

บทที่ 5

ไฟฟ้ากับแสงสว่าง

วัตถุประสงค์

หลังจากได้ศึกษาจบบทนี้แล้ว นักศึกษา

1. เข้าใจหลักการที่ไฟฟ้าทำให้เกิดแสงได้
2. สามารถบอกได้ว่าหลอดไฟฟ้ามี่ชนิด อะไรบ้าง
3. สามารถเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของหลอดไฟแต่ละชนิด
4. รู้จักสาเหตุการเสื่อมหรือเสียของหลอดและรู้วิธีตรวจซ่อมอย่างง่าย ๆ ได้

5.1 ไฟฟ้าทำให้เกิดแสงได้อย่างไร

ไฟฟ้าทำให้เกิดแสงสว่าง โดยเมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในตัวนำที่อุณหภูมิสูงมาก ๆ มันสามารถเปล่งแสงสีแดงและสีขาวออกมา การเปล่งแสงออกมานี้ทำให้เกิดแสงสว่างพร้อม ๆ กับเกิดความร้อน ดังที่ปรากฏในไส้หลอดไฟฟ้าเวลาเปิดสวิตช์ไฟให้หลอดติดสว่างขึ้นที่เราใช้กันอยู่ตามบ้านเรือน เราใช้ประโยชน์ของสมบัติของไฟฟ้าข้อนี้มาก กล่าวคือ แหล่งกำเนิดแสงสว่างส่วนใหญ่ในปัจจุบันได้มาจากหลอดไฟฟ้า

แสงสว่างจากไฟฟ้าซึ่งไม่ก่อให้เกิดความร้อนมากนัก ทำได้หลายวิธี เช่น อิเล็กโตรลูมิเนสเซนซ์ (electroluminescence) ฟอสฟอเรสเซนซ์ (phosphorescence) และ ฟลูออเรสเซนซ์ (fluorescence)

อิเล็กโตรลูมิเนสเซนซ์ เกิดจากการเปล่งแสงของวัตถุของแข็งบางอย่างเมื่อมีกระแสไหลผ่าน ปริมาณของแสงสว่างที่ให้ออกมามีค่อนข้างน้อย ฉะนั้นจึงนำไปใช้งานในด้านแสดงตัวเลข ตัวอักษรเสียเป็นส่วนใหญ่ ก๊าซบางชนิด เช่น นีออน อาร์กอนและไอปรอท ซึ่งเมื่อก๊าซเหล่านี้ได้รับพลังงานจากสนามไฟฟ้ามากพอจะแตกตัวออกเป็นไอออน เรียกว่า เกิดไอออนไนเซชัน (ionization) กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านได้และมีแสงสว่างเกิดขึ้น ได้นำ

หลักการนี้มาประดิษฐ์เป็นอุปกรณ์ที่ให้แสงสว่าง ได้แก่ หลอดนีออนที่ใช้ทำไฟโฆษณา เป็นต้น

ฟอสฟอเรสเซนต์เกิดขึ้นเมื่อลำของอิเล็กตรอนวิ่งมากระทบกับสารพวกฟอสฟอรัสแล้วทำให้สารได้รับพลังงานสูงขึ้น และสามารถเปล่งแสงออกมาได้ ตัวอย่างเช่น การเกิดภาพบนจอหลอดภาพของโทรทัศน์ เป็นต้น

ฟลูออเรสเซนต์เป็นแสงที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์และฟอสฟอเรสเซนต์รวมกัน ก๊าซบางชนิด เช่น ไอปรอท เมื่อมีกระแสไหลผ่านจะแตกตัวเป็นไอออน และปล่อยแสงอุลตราไวโอเลตออกมา ซึ่งแสงนี้เมื่อกระทบกับสารพวกฟอสฟอรัสที่เคลือบผิวของหลอดไฟฟ้า ก็จะให้แสงสีขาวนวลออกมาซึ่งเห็นได้จากหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้อยู่ตามบ้านเรือน

5.2 ชนิดต่างๆ ของหลอดไฟฟ้า

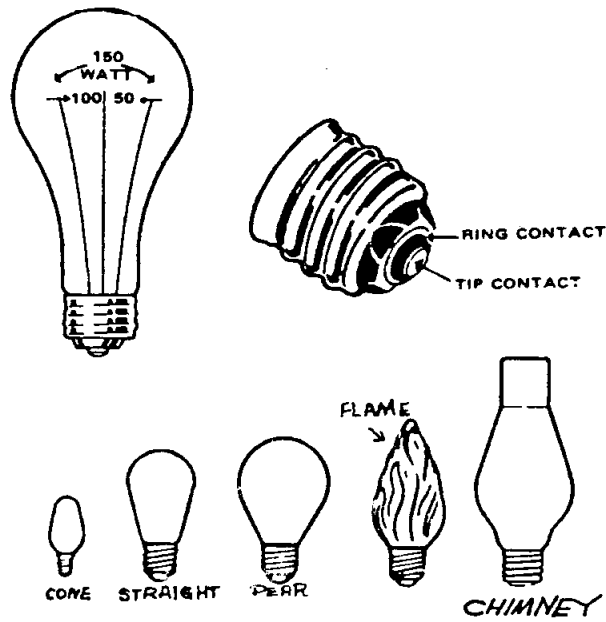
มนุษย์ได้นำแสงสว่างที่ได้จากพลังงานไฟฟ้ามาใช้งานทั่ว ๆ ไป คือ

1. เพิ่มความสว่างหรือใช้แทนแสงธรรมชาติ
2. มาใช้เป็นของประดับทำให้เกิดความสวยงาม

ในการนำมาใช้ เราจะเลือกหลอดไฟฟ้าที่เหมาะสมกับงานนั้น โดยจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ด้วย ในปัจจุบันหลอดไฟฟ้าที่ใช้งานทั่ว ๆ ไปจะมี 3 ประเภทคือ

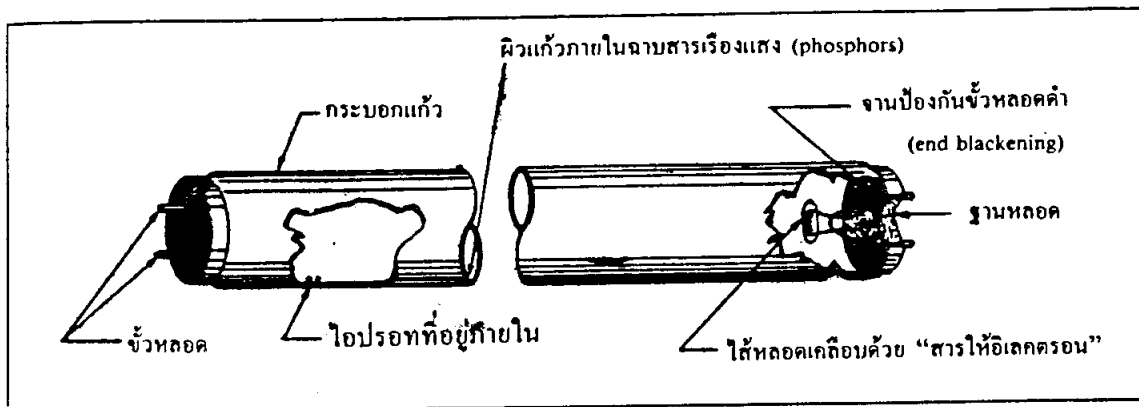
- 5.2.1 หลอดธรรมดาหรือหลอดไส้ (Incandescent Lamp)
- 5.2.2 หลอดชนิดใช้ก๊าซเป็นตัวเปล่งแสง (Gaseous discharge Lamp)
- 5.2.3 หลอดไฟอาร์ค (Arc Lamp)

5.2.1 หลอดธรรมดาหรือหลอดไส้ เป็นลักษณะของหลอดที่มีไส้บรรจุอยู่ภายในกระเปาะแก้วใสซึ่งมีใช้กันทั่วไปตามบ้านเรือน หลอดแบบนี้เดิมทีเคยใช้ถ่านคาร์บอนเป็นไส้ (Carbon filament) ซึ่งเอดิสันเป็นคนคิดเป็นคนแรก ต่อมาก็มีผู้แก้ไขดัดแปลงเรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบันได้หลอดพวกนี้ทำด้วยโลหะทั้งสแตนเลสเมียม ซึ่งมีอายุการใช้งานได้นานขึ้นประมาณ 750-1000 ชั่วโมง



รูปที่ 5.1 หลอดไฟแบบธรรมดา

5.2.2 หลอดชนิดใช้ก๊าซเป็นตัวเปล่งแสง ได้แก่ พวกหลอด Fluorescent หรือที่เรียกว่า หลอดเรืองแสง หลอดนีออน (Neon Lamp) หลอดไอปรอท (Mercury Vapor Lamp) หลอดไอโซเดียม (Sodium Vapor Lamp) หรือที่เรียกว่าหลอดแสงจันทร์ หลอดพวกนี้รวมเรียกว่า Gaseous discharge Lamp



รูปที่ 5.2 หลอด Fluorescent Lamp

5.2.3 หลอดไฟอาร์ค เป็นหลอดซึ่งอาศัยการอาร์คของกระแสไฟฟ้าเป็นตัวทำให้เกิดแสง คือ ใช้กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดการอาร์คระหว่างขั้ว 2 ขั้ว คล้ายวิธีการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า หลอดพวกนี้มีอุปกรณ์ลดแรงดันให้ต่ำลงประมาณ 20-35 V ไม่นิยมใช้ในด้านแสงสว่าง เพราะให้แสงสว่างจนทำให้แสบตา แต่เหมาะใช้ในด้านอุตสาหกรรม เช่น หลอดฉายภาพยนตร์ การถ่ายทำปลอกแม่พิมพ์ หรือใช้เป็นไฟฉายพวกเรือรบ

หลอดไฟฟ้าที่นิยมใช้กันโดยทั่ว ๆ ไปจะมี 3 ชนิด คือ

1. หลอดธรรมดา
2. หลอดเรืองแสง
3. หลอดแสงจันทร์

ต่อไปนี้จะได้กล่าวถึงหลักการทำงานของหลอดไฟฟ้าทั้ง 3 ชนิดโดยย่อ ๆ

1. หลอดธรรมดาหรือหลอดที่ใช้ไส้เป็นตัวให้แสง (Filament Lamp) อาศัยหลักการเดียวกับเตาไฟฟ้า นั่นคือ เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเส้นลวดโลหะซึ่งมีความต้านทานสูง เส้นลวดจะร้อนและร้อนขึ้นเรื่อย ๆ จนลุกแดง และเปล่งแสงสว่างออกมาจนกระทั่งขาดในที่สุด แต่ถ้าบรรจุเส้นลวดเหล่านี้ไว้ในกระเปาะแก้วซึ่งไม่มีอากาศ และอากาศภายนอกไม่สามารถจะรั่วเข้าไปได้ จะทำให้ไส้เปล่งแสงสว่างมากขึ้นหลายเท่า กระเปาะแก้วที่นำมาใช้ทำหลอดนี้ต้องมีคุณสมบัติทนความร้อนได้สูง โปร่งแสง คือให้แสงสว่างทะลุกระจายได้ดี ไส้หลอดที่ทำต้องใช้โลหะที่สามารถดึงเป็นเส้นเล็กได้ มีความต้านทานสูง มีจุดหลอมละลายสูง

ปัจจุบันหลอดไฟฟ้าสุญญากาศ (Vacuum) นิยมใช้โลหะทั้งสแตน (Tungsten) และโลหะออสเมียม (Osmium) บางทีใช้โลหะผสมของทั้งสแตนกับออสเมียม เรียกว่า “ออสแรม” (OSRAM) ซึ่งมีคุณสมบัติในการทำไส้ได้ดี

แม้ว่าในหลอดไม่มีอากาศ แต่ก็ทำให้หลอดมีประสิทธิภาพไม่ดีขึ้น คือเกิดมีวันจับภายในหลอด ไส้หลอดไม่ค่อยทนทาน แสงสว่างก็ไม่ค่อยจะดี นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกันชื่อ ไอร์วิง ลังมัวร์ (Irving Langmuir) ได้คิดประดิษฐ์หลอดชนิดบรรจุก๊าซเข้าไปในหลอด เรียกว่า หลอดก๊าซฟิลด์ โดยการสูบอากาศออกจากกระเปาะแก้วให้หมดเสียก่อน แล้วบรรจุพวกก๊าซเฉื่อย (Inert gas) เช่น ไนโตรเจน อาร์กอนซึ่งก๊าซเหล่านี้ไม่ทำปฏิกิริยากับไส้หลอดเมื่อร้อนจัด ทั้งยังช่วยขจัดเขม่า และยังช่วยในการเปล่งแสงสว่างให้กับไส้หลอดได้ดีอีกด้วย จึงทำให้หลอดชนิดนี้มีอายุคงทนกว่าชนิดที่ไม่บรรจุก๊าซ

หลอดธรรมดาที่กล่าวมานี้ นอกจากจะมีแก้วใสธรรมดาแล้วยังมีสีอื่น ๆ อีก ซึ่งทำได้โดยการพ่นสีเข้าไปภายในกระเปาะแก้ว (Bulb) นิยมใช้ทำไฟราวเพื่อตกแต่งอาคารสถานที่ต่าง ๆ เพื่อความสวยงาม

2. หลอดเรืองแสง (Fluorescent Lamp) หลอดชนิดนี้อาศัยก๊าซบรรจุอยู่ภายในเป็นตัวให้แสง ตัวหลอดประกอบด้วยขั้วไฟฟ้าหรืออิเล็กโทรด (Electrode) 2 ขั้ว คือ แคโทด (Cathode) และอะโนด (Anode) ภายในหลอดบรรจุก๊าซเข้าไปที่ปลายของอิเล็กโทรด ปล่อยกระแสเข้าไป อิเล็กตรอนจะกระโดดจากแคโทดไปยังอะโนด ผ่านกลุ่มก๊าซทำให้อิเล็กตรอนในกลุ่มก๊าซเกิดการเคลื่อนที่กระทบกัน ชัดสีกันแล้วเกิดกลายเป็นคลื่นแสงออกมา

หลอดเรืองแสงหรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ ภาษาตลาดมักเรียกว่า หลอดนีออน แต่ความจริงแล้วไม่ใช่ หลอดชนิดนี้ให้แสงสว่างกว่าหลอดธรรมดาประมาณ 3-4 เท่า ไม่มีความร้อนที่ตัวหลอดเหมาะที่จะติดใกล้ผ้าม่าน ใกล้เคียงกายหรือสิ่งที่เป็นเชื้อเพลิงได้ ทั้งให้ความสวยงามอายุทน 3-4 เท่าของหลอดธรรมดา ลักษณะประกอบด้วยหลอดแก้วรูปทรงกระบอก มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1/2 นิ้วถึง 1 1/2 นิ้ว ดัดเป็นรูปต่าง ๆ กัน เช่น ยาวตรง (Slim line) รูปทรงกลม (Circular) รูปเกือบี่งอกม้า แล้วแต่ผู้สร้างจะประดิษฐ์ขึ้น ผิวนอกหลอดด้านในฉาบด้วยวัตถุเคมีเรียกว่า ฟอสฟอรัส (Phos Phors) หรือผงฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Powder) วัตถุที่ฉาบผิวนี้ทำหน้าที่เปลี่ยนแสงคลื่นสั้นอุลตราไวโอเลต (Ultraviolet short wave) ที่เกิดขึ้นจากก๊าซภายในหลอดกลับให้เป็นคลื่นแสงธรรมดาที่เรามองเห็นได้ (Visible light) ที่ปลายหัวท้ายทั้งสองของหลอดมีขั้วต่อใส่บรรจุไว้ภายใน เรียกว่า อิเล็กโทรด (Electrode) แต่ละอิเล็กโทรดมีขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว คือ แคโทด และ อะโนด อิเล็กโทรดทำด้วยโลหะทั้งสแตนเลสเล็ก ๆ แล้วเคลือบด้วยวัตถุเคมีซึ่งเรียกว่า Active material ซึ่งประกอบด้วยแบเรียม (Barium) และ สตรอนเทียม คาร์โบเนต (Strontium Carbonate) ทำหน้าที่ช่วยกระจายอิเล็กตรอนจากแคโทดไปยังอะโนด และทั้งยังช่วยให้อิเล็กโทรดทนทาน ไม่ให้เปราะหรือหักง่ายเมื่อร้อนจัดด้วย นอกจากนี้ภายในหลอดยังบรรจุด้วยก๊าซอาร์กอน (Argon) และหยดเม็ดเล็ก ๆ ของปรอท (Mercury drop) ด้วย

หลอดนีออน (Neon Lamp) เป็นหลอดเล็ก ๆ สีต่าง ๆ หรือตัวอักษรเพื่อการโฆษณา ใช้แรงดันสูงประมาณ 500-15,000 โวลต์ กินกระแสเพียงเล็กน้อย แล้วแต่ความยาวของหลอดที่บรรจุก๊าซนีออนที่ตัดไว้แต่ละวงจรที่แบ่งไว้เป็นชุด ๆ

3. หลอดแสงจันทร์ (Sodium Lamp หรือ Mercury Lamp) เป็นหลอดที่อาศัยการแตกตัวเป็นไอออนของก๊าซ ให้แสงสว่างโดยการผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในไอปรอท ภายใต้ความกดดัน ควบคุมกระแสโดยใช้บัลลาสต์ แรงดันไฟฟ้าต้องควบคุมให้ถูกต้อง ผิดพลาดได้ไม่เกิน 5% บัลลาสต์จะต้องใช้เวลา 4 ถึง 7 นาทีในการที่จะควบคุมให้กระแส และแรงดันไฟฟ้าอยู่ในสภาพสมดุล ซึ่งที่จุดนี้หลอดไฟจะให้แสงสว่างออกมามากที่สุด ถ้าไฟฟ้าดับไปเพียงชั่วขณะ (สองสามไมโครวินาที) หรือแรงดันไฟฟ้าตกลงอย่างมาก จะทำให้หลอดดับไปเลย การจะจุดหลอดให้ติดอีกครั้งต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นจากการจุดครั้งแรก หลอดชนิดนี้ไวต่อสิ่งรบกวนมาก และแสงที่หลอดไฟเปล่งออกมาจะเป็นสีเหลือง-เขียว และน้ำเงิน-ม่วง หลอดชนิดนี้ถูกผลิตขึ้นมาเป็นแบบไส ฉาบผิวด้วยสารเรืองแสงแบบมีงานสะท้อนแสง

5.3 ข้อดีข้อเสียของหลอดไฟฟ้าแต่ละชนิด

5.3.1 หลอดธรรมดาหรือหลอดไส้

5.3.1.1 ข้อดี มีดังนี้

1. นิยมใช้กันในที่ที่ไม่ต้องการแสงสว่างมาก
2. แสงสว่างมีสีสวย
3. มีแสงสว่างมากทั้ง ๆ ที่มีขนาดเล็ก
4. สามารถผลิตแสงสีต่าง ๆ ได้ตามที่ต้องการ
5. สามารถปรับความเข้มของแสงได้ง่าย แม้ใช้เครื่องหรี่ไฟธรรมดา

5.3.1.2 ข้อเสีย มีดังนี้

1. ประสิทธิภาพต่ำ มีค่าตั้งแต่ 15 ถึง 22 ลูเมนต่อวัตต์ (ประสิทธิภาพจะหมายถึงความสว่างที่หลอดเปล่งแสงออกมาเมื่อใช้พลังงานไฟฟ้า 1 วัตต์ มีหน่วยเป็นลูเมนต่อวัตต์)
2. อายุการใช้งานสั้น อยู่ระหว่าง 750-2,500 ชั่วโมง
3. ความเสื่อมของหลอดมาก จะลดลงอย่างสม่ำเสมอจาก 100% ถึง 82%
4. ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนหลอดบ่อย (เนื่องจากอายุการใช้งานสั้น)
5. ไม่เป็นที่นิยมใช้กันในพื้นที่ที่ต้องการแสงสว่างปานกลางไปจน

กระทั่งสูง

5.3.2 หลอดเรืองแสง

5.3.2.1 ข้อดี มีดังนี้

1. ประสิทธิภาพสูง ประสิทธิภาพของหลอดเมื่อรวมพลังไฟที่เสียไปในบัลลาสต์จะอยู่ระหว่าง 45 ถึง 70 ลูเมนต่อวัตต์ หลอดจะเสื่อมลงไป 17-25 % หลังจากใช้งานไป 7,500 ชั่วโมง

2. อายุการใช้งานนาน อายุหลอดโดยเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ 7,500 ชั่วโมง (เมื่อเปิด 1 ครั้ง ต่อการใช้งานนาน 3 ชั่วโมง) จนถึง 20,000 ชั่วโมง สำหรับหลอดบางแบบเมื่อใช้งานแบบต่อเนื่องกัน (ไม่มีการเปิดปิด)

3. ความเสื่อมประสิทธิภาพของหลอดต่ำ

4. ปริมาณความร้อนที่แผ่ออกมากับแสงสว่างต่ำ

5. ให้แสงสว่างนวลงาม และสีสรรเป็นที่ต้องใจแก่ผู้ใช้ เช่น

สีขาว (White) เหมาะสำหรับให้แสงสว่างเพื่อประโยชน์ทั่วไป และเข้ากันได้ดีกับการใช้ร่วมกับหลอดธรรมดา ใช้ในที่ทำงาน โรงงาน สำนักงาน โรงเรียน และซูเปอร์มาร์เกต และอื่น ๆ

สีแสงธรรมชาติ (Day light) สีฟ้าอ่อน มีแสงสีใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติ เหมาะสำหรับห้องโชว์สินค้า

สีขาวชมพูอ่อน (Warm White) เป็นลักษณะสีของแสงซึ่งมีสีแดงปนเล็กน้อยเหมาะสำหรับบรรยากาศเป็นกันเองในห้องนั่งเล่น ร้านอาหาร และสโมสร

6. ให้แสงสว่างมากกว่าหลอดธรรมดาในขนาดจำนวนวัตต์เท่า ๆ กัน (ประมาณ 3-4 เท่า) และไม่ทำให้เกิดเงาเด่นชัด การกระจายของแสงดีมากกระจายไปทั่วความยาวของหลอด

7. ราคาของหลอดไม่สูงเกินไป ผู้มีรายได้ปานกลางก็พอจะจัดหาซื้อไว้ใช้ได้

8. ในด้านการตกแต่งอาคาร บริษัทผู้ผลิตได้สร้างหลอดเรืองแสงไว้หลายแบบเหมาะสำหรับการประดับประดาตามแนวสถาปัตยกรรม ตัวหลอดไม่มีความร้อนเหมือนหลอดธรรมดา จึงใช้ติดใกล้ผ้าหรือม่านได้ดี และใช้ใกล้ตัวบุคคลได้ดีอีกด้วย

5.3.2.2 ข้อเสีย มีดังนี้

1. ตัวหลอดมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับปริมาณแสงที่ผลิตออกมา

2. แสงที่เปล่งออกมามีสีน้ำเงิน-เขียว

3. ต้องใช้บัลลาสต์ (ซึ่งหนักและกินไฟเพิ่มขึ้น)

4. แสงที่เปล่งออกมาจะเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าอุณหภูมิรอบๆ เปลี่ยนไป

5.3.3 หลอดแสงจันทร์

5.3.3.1 ข้อดี มีดังนี้

1. มีประสิทธิภาพมากกว่าหลอดธรรมดาประมาณ 2 ถึง 3 เท่า โดยมีค่าอยู่ในช่วง 35 ถึง 60 ลูเมนต่อวัตต์

2. อายุการใช้งานยาวถึง 3000 ถึง 12,000 ชั่วโมง เมื่อมีการจุดหลอดเพียงหนึ่งครั้งต่อการใช้งาน 5 ชั่วโมง หรือมากกว่า

3. ใช้งานสำหรับแสงสว่างทั่วไปในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นไฟถนน และใช้ในงานตกแต่งสถานที่หรืองานที่คล้ายคลึงกันที่เป็นงานที่ไม่ต้องการคุณภาพทางสีของแสงไฟมากนัก

4. มีความสว่างสูงมาก

5. ค่าใช้จ่ายต่ำ

5.3.3.2 ข้อเสีย มีดังนี้

1. ไวต่อสิ่งรบกวนมาก

2. คุณภาพทางสีของแสงไฟต่ำ

5.4 การเสื่อมเสียและการตรวจซ่อม

หลอดธรรมดาจะเสื่อมประสิทธิภาพ เหลือเพียง 82 % จาก 100 % เมื่อใช้งานไปได้ครบอายุการใช้งาน

การเสื่อมหรือเสียของหลอดเรืองแสง มีดังต่อไปนี้

1. จุดติดยาก อาจเป็นเพราะโวลต์ในสายต่ำเกินไป หรือสตาร์ทเตอร์เสีย หรือเป็นเพราะขั้วสัมผัสของหลอดและสตาร์ทเตอร์ไม่แน่น

2. อ้าเปิดใช้และดับบ่อยๆ จะทำให้อายุของหลอดสั้น เพราะวัตถุกัมมันตภาพไวที่กะโหลกจะเสื่อมคุณภาพเร็ว

3. ใช้บัลลาสต์ผิดขนาด จะทำให้หลอดเสียเร็วหรือจุดไม่ติด หรือหลอดเสียเพราะกระแสไฟผิดขนาดที่หลอดต้องการ

4. ที่ขั้วหลอดยังติดไฟอยู่ ถ้าเป็นหลอดใหม่เป็นเพราะต่อวงจรผิด ถ้าเป็นหลอดเก่าเป็นเพราะสตาร์ทเตอร์เกิดลัดวงจรภายใน

5. หลอดกระพริบ เป็นเครื่องหมายแสดงว่า หลอดหมดอายุแล้ว ถ้าเป็นหลอดใหม่แสดงว่าอาจเป็นเพราะสตาร์ทเตอร์ให้เปลี่ยนเสียใหม่ หรืออาจเป็นเพราะหลอดไม่ดี แรงโวลต์ต่ำมากหลอดกระพริบ หรือมีอากาศเย็นเป่าอยู่ที่หลอดมากเกินไปก็กระพริบไม่ติดอย่าปล่อยให้หลอดกระพริบนานบัลลาสต์จะไหม้

6. ปลายหลอดดำ อาจเป็นได้ทั้งปลายเดียว หรือทั้งสองปลาย ค่อย ๆ ขยายออกไป 2-3 นิ้ว แสดงว่าหลอดเสื่อมคุณภาพแล้ว (ปลายหลอดดำนิดหน่อยแต่หลอดไม่เสียนั้นเป็นเพราะไอปรอทจับอยู่ภายใน)

7. แสงหมุนเป็นเกลียว ๆ (Swirling) มักพบกับหลอดใหม่บางหลอดอาการเช่นนี้จะหายไปเองเมื่อเปิดหลอดใช้ไปนานพอสมควร เหตุที่แสงเป็นเกลียวเพราะการอุ่นกะโตะให้อิเล็กตรอนกระจายภายในหลอดน้อยไป เนื่องจากสตาร์ทเตอร์ทำงานผิดปกติ

8. การรบกวนวิทยุ หลอดใช้กระแสสลับมีบ้างเล็กน้อย แต่ใช้กระแสตรงจะรบกวนมากกว่า เพราะหลอดเรืองแสงส่งคลื่นวิทยุออกภายนอกได้ วิธีแก้ก็คือใช้คอนเดนเซอร์ต่อคร่อมสตาร์ทเตอร์อีกทีหนึ่ง

การตรวจสอบ เมื่อรู้อาการต่าง ๆ ของหลอด และสาเหตุก็สามารถแก้ไขได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 การตรวจซ่อมวงจรหลอดเรืองแสง

อาการ	สาเหตุ	ข้อแก้ไข
หลอดไม่สว่าง	หลอดเสีย ขาจับหลอดไม่แน่น สตาร์ทเตอร์เสีย บัลลาสต์เสีย	เปลี่ยนหลอดใหม่ ลองขยับตัวหลอดหมุนไปมา ให้กระชับแน่น เปลี่ยนสตาร์ทเตอร์ใหม่ เปลี่ยนบัลลาสต์ใหม่
อายุหลอดสั้น	ระดับแรงดันไม่ถูกต้อง (ต่ำหรือสูงเกินไป) หน้าสัมผัสที่ขายึดหลอดไม่ดี สตาร์ทเตอร์ไม่ดี บัลลาสต์ไม่ดี	แก้ไขแรงดันให้ถูกต้อง ตรวจแก้ไขหน้าสัมผัสนี้ เปลี่ยนสตาร์ทเตอร์ใหม่ เปลี่ยนบัลลาสต์ใหม่
แสงหลอดสั้น ๆ พริบ ๆ	หลอดใหม่เกินไป อุณหภูมิแวดล้อมต่ำไป สตาร์ทเตอร์เสีย แรงดันไม่ถูกต้องสูงหรือต่ำ เกินไป บัลลาสต์เสีย	ปล่อยให้ทำงานเกินกว่า 100 ชั่วโมง อาการจะหายไป อย่าติดตั้งใกล้เครื่องปรับอากาศ หรือเลือกชนิดให้ ถูกต้อง เปลี่ยนสตาร์ทเตอร์ แก้ไขแรงดันให้ถูกต้อง เปลี่ยนบัลลาสต์เสียใหม่

อาการ	สาเหตุ	ข้อแก้ไข
เปิดแล้วตั้งนาน กว่าหลอดจะสว่าง	แรงดันต่ำไป หน้าสัมผัสของขาคัดหลอด ไม่แน่น สตาร์ทเตอร์เสื่อม หลอดเสื่อม อุณหภูมิของหลอดสูงหรือ ต่ำเกินไป	เพิ่มแรงดันโดยใช้หม้อแปลง แก้ไขหน้าสัมผัส เปลี่ยนสตาร์ทเตอร์ เปลี่ยนหลอดใหม่ แก้ไขให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิที่ เหมาะสม (ย้ายที่ใหม่)
เสียงดังหึ่ง ๆ	โคมไฟหลวม สกรูยึดบัลลาสต์หลวม บัลลาสต์เสื่อม	ขันให้แน่น ขันสกรูให้แน่น เปลี่ยนบัลลาสต์เสียใหม่
จับตัวบัลลาสต์ อุณหภูมิสูงกว่า 90 C	แรงดันสูงเกินไป หลอดเสื่อม บัลลาสต์เสื่อม	หาทางลดแรงดัน (ใช้หม้อ แปลง) เปลี่ยนหลอดใหม่ เปลี่ยนบัลลาสต์ใหม่
สีของหลอด เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะหัวหลอด	สตาร์ทเตอร์เสีย บัลลาสต์เสีย หลอดหมดอายุแล้ว การกระจายอิเล็กตรอนของ ไส้หลอด	เปลี่ยนสตาร์ทเตอร์เสียใหม่ เปลี่ยนบัลลาสต์ใหม่ เปลี่ยนหลอดใหม่ ปกติเป็นวงแหวนดำ ๆ ซึ่ง ไม่ทำให้การทำงานของหลอด ผิดปกติไป

สรุป

มนุษย์ได้นำแสงสว่างที่ได้จากพลังงานไฟฟ้ามาใช้งานทั่วไป อุปกรณ์ไฟฟ้าที่นับว่าใกล้เคียงกับตัวเรามาแต่แรกเริ่มของไฟฟ้า ก็คือ หลอดไฟฟ้า แรก ๆ ที่ใช้กันก็ใช้หลอดไฟไส้ (incandescent lamp) ซึ่งให้แสงสว่าง โดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงของพลังงานความร้อน มาเป็นพลังงานแสงในขณะที่ไส้หลอดติดร้อนแดง หลอดไฟแบบนี้ มีข้อเสียตรงที่ว่าประสิทธิภาพทางแสงต่ำ และเกิดความร้อนขึ้นมาก อายุใช้งานสั้น เสียค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนหลอดบ่อย หลอดเรืองแสง (fluorescent lamp) และหลอดแสงจันทร์ (Sodium lamp หรือ Mercury lamp) ให้แสงสว่างโดยอาศัยหลักการแตกตัวของไอออน จึงไม่สามารถต่อกับวงจรโดยตรงเช่นเดียวกับหลอดไฟไส้ จะต้องอาศัยบัลลาสต์จัดและรักษาขนาดแรงดันและกระแสไฟฟ้า เพื่อให้เหมาะสมกับการจุดหลอดและการใช้งาน ปัจจุบันหลอดเรืองแสงได้ถูกพัฒนามาใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะให้แสงสีและประสิทธิภาพที่ดีกว่าหลอดไฟไส้ มีอายุการใช้งานนานกว่า แต่เราก็คงละทิ้งหลอดไฟไส้ไปไม่ได้เพราะเหตุผลหลาย ๆ ประการ เช่น ราคาถูกติดตั้งง่าย ให้ความร้อนสูง ๆ ได้ (ใช้ในห้องอบสี) ฯลฯ ส่วนหลอดแสงจันทร์นั้นจะมีประสิทธิภาพมากกว่าหลอดไฟไส้ทั่วไป ประมาณ 2 ถึง 3 เท่า อายุการใช้งานก็ยาวกว่ามาก แต่มีข้อเสียคือ ไวต่อการรบกวน

แบบฝึกหัดบทที่ 5

1. หลอดไฟธรรมดาหรือหลอดที่มีไส้ ผู้คิดคือใคร
 1. จูล
 2. มาร์โกนี
 3. เอดิสัน
 4. ฟาราเดย์
 5. ลังมัวร์
2. หลอดเรืองแสง ผิวด้านในของหลอดฉาบด้วยผงฟอสฟอริซหรือไม?
 1. ใช่
 2. ไม่ใช่
3. หลอดไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง กำหนดความสว่างเป็นอะไร
 1. แอมแปร์
 2. วัตต์
 3. โวลต์
 4. โอห์ม
 5. คูลอมปี
4. ก๊าซที่บรรจุอยู่ในหลอดเรืองแสง เป็นก๊าซอะไร
 1. ออกซิเจน
 2. นีออน
 3. อาร์กอน
 4. ไนโตรเจน
 5. ไฮโดรเจน
5. สตาร์ทเตอร์ มีรูปร่างอย่างไร
 1. สี่เหลี่ยมผืนผ้า
 2. ทรงกลม
 3. ทรงกระบอก
 4. สี่เหลี่ยมจตุรัส