และเมกโอห์มมิเตอร์

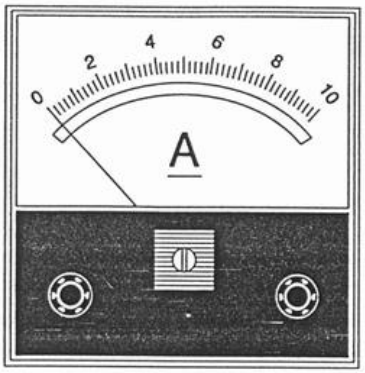
9. เครื่องวัดปริมาณแสง (Lux meter) เป็นเครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้ทำหน้าที่วัดปริมาณความเข้มของแสงสว่าง

10. เครื่องวัดมัลติมิเตอร์ (Multi meter) เป็นเครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้ทำหน้าที่วัดปริมาณไฟฟ้าได้หลายอย่าง เช่นกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า เป็นต้น

รูปที่ 2-5 เครื่องวัดปริมาณแสงและมัลติมิเตอร์

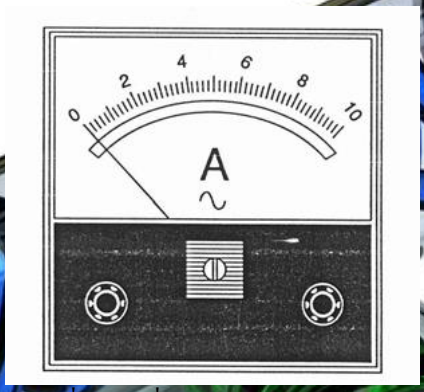
ประเภทเครื่องวัดไฟฟ้าแบ่งตามชนิดของไฟฟ้าที่จะวัด สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Instruments) หมายถึง เครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้วัดได้เฉพาะปริมาณไฟฟ้ากระแสตรงเท่านั้น ตัวอย่างเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดนี้ได้แก่ แอมมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เป็นต้น



รูปที่ 2-6 เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง

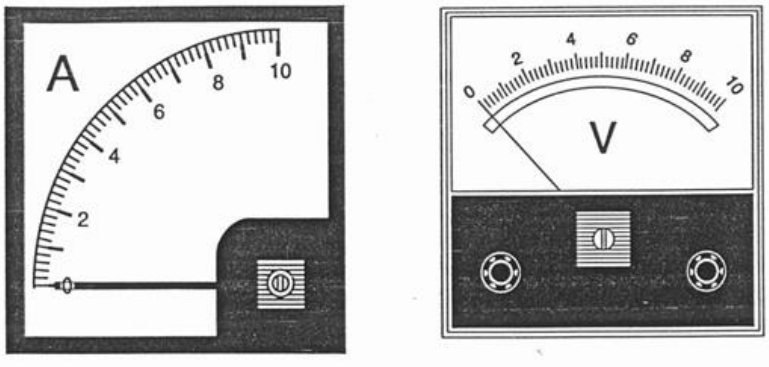
2. เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current Instruments) หมายถึง เครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้วัดได้เฉพาะปริมาณไฟฟ้ากระแสสลับเท่านั้น ตัวอย่างเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดนี้ได้แก่ แอมมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นต้น



รูปที่ 2-7 เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ

ประเภทเครื่องวัดไฟฟ้าที่แบ่งตามลักษณะการแสดงผลปริมาณไฟฟ้าที่ทำการวัด สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. เครื่องวัดไฟฟ้าแบบชี้ค่า (Indicating Instruments) หมายถึง เครื่องวัดไฟฟ้าที่แสดงผลการวัดออกมาขณะที่ทำการวัด แต่เมื่อหยุดทำการวัดแล้ว การแสดงผลการวัดจะหยุดทันที เช่น ขณะทำการวัดกระแสไฟฟ้าเข็มชี้จะเคลื่อนที่ไปชี้ค่าบนสเกล แต่เมื่อหยุดทำการวัด เข็มชี้จะหยุดชี้ค่าบนสเกลและจะเคลื่อนที่กลับสู่ตำแหน่งเดิมทันที ตัวอย่างเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดนี้ได้แก่ แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ เป็นต้น



รูปที่ 2-8 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบชี้ค่า

2. เครื่องวัดไฟฟ้าแบบบันทึกค่า (Recording Instruments) หมายถึง เครื่องวัดไฟฟ้าที่แสดงผลการวัดออกมาโดยการบันทึกปริมาณที่วัดออกมาเป็นกราฟ ตัวอย่างเครื่องวัดชนิดนี้ได้แก่ เรคคอร์ดเดอร์มิเตอร์

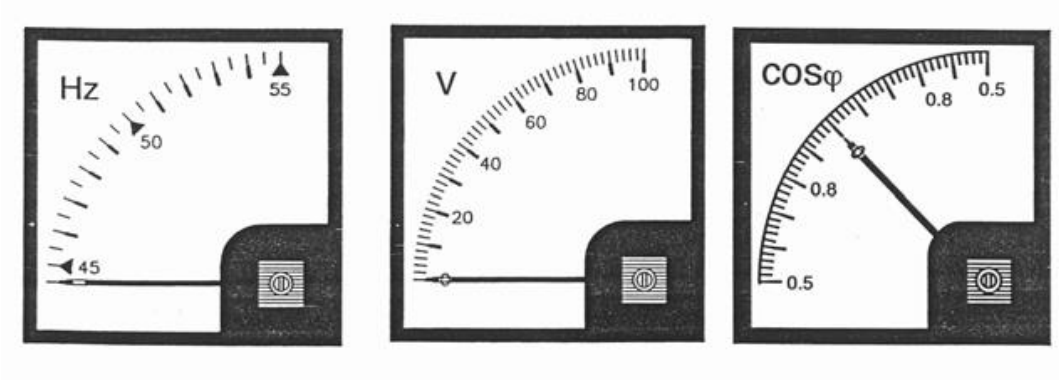
รูปที่ 2-9 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบบันทึกค่า

3. เครื่องวัดไฟฟ้าแบบสะสมค่า (Integrating Instruments) หมายถึง เครื่องวัดไฟฟ้าที่แสดงผลการวัดโดยการสะสมปริมาณไฟฟ้าที่วัดตั้งแต่จุดเริ่มต้นทำการวัดจนทั่งสิ้นสุดการวัด ตัวอย่างเครื่องวัดชนิดนี้ได้แก่ เครื่องวัดกำลังงานไฟฟ้าชนิดกิโลวัตต์ฮาร์วมิเตอร์ หรือวัตต์ชั่วโมงมิเตอร์ ดังรูปที่ 1-11

รูปที่ 2-10 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบสะสมค่า

ประเภทเครื่องวัดไฟฟ้าแบ่งตามลักษณะการนำไปใช้งาน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. เครื่องวัดไฟฟ้าแบบติดแผง (Panel Instruments) หมายถึง เครื่องวัดไฟฟ้าที่นำไปใช้งาน โดยการยึดติดเข้ากับผนังของตู้ควบคุมไฟฟ้า (Main Distribution Board) โดยทั่วไปจะมีลักษณะรูปทรงแบบเพื่อเหมาะสำหรับการยึดติดเข้ากับผนัง ตัวอย่างเช่น แอมมิเตอร์แบบติดแผง โวลต์มิเตอร์แบบติดแผง หรือเครื่องวัดความถี่แบบติดแผง เป็นต้น



รูปที่ 2-11 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบติดแผง

2. เครื่องวัดไฟฟ้าแบบพกพา (Portable Instruments) หมายถึง เครื่องวัดไฟฟ้าที่สามารถเคลื่อนย้ายไปมาได้อย่างสะดวก ขณะนำไปใช้งาน ตัวอย่างเช่น แอมมิเตอร์แบบคีบ (Clamp on meter) แอนาลอกมัลติมิเตอร์ หรือดิจิตอลมัลติมิเตอร์ เป็นต้น

รูปที่ 2-12 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบหิ้วถือ

3. เครื่องวัดไฟฟ้าแบบตั้งโต๊ะ (Desktop Instruments) หมายถึง เครื่องวัดไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่ นำติดตัวไปใช้งานไม่สะดวก เหมาะสมหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องวัดรูปคลื่นสัญญาณไฟฟ้า มิเตอร์แบบตั้งโต๊ะ เป็นต้น

รูปที่ 2-13 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบตั้งโต๊ะ (เครื่องวัดรูปคลื่นสัญญาณไฟฟ้า)

ชนิดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ไดโอด ถือเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ที่จำกัดทิศทางการไหลของประจุไฟฟ้า มันจะยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลในทิศทางเดียว และกั้นการไหลในทิศทางตรงกันข้าม ดังนั้นจึงอาจถือว่าไดโอดเป็นวาล์วตรวจสอบแบบอิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ซึ่งนับเป็นประโยชน์อย่างมากในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ใช้เป็นอุปกรณ์กรองแรงดันไฟฟ้าในวงจรภาคจ่ายไฟ เป็นต้น

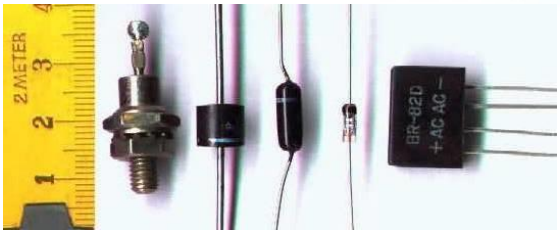
ไดโอดตัวแรกเป็นอุปกรณ์หลอดสุญญากาศ (vacuum tube หรือ valves) แต่ทุกวันนี้ไดโอดที่ใช้ทั่วไปส่วนใหญ่ผลิตจากสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิกอน หรือ เจอร์เมเนียม

ไดโอดเป็นอุปกรณ์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ p-n สามารถควบคุมให้กระแสไฟฟ้าจากภายนอกไหลผ่านตัวมันได้ทิศทางเดียว ไดโอดประกอบด้วยขั้ว 2 ขั้ว คือ แอโนด (Anode; A) ซึ่งต่ออยู่กับสารกึ่งตัวนำชนิด p และ แคโธด (Cathode; K) ซึ่งต่ออยู่กับสารกึ่งตัวนำชนิด n

ไดโอดในอุดมคติ (Ideal Diode) มีลักษณะเหมือนสวิตช์ที่สามารถนำกระแสไหลผ่านได้ในทิศทางเดียว ถ้าต่อขั้วแบตเตอรี่ให้เป็นแบบไบอัสตรงไดโอดจะเปรียบเป็นเสมือนกับสวิตช์ที่ปิด (Close Switch) หรือไดโอดลัดวงจร (Short Circuit) Id ไหลผ่านไดโอดได้ แต่ถ้าต่อวงจรเป็นแบตเตอรี่แบบไบอัสกลับ ไดโอดจะเปรียบเป็นเสมือนสวิตช์เปิด (Open Switch) หรือเปิดวงจร (Open Circuit) ทำให้ Id เท่ากับศูนย์

ไดโอดในทางปฏิบัติ (Practical Diode) [illegible] ของพาหะส่วนน้อยที่บริเวณรอยต่ออยู่จำนวนหนึ่ง ดังนั้น ถ้าต่อไบอัสตรงให้กับไดโอด [illegible] แรงดันเสมือน (Ge >= 0.3V ; Si >= 0.7V) ซึ่งต้านแรงดันไบอัสที่จ่ายให้การไบอัสตรง ขนาดของแรงดันนี้จึงเป็นตัวบอกจุดทำงาน ดังนั้นจึงเรียก "แรงดันเสมือน" อีกอย่างหนึ่งว่า "แรงดันในการเปิด" (Turn-on Voltage ; Vt)

กรณีไบอัสกลับ เราทราบว่า Depletion Region จะขยายกว้างขึ้น แต่ก็ยังมีพาหะข้างน้อยแพร่กระจายที่รอยต่ออยู่จำนวนหนึ่ง แต่ก็ยังมีกระแสรั่วไหลอยู่จำนวนหนึ่ง เรียกว่า กระแสรั่วไหล (Leakage Current) เมื่อเพิ่มแรงดันไฟฟ้าขึ้นเรื่อยๆ กระแสรั่วไหลจะเพิ่มขึ้นจนถึงจุดที่ไดโอดนำกระแสเพิ่มขึ้นมาก ระดับกระแสที่จุดนี้ เรียกว่า "กระแสอิ่มตัวย้อนกลับ" (Reverse Saturation Current ; Is) แรงดันไฟฟ้าที่จุดนี้ เรียกว่า แรงดันพังทลาย (Breakdown Voltage) และถ้าแรงดันไบกลับสูงขึ้นจนถึงจุดสูงสุดที่ไดโอดทนได้ เราเรียกว่า "แรงดันพังทลายซีเนอร์" (Zener Breakdown Voltage ; Vz) ถ้าแรงดันไบอัสกลับสูงกว่า Vz จะเกิดความร้อนอย่างมากที่รอยต่อของไดโอด ส่งผลให้ไดโอดเสียหายหรือพังได้ แรงดันไฟฟ้าที่จุดนี้เราเรียกว่า แรงดันพังทลายอวาแลนซ์ (Avalance Breakdown Voltage) ***ดังนั้น การนำไดโอดไปใช้งานจึงใช้กับการไบอัสตรงเท่านั้น***



ภาพที่ 2-14 ไดโอด

ไดโอดเปล่งแสง (light-emitting diode ย่อ LED) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำอย่างหนึ่ง จัดอยู่ในจำพวกไดโอด ที่สามารถเปล่งแสงในช่วงสเปกตรัมแคบ เมื่อถูกไบอัสทางไฟฟ้าในทิศทางไปข้างหน้า ปรากฏการณ์นี้อยู่ในรูปของ electroluminescence สีของแสงที่เปล่งออกมานั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุกึ่งตัวนำที่ใช้ และเปล่งแสงได้ใกล้ช่วงอัลตราไวโอเลต ช่วงแสงที่มองเห็น และช่วงอินฟราเรด ผู้พัฒนาไดโอดเปล่งแสงขึ้นเป็นคนแรก คือ นิก โฮโลยัก (Nick Holonyak Jr.) (เกิด ค.ศ. 1928) แห่งบริษัทเจเนรัล อิเล็กทริก (General Electric Company) โดยได้พัฒนาไดโอดเปล่งแสงในช่วงแสงที่มองเห็น และสามารถใช้งานได้ในเชิงปฏิบัติเป็นครั้งแรก เมื่อ ค.ศ. 1962

ภาพที่ 2-[illegible] ไดโอดเปล่งแสง

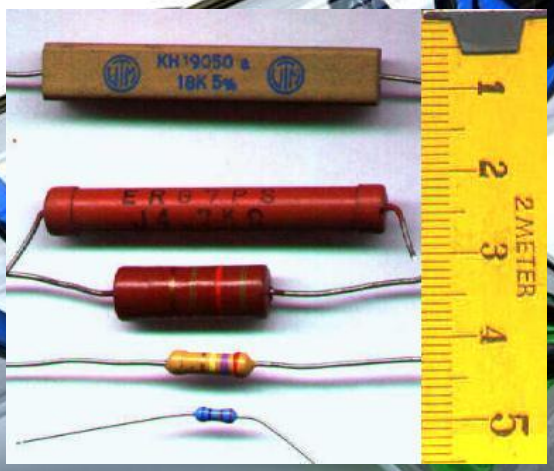
ตัวต้านทาน หรือรีซิสเตอร์ (resistor) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดสองขั้ว ที่สร้างความต่างศักย์ทางไฟฟ้าขึ้นคร่อมขั้วทั้งสอง โดยมีสัดส่วนมากน้อยตามกระแสที่ไหลผ่าน อัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ และปริมาณกระแสไฟฟ้า ก็คือ ค่าความต้านทานทางไฟฟ้า หรือค่าความต้านทานหน่วยค่าความต้านทานไฟฟ้าตามระบบเอสไอ (SI unit) คือ โอห์ม (ohm) อุปกรณ์ที่มีความต้านทาน ค่า 1 โอห์ม หากมีความต่างศักย์ 1 โวลต์ไหลผ่าน จะให้กระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ ซึ่งเท่ากับการไหลของประจุไฟฟ้า 1 คูลอมบ์ (ประมาณ 6.241506 × 1018 อิเล็กตรอน) ต่อวินาที ตัวต้านทานอาจแบ่งออกเป็น ตัวต้านทานที่มีค่าคงที่ และ ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้

ตัวต้านทานแบบมีค่าคงที่ ตัวต้านทานทั่วไปอาจมีรูปร่างเป็นทรงกระบอก โดยที่มีสารตัวต้านทานอยู่ที่แกนกลาง หรือ เป็นฟิลม์อยู่ที่ผิว และมีแกนโลหะตัวนำออกมาจากปลายทั้งสองข้าง ตัวต้านทานที่มีรูปร่างนี้เรียกว่า ตัวต้านทานรูปร่างแบบ แอกเซียล ดังในรูปด้านขวามือ ตัวต้านทานใช้สำหรับกำลังสูงจะถูกออกแบบให้มีรูปร่างที่สามารถถ่ายเทความร้อนได้ดี โดยมักจะเป็น ตัวต้านทานแบบขดลวด ตัวต้านทานที่มักจะพบเห็นบนแผงวงจร เช่นคอมพิวเตอร์นั้น โดยปกติจะมีลักษณะเป็น ตัวต้านทานแบบประกบผิวหน้า (surface-mount|) ขนาดเล็ก และไม่มีขาโลหะตัวนำยื่นออกมา นอกจากนั้นตัวต้านทานอาจจะถูกรวมอยู่ภายใน อุปกรณ์วงจรรวม (IC - integrated circuit) โดยตัวต้านทานจะถูกสร้างขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิต และแต่ละ IC อาจมีตัวต้านทานถึงหลายล้านตัวอยู่ภายใน

ตัวต้านทานปรับค่าได้ เป็นตัวต้านทาน ที่ค่าความต้านทานสามารถปรับเปลี่ยนได้ โดยอาจมีปุ่มสำหรับ หมุน หรือ เลื่อน เพื่อปรับค่าความต้านทาน และบางครั้งก็เรียก โพเทนติโอมิเตอร์ (potentiometers) หรือ รีโอสแตต (rheostats) ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ มีทั้งแบบที่หมุนได้เพียงรอบเดียว จนถึง แบบที่หมุนแบบเป็นเกลียวได้หลายรอบ บางชนิดมีอุปกรณ์แสดงนับรอบที่หมุน เนื่องจากตัวต้านทานปรับค่าได้นี้มีส่วนของโลหะที่ขัดสีสึกกร่อน บางครั้งจึงอาจขาดความน่าเชื่อถือ ในตัวต้านทานปรับค่าได้รุ่นใหม่ จะใช้วัสดุซึ่งทำจากพลาสติกที่ทนทานต่อการสึกกร่อนจากการขัดสี และ กัดกร่อน

· รีโอสแตต (rheostat): เป็นตัวต้านทานปรับค่าได้มี 2 ขา โดยที่ขาหนึ่งถูกยึดตายตัว ส่วนขาที่เหลือเลื่อนไปมาได้ ปกติใช้สำหรับส่วนที่มีปริมาณกระแสผ่านสูง

· โพเทนติโอมิเตอร์ (potentiometer): เป็นตัวต้านทานปรับค่าได้ ที่พบเห็นได้ทั่วไป โดยเป็นปุ่มปรับความดัง สำหรับเครื่องขยายเสียง



ภาพที่ 2-16 ตัวต้านทาน หรือรีซิสเตอร์ (resistor)

การอ่านค่าความต้านทาน

ตัวต้านทานแบบแอกเซียล ส่วนใหญ่จะระบุค่าความต้านทานด้วยแถบสี ส่วนแบบประกบผิวหน้านั้นจะระบุค่าด้วยตัวเลข

ตัวต้านทานแบบมี 4 แถบสี เป็นแบบที่นิยมใช้มากที่สุด โดยจะมีแถบสีระบายเป็นเส้น 4 เส้นรอบตัวต้านทาน โดยค่าตัวเลขของ 2 แถบแรกจะเป็น ค่าสองหลักแรกของความต้านทาน แถบที่ 3 เป็นตัวคูณ และ แถบที่ 4 เป็นค่าขอบเขตความเบี่ยงเบน ซึ่งมีค่าเป็น 2%, 5%, หรือ 10%

หมายเหตุ: สีแดง ถึง ม่วง เป็นสีรุ้ง โดยที่สีแดงเป็นสีพลังงานต่ำ และ สีม่วงเป็นสีพลังงาน

ตัวเก็บประจุ หรือ คาปาซิเตอร์ (capacitor)

เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ทำหน้าที่เก็บพลังงานในสนามไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นระหว่างคู่ฉนวน โดยมีค่าประจุไฟฟ้าเท่ากัน แต่มีชนิดของประจุตรงข้ามกัน บางครั้งเรียกตัวเก็บประจุนี้ว่า คอนเดนเซอร์ (condenser) เป็นอุปกรณ์พื้นฐานสำคัญในงานอิเล็กทรอนิกส์ และพบได้แทบทุกวงจร

ลักษณะทางกายภาพ ตัวเก็บประจุนั้นประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า (หรือเพลต) 2 ขั้ว แต่ละขั้วจะเก็บประจุชนิดตรงกันข้ามกัน ทั้งสองขั้วมีสภาพความจุ และมีฉนวนหรือไดอิเล็กตริกเป็นตัวแยกคั่นกลางประจุนั้นถูกเก็บไว้ที่ผิวหน้าของเพลต โดยมีไดอิเล็กตริกกั้นเอาไว้ เนื่องจากแต่ละเพลตจะเก็บประจุชนิดตรงกันข้าม แต่มีปริมาณเท่านั้น ดังนั้นประจุสุทธิในตัวเก็บประจุ จึงมีค่าเท่ากับ ศูนย์ เสมอ

ภาพที่ 2-17 ตัวเก็บประจุ หรือ คาปาซิเตอร์ (capacitor)

ทรานซิสเตอร์

ทรานซิสเตอร์เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่สามารถทำหน้าที่ ขยายสัญญาณไฟฟ้า เปิด/ปิดสัญญาณไฟฟ้า คงค่าแรงดันไฟฟ้า หรือกล้ำสัญญาณไฟฟ้า (modulate) เป็นต้น การทำงานของทราสซิสเตอร์เปรียบได้กับวาล์วที่ถูกควบคุมด้วยสัญญาณไฟฟ้าขาเข้า เพื่อปรับขนาดกระแสไฟฟ้าขาออกที่มาจากแหล่งจ่ายแรงดัน

ทรานซิสเตอร์แบ่งได้เป็นสองประเภทคือ ทรานซิสเตอร์แบบรอยต่อคู่ (Bipolar Junction Transistor, BJTs) และทรานซิสเตอร์แบบสนามไฟฟ้า (Field Effect Transistors,FETs) ทรานซิสเตอร์จะมีขาเชื่อมต่อสามจุด อธิบายโดยย่อคือเมื่อมีการปรับเพิ่มแรงดันไฟฟ้าที่ขาหนึ่งจะส่งผลให้ความนำไฟฟ้าระหว่างขาที่เหลือสูงขึ้นอันทำให้สามารถควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าได้ อย่างไรก็ตามหลักทางฟิสิกส์ในการทำงานของทรานซิสเตอร์ทั้งสองแบบ(ชนิดรอยต่อคู่และชนิดสนามไฟฟ้า)มีความแตกต่างกันอยู่มาก ในวงจรอนาลอกนั้นทรานซิสเตอร์จะถูกใช้ขยายสัญญาณต่างๆ เช่น สัญญาณเสียง สัญญาณความถี่วิทยุ หรือควบคุมระดับแรงดัน รวมทั้งเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบสวิชชิ่งในเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วย ทราสซิสเตอร์ก็ยังถูกใช้ในวงจรดิจิทัล เพียงแต่ใช้งานในลักษณะการเปิด/ปิดเท่านั้น วงจรดิจิทัลเหล่านั้นได้แก่ วงจรตรรกะ (Logic gate), หน่วยความจำแบบสุ่ม (Random Access Memory, RAM) และไมโครโพรเซสเซอร์ เป็นต้น

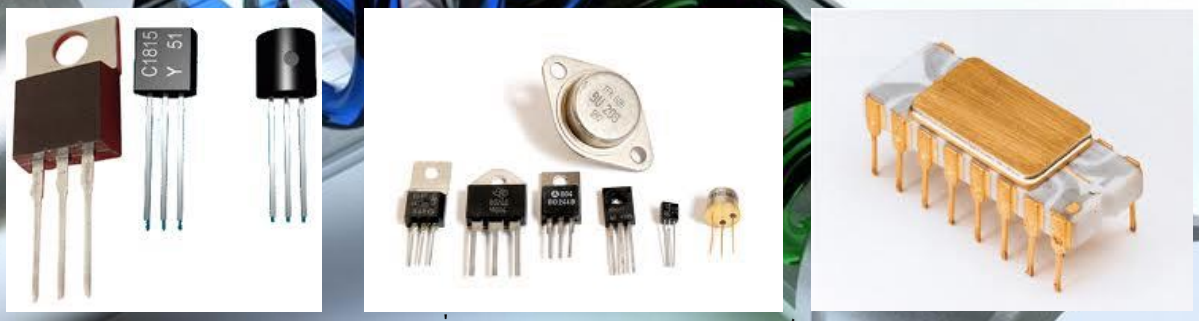
ประเภทของทรานซิสเตอร์

ทรานซิสเตอร์แบบรอยต่อคู่ (Bipolar junction transistor)

ทรานซิสเตอร์แบบรอยต่อคู่ (BJT) เป็นทรานซิสเตอร์ชนิดหนึ่ง มันเป็นอุปกรณ์สามขั้วต่อถูกสร้างขึ้นโดยวัสดุสารกึ่งตัวนำที่มีการเจือสารและอาจจะมีการใช้ในการขยายสัญญาณหรืออุปกรณ์สวิทย์ชิ่ง ทรานซิสเตอร์แบบรอยต่อคู่ถูกตั้งขึ้นมาตามชื่อของมันเนื่องจากช่องการนำสัญญาณหลักมีการใช้ทั้งอิเล็กตรอนและโฮลเพื่อนำกระแสไฟฟ้าหลัก

ทรานซิสเตอร์แบบสนามไฟฟ้า (Field-effect transistor)

ทรานซิสเตอร์แบบสนามไฟฟ้า(FET) มีขาต่อสามขา คือ ขา เดรน(drain) เกท(gate) ซอร์ส(source) หลักการทำงานแตกต่างจากทรานซิสเตอร์แบบหัวต่อไบโพลาร์(BJT) นั่นคืออาศัยสนามไฟฟ้าในการสร้างช่องนำกระแส(channel) เพื่อให้เกิดการนำกระแสของตัวทรานซิสเตอร์ [illegible]แง่ของการนำกระแสทรานซิสเตอร์แบบสนามไฟฟ้าและแบบหัวต่อไบโพลาร์มีลักษณะของการนำกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน นั่นคือกระแสในทรานซิสเตอร์แบบหัวต่อไบโพลาร์จะเป็นกระแสที่เกิดจากพาหะส่วนน้อย (minor carrier) แต่กระแสในทรานซิสเตอร์[illegible]จากพาหะส่วนมาก(major carrier)



ภาพที่ 2-18 ประเภทของทรานซิสเตอร์

ที่มา : http://tc.mengrai.ac.th/malai/page19.htm

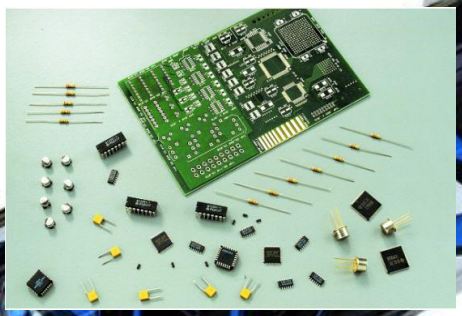
ที่มา:http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%88%E0%B8%B8".

สาระที่ 3

วงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย

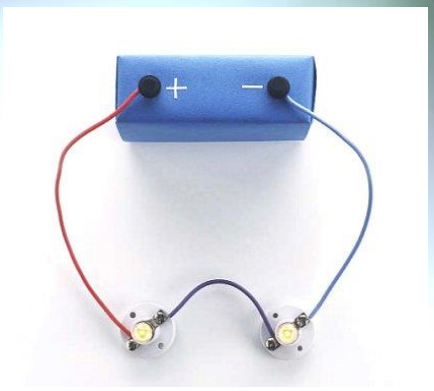
วงจรไฟฉาย

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบเรียงกันไป โดยที่มีปริมาณของกระแสไฟฟ้าไหลผ่านทุกส่วนของวงจรเท่ากัน เป็นจุดเริ่มต้นของวงจรอิเลคทรอนิกส์อย่างง่าย ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าในปัจจุบัน พัฒนาแผงวงจรอิเลคทรอนิกส์ขึ้นมาเพื่อทดแทนสายไฟที่วางไม่เป็นระเบียบ และมีความซับซ้อนมากขึ้น ชิ้นส่วนอิเลคทรอนิกส์มีขนาดเล็กลง สามารถใส่ชิ้นส่วนอิเลคทรอนิกส์ได้มากขึ้น

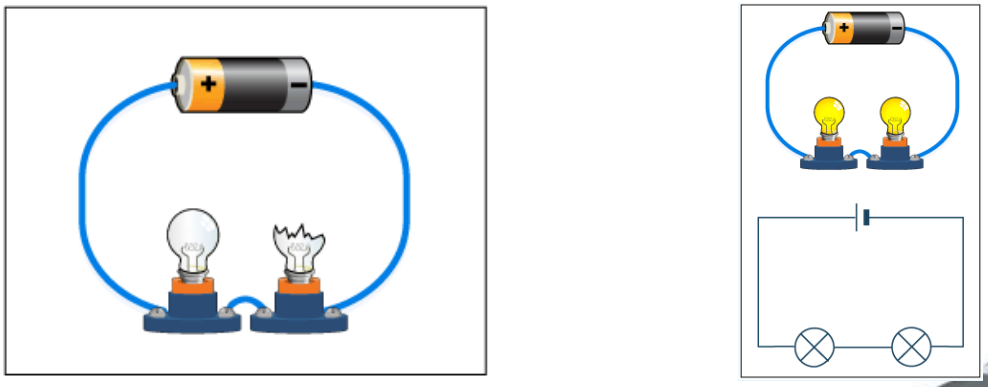


ภาพที่ 3-1 แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์

วงจรอนุกรม เป็นการนำเอาเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือโหลดมาต่อๆ กันมาต่อเรียงกันไปเหมือนลูกโซ่ กล่าวคือ ปลายของเครื่องใช้ไฟฟ้าตัวที่ 1 นำไปต่อกับต้นของเครื่องใช้ไฟฟ้าตัวที่ 2 และต่อเรียงกันไปเรื่อยๆ จนหมด แล้วนำไปต่อเข้ากับแหล่งกำเนิด การต่อวงจรแบบอนุกรมจะมีทางเดินของกระแสไฟฟ้าได้ทางเดียวเท่านั้น ถ้าเกิดเครื่องใช้ไฟฟ้าตัวใดตัวหนึ่งเปิดวงจรหรือขาด จะทำให้วงจรทั้งหมดไม่ทำงาน



ภาพที่ 3-2 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม



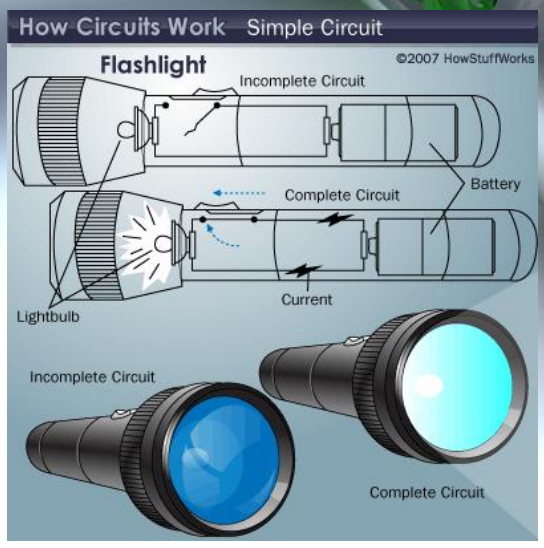
ภาพที่ 3-3 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

คุณสมบัติที่สำคัญของวงจรอนุกรม

1. กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านเท่ากันและมีทิศทางเดียวกันตลอดทั้งวงจร
2. ความต้านทานรวมของวงจรจะมีค่าเท่ากับผลรวมของความต้านทานแต่ละตัวในวงจรรวมกัน
3. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมส่วนต่างๆ ของวงจร เมื่อนำมารวมกันแล้วจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งกำเนิด

ไฟฉาย

เป็นลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมที่พบเห็นได้ง่ายที่สุดในชีวิตประจำวัน สังเกตได้ว่า ไฟฉายที่ใช้พลังงานจากไฟฉายหลายๆ ก้อน จะให้แสงสว่างได้มากกว่า



ภาพที่ 3-4 ส่วนประกอบของไฟฉาย

ที่มา : http://www.horhook.com/wbi/ec/3series-03.htm

สาระที่ 4

ประโยชน์ของอิเล็กทรอนิกส์ในชีวิตประจำวัน

การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

Electronic Commerce หรือ การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การทำธุรกรรมทางเศรษฐกิจที่ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น การซื้อขายสินค้าและบริหาร การโฆษณาสินค้า การโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น จุดเด่นของ E-Commerce คือ ประหยัดค่าใช้จ่าย และเพิ่ม ประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจ โดยลดความสำคัญขององค์ประกอบของธุรกิจที่มองเห็นจับต้องได้ เช่นอาคารที่ทำการ ห้องจัดแสดงสินค้า (show room) คลังสินค้า พนักงานขายและพนักงานให้บริการต้อนรับลูกค้า เป็นต้น ดังนั้นข้อจำกัดทางภูมิศาสตร์ คือ ระยะทางและเวลาทำการแตกต่างกัน จึงไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำธุรกิจอีกต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทำ E-commerce

อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบด้วย ระบบสื่อสาร ซอฟต์แวร์ ระบบคอมพิวเตอร์และระบบฐานข้อมูล ระบบเสื่อสารอาจเป็นระบบพื้นฐาน [illegible] ระบบโทรศัพท์ โทรสาร หรือวิทยุ โทรทัศน์ แต่ระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งเชื่อมโยงถึงกัน ได้ [illegible] โดยเป็นระบบเครือข่ายของเครือข่ายที่เรียกว่า world wide web มาจากความเป็นเอกภาพนี้เอง [illegible] ให้มี hyperlink จากหน้าหนึ่งไปอีกหน้าหนึ่ง ไป webpage อื่น หรือไป website อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถสื่อได้ทั้งภาพ เสียง และภาพยนตร์ที่หลากหลายซับซ้อน สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันได้ทันทีทันใด ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์สามารถบันทึกเก็บไว้หรือนำใช้ต่อเนื่องได้ การประยุกต์ใช้ และกระแสตอบรับธุรกิจบนอินเทอร์เน็ตจึงแพร่หลายภายในระยะเวลาอันสั้น

E-Commerce ใช้ติดต่อกับลูกค้าได้หลายระดับ ธุรกิจกับลูกค้า ธุรกิจกับธุรกิจ ธุรกิจกับภาครัฐ ฯ สาระของการติดต่อจะมี 4-5 ประการ คือ การขาย รวมการโฆษณา แสดงสินค้า เสนอราคา สั่งซื้อ คำนวณราคา การชำระเงิน การตกลงวิธีชำระเงิน สั่งโอนเงิน ให้ข้อมูลบัญชีธนาคารที่ใช้ตัดบัญชี ตลอดจนเงินดิจิทัลรูปแบบใหม่ ๆ การขนส่ง แจ้งวิธีการส่งมอบของ ค่าขนส่ง และสถานที่ติดต่อและระบบติดตามสินค้าที่ส่ง บริการหลังการขาย การติดต่อภายในบริษัท เช่นระบบบัญชี คลังสินค้า ระบบสั่งซื้อสินค้าและวัตถุดิบ สั่งผลิต ตลอดจนบริการลูกค้าหลังการขาย

บทบาทภาครัฐกับ E-Commerce

เนื่องจากการทำธุรกิจดังกล่าวมีการแข่งขันกันร้อนแรง ส่วนใหญ่อยู่ในรูปข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ โดยเป็นไปได้ที่คู่ค้าอาจไม่เคยรู้จักติดต่อกันมาก่อน ปัจจัยสนับสนุนสำคัญจากภาครัฐได้แก่ แผนกลยุทธ์การค้าอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศ เพื่อมิให้เสียเปรียบเชิงการค้าในระดับโลก โครงสร้างการสื่อสารที่ดีและเพียงพอ กฎหมายรองรับข้อมูลและหลักฐานการค้าที่ไม่อยู่ในรูปเอกสาร ระบบความปลอดภัยข้อมูลบนเครือข่ายและระบบการชำระเงิน

E-Government เป็นอีกมิติหนึ่งของการให้บริการภาครัฐออนไลน์ที่จะเอื้อให้ธุรกิจ ประชาชน ติดต่อใช้บริการ ในกรอบบริการงานแต่ละด้านของส่วนราชการต่าง ๆ เช่น ธนาคารแห่งประเทศไทย ให้บริการโอนเงินอิเล็กทรอนิกส์แก่สถาบันการเงิน กรมทะเบียนการค้าให้บริการจดทะเบียนการค้า เป็นต้น นอกจากนี้ การทำ E-Procurement เพื่อการจัดซื้อจัดหาภาครัฐก็เป็นบริการที่ควรดำเนินการ เพราะจะช่วยให้เกิดความโปร่งใส และเป็นไปตามกรอบนโยบายของที่ประชุมเอเปคด้วย

ความปลอดภัยกับ E-Commerce

มีเทคโนโลยีความปลอดภัยคือ Public Key ซึ่งมีองค์กรรับรองความถูกต้องเรียกว่า CA (Certification Authority) ระบบนี้ใช้หลักคณิตศาสตร์คำนวณรหัสคุมข้อความจากผู้ส่งและผู้รับอย่างเฉพาะเจาะจงได้ จึงสามารถพิสูจน์ตัวตนของผู้รับผู้ส่ง (Authentication) รักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Confidentiality) ความถูกต้องไม่คลาดเคลื่อนของข้อมูล (Integrity) และปฏิเสธความเป็นเจ้าของข้อมูลไม่ได้ (Non-repudiation) เรียกว่าลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Signature)

ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือการมีกฎหมายรองรับการทำธุรกรรมบนเครือข่าย ประเทศในยุโรปและประเทศสหรัฐอเมริกาได้ออกกฎหมายรับรองการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ และกฎหมายรองรับการทำธุรกิจดังกล่าว สำหรับในประเทศไทยก็เร่งจัดทำกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ 6 ฉบับ โดยกฎหมาย 2 ฉบับแรกที่จะออกใช้ได้ก่อน คือ กฎหมายธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์และกฎหมายลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์

การชำระเงินบน E-Commerce

จากผลการวิจัยพบว่า วิธีการชำระเงินที่สำคัญสำหรับกรณีธุรกิจกับธุรกิจ ร้อยละ 70 ใช้วิธีหักบัญชีธนาคาร ขณะที่ ธุรกิจกับผู้บริโภคร้อยละ 65 ชำระด้วยบัตรเครดิต

สำหรับในประเทศไทย ผลการสำรวจพบว่าผู้สั่งสินค้าบนอินเทอร์เน็ตร้อยละ 40-60 ใช้บัตรเครดิต อีกร้อยละ 40 ใช้วิธีโอนเงินในบัญชี ซึ่งหมายความรวมถึง Direct Debit, Debit Card และ Fund Transfer เพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ระบบการชำระเงินบนอินเทอร์เน็ต มีแนวทางการพัฒนาเพื่อบริการชำระเงินดังนี้

1. บริการ internet banking และ/หรือธุรกิจประเภท Payment Gateway จะเป็น hyperlink ระหว่าง website ของร้านค้ากับระบบของธนาคาร และธนาคารสามารถดำเนินการตามข้อมูลที่ได้รับเพื่อตัดโอนเงินในบัญชีของลูกค้า หรือส่งเป็นคำสั่งโอนเข้าระบบการชำระเงินระหว่างธนาคารที่มีมาตรการรักษาความปลอดภัยที่ได้มาตรฐาน

2. สำหรับการชำระเงินที่เป็น Micro Payment การใช้เงินดิจิทัลซึ่งบันทึกบนบัตรสมาร์ตการ์ด หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถสร้างเสริมระบบความปลอดภัยให้มั่นใจได้เหนือกว่าระบบบัตรเดบิตและบัตรเครดิตทั่วไป จึงเป็นแนวโน้มเทคโนโลยีที่น่าสนใจและเหมาะสม

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย http://www.bot.or.th

แบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 1

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูกที่สุด

1. การสำรวจราคา วัสดุ-อุปกรณ์ มีประโยชน์อย่างไร
ก. การต่อรองราคากับผู้รับเหมา
ข. เพื่อตรวจสอบกลไกตลาด
ค. เพื่อเปรียบเทียบราคาในท้องตลาด
ง. เพื่อประเมินค่าแรงลูกจ้าง

2. กำไรหมายถึงข้อใด
ก. ราคาขาย + ขาดทุน
ข. ราคาขาย + ต้นทุน
ค. ราคาขาย – ต้นทุน
ง. ค. ราคาขาย - ขาดทุน

3. ขาดทุนหมายถึงข้อใด
ก. ต้นทุน + กำไร
ข. ต้นทุน - ราคาขาย
ค. ต้นทุน + ราคาขาย
ง. ต้นทุน – กำไร

4. ราคาค่าบริการคือข้อใด
ก. ค่าวัสดุอุปกรณ์ – กำไร
ข. ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ต้นทุน
ค. ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ค่าแรง
ง. ค่าวัสดุอุปกรณ์ - ต้นทุน

5. กำไรจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับข้อใด
ก. ความยากง่ายของงาน
ข. ค่าแรงงานลูกจ้างตามพื้นที่
ค. ค่าขนส่งสินค้าในแต่ละพื้นที่
ง. ราคาอ้างอิงตามท้องตลาด

6. การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดอื่นๆ คิดเป็นกี่จุด
ก. 1 จุด
ข. 2 จุด
ค. 3 จุด
ง. 4 จุด

7. แนวทางในการวัดความพึงพอใจของลูกค้าอันดับแรกคือข้อใด
ก. กำหนดวิธีในการวัดความพึงพอใจ
ข. กำหนดปัจจัยในการวัดความพึงพอใจ
ค. กำหนดเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจ
ง. กำหนดวัตถุประสงค์การวัดความพึงพอใจ

8. ตัวชี้วัดคะแนนเกี่ยวข้องกับข้อใด
ก. กำหนดเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจ
ข. กำหนดวิธีในการวัดความพึงพอใจ
ค. กำหนดปัจจัยในการวัดความพึงพอใจ
ง. กำหนดวัตถุประสงค์การวัดความพึงพอใจ

9. การต่อสวิตซ์พร้อมหลอดไฟ คิดเป็นกี่จุด
ก. 1 จุด
ข. 2 จุด
ค. 3 จุด
ง. 4 จุด

แบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 2

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูกที่สุด

1. การสำรวจราคา วัสดุ-อุปกรณ์ มีประโยชน์อย่างไร
ก. การต่อรองราคากับผู้รับเหมา
ข. เพื่อตรวจสอบกลไกตลาด
ค. เพื่อเปรียบเทียบราคาในท้องตลาด
ง. เพื่อประเมินค่าแรงลูกจ้าง

2. กำไรหมายถึงข้อใด
ก. ราคาขาย + ขาดทุน
ข. ราคาขาย + ต้นทุน
ค. ราคาขาย – ต้นทุน
ง. ค. ราคาขาย - ขาดทุน

3. ขาดทุนหมายถึงข้อใด
ก. ต้นทุน + กำไร
ข. ต้นทุน - ราคาขาย
ค. ต้นทุน + ราคาขาย
ง. ต้นทุน – กำไร

4. ราคาค่าบริการคือข้อใด
ก. ค่าวัสดุอุปกรณ์ – กำไร
ข. ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ต้นทุน
ค. ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ค่าแรง
ง. ค่าวัสดุอุปกรณ์ - ต้นทุน

5. กำไรจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับข้อใด
ก. ความยากง่ายของงาน
ข. ค่าแรงงานลูกจ้างตามพื้นที่
ค. ค่าขนส่งสินค้าในแต่ละพื้นที่
ง. ราคาอ้างอิงตามท้องตลาด

6. การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดอื่นๆ คิดเป็นกี่จุด
ก. 1 จุด
ข. 2 จุด
ค. 3 จุด
ง. 4 จุด

7. แนวทางในการวัดความพึงพอใจของลูกค้าอันดับแรกคือข้อใด
ก. กำหนดวิธีในการวัดความพึงพอใจ
ข. กำหนดปัจจัยในการวัดความพึงพอใจ
ค. กำหนดเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจ
ง. กำหนดวัตถุประสงค์การวัดความพึงพอใจ

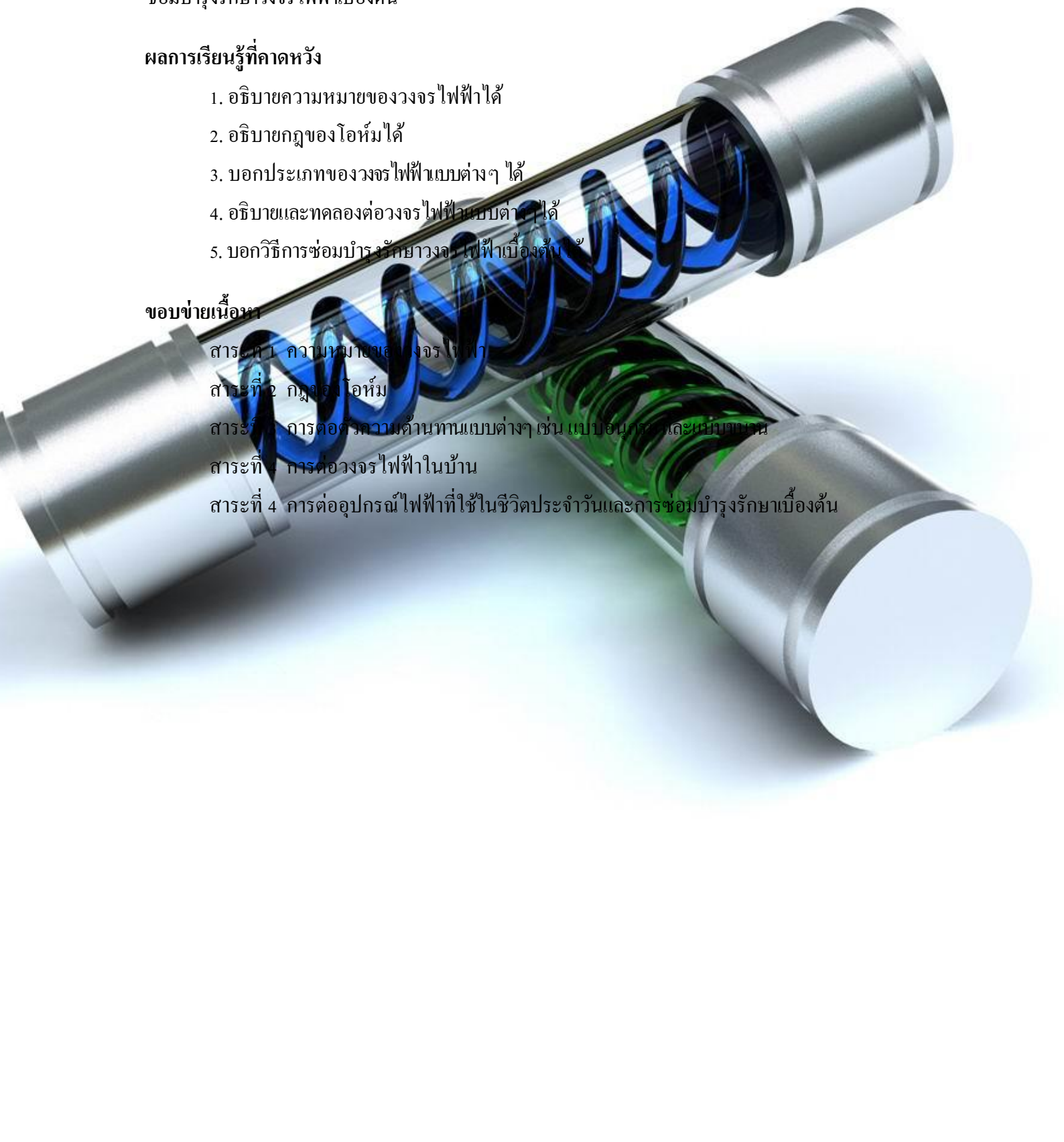
8. ตัวชี้วัดคะแนนเกี่ยวข้องกับข้อใด
ก. กำหนดเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจ
ข. กำหนดวิธีในการวัดความพึงพอใจ
ค. กำหนดปัจจัยในการวัดความพึงพอใจ
ง. กำหนดวัตถุประสงค์การวัดความพึงพอใจ

9. การต่อสวิตซ์พร้อมหลอดไฟ คิดเป็นกี่จุด
ก. 1 จุด
ข. 2 จุด
ค. 3 จุด
ง. 4 จุด

บทที่ 2
วงจรไฟฟ้า

สาระการเรียนรู้

อธิบายความหมาย ชนิดของวงจรไฟฟ้า กฎของโอห์ม ประเภทของวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ และวิธีการซ่อมบำรุงรักษาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น



ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของวงจรไฟฟ้าได้
2. อธิบายกฎของโอห์มได้
3. บอกประเภทของวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ ได้
4. อธิบายและทดลองต่อวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ ได้
5. บอกวิธีการซ่อมบำรุงรักษาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นได้

ขอบข่ายเนื้อหา

สาระที่ 1 ความหมายของวงจรไฟฟ้า

สาระที่ 2 กฎของโอห์ม

สาระที่ 3 การต่อตัวความต้านทานแบบต่างๆ เช่น แบบอนุกรม และแบบขนาน

สาระที่ 4 การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน

สาระที่ 4 การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้น

สาระที่ 1

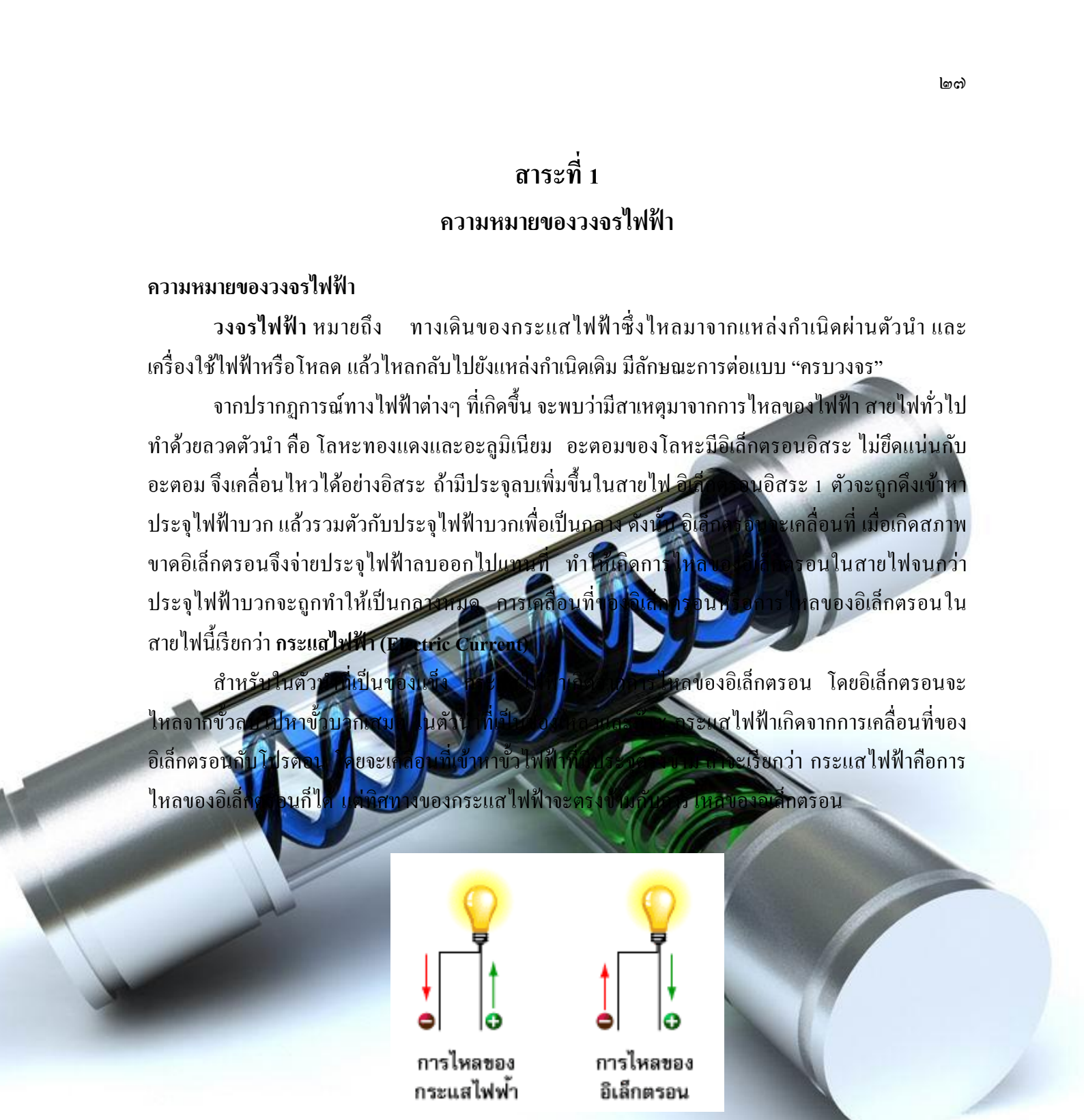
ความหมายของวงจรไฟฟ้า

ความหมายของวงจรไฟฟ้า

วงจรไฟฟ้า หมายถึง ทางเดินของกระแสไฟฟ้าซึ่งไหลมาจากแหล่งกำเนิดผ่านตัวนำ และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือโหลด แล้วไหลกลับไปยังแหล่งกำเนิดเดิม มีลักษณะการต่อแบบ “ครบวงจร”

จากปรากฏการณ์ทางไฟฟ้าต่างๆ ที่เกิดขึ้น จะพบว่ามีสาเหตุมาจากการไหลของไฟฟ้า สายไฟทั่วไปทำด้วยลวดตัวนำ คือ โลหะทองแดงและอะลูมิเนียม อะตอมของโลหะมีอิเล็กตรอนอิสระ ไม่ยึดแน่นกับอะตอม จึงเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ ถ้ามีประจุลบเพิ่มขึ้นในสายไฟ อิเล็กตรอนอิสระ 1 ตัวจะถูกดึงเข้าหาประจุไฟฟ้าบวก แล้วรวมตัวกับประจุไฟฟ้าบวกเพื่อเป็นกลาง ดังนั้น อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ เมื่อเกิดสภาพขาดอิเล็กตรอนจึงจ่ายประจุไฟฟ้าลบออกไปแทนที่ ทำให้เกิดการไหลของอิเล็กตรอนในสายไฟจนกว่าประจุไฟฟ้าบวกจะถูกทำให้เป็นกลางหมด การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนหรือการไหลของอิเล็กตรอนในสายไฟนี้เรียกว่า **กระแสไฟฟ้า (Electric Current)**

สำหรับในตัวนำที่เป็นของแข็ง กระแสไฟฟ้าเกิดจากการไหลของอิเล็กตรอน โดยอิเล็กตรอนจะไหลจากขั้วลบไปหาขั้วบวกเสมอ ในตัวนำที่เป็นของเหลวและแก๊ส กระแสไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนกับโปรตอน โดยจะเคลื่อนที่เข้าหาขั้วไฟฟ้าที่มีประจุตรงข้าม ดังนั้นจึงเรียกว่า กระแสไฟฟ้าคือการไหลของอิเล็กตรอนก็ได้ แต่ทิศทางของกระแสไฟฟ้าจะตรงข้ามกับการไหลของอิเล็กตรอน



ภาพที่ 1-1 การไหลของกระแสไฟฟ้าและอิเลคตรอน

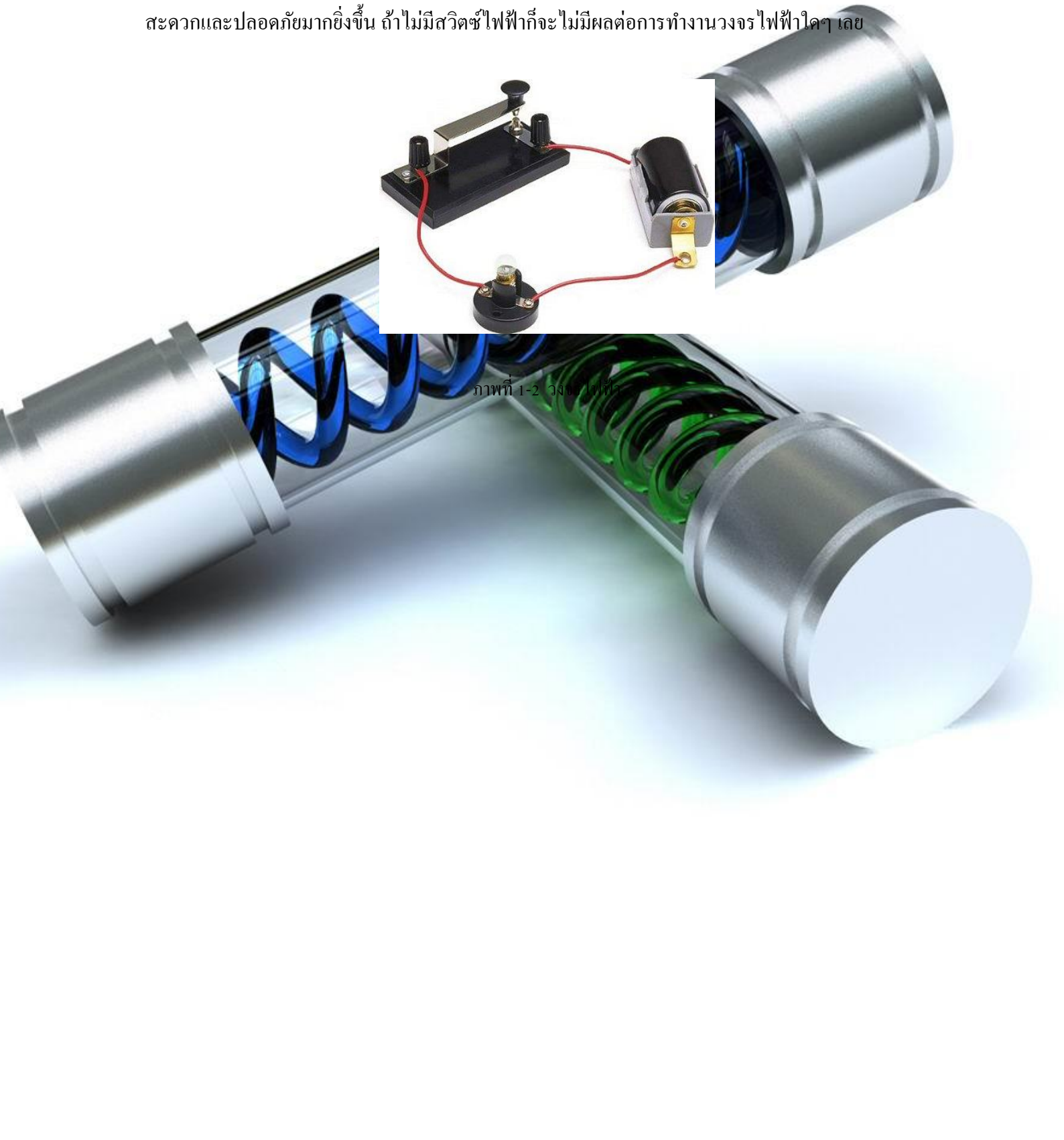
วงจรไฟฟ้า ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หมายถึง แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าไปยังวงจรไฟฟ้า เช่นแบตเตอรี่

2. ตัวนำไฟฟ้า หมายถึง สายไฟฟ้าหรือสื่อที่จะเป็นตัวนำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งต่อระหว่างแหล่งกำเนิดกับเครื่องใช้ไฟฟ้า

3. เครื่องใช้ไฟฟ้า หมายถึง เครื่องใช้ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานรูปอื่น ซึ่งจะเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า โหลด

สำหรับสวิตซ์ไฟฟ้านั้นเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า มีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานให้มีความสะดวกและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ถ้าไม่มีสวิตซ์ไฟฟ้าก็จะไม่มีผลต่อการทำงานวงจรไฟฟ้าใดๆ เลย



ภาพที่ 1-2 วงจรไฟฟ้า

สาระที่ 2
กฎของโอห์ม

กฎของโอห์ม

ในวงจรไฟฟ้าใด ๆ จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ แหล่ง จ่ายพลังงานไฟฟ้าและตัวต้านทาน หรืออุปกรณ์ ไฟฟ้าที่จะใส่เข้าไปในวงจร ไฟฟ้านั้น ๆเพราะฉะนั้น ความสำคัญของวงจรที่จะต้องคำนึงถึง เมื่อมีการต่อวงจรไฟฟ้าใดๆ เกิดขึ้นคือทำอย่างไรจึงจะไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าไปในวงจรมากเกินไปซึ่งจะทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุดเสียหาย หรือวงจรไหม้เสียหายได้ ยอร์จซีมอนโอห์มนักฟิสิกส์ชาวเยอรมันให้ความสำคัญของวงจรไฟฟ้า และสรุปเป็นกฎออกมาดังนี้ คือ

1. ในวงจรใด ๆ กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรนั้นจะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับแรงดันไฟฟ้า

$$I\ (\text{กระแสไฟฟ้า}) \propto E\ (\text{แรงดันไฟฟ้า})$$

2. ในวงจรใด ๆ กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรนั้นจะเป็นปฏิภาคโดยกลับกับความต้านทานไฟฟ้า

$$I \propto \frac{1}{R}\ (\text{ความต้านทานไฟฟ้า})$$

เมื่อรวมความสัมพันธ์ทั้ง 2 เข้าด้วยกัน และเมื่อ K เป็นค่าคงที่ของตัวนำไฟฟ้า จะได้สูตร

$$I \propto \frac{1}{R}$$

$$I = K\frac{1}{R}$$

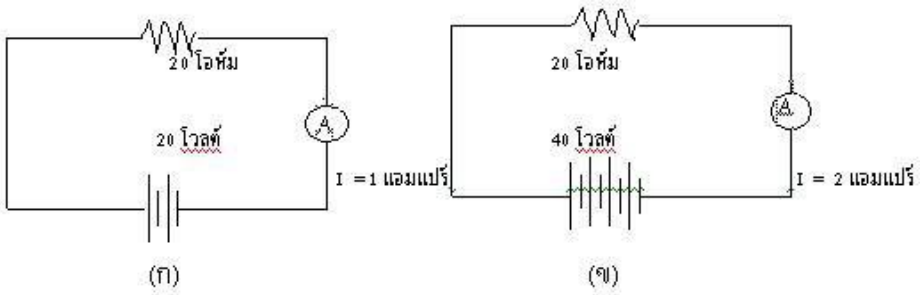
(เพราะว่า K= 1)

$$I \propto \frac{E}{R}$$

$\propto$ หมายถึง แปรผัน

K หมายถึง ค่าคงที่

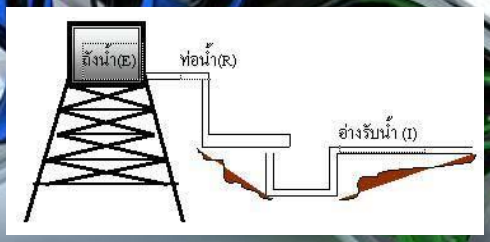
ถ้าให้ความต้านทานไฟฟ้าเท่าเดิมต่ออยู่กับวงจรใด ๆ แรงดันไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจะทำให้กระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตามความ สัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เช่น แรงดันไฟฟ้า 10 โวลต์ ไฟฟ้ากระแสตรงต่ออยู่กับความต้านทานไฟฟ้า 20 โอห์ม จะมีกระแส ไฟฟ้าไหลผ่านวงจร 1 แอมแปร์ ดังรูป



แต่ถ้าเปลี่ยนเป็นแรงดันไฟฟ้า 40 โวลต์ กระแสไฟฟ้าก็จะเพิ่มขึ้นตามทันที หรือในทำนองเดียวกัน ถ้าความต้านทาน ไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไป แรงดันไฟฟ้าคงที่ กระแสไฟฟ้าจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ความต้านทานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น	กระแสไฟฟ้าที่ได้จะลดลง
ความต้านทานไฟฟ้าลดลง	กระแสไฟฟ้าที่ได้จะเพิ่มขึ้น

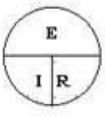
เราสามารถเปรียบเทียบความสัมพันธ์เหล่านี้กับการไหลของน้ำในท่อประปา กล่าวคือให้แรงดัน (E) เป็นถังเก็บน้ำ ที่อยู่ในระดับสูง ให้ความต้านทาน (R) เป็นท่อประปา (ความต้านทานมากท่อจะมีขนาดเล็ก ความต้านทานน้อยท่อจะมี ขนาดใหญ่) ให้ [illegible] (I) เป็นปริมาณของน้ำที่เราต้องการใช้



แรงดันที่ไหลออกมาจากถังเก็บน้ำ ถ้าต้องการให้มีแรงดันสูงต้องตั้งไว้ที่สูง ความต้านทานเป็นท่อน้ำประปา ถ้าความ ต้านทานมาก หมายความว่า ท่อน้ำมีขนาดเล็ก ความต้านทานน้อย หมายความว่า ท่อมีขนาดใหญ่ซึ่งแสดงว่าแรงเคลื่อนจะ ไหลได้มากนั่นเอง ปริมาณของกระแสก็จะเปรียบเหมือนกับปริมาณของน้ำ

การนำกฎของโอห์มไปใช้

$$\text{กระแสไฟฟ้า (I)} = \frac{\text{แรงดันไฟฟ้า}(E)}{\text{ความต้านทานไฟฟ้า}(R)}$$



กระแสไฟฟ้า (I) หน่วยที่ใช้วัด คือ แอมแปร์ (A)
แรงดันไฟฟ้า (E) หน่วยที่ใช้วัด คือ โวลต์ (V)
ความต้านทานไฟฟ้า(R) หน่วยที่ใช้วัด คือ โอห์ม(Ω)

ถ้าต้องการหา I ก็ปิด I จะได้สูตร $I = \frac{E}{R}$

ถ้าต้องการหา E ก็ปิด E จะได้สูตร $E = I \times R$

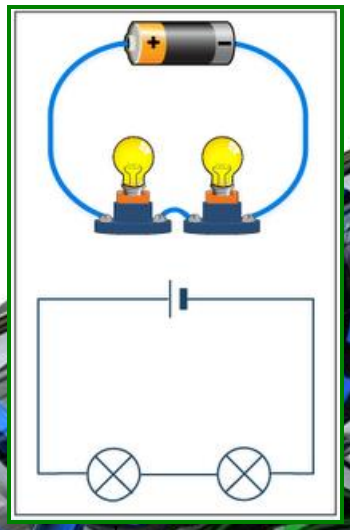
ถ้าต้องการหา R ก็ปิด R จะได้สูตร $R = \frac{E}{I}$

สาระที่ 3

ประเภทของวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ

วงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ

การต่อวงจรไฟฟ้าสามารถแบ่งวิธีการต่อได้ 3 แบบ คือ



ภาพที่ 3-1 วงจรอนุกรม

1. วงจรอนุกรม

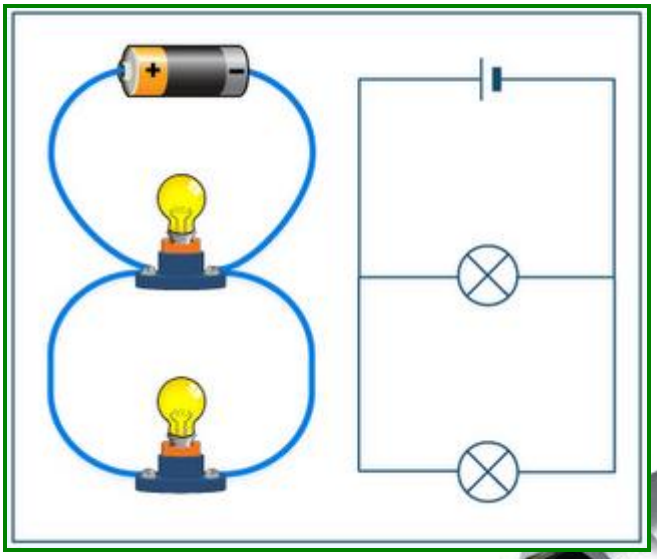
เป็นการนำเอาเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือโหลดหลายๆ อันมาต่อเรียงกันไปเหมือนลูกโซ่ กล่าวคือ ปลายของเครื่องใช้ไฟฟ้าตัวที่ 1 นำไปต่อกับต้นของเครื่องใช้ไฟฟ้าตัวที่ 2 และต่อเรียงกันไปเรื่อยๆ จนหมด แล้วนำไปต่อเข้ากับแหล่งกำเนิด การต่อวงจรแบบอนุกรมจะมีทางเดินของกระแสไฟฟ้าได้ทางเดียวเท่านั้น ถ้าเกิดเครื่องใช้ไฟฟ้าตัวใดตัวหนึ่งเปิดวงจรหรือขาด จะทำให้วงจรทั้งหมดไม่ทำงาน

คุณสมบัติที่สำคัญของวงจรอนุกรม

1. กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านเท่ากันตลอดวงจร

2. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมส่วนต่างๆ ของวงจร เมื่อนำมารวมกันแล้วจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งกำเนิด

3. ความต้านทานรวมของวงจร จะมีค่าเท่ากับผลรวมของความต้านทานแต่ละตัวในวงจรรวมกัน



ภาพที่ 3-2 วงจรขนาน

2. วงจรขนาน

เป็นการนำเอาต้นของเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกๆ ตัว มาต่อรวมกัน และต่อเข้ากับแหล่งกำเนิดที่จุดหนึ่ง นำปลายสายของทุกๆ ตัวมาต่อรวมกันและนำไปต่อกับแหล่งกำเนิดอีกจุดหนึ่งที่เหลือ ซึ่งเมื่อเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละอันต่อเรียบร้อยแล้วจะกลายเป็นวงจรย่อย กระแสไฟฟ้าที่ไหลได้หลายทางขึ้นอยู่กับตัวของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่นำมาต่อขนานกัน ถ้าเกิดในวงจรมีเครื่องใช้ไฟฟ้าตัวหนึ่งขาดหรือเปิดวงจร เครื่องใช้ไฟฟ้าตัวอื่นหรือก็ยังสามารถทำงานได้ ในบ้านเรือนที่อยู่อาศัยนั้นจะเป็นการต่อวงจรแบบนี้ทั้งสิ้น

คุณสมบัติที่สำคัญของวงจรขนาน

1. กระแสไฟฟ้ารวมของวงจรขนาน จะมีค่าเท่ากับกระแสไฟฟ้าย่อยที่ไหลในแต่ละสาขาของวงจรรวมกัน

2. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมส่วนต่างๆ ของวงจร จะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งกำเนิด

3. ความต้านทานรวมของวงจร จะมีค่าน้อยกว่าความต้านทานตัวที่น้อยที่สุดที่ต่ออยู่ในวงจร

3. วงจรผสม

เป็นวงจรที่นำเอาวิธีการต่อแบบอนุกรม และวิธีการต่อแบบขนานมารวมให้เป็นวงจรเดียวกัน ซึ่งสามารถแบ่งตามลักษณะของการต่อได้ 2 ลักษณะดังนี้

3.1 วงจรผสมแบบอนุกรม-ขนาน เป็นการนำเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือโหลดไปต่อกันอย่างอนุกรมก่อนแล้วจึงนำไปต่อกันแบบขนานอีกครั้งหนึ่ง

3.2 วงจรผสมแบบขนาน-อนุกรม เป็นการนำเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือโหลดไปต่อกันอย่างขนานก่อนแล้วจึงนำไปต่อกันแบบอนุกรมอีกครั้งหนึ่ง

คุณสมบัติที่สำคัญของวงจรผสม

เป็นการนำเอาคุณสมบัติของวงจรอนุกรม และคุณสมบัติของวงจรขนานมารวมกัน ซึ่งหมายความว่าถ้าตำแหน่งที่มีการต่อแบบอนุกรม ก็เอาคุณสมบัติของวงจรการต่ออนุกรมมาพิจารณา ตำแหน่งใดที่มีการต่อแบบขนาน ก็เอาคุณสมบัติของวงจรการต่อขนานมาพิจารณาไปทีละขั้นตอน

ความแตกต่างของวงจรเปิด-วงจรปิด

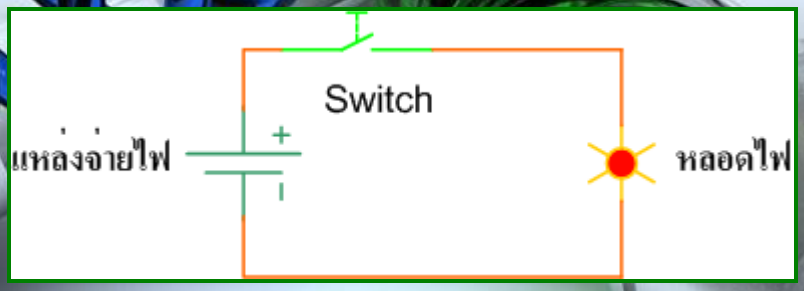
1. วงจรเปิด คือวงจรที่กระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลได้ครบวงจร ซึ่งเป็นผลทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่ออยู่ในวงจรไม่สามารถจ่ายพลังงานออกมาได้ สาเหตุของวงจรเปิดอาจเกิดจากสายหลุด สายขาด สายหลวม สวิตซ์ไม่ต่อวงจร หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุด เป็นต้น

2. วงจรปิด คือวงจรที่กระแสไฟฟ้าไหลได้ครบวงจร ทำให้โหลดหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่ออยู่ในวงจรนั้นๆ ทำงาน

แหล่งที่มา : http://science-pratom.blogspot.com/2010/08/blog-post_17.html

ทดลองต่อวงจรแสงสว่าง

การที่จะทำให้เกิดแสงสว่างในวงจรไฟฟ้าได้นั้น ในวงจรจะต้องประกอบด้วยแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับป้อนแรงดันและกระแสให้กับหลอดไฟ [illegible] โดยที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าจะเป็นแบบไฟฟ้ากระแสตรงหรือกระแสสลับขึ้นอยู่กับชนิดของหลอดที่ต้องการใช้กับไฟฟ้าประเภทใด



ภาพที่ 3-3 แสดงส่วนประกอบของวงจรไฟแสงสว่าง

ถ้าเป็นไฟฟ้าที่ใช้ตามอาคารบ้านเรือน ต้องป้อนไฟฟ้ากระแสสลับให้กับหลอดไฟ โดยที่แหล่งจ่ายไฟคือโรงไฟฟ้าบริเวณเขื่อนต่าง ๆ ผลิตกระแสไฟฟ้าแล้วส่งมาตามสายไฟฟ้าแรงสูงผ่านหม้อแปลงที่การไฟฟ้าสถานีย่อย เพื่อแปลงแรงดันให้ลดลงเหลือประมาณ 12,000 โวลท์ แล้วส่งต่อมายังสายไฟตามถนนสายต่าง ๆ ก่อนที่จะตอเข้าอาคารบ้านเรือน จะมีหม้อแปลงที่ใช้ในการแปลงไฟจาก 12,000 โวลท์ เป็น 220 โวลท์ 1 เฟส โดยที่สายไฟจะมี 2 เส้น คือ ไลน์ (Line) และ นิวตรอน (Neutral) ไลน์ เป็นสายไฟที่มีไฟ ส่วนนิวตรอน เป็นสายดินไม่มีไฟ สามารถทดสอบได้โดยใช้ไขควงเช็คไฟ ถ้าไฟติดที่เส้นใดแสดงว่าเป็นเส้นไลน์ นอกจากนี้ยังมีระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้กับโรงงานอุตสาหกรรมประเภท 3 เฟส ซึ่งแรงเคลื่อนที่จ่ายอาจจะเป็น 220 โวลท์ หรือ 380 โวลท์ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งาน

สาระที่ 4

การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน

วงจรไฟฟ้าในบ้าน

วงจรไฟฟ้า เป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบรอบวงจรไฟฟ้าในบ้าน โดยกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านสายไฟ สะพานไฟ ฟิวส์ สวิตช์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าตามลำดับ แล้วจึงไหลกลับทางสายกลาง สายไฟของวงจรไฟฟ้าในบ้าน ประกอบด้วยสายไฟ 2 สาย คือ

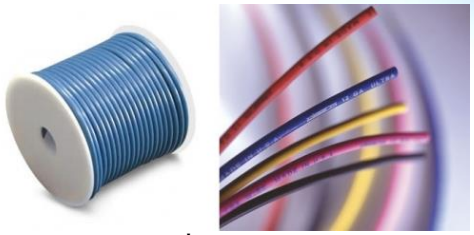
1. สายมีไฟ มักจะหุ้มด้วยพีวีซีสีแดง มีศักย์ไฟฟ้า 220 โวลต์ หรือ เรียกว่า สาย L
2. สายกลาง มักจะหุ้มด้วยพีวีซีสีดำ มีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์ หรือ เรียกว่า สาย N

วงจรไฟฟ้าในบ้านประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า วงจรปิดคือ วงจรไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบวงจร **วงจรเปิด** คือ วงจรไฟฟ้าที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าขาด ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไม่ได้

ชนิดและประเภทของอุปกรณ์ไฟฟ้า

การต่อวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน [illegible] ในอุปกรณ์ต่างๆ ก่อน เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านมีหลายชนิด ตั้งแต่ที่มีความจำเป็นมาก ไปจนถึงที่อำนวยความสะดวกอื่น ๆ ซึ่งนับวันก็ดูจะยิ่งมากขึ้นเรื่อย ๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ พัดลม ตู้เย็น [illegible] อุปกรณ์ไฟฟ้าอีกมากมายในครัว เช่น เครื่องปิ้ง เครื่องทำกาแฟ เครื่องสกัดน้ำผลไม้ หม้อหุงข้าว อันดับแรกกระแสไฟฟ้าจะไหลเข้ามาที่มาตรวัดไฟฟ้า หลังจากนั้นก็จะถูกส่งต่อไปตามสายไฟต่าง ๆ ในบ้าน ไหลเข้าสู่สะพานไฟ และถูกส่งเข้าไปยัง เครื่องใช้ไฟฟ้าชิ้น ต่าง ๆ ในบ้าน มีดังต่อไปนี้

สายไฟ เป็นตัวส่งไฟฟ้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ผ่านโลหะที่อยู่ภายใน โดยอยู่ในรูปของกระแสไฟฟ้า ดังนั้นข้อสำคัญ คือสายไฟจะต้องห่อหุ้มด้วยฉนวนที่ดีจะได้ไม่เกิดกระแสไฟฟ้ารั่ว ฉนวนอาจจะทำจาก ยาง หรือ พลาสติกพีวีซี ก็ได้ ผู้ใช้งานจึงควรหมั่นดูแลและคอยสังเกตสายไฟ (ถ้าสายไฟไม่ได้ถูกซ่อนอยู่เหนือฝ้าหรืออยู่ภายในผนัง) ไม่ให้เกิดความชำรุดเสียหายเพราะอาจจะทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร ในบ้าน เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า จนกระทั่งเกิดความเสียหายแก่บ้านเรือนได้



รูปที่ 4-1 สายไฟ

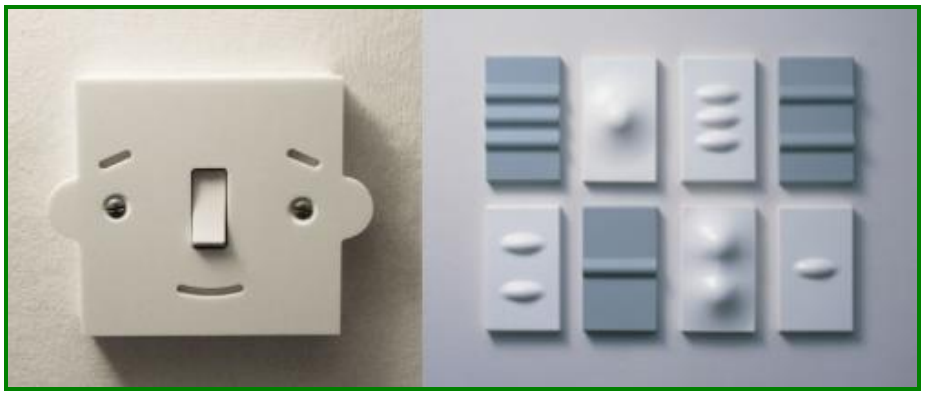
สะพานไฟหรือ คัทเอาท์ อุปกรณ์ชนิดนี้เหมือนกับเป็นสวิตช์ใหญ่ประจำบ้าน เพราะเป็นตัวควบคุมการเปิดและปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน ผู้ใช้สามารถใช้สะพานไฟควบคุมวงจรไฟฟ้าในแต่ละส่วนของบ้านได้ ปัจจุบันสะพานไฟจะเป็นตัวตัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวงจรไฟฟ้า ในกรณีที่เกิดการใช้งานเกินกำลัง เพราภายในจะมีฟิวส์เป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในพื้นที่ควบคุมไม่ชำรุดเสียหาย

รูปที่ 4-2 สะพานไฟหรือ คัทเอาท์

ฟิวส์ เป็นอุปกรณ์อีกชิ้นหนึ่งที่สำคัญ เนื่องจากช่วยป้องกันอันตรายจากการใช้ไฟฟ้าในบ้าน เพราะถ้าใช้ไฟเกิน อุปกรณ์เล็ก ๆ ชิ้นนี้ก็จะขาดออกทันที ทำให้ไฟฟ้าในบ้านไม่ลัดวงจร ฟิวส์มีหลายแบบตั้งแต่แบบเส้นลวด แบบหลอดกระเบื้อง แบบแผ่น แบบหลอดแก้ว ปัจจุบันมีฟิวส์แบบอัตโนมัติ

รูปที่ 4-3 ฟิวส์

สวิตช์ ใช้เป็นตัวควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าให้เปิดและปิด ได้ตามต้องการ โดยสวิตช์จะควบคุมกระแสไฟฟ้าให้ไหลผ่านเข้าไปในอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ สำหรับอุปกรณ์หลาย ๆ ชนิดเช่นดวงโคม สวิตช์อาจจะติดอยู่กับตัวโคมหรืออาจติดอยู่บนผนัง ส่วนพัดลมบางชนิดก็มีสวิตช์ติดอยู่ในตัว หรือถ้าเป็นพัดลมแบบแขวนผนัง สวิตช์ก็จะอยู่ตามผนัง สรุปคือสวิตช์จะอยู่ในจุดที่สามารถเข้าไปเปิดใช้งานและปิดเมื่อไม่ใช้งานได้อย่างสะดวกนั่นเอง



ภาพที่ 4-4 เต้ารับและเต้าเสียบ

เต้ารับและเต้าเสียบ อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิด จะมีเต้าเสียบอยู่กับตัวเพื่อเวลาจะใช้งานจะต้องนำไปเสียบเข้ากับเต้ารับ ที่อยู่ตามผนังภายในบ้าน อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิด มีทั้งเต้าเสียบและสวิตช์ไฟเพื่อควบคุมการใช้งาน เช่น พัดลม โคมไฟ โทรทัศน์ ทำให้สามารถเปิดปิดการใช้งานได้ง่าย แต่ที่สำคัญคือควรจะดึงเต้าเสียบออกเมื่อเลิกใช้งานแล้ว เพื่อไม่ให้กระแสไฟไหลเข้ามาและทำอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นการช่วยประหยัดค่าไฟฟ้า

ข้อสำคัญอีกประการคือ ไม่ควรจะ[illegible]เสียบหลาย ๆ อันเข้ากับเต้ารับอันเดียวกัน เพราะจะทำให้เกิดความร้อนสูง ทำให้เกิดไฟฟ้าช็อต จากการเสียบไฟเกินกำลัง ในบ้านต้องมีเต้ารับหลาย ๆ จุด ตามตำแหน่งที่เราจะต้องใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าไว้ใช้งาน และการติดตั้งสูงจากพื้นเพื่อกันน้ำท่วม และ ให้พ้นจากมือเด็กด้วย ทั้งหมดนี้ก็เพื่อความปลอดภัยของทุกคนในบ้าน

นอกจากอุปกรณ์การใช้งานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าพื้นฐานที่กล่าวถึงไปแล้วยังมีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าอีกหลายอย่าง และที่มีกันอยู่แทบจะทุกบ้านในตอนนี้ ก็คือระบบระบบโทรศัพท์ ซึ่งในปัจจุบันมีโทรศัพท์ออกมาหลายรูปแบบแถมยังมีฟังก์ชั่นการใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น แต่ที่สำคัญคือระบบโทรศัพท์มีหน้าที่เพื่อช่วยในการสื่อสาร ซึ่งจะต้องมีการติดตั้งปลั๊กโทรศัพท์ สำหรับการแลกเปลี่ยน

สัญญาณเสียงผ่านทางสายคู่ทองแดง ดังนั้นในการติดตั้งปลั๊กโทรศัพท์ควรคิดถึงตำแหน่งการใช้งานให้ดี เพื่อให้เกิดความสะดวกกับผู้ใช้และความสวยงามกับบ้าน

แหล่งที่มา : http://www.forfur.com/blog

การต่อหลอดไฟภายในบ้าน

ปัจจุบันหลอดไฟถูกออกแบบมาให้สามารถติดตั้งได้ง่าย ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านไฟฟ้ามาก่อน ดูภาพที่ 4-5 แสดงขนาดของกล่องเหล็ก ทั่วๆ ไปมีขนาด 20w. (หลอดสั้น) และ 40w. (หลอดยาว) มีขั้นตอนการต่อวงจร ดังนี้

1. เปิดฝาออกจะเห็นชุดขั้วหลอดที่ต่อขั้วสตาร์ทเตอร์มาให้แล้ว มีสายไฟ 2 สี น๊อตยึดฝา และน๊อตยึด บัลลาสต์ แถมมาให้ด้วย

2. ใส่ขาหลอด (ขาสปริงค์) ทั้ง 2 ด้าน (หัว-ท้าย) (ตามภาพที่ 4-5)

ภาพที่ 4-5 ชุดหลอดสำเร็จรูป

3. เลื่อนขั้วสตาร์ทเตอร์ เข้ากับกล่องเหล็ก สังเกตว่าสายไฟที่ต่อเข้าขั้วสตาร์ทเตอร์ เป็นเส้นสีขาว

4. จากนั้นใส่บัลลาสต์ ยึดน๊อต 2 ตัวที่เค้าแถมมาให้ เข้ากับกล่องเหล็ก ต้องเลือกให้วัตต์ตรงกันด้วย จากภาพ บัลลาสต์ 20 วัตต์ ใช้กับหลอด 20 วัตต์ หรือ 18 วัตต์ นั่นเอง

ภาพที่ 4-6 ชุดหลอดสำเร็จรูป

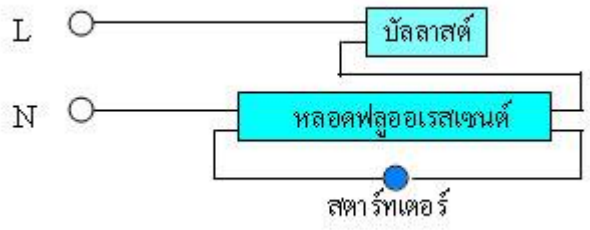
5. สายไฟ 2 เส้น 2 สี, เส้นสีขาว ที่ต่อเข้าขั้วสตาร์ทเตอร์ ปล่อยไว้ ไม่ต้องทำอะไร ส่วนเส้นสีฟ้า ที่ต่อจากขั้วหลอด ไปขั้วหลอดตัดทิ้ง ปอกสาย 2 เส้น ต่อเข้ากับขั้วบัลลาสต์ ขั้วบน หรือขั้วล่างก็ได้ ส่วนปลายเส้นสีฟ้าอีกด้านปล่อยไว้

6. ต่อเข้ากับไฟบ้านจริง ๆ 2 สาย ที่เหลือ คือขั้วล่างของบัลลาสต์ 1 เส้น และปลายสายไฟสีฟ้าที่เหลืออีก 1 เส้น (ดูภาพที่ 4-7)

ภาพที่ 4-7 ชุดหลอดสำเร็จรูป

7. ทำการปิดฝากล่อง ใส่หลอด ใส่สตาร์ทเตอร์

8. เขียนใหม่ให้ดูง่ายขึ้น เริ่มจากบนสุด ไฟเข้า (L) ต่อเข้าบัลลาสต์ ขั้วไหนก็ได้ ออกจากบัลลาสต์อีกขั้ว ไปเข้าขาหลอด, ออกจากขาหลอดอีกด้าน ไปเข้า นิวตรอล (N), ส่วนสตาร์ทเตอร์ ต่อคร่อมขาหลอดหัวท้าย



ภาพที่ 4 วงจรหลอดสำเร็จรูป

วิธีติดตั้งระบบสายดินที่ถูกต้อง

1. จุดต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (จุดต่อลงดินของเส้น นิวตรอนนิวทรัล) ต้องอยู่ด้านไฟเข้าของเครื่องตัดวงจรตัวแรก ของตู้เมนสวิตช์

2. ภายในอาคารหลังเดียวกันไม่ควรมีจุดต่อลงดินมากกว่า 1 จุด

3. สายดินและสายเส้นศูนย์ต้องต่อร่วมกันที่จุดต่อลงดินภายในตู้เมนสวิตช์ (ดูข้อยกเว้นสำหรับห้องชุด อาคารชุด) และห้ามต่อร่วมกันในที่อื่นๆ อีก อาทิเช่น ในแผงสวิตช์ย่อย ขั้วสายศูนย์ต้องมีฉนวนกั้นแยกจากตัวกล่อง ส่วนขั้วต่อสายดินกับตัวตู้จะต่อถึงกันและต่อลงสายดิน ซึ่งขั้วสายศูนย์และขั้วสายดินจะไม่มีการต่อถึงกัน

4. ตู้เมนสวิตช์สำหรับห้องชุดของอาคารชุดและตู้แผงสวิตช์ประจำชั้นของอาคารชุดให้ถือว่าเป็นแผงสวิตช์ย่อย ห้ามต่อสายเส้นศูนย์และสายดินร่วมกัน

5. ไม่ควรต่อโครงโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้าลงดินโดยตรง แต่ถ้าได้ดำเนินการไปแล้วให้แก้ไขโดยมีการต่อลงดินที่เมนสวิตช์อย่างถูกต้องแล้วเดินสายดินจากเมนสวิตช์มาต่อร่วมกับสายดินที่ใช้อยู่เดิม

6. ไม่ควรใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด 120/240 V กับระบบไฟ 220 V เพราะพิกัด IC จะลดลงประมาณครึ่งหนึ่ง

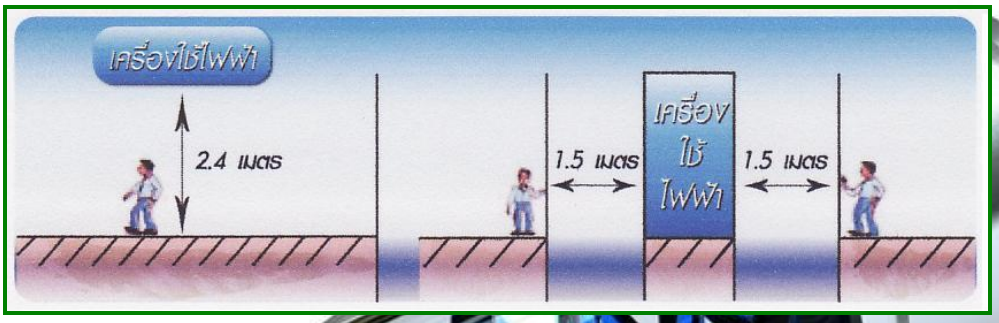
7. การติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่ว จะเสริมการป้องกันไฟฟ้าดูดให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น เช่น กรณีที่มักจะมีน้ำท่วมขัง หรือกรณีสายดินขาด เป็นต้น และจุดต่อลงดินต้องอยู่ด้านไฟเข้าของเครื่องตัดไฟรั่วเสมอ

8. ถ้าตู้เมนสวิตช์ไม่มีขั้วต่อสายดินและขั้วต่อสายเส้นศูนย์แยกออกจากกัน เครื่องตัดไฟรั่วจะต่อใช้ได้เฉพาะวงจรย่อยเท่านั้น จะไม่สามารถใช้ตัวเดียวป้องกันทั้งบ้านได้

9. วงจรสายดินที่ถูกต้องในสภาวะปกติจะต้องไม่มีกระแสไฟฟ้าจากการใช้ไฟปกติไหลอยู่

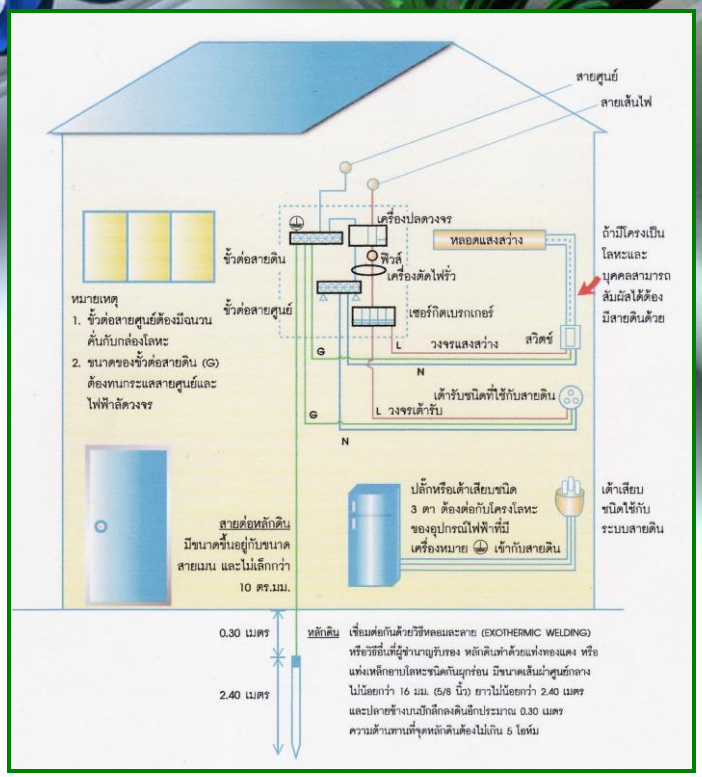
10. ถ้าเดินสายไฟในท่อโลหะ จะต้องเดินสายดินในท่อโลหะนั้นด้วย (ห้ามเดินสายดินนอกท่อโลหะ)

11. ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ติดตั้งที่เป็นโลหะควรต่อลงดิน มิฉะนั้นต้องอยู่เกินระยะที่บุคคลทั่วไปสัมผัสไม่ถึง (สูง 2.40 เมตร หรือห่าง 1.50 เมตร ในแนวราบ)



ภาพที่ 4-9 การต่อสายดิน

12. ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ระบบสายดินต้องเป็นไปตามมาตรฐานกฎการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง



ภาพที่ 4-10 ผังการต่อสายดินในบ้าน

สาระที่ 5
การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้น

การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

เครื่องอุปกรณ์และสายไฟฟ้าทุกชนิดที่ผู้ใช้ไฟจะหามาติดตั้งใช้งาน จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับคือมาตรฐาน IEC BS ANSI NEA DIN VDE UL JIS AS หากเครื่องอุปกรณ์ใดที่ไม่ได้ผลิตตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ จะต้องได้รับความเห็นชอบจาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคก่อน ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟเอง โดยแยกรายละเอียดได้ ดังนี้

1. สายไฟฟ้าและตัวนำไฟฟ้า

1.1 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี เป็นไปตาม มอก.11 สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมหุ้มฉนวนพีวีซี เป็นไปตาม มอก.293

1.2 สายไฟฟ้าเปลือย ตัวนำไฟฟ้าสำหรับงานก่อสร้างสายส่งกำลังเหนือดิน เป็นไปตาม มอก. 64 สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมผสมเกลียวเปลือย เป็นไปตาม มอก.854 สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือยแกนเหล็กเป็นไปตาม มอก.486

1.3 สายไฟฟ้าและตัวนำไฟฟ้าชนิดอื่น ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ

2. อุปกรณ์ตัดตอนและเครื่องป้องกันกระแสเกิน

2.1 ตัวฟิวส์และตัวยึดฟิวส์ เป็นไปตาม มอก.506 และ มอก.507

2.2 สวิตซ์ที่ทำงานด้วยมือ เป็นไปตาม อก.824

2.3 สวิตซ์ใบมีด เป็นไปตาม อก.706 2.2.4 อุปกรณ์ตัดตอนและเครื่องป้องกันกระแสเกินชนิดอื่นต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ

3. มาตรฐานหลักดินและสิ่งที่ใช้แทนหลักดิน

3.1 แท่งเหล็กอาบโลหะชนิดกันการผุกร่อน หรือแท่งเหล็กหุ้มทองแดง หรือแท่งทอง ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 180 เซนติเมตร

3.2 แผ่นโลหะที่มีพื้นที่สัมผัสไม่น้อยกว่า 1,800 ตารางเซนติเมตร ถ้าเป็นเหล็กอาบโลหะชนิดกันการผุกร่อน ต้องหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ถ้าเป็นโลหะอื่นที่ทนต่อการผุกร่อน ต้องหนาไม่น้อยกว่า 1.50 มิลลิเมตร

3.3 หลักดินชนิดอื่น ต้องได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคก่อน

คุณสมบัติของหลักดิน และการติดตั้งที่ถูกต้อง

❖ หลักดินต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการผุกร่อนและไม่เป็นสนิม เช่น แท่งทองแดง แท่งเหล็กชุบหรือหุ้มด้วยทองแดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. (5/8 นิ้ว) และยาวไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร ถ้าเป็นเหล็กหุ้มด้วยทองแดง ต้องมีความหนาของทองแดงไม่ต่ำกว่า 0.25 มม. และต้องหุ้มอย่างแนบสนิทยึดติดเป็นเนื้อเดียวกันโดยไม่หลุดออกจากกัน และไม่มีปลายเหล็กโผล่ออกมาสัมผัสกับเนื้อดิน เพื่อไม่ให้เหล็กเป็นสนิม และต้องไม่มีการเจาะรูเพื่อยึดทองแดงกับเหล็กให้ติดกัน มิฉะนั้นแท่งเหล็กจะเป็นสนิมตามรูที่เจาะนั้น

❖ ห้ามใช้อะลูมิเนียมหรือโลหะผสมของอะลูมิเนียมเป็นหลักดิน เนื่องจากผุกร่อนได้ง่าย

❖ หลักดินที่ดีควรผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL-467

❖ การต่อสายดินเข้ากับหลักดินนั้น หัวต่อ, หลักดิน และสายต่อหลักดินควรใช้วัสดุชนิดเดียวกัน เพื่อไม่ให้มีปัญหาการกัดกร่อน เช่น หลักดินทองแดงต่อกับสายต่อหลักดินทำด้วยทองแดง วิธีที่ดีที่สุดควรใช้วิธีเชื่อมต่อด้วยการเผาผงทองแดงให้หลอมละลาย (ต้องให้ผงจุดชนวนให้อยู่ผิวด้านบนและจุดด้วยประกายไฟจากปืนจุดชนวนเท่านั้น เพราะไม่สามารถจุดด้วยวิธีอื่นได้) ถ้าใช้หัวต่อที่ยึดด้วยแรงกลก็ต้องใช้หัวต่อที่มีส่วนผสมของทองแดง และต้องต่ออย่างมั่นคงแข็งแรงและทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างของหัวต่อชนิดต่างๆ ตามรูป ทั้งนี้หัวต่อแต่ละชนิดควรต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL-467 ด้วย

❖ หลักดินที่ดีเมื่อตอกลงดินแล้วต้องมีค่าความต้านทานการต่อลงดินไม่เกิน 5 โอห์ม ตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง

❖ บริเวณที่ตอกหลักดินที่ดีควรเป็นดินแท้ๆ ไม่ควรมีกรวดหินหรือล้อมรอบด้วยหิน, กรวด, ทราย หรือแผ่นคอนกรีต เพราะเป็นอุปสรรคต่อการแพร่กระจายของประจุไฟฟ้าลงสู่ดิน ทำให้ความต้านทานการต่อลงดินมีค่าสูงเกินกว่ามาตรฐาน (ในกรณีที่ใช้หลักดินตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงและสภาพพื้นที่และเนื้อดินไม่เป็นอุปสรรคในดินแล้ว ความต้านทานการต่อลงดินในเขตบริการของการไฟฟ้านครหลวงจะไม่เกิน 5 โอห์มเสมอ โดยไม่ต้องตรวจวัด)

❖ ห้ามใช้ตะปูคอนกรีตตอกเข้าไปในผนังหรือพื้นคอนกรีตแทนหลักดิน เพราะตะปูคอนกรีตไม่สามารถกระจายกระแสไฟฟ้าลงดินเมื่อมีไฟรั่วได้ หลักดินสั้นๆ ขนาด 1 ฟุต ที่ใช้สำหรับอุปกรณ์สื่อสารก็ไม่สามารถใช้เพื่อความปลอดภัยนี้ได้ ซึ่งย่อมไม่สามารถเทียบได้กับหลักดินมาตรฐานยาว 2.40 เมตร เพื่อการต่อลงดินที่ดีได้ หลักดินยิ่งยาวจะตอกได้ลึกและยิ่งให้ความต้านทานดินที่ต่ำ

❖ ตำแหน่งของหลักดินควรอยู่ใกล้กับตู้เมนสวิตช์

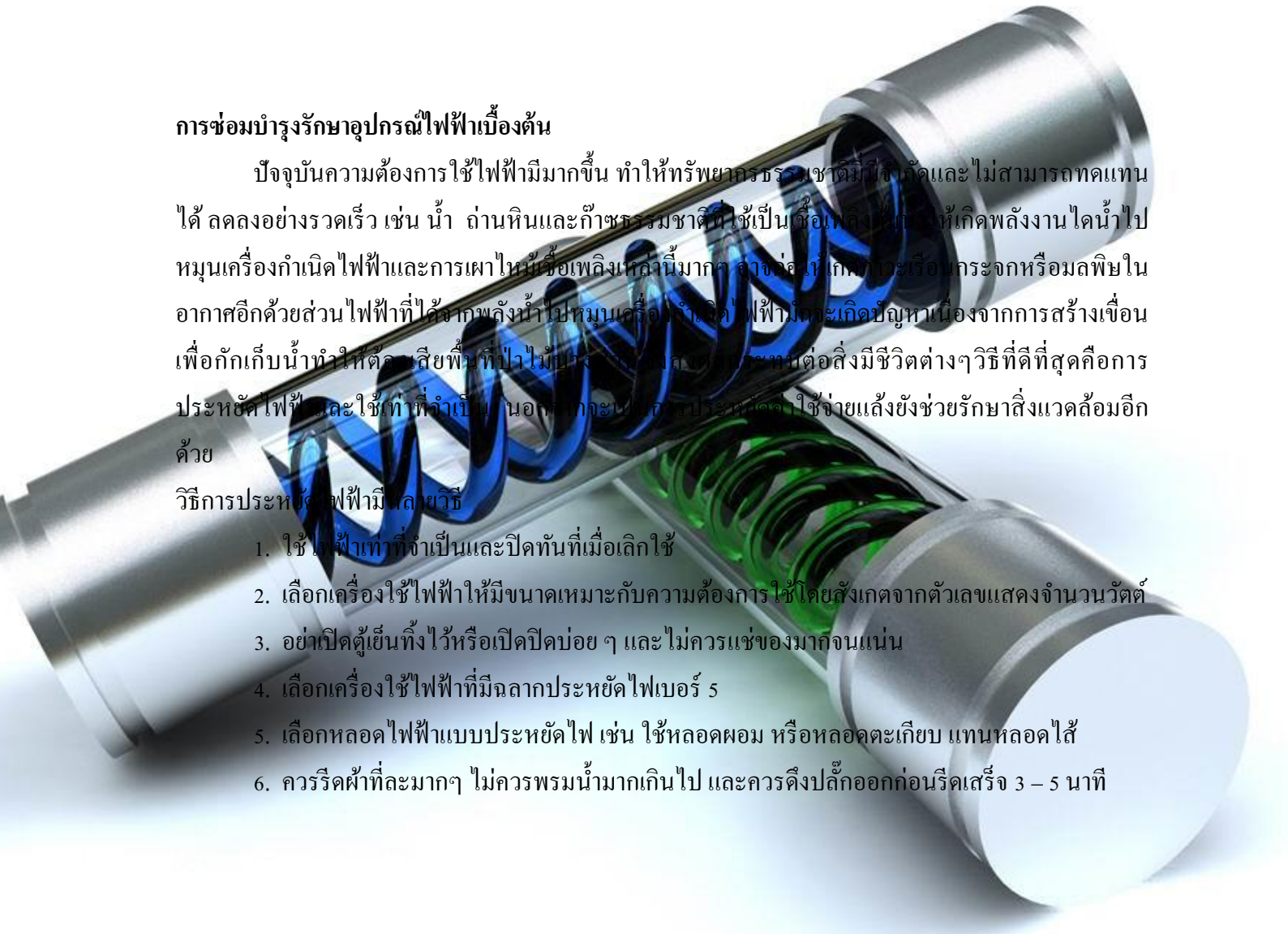
❖ ห้ามแช่หลักดินในน้ำ เพราะเมื่อมีไฟรั่วจะแพร่กระจายไปกับน้ำและเกิดอันตรายกับผู้ที่อยู่ในน้ำ ถ้าจำเป็นต้องตอกหลักดินในน้ำต้องตอกให้มิดดิน และสายต่อหลักดินก็ต้องหุ้มฉนวนให้มิดชิดด้วย

❖ ขนาดของสายต่อหลักดินจะขึ้นอยู่กับขนาดของสายเมน และต้องไม่เล็กกว่า 10 ตร.มม.โดยควรมีท่อหรือฉนวนหุ้มอยู่ด้วย

❖ การตอกหลักดินควรตอกให้ลึกที่สุด และถ้าเป็นหัวต่อหลักดินชนิดยึดด้วยแรงกลก็ควรให้หัวต่อโผล่พ้นดิน หรือระดับที่อาจมีน้ำท่วมเพื่อหลีกเลี่ยงการผุกร่อนของหัวต่อ และสามารถตรวจสอบได้ง่าย

❖ หัวต่อชนิดหลอมละลายสามารถตอกให้จมดินได้ แต่ต้องใช้สายต่อหลักดินที่มีเกลียวเส้นใหญ่และหุ้มฉนวนมิดชิดเพื่อไม่ให้สายเกลียวผุกร่อน

แหล่งที่มา : http://api.ning.com



การซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น

ปัจจุบันความต้องการใช้ไฟฟ้ามีมากขึ้น ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติมีจำกัดและไม่สามารถทดแทนได้ ลดลงอย่างรวดเร็ว เช่น น้ำ ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการให้เกิดพลังงานไดน้ำไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและการเผาไหม้เชื้อเพลิงเหล่านี้มากๆ อาจก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจกหรือมลพิษในอากาศอีกด้วยส่วนไฟฟ้าที่ได้จากพลังน้ำไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีก็จะเกิดปัญหาเนื่องจากการสร้างเขื่อนเพื่อกักเก็บน้ำทำให้ต้องสูญเสียพื้นที่ป่าไม้บางส่วนไปด้วย ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆวิธีที่ดีที่สุดคือการประหยัดไฟฟ้าและใช้เท่าที่จำเป็น นอกจากจะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายแล้งยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

วิธีการประหยัดไฟฟ้ามีหลายวิธี

1. ใช้ไฟฟ้าเท่าที่จำเป็นและปิดทันที่เมื่อเลิกใช้
2. เลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าให้มีขนาดเหมาะกับความต้องการใช้โดยสังเกตจากตัวเลขแสดงจำนวนวัตต์
3. อย่าเปิดตู้เย็นทิ้งไว้หรือเปิดปิดบ่อย ๆ และไม่ควรแช่ของมากจนแน่น
4. เลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
5. เลือกหลอดไฟฟ้าแบบประหยัดไฟ เช่น ใช้หลอดผอม หรือหลอดตะเกียบ แทนหลอดไส้
6. ควรรีดผ้าที่ละมากๆ ไม่ควรพรมน้ำมากเกินไป และควรดึงปลั๊กออกก่อนรีดเสร็จ 3 – 5 นาที

แบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 2

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูกที่สุด

1. การสำรวจราคา วัสดุ-อุปกรณ์ มีประโยชน์อย่างไร
ก. การต่อรองราคากับผู้รับเหมา
ข. เพื่อตรวจสอบกลไกตลาด
ค. เพื่อเปรียบเทียบราคาในท้องตลาด
ง. เพื่อประเมินค่าแรงลูกจ้าง

2. กำไรหมายถึงข้อใด
ก. ราคาขาย + ขาดทุน
ข. ราคาขาย + ต้นทุน
ค. ราคาขาย – ต้นทุน
ง. ค. ราคาขาย - ขาดทุน

3. ขาดทุนหมายถึงข้อใด
ก. ต้นทุน + กำไร
ข. ต้นทุน - ราคาขาย
ค. ต้นทุน + ราคาขาย
ง. ต้นทุน – กำไร

4. ราคาค่าบริการคือข้อใด
ก. ค่าวัสดุอุปกรณ์ – กำไร
ข. ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ต้นทุน
ค. ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ค่าแรง
ง. ค่าวัสดุอุปกรณ์ - ต้นทุน

5. กำไรจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับข้อใด
ก. ความยากง่ายของงาน
ข. ค่าแรงงานลูกจ้างตามพื้นที่
ค. ค่าขนส่งสินค้าในแต่ละพื้นที่
ง. ราคาอ้างอิงตามท้องตลาด

6. การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดอื่นๆ คิดเป็นกี่จุด
ก. 1 จุด
ข. 2 จุด
ค. 3 จุด
ง. 4 จุด

7. แนวทางในการวัดความพึงพอใจของลูกค้าอันดับแรกคือข้อใด
ก. กำหนดวิธีในการวัดความพึงพอใจ
ข. กำหนดปัจจัยในการวัดความพึงพอใจ
ค. กำหนดเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจ
ง. กำหนดวัตถุประสงค์การวัดความพึงพอใจ

8. ตัวชี้วัดคะแนนเกี่ยวข้องกับข้อใด
ก. กำหนดเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจ
ข. กำหนดวิธีในการวัดความพึงพอใจ
ค. กำหนดปัจจัยในการวัดความพึงพอใจ
ง. กำหนดวัตถุประสงค์การวัดความพึงพอใจ

9. การต่อสวิตซ์พร้อมหลอดไฟ คิดเป็นกี่จุด
ก. 1 จุด
ข. 2 จุด
ค. 3 จุด
ง. 4 จุด

แบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 3

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูกที่สุด

1. การสำรวจราคา วัสดุ-อุปกรณ์ มีประโยชน์อย่างไร
ก. การต่อรองราคากับผู้รับเหมา
ข. เพื่อตรวจสอบกลไกตลาด
ค. เพื่อเปรียบเทียบราคาในท้องตลาด
ง. เพื่อประเมินค่าแรงลูกจ้าง

2. กำไรหมายถึงข้อใด
ก. ราคาขาย + ขาดทุน
ข. ราคาขาย + ต้นทุน
ค. ราคาขาย – ต้นทุน
ง. ค. ราคาขาย - ขาดทุน

3. ขาดทุนหมายถึงข้อใด
ก. ต้นทุน + กำไร
ข. ต้นทุน - ราคาขาย
ค. ต้นทุน + ราคาขาย
ง. ต้นทุน – กำไร

4. ราคาค่าบริการคือข้อใด
ก. ค่าวัสดุอุปกรณ์ – กำไร
ข. ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ต้นทุน
ค. ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ค่าแรง
ง. ค่าวัสดุอุปกรณ์ - ต้นทุน

5. กำไรจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับข้อใด
ก. ความยากง่ายของงาน
ข. ค่าแรงงานลูกจ้างตามพื้นที่
ค. ค่าขนส่งสินค้าในแต่ละพื้นที่
ง. ราคาอ้างอิงตามท้องตลาด

6. การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดอื่นๆ คิดเป็นกี่จุด
ก. 1 จุด
ข. 2 จุด
ค. 3 จุด
ง. 4 จุด

7. แนวทางในการวัดความพึงพอใจของลูกค้าอันดับแรกคือข้อใด
ก. กำหนดวิธีในการวัดความพึงพอใจ
ข. กำหนดปัจจัยในการวัดความพึงพอใจ
ค. กำหนดเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจ
ง. กำหนดวัตถุประสงค์การวัดความพึงพอใจ

8. ตัวชี้วัดคะแนนเกี่ยวข้องกับข้อใด
ก. กำหนดเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจ
ข. กำหนดวิธีในการวัดความพึงพอใจ
ค. กำหนดปัจจัยในการวัดความพึงพอใจ
ง. กำหนดวัตถุประสงค์การวัดความพึงพอใจ

9. การต่อสวิตซ์พร้อมหลอดไฟ คิดเป็นกี่จุด
ก. 1 จุด
ข. 2 จุด
ค. 3 จุด
ง. 4 จุด

บทที่ 3

การประหยัดไฟฟ้าภายในบ้าน

สาระการเรียนรู้

อธิบายอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด การเลือกใช้อุปกรณ์ที่ประหยัดไฟฟ้า และการบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านได้
2. บอกวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดได้
3. เลือกใช้อุปกรณ์ที่ ประหยัดไฟฟ้าได้
4. ดูแลรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านได้

ขอบข่ายเนื้อหา

สาระที่ 1 อุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน

สาระที่ 2 วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

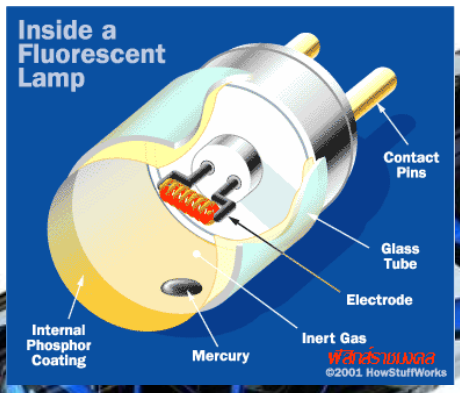
สาระที่ 3 การเลือกใช้อุปกรณ์ที่ประหยัดไฟฟ้า

สาระที่ 4 การบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

สาระที่ 1
อุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน

หลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน

หลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลอดที่ผนึกไว้อย่างดี ภายในบรรจุด้วยปรอทและก๊าซเฉื่อยความดันต่ำ ปกติใช้ ก๊าซอาร์กอนภายในหลอดเคลือบด้วยฟอสฟอรัสมีขั้วไฟฟ้า 2 ขั้วต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าสลับ



ภาพที่ 1-1

เมื่อกดสวิทช์กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านเข้าไปในขั้วทั้งสอง มีแรงดันไฟฟ้าเกิดขึ้นระหว่างขั้วหลอด พลังงานไฟฟ้าจะเปลี่ยนสถานะของปรอทจากของเหลวเป็นก๊าซ กระแสของอิเล็กตรอนชนเข้ากับอะตอมของปรอทกระตุ้นให้อิเล็กตรอนเปลี่ยนจากวงโคจรต่ำไปสู่วงโคจรสูงชั่วครู่จึงจะเปลี่ยนระดับพลังงานเข้าสู่วงโคจรเดิมและปลดปล่อยเป็นแสงออกมา

ลักษณะการจัดเรียงอิเล็กตรอนของปรอททำให้ปลดปล่อยแสงในช่วงอัลตร้าไวโอเลตซึ่งตาของเราไม่สามารถมองเห็นได้ เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ต้องฉาบฟอสฟอรัสไว้ อะตอมของฟอสฟอรัสเมื่อถูกแสงอัลตร้าไวโอเลตกระตุ้นอิเล็กตรอนจะกระโดดเข้าสู่ชั้นพลังงานสูงและตกลงสู่วงโคจรเดิม ปลดปล่อยเป็นแสงออกมา ให้แสงสีขาวสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ผู้ผลิตบางรายผสมสีให้ฟอสฟอรัส ทำให้ได้แสงสีอื่น

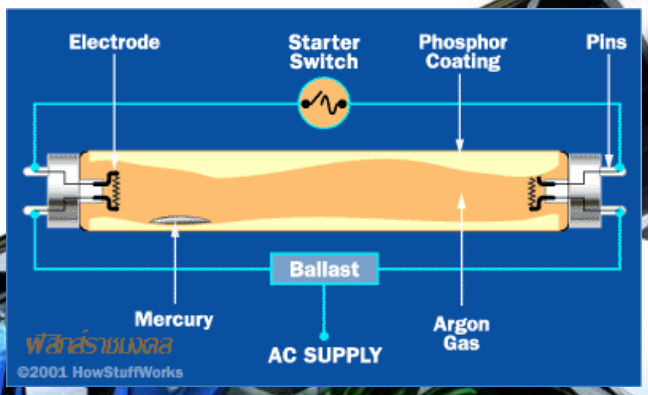
หลอดไฟมีไส้ให้แสงในย่านอัลตร้าไวโอเลตออกมามาก แต่ไม่มีตัวเปลี่ยนความยาวคลื่นทำให้สูญเสียไปกลับความร้อน ส่วนหลอดฟลูออเรสเซนต์มีฟอสฟอรัสช่วยเปลี่ยนเป็นแสงที่ตามองเห็น ด้วยเหตุผลนี้หลอดฟลูออเรสเซนต์จึงมีประสิทธิภาพมากกว่า

อะตอมของปรอทในหลอดฟลูออเรสเซนต์ ถูกกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าซึ่งไหลผ่านก๊าซ แทนที่จะเป็นโลหะเหมือนกับไส้หลอด การนำไฟฟ้าของก๊าซกับของแข็งมีความแตกต่างกันมาก

ในไส้หลอดกระแสไฟฟ้าคือการไหลของอิเล็กตรอนอิสระจากอะตอมหนึ่งไปยังอีกอะตอมหนึ่ง ส่วนในก๊าซกระแสไฟฟ้าถูกนำไปโดยอิออนของก๊าซอิออน คืออะตอมที่สูญเสียอิเล็กตรอนไปทำให้อะตอมนั้นไม่เป็นกลางทางไฟฟ้า การจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านก๊าซในหลอดฟลูออเรสเซนต์ จำเป็นต้องอาศัยปัจจัย 2 ประการด้วยกันคือ

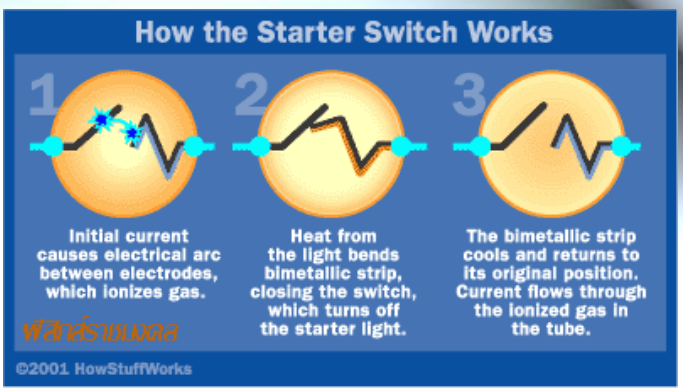
1. อิเล็กตรอนอิสระ กับอิออน
2. แรงดันไฟฟ้า

เมื่อยังไม่ได้จุดหลอดฟลูออเรสเซนต์ อิเล็กตรอนอิสระกับอิออนยังมีน้อยอยู่ ก๊าซภายในหลอดอยู่ในสถานะเป็นกลางทางไฟฟ้า แต่เมื่อคุณกดสวิทซ์ไฟ อิเล็กตรอนอิสระจากขั้วไฟฟ้าถูกสาดเพิ่มเข้าไปในหลอด



ภาพที่ 1-2 วงจรไฟฟ้าของหลอด

หลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้สตาร์ทเตอร์ช่วยจุดหลอดไฟ เมื่อกดสวิทซ์ไฟกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านสวิทซ์สตาร์ทเตอร์ครบวงจรทำให้ไส้หลอดตรงขั้วหลอดร้อนขึ้นและปลดปล่อยอิเล็กตรอนออกมาในหลอด สวิทซ์สตาร์ทเตอร์ทำจากหลอดก๊าซขนาดเล็ก บรรจุด้วยก๊าซซีนอน เมื่อเรากดสวิทซ์กระแสไฟฟ้ากระโดดข้ามช่องว่างในหลอด ดังภาพที่ 1-3



ภาพที่ 1-3 การทำงานของสตาร์ทเตอร์

ขั้วไฟฟ้าข้างหนึ่งของสตาร์ทเตอร์ทำด้วยโลหะติดกัน 2 ชนิดเรียกว่า ไบเมทาลิค (Bimetallic) ซึ่งจะบิดตัวเมื่อกระแสไหลผ่านและเกิดความร้อน หลังจากที่หลอดฟลูออเรสเซนต์ติดแล้วกระแสไฟฟ้าจะไม่ไหลผ่านสตาร์ทเตอร์อีก ทำให้โลหะไบเมทาลิคเย็นลงและแยกออกจากกัน

ภาพที่ 1-4 ส่วนประกอบภายในสตาร์ทเตอร์

ภายในสตาร์ทเตอร์คือหลอดก๊าซ [illegible] ไฟฟ้า พลังงานจากไส้หลอดจะทำให้ก๊าซเกิดการออไนซ์กลายเป็นตัวนำไฟฟ้า แต่พลังงานนี้ทำให้ [illegible] ตัวต้องมากพอ นั่นหมายความว่าแรงดันไฟฟ้าต้องมาก [illegible] ต้องอาศัยอุปกรณ์เพิ่มแรงดันไฟฟ้าที่เรียกว่า บัลลาสต์

ภาพที่ 1-5 การต่อสตาร์ทเตอร์เข้ากับบัลลาสต์

บัลลาสต์เพิ่มแรงดันไฟฟ้าเพียงพอที่จะทำให้ก๊าซแตกตัวเป็น*อิออน* เรียกว่าสถานะนี้ว่า *พลาสม่า* กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ อิเล็กตรอนไหลออกจากไส้หลอดผ่านพลาสม่า จุดหลอดให้ติดขึ้น หลอดฟลูออเรสเซนต์ในยุคเริ่มต้นต้องใช้เวลาระยะหนึ่งในการจุด แต่ปัจจุบันเปิดปุ๊บ ติดปั๊ป หลอดสมัยใหม่จุดติดได้เกือบจะทันที อย่างไรก็ตามหลักการพื้นฐานยังคงเหมือนเดิม บางรุ่นไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ แต่ว่าแรงดันไฟฟ้าจากบัลลาสต์ต้องมากพอที่จะจุดหลอดได้

เมื่อกดสวิทซ์ ไส้หลอดถูกทำให้ร้อนขึ้นอย่างรวดเร็ว สาดอิเล็กตรอนเข้าไปในหลอด (สีแดง) แรงดันไฟฟ้าระหว่างขั้วเพียงพอที่ทำให้อะตอมของปรอท (สีเงิน) ได้รับการกระตุ้น จุดหลอดไฟให้ติดขึ้น

ภาพที่ 1-5 แสดงการสวมขั้วหลอดเข้าไปในขาล็อค

การไหลของกระแสไฟฟ้าผ่านหลอดเราต้องสามารถควบคุมได้ ไม่เช่นนั้นปริมาณของกระแสจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และทำให้หลอดระเบิด

ก๊าซไม่สามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ดีเหมือนกับตัวนำ ความแตกต่างที่สำคัญสุดคือ ความต้านทานไฟฟ้า โลหะมีความต้านทานไฟฟ้าค่อนข้างคงที่แม้อุณหภูมิจะเปลี่ยนไป แต่ในหลอดฟลูออเรสเซนต์กระแสไฟฟ้าทำให้ความต้านทานไฟฟ้าของก๊าซลดลง เพราะประจุไฟฟ้าไปชนกับอะตอมและทำให้อิออนเพิ่มขึ้น กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านมากขึ้น ถ้าควบคุมไม่ได้หลอดอาจระเบิดได้

บัลลาสต์ที่ขายกันอยู่ทั่วๆไปเป็นแบบแม่เหล็กทำด้วยขดลวด เมื่อกระแสไหลผ่านจะเกิดสนามแม่เหล็ก ถ้ากระแสเพิ่มขึ้นสนามแม่เหล็กก็เพิ่มขึ้น จากกฎทางฟิสิกส์มีกระแสไฟฟ้าไหลย้อนกลับต้านการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กด้วยเหตุผลนี้มันจึงสามารถควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าภายในหลอด

ข้อเสียของบัลลาสต์แบบแม่เหล็กคือ มีเสียงฮัมเกิดขึ้นก่อให้เกิดความรำคาญ บางคนไม่ชอบ อย่างไรก็ตามบัลลาสต์สมัยใหม่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมกระแสได้เที่ยงตรงและแม่นยำกว่ามาก ไม่มีเสียงฮัม

ปัจจุบันมีหลอดฟลูออเรสเซนต์อยู่หลายแบบและหลายรูปทรง แต่หลักพื้นฐานเหมือนกันทั้งสิ้นคือ ใช้กระแสไฟฟ้าไปกระตุ้นอะตอมของปรอท ทำให้ปลดปล่อยรังสีอัลตร้าไวโอเล็ตและไปกระตุ้นอะตอมของฟอสฟอรัสให้แสงที่ตามองเห็นออกมา

ที่มา : http://www.rmutphysics.com/charud/howstuffwork/howstuff1/fluorescent-lamp/fluorescent-lampthai6.htm

สาระที่ 2

วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

วิธีใช้ไฟฟ้าให้ประหยัด

พลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบกิจกรรมต่างๆ การผลิตพลังงานไฟฟ้าให้พอเพียงกับความต้องการใช้ จึงเป็นสิ่งจำเป็นในแต่ละปีประเทศไทยได้สูญเสียเงินตราต่างประเทศจำนวนมากในการจัดหาเชื้อเพลิง และพลังงานมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า แม้ว่าได้พยายามลดสัดส่วน การพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศลงแล้ว แต่สัดส่วนดังกล่าวยังอยู่ในอัตราที่สูง ดังนั้นการประหยัดพลังงานยังคงเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นที่ทุกฝ่ายควรให้ความร่วมมืออย่างจริงจัง ไม่ว่าจะเป็นกิจการธุรกิจระดับต่างๆ หรือผู้ใช้ไฟฟ้าตามบ้านเรือนทั่วไป

สำหรับการใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือนนั้น ส่วนใหญ่จะใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน ซึ่งการประเมินศักยภาพในการประหยัดไฟฟ้า ปรากฏว่า ในส่วนของบ้านเรือนเป็นส่วนที่สามารถลดค่าใช้จ่ายกระแสไฟฟ้าลงได้อีกมาก เพราะในปัจจุบันการใช้ไฟฟ้าเป็นไปอย่างสิ้นเปลือง ด้วยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์เนื่องจากขาดความรู้ ความเข้าใจในการเลือกซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงาน ตลอดจนวิธีการใช้ที่ถูกต้อง พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่[illegible]ต่อวิถีความเป็นอยู่ ตั้งแต่ระดับครอบครัวไปจนถึงระดับประเทศและระดับโลก ซึ่งประเทศไทยแม้จะสามารถผลิตนาทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศ เช่น พลังน้ำ ถ่านลิกไนต์ ก๊าซธรรมชาติ รวมทั้งน้ำมันดิบ แต่ยังต้องนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ นอกจากนี้เชื้อเพลิงเหล่านี้นับวันก็จะยิ่งหายากและราคาสูงขึ้น อีกทั้งมีข้อจำกัดการใช้งานจำกัดอีกด้วย

การประหยัดไฟฟ้าไม่ใช่เรื่องยาก เพียงแต่ขอให้มีความตั้งใจจริง เมื่อเกิดความเคยชินในการปฏิบัติ ก็จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายให้แก่ครอบครัว รวมทั้งยังเกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมด้วย

การประหยัดไฟฟ้าเบื้องต้น

การประหยัดไฟฟ้าต้องเริ่มกันตั้งแต่ การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งควรพิจารณาอย่างมีหลักเกณฑ์ สำหรับข้อแนะนำ 4 ประการ ต่อไปนี้ จะเป็นแนวทางในการประเมินคุณค่าของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่จะซื้อ ว่าสมควรเลือกซื้อหรือไม่เพียงใด

ค่าใช้จ่ายของเครื่องใช้ไฟฟ้า ก็คือ ค่าไฟฟ้าที่นำมาใช้กับเครื่องนั้นๆ ซึ่งหมายถึงเครื่องใช้เหล่านั้นกินไฟมากน้อยเพียงใดนั่นเอง ปกติเครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีแผ่นป้ายบอกไว้ที่ตัวเครื่องว่ากินไฟกี่วัตต์ (หรือกี่กิโลวัตต์) ดังนั้นจึงควรทราบจำนวนวัตต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า อัตราค่ากระแสไฟฟ้า(บาท) ต่อหน่วย โดยประมาณและคำนวณออกมาว่า ถ้าเราใช้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นเดือนละกี่ชั่วโมงจะเสียค่าไฟฟ้าเท่าไร หรืออีกนัยหนึ่ง ถ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าจำนวนวัตต์มากก็จะเสียค่าไฟฟ้ามากนั่นเอง นอกจากนี้ ยังขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการใช้งานในแต่ละเดือนอีกด้วย

ไฟฟ้ามีอันตรายถ้าใช้ไม่ถูกวิธีจึงควรเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการออกแบบถูกต้องมีคู่มือการใช้และใบรับประกันคุณภาพ และที่สำคัญคือต้องได้รับรองมาตรฐานความปลอดภัยจากหน่วยงานของรัฐบาลที่รับผิดชอบในด้านนี้ หากไม่มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ควรปรึกษาช่างหรือผู้ชำนาญเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ๆ รวมทั้งสอบถามหาข้อมูลเพื่อการตัดสินใจอย่างรอบคอบ

ราคาของเครื่องใช้ไฟฟ้าก็เป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาให้ดี เพราะการเลือกซื้อสินค้าราคาถูก ก็ไม่ใช่เป็นการประหยัดเสมอไป การได้ของราคาถูก คุณภาพก็อาจลดลงไปตามราคาด้วยเช่นกัน บางชนิดก็กินไฟ วัสดุที่ใช้ไม่แข็งแรงทนทาน ทางที่ดีควรปรึกษาผู้มีความรู้ และใช้การความสังเกตดูรูปลักษณ์ องค์ประกอบต่างๆ ให้เหมาะสมกับราคาและคุณภาพ

การซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าต้องคำนึงถึงค่าติดตั้งและค่าบำรุงรักษาเครื่องด้วย หากซื้อมาแล้วต้องเดินสายไฟใหม่ ทุบหรือรื้อผนังทิ้ง หรือต้องดัดแปลงตกแต่งใหม่ค่าติดตั้งจะสูงมาก บางทีอาจแพงกว่าค่าเครื่องใช้ไฟฟ้าเสียอีก ประการสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ค่าซ่อมแซม อะไหล่ และที่บำรุงรักษา ควรสอบถามหาความรู้จากผู้ที่เคยใช้ว่าเป็นอย่างไร แล้วจึงตัดสินใจเลือกซื้อชนิดที่มีค่าซ่อมแซมถูกและอะไหล่หาง่าย วิธีบำรุงรักษาไม่ยุ่งยาก

สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ซื้อมาจากร้าน [illegible] จะมีคู่มือการใช้แนบมาด้วย ผู้ใช้ควรอ่านให้เข้าใจและปฏิบัติตามคู่มือ ให้ถูกต้อง เพราะการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถูกวิธีนั้น นอกจากจะทำให้อายุการใช้งานยาวนานแล้ว ยังช่วยให้ประหยัดไฟฟ้าอีกด้วย

นอกจากนี้ การเลือกซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในบ้าน ควรเลือกที่มีแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์และความถี่ 50 เฮิรตซ์ ตามมาตรฐานการใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือนของประเทศไทย

ข้อควรปฏิบัติเพื่อการประหยัดไฟฟ้าแสงสว่าง

1. ใช้หลอดไฟฟ้าวัตต์ต่ำ ในบริเวณที่ไม่จำเป็นต้องใช้แสงสว่างมากนัก เช่น เฉลียง ทานเดิน ห้องน้ำ ควรใช้หลอดไฟฟ้าวัตต์ต่ำเพื่อจะได้กินไฟน้อย

2. หมั่นทำความสะอาดอุปกรณ์ไฟฟ้า ขั้วหลอดและตัวหลอดไฟ รวมทั้งโคมไฟและโป๊ะไฟต่าง ๆ ควรทำความสะอาดเสมอ เพราะถ้าขั้วหลอดสะอาด กระแสไฟฟ้าเดินได้สะดวก จะไม่มีกระแสไฟฟ้าสูญเปล่า แสงสว่างจะเปล่งออกมาได้หมด

3. ตกแต่งบ้านด้วยเฟอร์นิเจอร์หรือสีห้องที่สดใส ผนังห้อง หรือเฟอร์นิเจอร์ที่มีสีคล้ำ ๆ ทึบๆ จะดูดแสง ทำให้ห้องดูมืดกว่าห้องที่ทาสีอ่อนๆ สำหรับบ้านเก่าหรือบ้านไม้ที่ไม่ได้ทาสี สามารถแก้ไขได้โดยตกแต่งผนังด้วยภาพหรือกระดาษ (wallpaper)

4. ผนังห้องช่วยสะท้อนแสง ผนังห้องที่ทาสีออกขาวนวล จะมองสว่างตาแม้ในเวลากลางวันเมื่อเวลาเปิดไฟห้องจะสว่างมากกว่าห้องที่ทาสีเข้ม

5. ปิดไฟทุกครั้งเมื่อไม่จำเป็น การเปิดปิดไฟบ่อย ๆ ไม่ทำให้เปลืองไฟแต่ประการใดดังนั้น ถ้าต้องการออกจากห้องซักเพียง 1- 2 นาที ก็ควรปิดไฟก่อน รวมทั้งหมั่นตรวจตราการใช้ไฟตามจุดต่างๆ ภายในบ้านอย่างสม่ำเสมอ

สาระที่ 3
การเลือกใช้อุปกรณ์ที่ ประหยัดไฟฟ้า

อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้า

ตู้เย็นที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีหลายขนาด ตั้งแต่ 2 – 12 ลูกบาศก์ฟุต เป็นต้น (ลูกบาศก์ฟุตมักเรียกติดปากว่า คิวฯ ซึ่งย่อมาจากคิวบิกฟุต) การซื้อตู้เย็นนอกจากจะต้องคำนึงถึงราคาแล้ว ควรจะพิจารณาถึงลักษณะและระบบของตู้เย็นเพื่อช่วยประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายด้วย คือ

1. ควรเลือกขนาดให้เหมาะสมกับครอบครัว เช่น ขนาดประมาณ 2. 5 ลูกบาศก์ฟุตสำหรับสมาชิก 2 คนแรกของครอบครัว แล้วเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 1 ลูกบาศก์ฟุตต่อ 1 คน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องซื้ออาหารสดมาแช่เก็บไว้กินทีละหลายๆ วัน เพราะอยู่ไกลตลาด ควรเลือกขนาดให้ใหญ่กว่าที่กล่าวไว้

2. ควรเลือกตู้เย็นที่มีฉนวนกันความร้อนหนาและเป็นชนิดโฟมฉีด เพราะป้องกันการถ่ายเทความร้อนได้ดีกว่าตู้เย็นที่มีฉนวนกันความร้อนบาง หรือมีคุณภาพต่ำ

3. ใช้ตู้เย็นประตูเดียว ตู้เย็น 2 ประตูกินไฟมากกว่าตู้เย็นประตูเดียวที่มีขนาดเท่ากัน เนื่องจากต้องใช้ท่อน้ำยาเย็นยาวกว่า และใช้คอมเพรสเซอร์ขนาดใหญ่กว่า

4. การเลือกซื้อตู้เย็นที่มีระบบละลายน้ำแข็งอัตโนมัติ การละลายน้ำแข็งในท่อทำน้ำแข็งหรือคอยล์เย็น จะทำให้ตู้เย็นทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ควรเลือกซื้อตู้เย็นที่ใช้กับไฟ 220 โวลต์ ถ้าต้องการใช้กับไฟ 110 โวลต์ จะทำให้สิ้นเปลืองไฟฟ้าที่หม้อแปลงร้อยละ 5– 10

สาระที่ 4
การบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

การใช้งานและการบำรุงรักษา

เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ควรมีการบำรุงรักษาและใช้งานให้ถูกต้อง เพื่อยืดอายุการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ตู้เย็นเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้รับความนิยมและมีใช้แทบทุกหลังคาเรือน ตู้เย็นรุ่นใหม่ๆ มักมีราคาแพง การใช้งานอย่างถูกต้อง จะช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้า มีหลักปฏิบัติดังนี้

1. *ตั้งไว้ในที่เหมาะสม* ควรตั้งตู้เย็นให้ห่างผนังอย่างน้อย 10 เซนติเมตร เพื่อให้อากาศถ่ายเทบริเวณตะแกรงระบายความร้อนได้สะดวกและอย่าตั้งอุณหภูมิให้เย็นกว่าที่ต้องการ

2. *ตั้งให้ไกลจากแหล่งความร้อน* ตู้เย็นไม่ถูกกับความร้อน จึงไม่ควรอยู่ใกล้เตาไฟ หรือแหล่งความร้อนอื่น รวมทั้งไม่ควรให้ถูกแดดด้วย เพราะถ้าตู้เย็นโดนความร้อน เครื่องจะทำงานมากกว่าปกติ

3. *ปรับระดับให้เหมาะสม* เวลาตั้งตู้เย็นให้ปรับระดับด้านหน้าให้สูงกว่าด้านหลังเล็กน้อย เพื่อเวลาเปิดตู้เย็น น้ำหนักของประตูจะถ่วงให้ประตูปิดได้ดีขึ้น

4. *หมั่นตรวจสอบยางขอบประตู* ยางขอบประตูตู้เย็นเป็นส่วนประกอบสำคัญอย่างหนึ่ง ถ้าปิดตู้เย็นไม่ได้สนิท ความเย็นในตู้จะรั่วออกมา มอเตอร์คอมเพรสเซอร์ (compressor) ต้องทำงานหนักกว่าธรรมดา จึงเปลืองไฟมากขึ้น

5. *อย่าเปิดตู้เย็นบ่อยๆ* การเปิดตู้เย็นหนึ่งครั้ง ความเย็นข้างในจะระบายออกมาอากาศร้อนข้างนอกจะเข้าไปแทนที่ เครื่องต้องทำงานมากขึ้น เมื่อเปิดแล้วต้องรีบปิดอย่าเปิดทิ้งค้างไว้

6. *ละลายน้ำแข็งอยู่สม่ำเสมอ* ถ้ามีน้ำแข็งเกาะที่ช่องน้ำแข็งอยู่เต็ม ก็จะกลายเป็นฉนวนกั้นความร้อน ทำให้แผงยาเย็นรับความร้อนจากภายในตู้ไม่สะดวก ตู้เย็นจะไม่เย็นเท่าที่ควร เครื่องต้องทำงานหนักมาก น้ำแข็งที่เกาะในช่องน้ำแข็งนั้นไม่ทำให้ตู้เย็นมากขึ้นเลย แต่ปัจจุบัน มีตู้เย็นที่ใช้ระบบละลายน้ำแข็งอัตโนมัติออกมาขายจึงทำให้ลดปัญหานี้ไปได้ แต่ควรคอยตรวจสอบท่อน้ำทิ้งว่ามีปัญหาอุดตันหรือไม่

7. *ใส่ของให้มีปริมาณพอเหมาะ* อย่าใส่ของมากจนแน่นตู้เย็น เพราะจะทำให้อากาศในตู้เย็นถ่ายเทไม่สะดวก ของที่จะแช่ก็จะเย็นไม่ทั่วถึง เครื่องควบคุมก็จะไม่ตัดไฟอัตโนมัติ เครื่องเลยทำงานตลอดไม่ได้หยุด ผลก็คือ เปลืองไฟมากกว่าปกติ

8. *ไม่ควรนำของร้อนเข้าแช่เย็นทันที* ควรตั้งทิ้งไว้รอให้เย็นเสียก่อนแล้วจึงนำเข้าตู้เย็นเพราะตู้เย็นจะทำงานหนักขึ้นเนื่องจาก ต้องลด อุณหภูมิ อาหารให้เย็นลงก่อน

9. *ตั้งสวิตซ์ควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสม* ภายในตู้เย็นจะมีสวิตซ์ควบคุมอุณหภูมิติดตั้งอยู่ใกล้แผงความเย็น โดยจะนำด้านปลายสวิตซ์ควบคุม อุณหภูมิไปแนบกับท่อน้ำยาเย็น เพื่อรับสัญญาณความเย็นมายังสวิตซ์ควบคุมอุณหภูมิไปแนบกับท่อน้ำยาเย็นเพื่อรับสัญญาณ ความเย็นมายังสวิตซ์ควบคุมอุณหภูมิ โดยทั่วไปจะเป็นปุ่มหมุน ที่มีขีด ตั้งไปตามตัวเลข ตั้งแต่เลข 1 ถึง 8 หรือ 10 ซึ่ง อุณหภูมิจะเย็นเพิ่มมากขึ้นตามระดับตัวเลข การ ตั้งอุณหภูมิให้เหมาะสมจะช่วยประหยัดไฟฟ้าได้

10. *หมั่นทำความสะอาด* ตะแกรงระบายความร้อนด้านหลังตู้เย็นนั้น ต้องหมั่นทำความสะอาด อย่าให้ฝุ่นเกาะ จนกลายเป็นฉนวนขวางกั้นการระบายความร้อน

11. *ถอดปลั๊กเมื่อไม่ได้ใช้งาน* เมื่อไม่อยู่บ้านหลายวัน ควรปิดเครื่องและถอดปลั๊กจะได้ไม่เปลืองไฟโดยเปล่าประโยชน์ ในกรณีนี้ควร ทำความ สะอาดและเปิดประตูตู้เย็นแง้มไว้เพื่อมิให้เหม็นอับ

ทีวี วิทยุ ควรปิดเครื่องทุกครั้งเมื่อไม่มีคนดู และควรถอดปลั๊กให้เรียบร้อยหลังจากใช้งาน โดยเฉพาะโทรทัศน์ไม่ควรปิดด้วยรีโมทคอนโทรเท่านั้นเพราะการปิดเครื่องด้วยรีโมทนั้น กระแสไฟฟ้ายังคงไหลอยู่ตลอดเวลา

โคมไฟ ควรถอดปลั๊กเมื่อไม่ใช้เป็นเวลานาน เลือกใช้ โคมไฟแบบสะท้อนแสง แทนแบบเดิมที่ใช้พลาสติกปิด เพราะจะทำให้ได้แสงสว่างมากขึ้น และควรใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์แทนหลอดไส้ เพราะจะประหยัด

เตารีด ควรตั้งปุ่มปรับความร้อนให้เหมาะสมกับชนิดของผ้า อย่าพรมน้ำจนเปียกแฉะ ควรดึงเต้าเสียบออกก่อนรีดเสร็จประมาณ 2- 3 นาที [illegible] ควรรีดผ้าคราวละมากๆ ติดต่อกันจนเสร็จและรีดผ้าบางๆ ก่อน ขณะเตารีดยังร้อน [illegible] ถอดปลั๊กทันทีเมื่อเลิกใช้งาน

หม้อหุงข้าว ควรหุงข้าวให้พอดีกับจำนวนผู้รับประทาน เมื่อข้าวสุกแล้วควรดึงเต้าเสียบออก ระวังอย่าทำให้ก้นหม้อเกิดรอยบุบ จะทำให้ข้าวสุกช้า ควรหมั่นตรวจบริเวณแท่นความร้อนในหม้อ อย่าทำให้เม็ดข้าวเกาะติด จะทำให้ความสุกช้าและเปลืองไฟ และใช้ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสมาชิกในครอบครัว

เตาอบ เตาไฟฟ้า ควรเตรียมเครื่องปรุงในการประกอบอาหารให้พร้อมก่อนใช้เตา เลือกใช้ภาชนะหุงต้มก้นแบน และเป็นโลหะจะทำให้รับความร้อนจากเตาได้ดี ในการหุงต้มอาหาร ควรใส่น้ำให้พอดีกับจำนวนอาหาร ในระหว่างอบอาหารอย่าเปิดตู้อบบ่อยๆ ควรถอดเต้าเสียบทันทีเมื่อปรุงอาหารเสร็จเรียบร้อย ควรหรี่ไฟและปิดฝาหม้อในกรณีที่ต้องการเคี่ยวให้น้ำข้นขึ้น

เครื่องซักผ้า จำนวนที่จะใส่ในเครื่อง ควรใส่แต่พอเหมาะ ไม่น้อยเกินไป และไม่มากจนเกินกำลังของเครื่อง โดยปกติแล้วควรใช้น้ำเย็นในการซักผ้า ส่วนน้ำร้อนให้ใช้เฉพาะกรณีที่เสื้อผ้ามีรอยเปื้อนไขมันมาก ควรตั้งโปรแกรมซักตามชนิดของผ้า และตามคำแนะนำของเครื่อง

การบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากจะเกิดประโยชน์ในด้านการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน และลดภาระหนี้สินในประเทศได้ด้วย ในอนาคตพลังงานกำลังจะขาดแคลน ต้องหาพลังงานใหม่ทดแทนอยู่ตลอดเวลา การบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านมีส่วนช่วยประหยัดพลังงาน การอนุรักษ์พลังงานต้องทำไปควบคู่กับการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้า

ความสำคัญของพลังงาน

พลังงานมีความสำคัญควบคู่กับการดำเนินชีวิตของมนุษย์มาตลอดเวลา แหล่งของพลังงานหรือแหล่งของเชื้อเพลิงจึงมีความสำคัญต่อความก้าวหน้าและการพัฒนาของสังคมมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสังคมของมนุษย์ไปสู่อารยธรรมที่เจริญขึ้น ความต้องการเชื้อเพลิงหรือพลังงานก็มากขึ้นตามไปด้วย

พลังงานไฟฟ้า

พลังงานที่ได้จากปฏิกิริยาเคมีแบบหนึ่งอันมีผลให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นได้ และกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้จะไหลผ่านความต้านทานไฟฟ้าได้ถ้าต่อให้เป็นวงจร ผลจากกระแสไฟฟ้าดังกล่าวอาจทำให้เกิดผลต่าง ๆ เช่นก่อให้เกิดอำนาจแม่เหล็ก เกิดความร้อนหรือแสงสว่าง พลังงานที่เกิดจากการผ่านขดลวดไปในสนามแม่เหล็ก, พลังงานที่ใช้ขับเครื่องคอมพิวเตอร์, พลังงานที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นต้น

การอนุรักษ์ทรัพยากรพลังงาน

การอนุรักษ์พลังงานคือการผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด การอนุรักษ์พลังงานนอกจากจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในกิจการแล้ว ยังจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแหล่งที่ใช้และผลิตพลังงานด้วย

จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่มนุษย์จะต้องให้ความร่วมมือและประโยชน์ร่วมกันในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และถ้าหากมนุษย์ยังเล็งเห็นถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ และถือว่าการอนุรักษ์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์แล้ว ก็จำเป็นจะต้องคำนึงถึงทรัพยากรที่เกี่ยวข้องในหลาย ๆ ด้านร่วมกันในเวลาเดียวกันด้วย การวางแผนในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติจึงควรที่จะใช้คนที่มองการณ์ไกล และมองรอบ ๆ ตัวให้กว้าง เพื่อจะได้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติให้มากที่สุด และสูญเสียน้อยที่สุดตามหลักของการอนุรักษ์อย่างแท้จริง

ที่มา : http://www.thaigoodview.com/node/68814

วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม http://www.kasetkorat.ac.th/web2553/kreang/energy&environment/ .

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงครั้งที่ 1 พ.ศ.2546)

แบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูกที่สุด

1. การสำรวจราคา วัสดุ-อุปกรณ์ มีประโยชน์อย่างไร
ก. การต่อรองราคากับผู้รับเหมา
ข. เพื่อตรวจสอบกลไกตลาด
ค. เพื่อเปรียบเทียบราคาในท้องตลาด
ง. เพื่อประเมินค่าแรงลูกจ้าง

2. กำไรหมายถึงข้อใด
ก. ราคาขาย + ขาดทุน
ข. ราคาขาย + ต้นทุน
ค. ราคาขาย – ต้นทุน
ง. ค. ราคาขาย - ขาดทุน

3. ขาดทุนหมายถึงข้อใด
ก. ต้นทุน + กำไร
ข. ต้นทุน - ราคาขาย
ค. ต้นทุน + ราคาขาย
ง. ต้นทุน – กำไร

4. ราคาค่าบริการคือข้อใด
ก. ค่าวัสดุอุปกรณ์ – กำไร
ข. ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ต้นทุน
ค. ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ค่าแรง
ง. ค่าวัสดุอุปกรณ์ - ต้นทุน

5. กำไรจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับข้อใด
ก. ความยากง่ายของงาน
ข. ค่าแรงงานลูกจ้างตามพื้นที่
ค. ค่าขนส่งสินค้าในแต่ละพื้นที่
ง. ราคาอ้างอิงตามท้องตลาด

6. การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดอื่นๆ คิดเป็นกี่จุด
ก. 1 จุด
ข. 2 จุด
ค. 3 จุด
ง. 4 จุด

7. แนวทางในการวัดความพึงพอใจของลูกค้าอันดับแรกคือข้อใด
ก. กำหนดวิธีในการวัดความพึงพอใจ
ข. กำหนดปัจจัยในการวัดความพึงพอใจ
ค. กำหนดเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจ
ง. กำหนดวัตถุประสงค์การวัดความพึงพอใจ

8. ตัวชี้วัดคะแนนเกี่ยวข้องกับข้อใด
ก. กำหนดเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจ
ข. กำหนดวิธีในการวัดความพึงพอใจ
ค. กำหนดปัจจัยในการวัดความพึงพอใจ
ง. กำหนดวัตถุประสงค์การวัดความพึงพอใจ

9. การต่อสวิตซ์พร้อมหลอดไฟ คิดเป็นกี่จุด
ก. 1 จุด
ข. 2 จุด
ค. 3 จุด
ง. 4 จุด

เฉลยแบบฝึกหัดก่อนเรียน – หลังเรียน

ก่อนเรียน บทที่ 1

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

หลังเรียน บทที่ 1

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

ก่อนเรียน บทที่ 2

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

หลังเรียน บทที่ 2

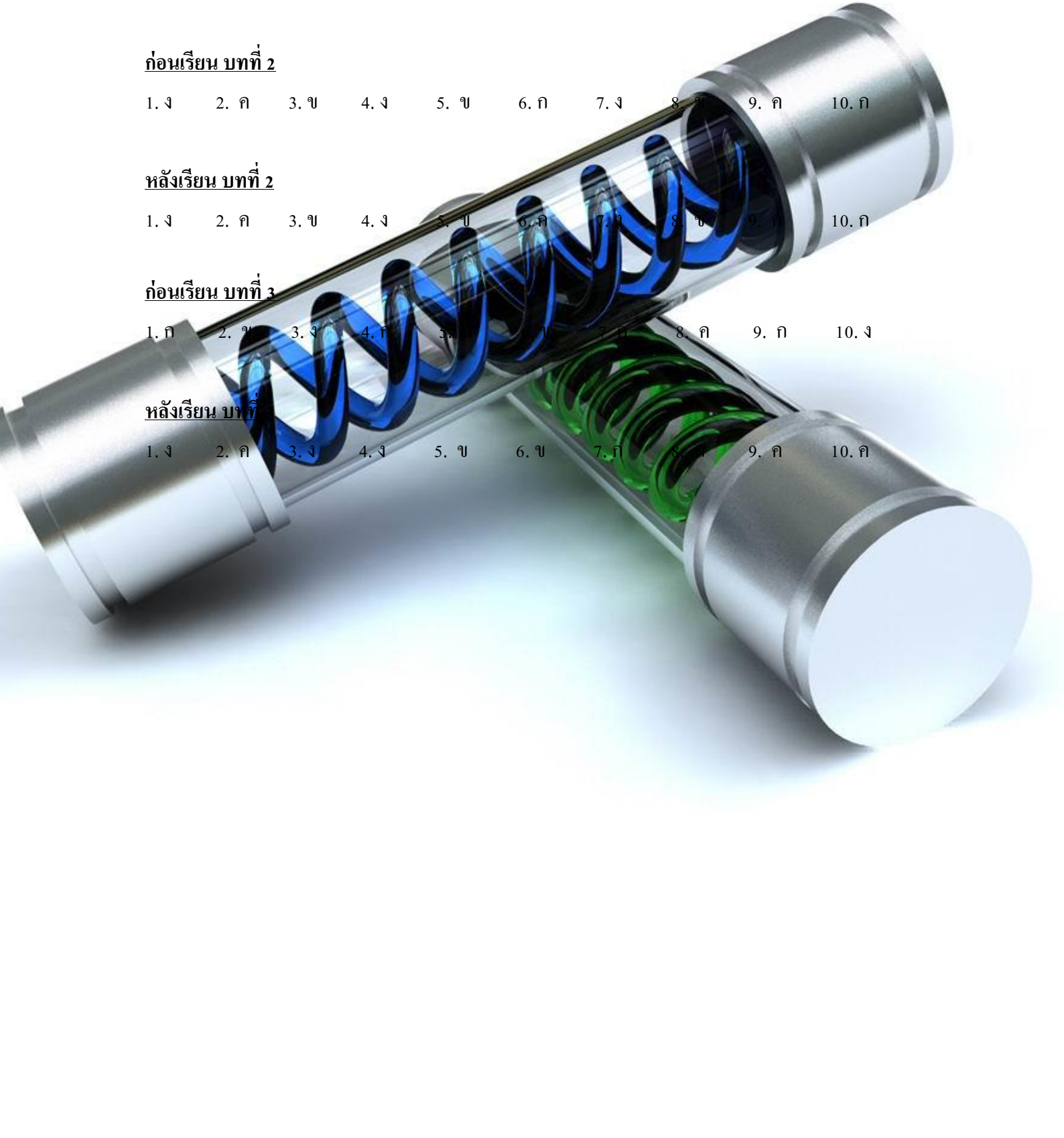
1. ง 2. ค 3. ข 4. ง 5. ข 6. ค 7. ง 8. ข 9. ค 10. ก

ก่อนเรียน บทที่ 3

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

หลังเรียน บทที่ 3

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



บรรณานุกรม

ธีรวัฒน์ ติ๊บอ้าย. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 3104-1002 : ภาคทฤษฎี. (อ้างอิงจาก **มงคล ธุระ. เครื่องวัดไฟฟ้า**). บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับการวัดและเครื่องวัดไฟฟ้า (อ้างอิงจาก **มงคล ธุระ. เครื่องวัดไฟฟ้า**) 2 สำนักงานจัดหางานจังหวัดภูเก็ต. แนวทางการประกอบอาชีพอิสระ

สายไฟฟ้าที่ใช้งานตามอาคาร. แหล่งที่มา : http://www.engineerthai.com/electrical.htm . 29 เมษายน 2554

วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง. แหล่งที่มา http://www.chontech.ac.th/~electric/e-learn/unit17/unit17.htm . 29 เมษายน 2554

วิทยาศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษา. แหล่งที่มา : http://scienceprathom.blogspot.com/2010/08/blog-post_17.html. 30 เมษายน 2554

อุปกรณ์ป้องกันและกาต่อลงดิน. แหล่งที่มา http://api.ning.com/files/3pMrepioT[illegible]qrusnkZOeZOpJqeC41XPAi1bZ6XBegbUGwP[illegible]. 30 เมษายน 2554

ขวัญชัย โตหิรัง. การสำรวจราคา วัสดุอุปกรณ์ . แหล่งที่มา : http://www.pkc.ac.th/krukwan/document/การสำรวจราคา%20วัสดุ.pdf

รศ.วิทวัส รุ่งเรืองผล. เทคนิคการวัดความพึงพอใจของลูกค้า. ฉบับที่ 45 พฤศจิกายน 2546

วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงครั้งที่ 1 พ.ศ.2546). แหล่งที่มา : http://www.kasetkorat.ac.th/web2553/kreang/energy&environment/

นิวัติ เรืองพานิช. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.

การฝึกทักษะงานอาชีพ. แหล่งที่มา : http://ebook.nfe.go.th/nfe_ebook/data_o_ebook/html/027/51.htm

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

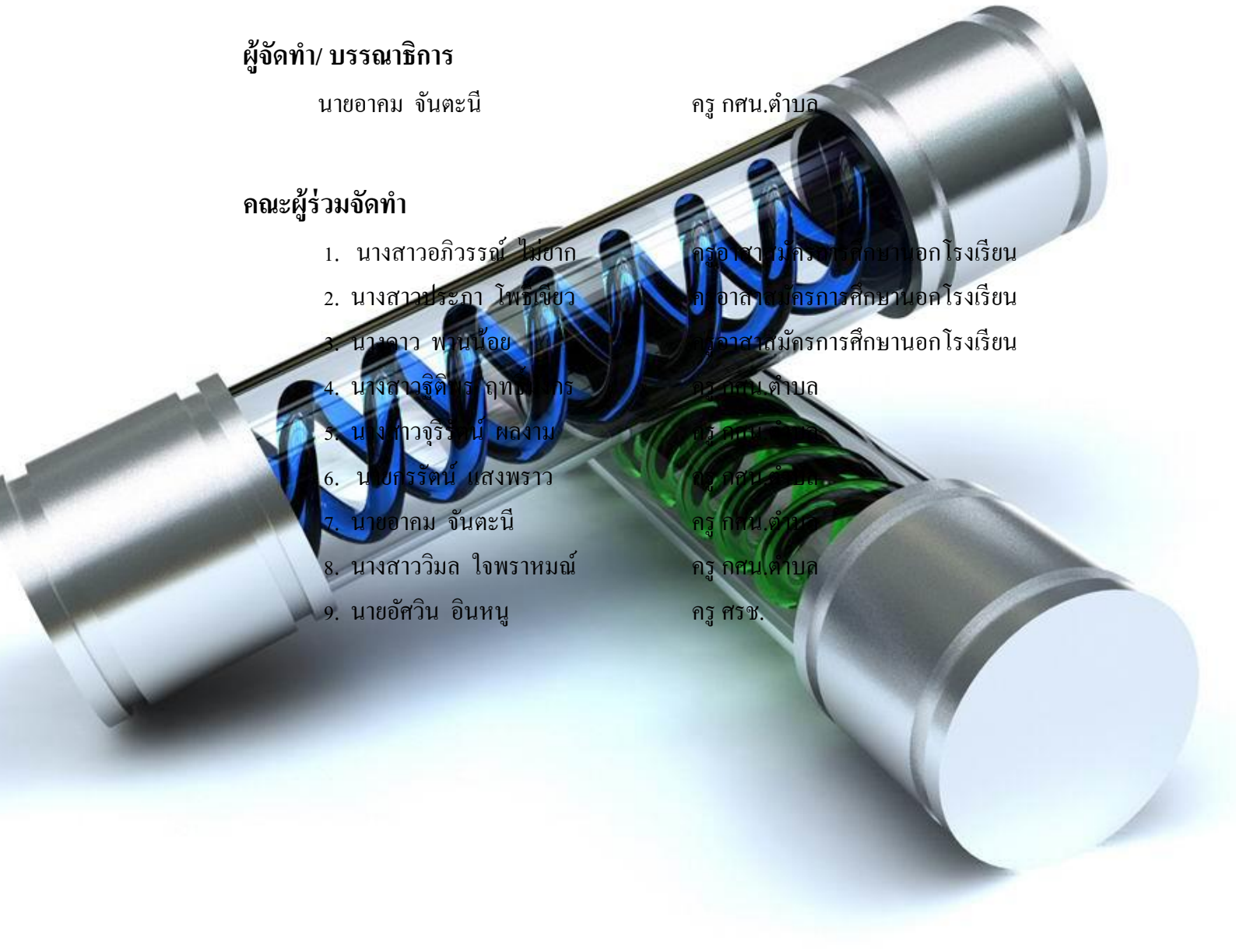
1. นางสุทธิรักษ์ พุ่มไสว ผู้อำนวยการ กศน.อำเภอสามโคก
2. นางสาวฉัฐรส หู้เต็ม ครูชำนาญการพิเศษ

ผู้จัดทำ/ บรรณาธิการ

นายอาคม จันตะนี ครู กศน.ตำบล

คณะผู้ร่วมจัดทำ

1. นางสาวอภิวรรณ์ ไม่ยาก ครูอาสาสมัครการศึกษานอกโรงเรียน
2. นางสาวประกา โพธิเขียว ครูอาสาสมัครการศึกษานอกโรงเรียน
3. นางดาว พานน้อย ครูอาสาสมัครการศึกษานอกโรงเรียน
4. นางสาวฐิติพร ฤทธิ์การ ครู กศน.ตำบล
5. นางสาวจุรีรัตน์ ผลงาม ครู กศน.ตำบล
6. นายภรรัตน์ แสงพราว ครู กศน.ตำบล
7. นายอาคม จันตะนี ครู กศน.ตำบล
8. นางสาววิมล ใจพราหมณ์ ครู กศน.ตำบล
9. นายอัศวิน อินหนู ครู ศรช.



ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-ชื่อสกุล : นายอาคม จันตะนี

สถานที่อยู่ปัจจุบัน : 55/365 หมู่ 3 ตำบลบางโพธิ์เหนือ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

ที่ทำงาน/สังกัด : ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

ตำแหน่งปัจจุบัน : ครู กศน.ตำบล
ปฏิบัติงานประจำ กศน.ตำบลบางโพธิ์เหนือ อำเภอสามโคก

การศึกษา

พ.ศ. 2546 : นิเทศศาสตรบัณฑิต (นศ บ.)
มหาวิทยาลัยราชภัฏธรรมาธิราช จังหวัดนนทบุรี

พ.ศ. 2556 : ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏ[illegible] จังหวัดปทุมธานี