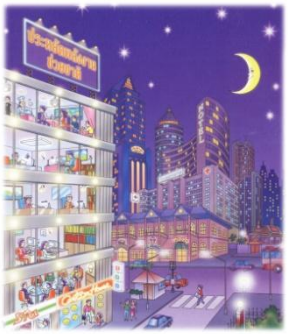
4.2 แสงสว่างเพื่อโลกสวย



แสงสว่าง เป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ระบบแสงสว่างที่เหมาะสมนอกจากจะทำให้เราสามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายอีกด้วย

4.2.1 การกำเนิดแสง

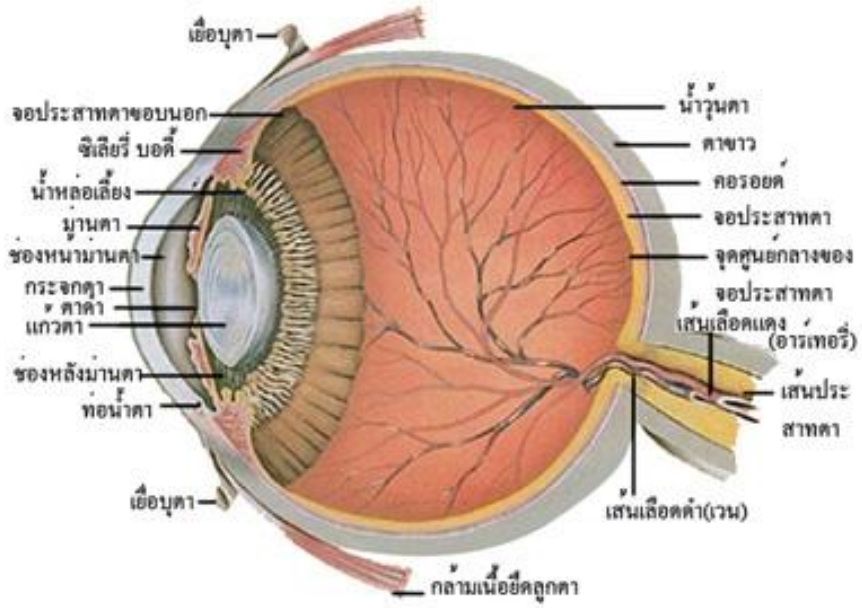
ถ้าเราเผาแท่งเหล็กแท่งหนึ่งที่ความร้อนสูงมากๆ แท่งเหล็กจะเริ่มร้อนแดง และเมื่อเพิ่มอุณหภูมิให้แก่แท่งเหล็กมากขึ้นอีกเรื่อยๆ มันจะเปลี่ยนสีออกไปทางส้มและเหลืองจ้าสว่างในที่สุด ในการเผาแท่งเหล็กดังกล่าวนี้ นอกจากเราจะได้พลังแสงออกมาแล้ว ยังมีรังสีอัลตร้าไวโอเลตและรังสีอินฟราเรดออกมาด้วย แหล่งของพลังงานแสงที่เกิดขึ้นจากการเผาหรือการให้พลังงานความร้อนนี้ เรียกว่า **อินแคนเดสเซนซ์ (Incandescence) หรือแหล่งกำเนิดแสงร้อน (Hot Source)** เช่น ถ่านแดง ไส้ของหลอดไฟฟ้า แสงจากการเชื่อมโลหะ ฯลฯ คุณสมบัติประการหนึ่งของแหล่งกำเนิดแสงชนิดอินแคนเดสเซนซ์ คือ จะให้แสงสีแดงมากกว่าแสงสีน้ำเงิน

แหล่งกำเนิดแสงอีกประเภทหนึ่งที่มิได้เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนพลังงานความร้อนให้เป็นพลังงานแสง แหล่งกำเนิดแสงชนิดนี้เรียกว่า **ลูมิเนสเซนซ์ (Luminescence) หรือบางทีเรียกว่า แหล่งกำเนิดแสงเย็น (Cold Source)** ได้แก่ แสงจากตัวแมลง แสงที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี แสงที่เกิดจากการเปลี่ยนวงโคจรของอิเล็กตรอน รวมไปถึงแสงที่เกิดจากการปล่อยประจุ (Discharge) ของก๊าซ เช่น แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ แสงจากหลอดแสงจันทร์ และแสงจากหลอดโซเดียม

4.2.2 การมองเห็น

เมื่อแสงตกกระทบที่วัตถุใดๆ แสงจะสะท้อนเข้าสู่กระบอกตา ผ่านแก้วตา (Cornea) ลูกตา (Lens) เรตินา (Retina) ประสาทตา (Nerve) และสมอง ตามลำดับ กล้ามเนื้อตาจะทำหน้าที่ขยายตัวหรือหดตัว เพื่อโฟกัสให้คลื่นแสงที่มากระทบแก้วตาและลูกตาไปตกลงบนบริเวณเรตินา นอกจากนั้น ยังมีม่านตา (Iris) คอยทำหน้าที่ปิดเปิดกระบอกตาเพื่อควบคุมปริมาณแสงให้เข้าสู่กระบอกตาตามความเหมาะสม

บริเวณเรตินา ประกอบด้วยเซลล์ (Cell) ประสาทตาเป็นจำนวนมาก เซลล์จำนวนล้านๆ เซลล์นี้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ส่วนที่เรียกว่า โคน (Cones) ซึ่งจะมีประมาณ 7 ล้านเซลล์ในกระบอกตาข้างหนึ่งๆ โคนจะอยู่ตรงกลางบริเวณเรตินา คอยรับความรู้สึกด้านสีและช่วยแยกรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ที่เราเห็น การเห็นของเราในเวลากลางวัน มักจะเกิดขึ้น เพราะการทำงานของโคนดังกล่าว เซลล์อีกกลุ่มหนึ่ง เรียกว่า ร็อด (Rods) ซึ่งมีอยู่ประมาณ 130 ล้านเซลล์ในกระบอกตาข้างหนึ่ง ช่วยให้เราเห็นภาพต่างๆได้อย่างหยาบๆ และสามารถทำหน้าที่ของมันได้เป็นอย่างดีในเวลากลางคืน ร็อดจะไม่สามารถตอบสนองทางด้านสีได้เลย



การมองเห็นของเรา นอกจากจะต้องอาศัยที่สำคัญคือ ดวงตาซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นแล้ว การมองเห็นได้อย่างมีประสิทธิภาพยังขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

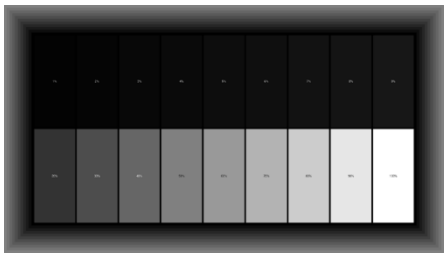
<u>ขนาดของวัตถุ</u>

ขนาดและรายละเอียดของวัตถุ เป็นปัจจัยหลักในการกำเนิดปริมาณแสงที่จำเป็นต้องใช้ในการมองเห็น โดยธรรมชาติแล้ว ตาของคนเราสามารถเห็นวัตถุที่ใหญ่ได้ง่ายกว่าวัตถุที่เล็ก และมีแนวโน้มที่จะเห็นวัตถุชิ้นเดียวกันมีขนาดเล็กลงในเวลากลางคืนเมื่อเทียบกับเวลากลางวัน

<u>ความจ้าและการส่องสว่าง</u>

เมื่อปริมาณแสงตกกระทบวัตถุ เราเรียกว่า การส่องสว่าง แต่สิ่งที่ตาเราเห็นคือ ความจ้าอันเกิดขึ้นจากการสะท้อนของแสงจากวัตถุเข้าสู่ตา เมื่อเพิ่มปริมาณแสงมากขึ้น ความจ้าจะมากขึ้นตามไปด้วย อย่างไรก็ตามความจ้าของวัตถุใดๆ ขึ้นอยู่กับค่าความสามารถในการสะท้อนแสงของวัตถุนั้นๆ ด้วย

<u>คอนทราสต์ (Contrast)</u>



คือ ความแตกต่างของความดำ-ขาว ระหว่างวัตถุกับสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว เมื่อความแตกต่างของความดำ-ขาว ยิ่งมาก การมองเห็นก็จะทำได้ง่ายขึ้น ความต้องการปริมาณแสงจะมีน้อยลง ตัวอย่างเช่น ตัวหนังสือดำบนกระดาษสีขาว ย่อมถูกเห็นได้ง่ายกว่าตัวอักษรดำบนพื้นสีเทา

<u>เวลา</u>

ในการมองเห็นภาพ จำเป็นต้องใช้เวลา ระยะเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในการมองเห็นภาพ ถูกกำหนดโดยปริมาณของแสงที่มีอยู่ เช่น ในการอ่านหนังสือพิมพ์ จะสามารถอ่านได้เร็ว ในขณะที่มีแสงสว่างในเวลากลางวันมากกว่าแสงสว่างของดวงจันทร์

4.2.3 ระบบแสงสว่างที่เหมาะสม

การที่จะให้ได้ระบบแสงสว่างที่เหมาะสม เพื่อการมองเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่การทำกิจกรรมในพื้นที่ดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องคำนึงถึง

4.2.3.1 เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างอย่างเหมาะสมตามลักษณะการใช้งาน โดยพิจารณาจาก

- ค่าประสิทธิภาพพลังงาน (ค่าลูเมนต่อวัตต์) ให้เลือกชนิดที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูง
- อายุการใช้งาน ให้เลือกชนิดที่มีอายุการใช้งานยาวนาน
- สีของแสง เลือกสีของแสงให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน

4.2.3.2 ออกแบบระบบแสงสว่างให้เหมาะสม

- ใช้แสงธรรมชาติเข้าช่วย ทั้งทางหลังคา และหน้าต่าง
- ควรออกแบบให้ความสว่างเหมาะสม ทั้งปริมาณและคุณภาพแสง

4.2.3.3 ใช้แสงสว่างอย่างถูกวิธี เช่น ปิดไฟเมื่อไม่ใช้งาน

4.2.3.4 หมั่นบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง

4.2.3.1 การเลือกใช้อุปกรณ์แสงสว่าง

<u>หลอดไฟฟ้าแสงสว่าง</u>

การเลือกหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง ควรเลือกโดยพิจารณาจาก

- ประสิทธิภาพแสงของหลอด โดยให้ดูที่ค่าลูเมนต่อวัตต์ (ลูเมนคือ ปริมาณแสงที่ปล่อยออกมาจากหลอดแสงสว่าง ส่วนวัตต์ คือ พลังไฟฟ้าที่ใช้ในการกำเนิดแสง) ถ้ายิ่งมากหมายถึง ยิ่งมีประสิทธิภาพสูง โดยปกติหลอดฟลูออเรสเซนต์จะมีประสิทธิภาพพลังงานสูงกว่าหลอดไส้ และหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์จะมีประสิทธิภาพพลังงานสูงกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ แต่ราคาแพงกว่า เหมาะกับสถานที่ที่เปิดไฟนานๆ ตัวอย่างประสิทธิภาพพลังงานของหลอดไฟฟ้าบางชนิด ดังเสนอในตาราง

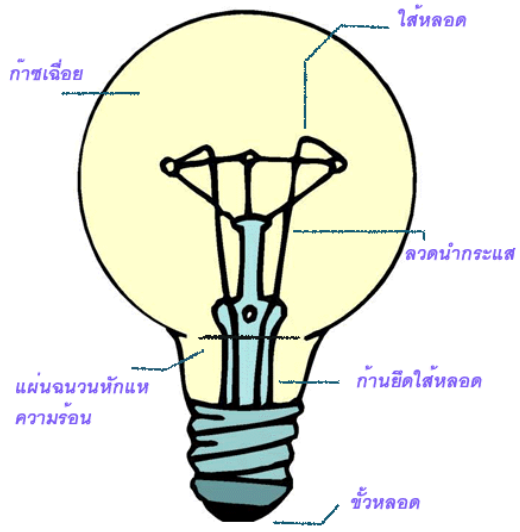
ชนิดหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง	ลูเมนต่อวัตต์
หลอดไส้	8-22
หลอดแสงจันทร์	26-58
หลอดฟลูออเรสเซนต์	30-83
หลอดเมทัลฮาไลด์	67-115
หลอดโซเดียมความดันสูง	74-132

- อายุการใช้งาน ไม่ควรพิจารณาที่ราคาเพียงอย่างเดียว เพราะหลอดไฟที่ราคาถูกมักมีอายุการใช้
- งานสั้นทำให้ต้องเปลี่ยนบ่อย เช่นหลอดไส้ ราคาถูกกว่าหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ มีอายุการใช้งานประมาณ 1,000 ชั่วโมงในขณะที่หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์มีอายุการใช้งานนานถึง 8,000 ชั่วโมง
- สีของแสงที่มาจากหลอดแสงสว่าง จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น สีคูลไวท์หรือเดย์ไลท์ เหมาะสมกับห้องทำงาน ห้องเรียน ซุปเปอร์มาร์เก็ตในห้างสรรพสินค้า สีวอร์มไวท์ เหมาะสมสำหรับห้องนอน ห้องจัดเลี้ยง ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น[i]

ชนิดของหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง

◆ หลอดทังสเตนหรือหลอดไส้

กระแสไฟฟ้าที่ผ่านไส้หลอด จะทำให้ไส้หลอดร้อน และเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นถึง 500 องศาเซลเซียส ไส้หลอดจะเริ่มเปล่งแสง พร้อมๆ กับปล่อยความร้อนออกมา ไส้หลอดยิ่งร้อนขึ้น แสงสว่างก็จะเพิ่มมากขึ้น ปรากฏการณ์ดังกล่าวเกิดกับโลหะทุกชนิด โดยไส้หลอดทังสเตนจะมีความเหมาะสมมากสำหรับหลอดแสงสว่าง เนื่องจากเป็นโลหะที่มีจุดหลอมเหลวสูง ก๊าซที่บรรจุภายในหลอดจะช่วยป้องกันมิให้ไส้หลอดกลายเป็นไอของโลหะเร็วเกินไป ซึ่งจะช่วยยืดอายุของหลอดด้วย อย่างไรก็ตาม เมื่อไส้หลอดทังสเตนร้อนก็จะกระจายตัวออกมาเป็นประจุ ทำให้ไส้หลอดบางลงเรื่อยๆ จนขาดในที่สุด



หลอดไส้มีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับหลอดชนิดอื่น แต่สิ้นเปลืองมากเมื่อใช้ ทำให้มีค่าใช้จ่ายเป็นค่าไฟฟ้ามาก เป็นหลอดแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพต่ำ พลังงานส่วนใหญ่ที่หลอดไส้ใช้ จะหมดไปกับการแผ่รังสีความร้อนหรือรังสีอินฟาเรด เพียงร้อยละ 6 ของพลังงานที่หลอดนี้ใช้ ถูกทำให้เกิดแสงสว่างนอกจากนี้ หลอดชนิดนี้ยังมีอายุการใช้งานสั้น โดยเฉลี่ยจะมีอายุการใช้งานประมาณ 1,000 ชั่วโมงเท่านั้น หลังจากนั้น การให้แสงสว่างจะลดลง นอกจากนี้ การติดตั้งหลอดไส้ทังสเตนในแนวนอน (ขนานกับพื้น) หรือในที่ที่มีการถ่ายเทความร้อนไม่ดี จะทำให้อายุการใช้งานของหลอดลดลงอย่างมาก

◆ หลอดทังสเตน - ฮาโลเจน

มีการทำงานเหมือนหลอดไส้ ครอบแก้วทำด้วยควอทซ์ หรือแก้วแข็งเป็นพิเศษที่สามารถ ทนต่อความร้อนได้ดี มีทังสเตนเป็นไส้ที่ให้แสงสว่าง ในครอบแก้วบรรจุก๊าซฮาโลเจน (ไอโอดีนหรือโบรมีน) ซึ่งจะทำให้มีการทำงานดี

ขึ้น หลอดไส้ทั่วไปเมื่อติดสว่างไอของไส้หลอดทังสเตนจะเกาะติดอยู่บนผนังด้านในของครอบแก้ว เป็นเหตุให้ไส้หลอดบางลง ครอบแก้วจะมีสีคล้ำมากขึ้น การส่องสว่างของหลอดจะลดลง แต่ก๊าซฮาโลเจนในหลอดไส้ จะช่วยลดการเป็นไอของไส้หลอดลง ด้วยกระบวนการคืนตัวทางเคมีเรียกว่า วงจรฮาโลเจน โดยก๊าซฮาโลเจนจะรวมตัวกับโมเลกุลของทังสเตนที่แยกตัวออกมาจากไส้หลอดขณะที่ไส้หลอดกำลังร้อนมากขึ้น และโมเลกุลของทังสเตนจะกลับไปเกาะที่ไส้หลอดแทนที่จะไปเกาะที่ผนังด้านในของครอบแก้ว ครอบแก้วจะไม่ดำคล้ำ และอายุการทำงานของไส้หลอดเพิ่มขึ้น

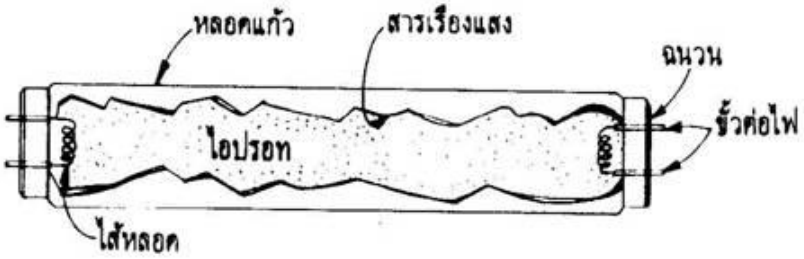
หลอดทังสเตน – ฮาโลเจน จะทำงานได้ดีที่อุณหภูมิสูงมาก ๆ โดยจะให้แสงสว่างสีขาว และเพื่อให้ทนต่อความร้อนสูงขณะใช้งาน จึงจำเป็นต้องใช้แก้วชนิดพิเศษจำพวกควอทซ์ ในการประกอบครอบแก้วของหลอดทังสเตน – ฮาโลเจน

◆ หลอดฟลูออเรสเซนต์

เป็นหลอดแสงสว่างที่สามารถแปลงกระแสไฟฟ้าเป็นแสงสว่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายทั้งในร้านค้าและสำนักงาน

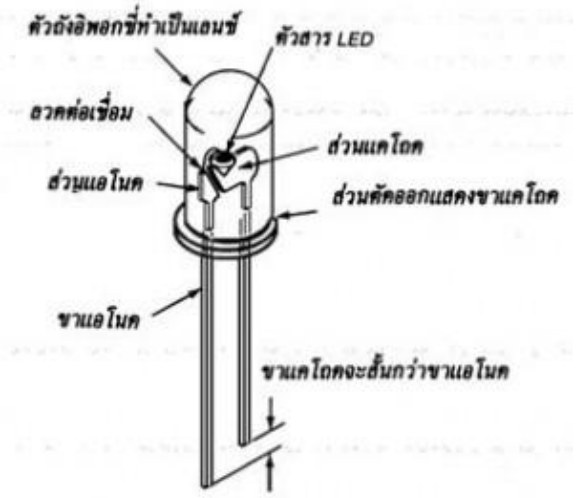
การใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่บ้าน สามารถใช้ได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในห้องน้ำ ห้องครัว และโรงรถ ซึ่งจะใช้พลังงานน้อยกว่าหลอดไส้ถึงห้าเท่า มีหลายสีที่มีความเหมาะสมในการติดตั้งในส่วนต่าง ๆ ของบ้าน เช่น ในห้องนอน โต๊ะเครื่องแป้ง ห้องนั่งเล่น ห้องรับประทานอาหาร

การกำเนิดแสงสว่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์ต่างกับหลอดไส้ โดยเป็นการให้แสงสว่างที่ไม่เกี่ยวกับการทำให้เกิดความร้อน แต่เป็นการถ่ายเทประจุไฟฟ้า ปลายทั้งสองของหลอดจะเป็นขั้วหลอดที่มีขดลวดทังสเตนที่ต่อเชื่อมกับขั้วเล็กๆ สองขั้วที่ต่อยื่นออกมาจากหลอด ภายในหลอดบรรจุด้วยหยดเล็กๆ ของปรอท และก๊าซเฉื่อย (ก๊าซอาร์กอน ส่วนผสมของก๊าซอาร์กอน - นิออน หรือก๊าซคริพตอน) เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขั้วหลอดทั้งสองข้างด้วยความต่างศักย์ที่สูง จะทำให้ขั้วทังสเตนปล่อยอิเลคตรอน ออกมาพร้อมกันที่ปลายทั้งสองของหลอด ทำให้มีการไหลของกระแสเกิดการอาร์คระหว่างปลายขั้วทั้งสอง ความร้อนจากการอาร์คทำให้ปรอทกลายเป็นไอ การเคลื่อนตัวของอิเลคตรอนในไอปรอทจะปล่อยรังสี อัลตร้าไวโอเล็ต ทำให้สารฟอสเฟอร์ที่เคลือบด้านในของหลอดแก้วเรืองแสงทั่วหลอดและให้แสงสม่ำเสมอ



◆ หลอดแอลอีดี

LED ย่อมาจาก Light Emitting Diode คือ ไดโอดเปล่งแสง ซึ่งสามารถเปล่งแสงออกมาได้ แสงที่เปล่งออกมาประกอบด้วย คลื่นความถี่เดียวและเฟสต่อเนื่องกัน โดยหลอด LED สามารถเปล่งแสงได้เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ประสิทธิภาพของแสงที่เปล่งออกมา สามารถให้ความสว่างได้สูง จึงมีข้อดีในเรื่องการประหยัดไฟและให้พลังงานความร้อนต่ำ



ข้อดีของหลอด LED

- ประหยัดค่าไฟได้ประมาณ 70%
- หลอด LED ปล่อยความร้อนออกมาน้อย ทำให้ลดการสูญเสียพลังงานในส่วนของเครื่องปรับอากาศ ทำให้ช่วยประหยัดพลังงานได้มากขึ้น
- ให้ความสว่างทันทีเมื่อเปิด
- ไม่ต้องใช้บัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์
- ให้ความสว่างโดยปราศจาก UV ไม่มีผลทำให้สีของวัตถุต่างๆ เสื่อมลง
- อายุการใช้งานเฉลี่ย 50,000 ชั่วโมง

◆ หลอดแสงจันทร์

เป็นหลอดชนิดปล่อยประจุความเข้มสูง HID (High Intensity Discharge) ชนิดแรกที่ถูกประดิษฐ์ขึ้น มีประสิทธิภาพแสงต่ำกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์เล็กน้อย (มีประสิทธิภาพระหว่าง 40 ถึง 60 ลูเมนต่อวัตต์) แต่อายุการใช้งานนานกว่า (24,000 ชั่วโมง) คุณภาพแสงลดลงมากเมื่อใช้งานไปนานๆ เหมาะสมกับการใช้เป็นไฟถนน ไฟสนามตามสวนสาธารณะ หรือไฟตรงจุดที่มีการติดตั้งลำบากหลอดแสงจันทร์ที่ผลิตขึ้น มีตั้งแต่ขนาด 40 จนกระทั่งถึง 1,000 วัตต์ และมีทั้งชนิดที่มีบัลลาสต์และไม่มีบัลลาสต์ โดยชนิดที่ไม่มีบัลลาสต์ จะมีไส้หลอดอยู่ภายในหลอดทำหน้าที่แทนบัลลาสต์ และสามารถใช้หลอดชนิดนี้หมุนเข้าแทนที่หลอดอินแคนเดสเซนต์ที่มีอยู่เดิม เพื่อเพิ่มความสว่างให้แก่สถานที่นั้นและเพิ่มอายุการใช้งานของหลอดให้นานออกไป

◆ หลอดเมทัลฮาไลด์

หลอดเมทัลฮาไลด์เป็นหลอด HID อีกประเภทหนึ่ง ที่มีโครงสร้างและการทำงานคล้ายกับหลอดแสงจันทร์มากแต่มีประสิทธภาพสูงกว่า (อยู่ระหว่าง 60 ถึง 90 ลูเมนต่อวัตต์) และมีคุณภาพแสงดี แต่ต้องใช้เวลาอุ่นหลอดเมื่อเปิด เหมาะกับการใช้ส่องสินค้าในห้างสรรพสินค้า มีตั้งแต่ขนาด 175 ถึง 2,000 วัตต์ โดยทั่วไปหลอดเมทัลฮาไลด์จะมีอายุการใช้งานน้อยกว่าหลอดแสงจันทร์ เกือบเท่าตัว โดยอยู่ระหว่าง 7,500 ถึง 10,500 ชั่วโมงเท่านั้น

◆ หลอดโซเดียมความดันสูง

เป็นหลอดที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในบรรดาหลอด HID ด้วยกัน (ให้ประสิทธิภาพได้ถึง140 ลูเมนต่อวัตต์) แต่คุณภาพของแสงไม่ดี มักใช้กับไฟถนนหรือคลังสินค้า ไฟส่องบริเวณที่เปลี่ยนหลอดยาก พื้นที่นอกอาคาร

◆ หลอดโซเดียมความดันต่ำ

มีประสิทธิภาพสูงสุดแต่คุณภาพแสงเพี้ยนมาก เหมาะสมกับไฟถนน หรือไฟรักษาความปลอดภัย

<u>*บัลลาสต์*</u>

บัลลาสต์ ทำหน้าที่ปรับให้ความต่างศักย์ที่เข้าสู่หลอดฟลูออเรสเซนต์เมื่อเริ่มทำงานสูงขึ้นเพื่อให้เกิดการถ่ายเทประจุภายในหลอดฟลูออเรสเซนต์ และควบคุมกระแสไฟฟ้าที่เข้าสู่หลอดให้อยู่ที่ระดับปลอดภัยและคงที่สม่ำเสมอ การให้แสงสว่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์จึงถูกกำหนดโดยการทำงานของบัลลาสต์ ในการควบคุมกำลังไฟฟ้า บัลลาสต์และหลอดที่เหมาะสมและสอดคล้องกัน เป็นปัจจัยกำหนดประสิทธิภาพการทำงานของหลอดแสงสว่าง

บัลลาสต์ มี 3 ชนิด ดังนี้

1. *บัลลาสต์ ชนิดแม่เหล็ก* เป็นชนิดที่มีขดลวดพันแท่งโลหะเพื่อแปลงและปรับแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้น และให้อยู่ที่ระดับคงที่สม่ำเสมอขณะที่มีการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยทั่วไปบัลลาสต์ชนิดแม่เหล็กจะใช้กำลังไฟฟ้า 8 – 12 วัตต์ ซึ่งรุ่นประหยัดพลังงานจะสิ้นเปลืองกำลังไฟฟ้าน้อยลง
2. *บัลลาสต์ชนิดตัดลดความร้อนหรือไฮบริด* มีลักษณะคล้ายกับบัลลาสต์ชนิดแม่เหล็กแต่จะมีวงจรไฟฟ้าทำหน้าที่ปรับลดแรงดันไฟฟ้าเข้าสู่ขั้วหลอดภายหลังจากที่หลอดฟลูออเรสเซนต์เริ่มทำงาน ซึ่งจะช่วยลดกำลังไฟฟ้าที่จะต้องใช้สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ลง บัลลาสต์ชนิดนี้ จะใช้กำลังไฟฟ้าน้อยกว่าบัลลาสต์ชนิดแม่เหล็กร้อยละ 20 ความสว่างของหลอดจะลดลงร้อยละ 12

ข้อดี-ข้อเสียของบัลลาสต์ชนิดแม่เหล็กและชนิดตัดลดความร้อน

ข้อดี	ข้อเสีย
ราคาถูก อายุการใช้งานยาวนาน (ประมาณ 20 ปี)	มีการสูญเสียพลังงานสูงประมาณ 6-12 W
ทนต่อสภาพแวดล้อม เช่น แรงดันไม่คงที่อุณหภูมิสูง	เกิดความร้อนสูง และมีเสียงคราง
ติดตั้งง่าย	ใช้เวลา 2-3 วินาที จึงให้แสงสว่าง และมีการกระเพื่อม
หาซื้อได้ทั่วไป	มีการกระพริบเมื่อหลอดไฟ บัลลาสต์หรือสตาร์ทเตอร์เสื่อม ทำให้เปลืองไฟ อาจทำให้เกิดไฟไหม้ได้เนื่องจากกระแสสูงผิดปกติ ทำให้ชุดขดลวดร้อนกว่าปกติ

3. *บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์* เป็นบัลลาสต์ที่ทำด้วยชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และเป็นวงจรขับดันสมบูรณ์แบบทั้งชุด ทำหน้าที่เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับความถี่ 50 หรือ 60 เฮิร์ต ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับความถี่สูงขึ้น โดยมีค่าความถี่อยู่ในช่วงระหว่าง 25 ถึง 50 กิโลเฮิร์ต การทำงานในช่วงความถี่สูงทำให้สามารถลดการสูญเสียพลังงานภายในหลอด ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้ถึง 30 %

ข้อดี-ข้อเสียของบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์

ข้อดี	ข้อเสีย
ลดการสูญเสียพลังงานที่ตัวบัลลาสต์ประมาณ 8-9 วัตต์	ราคาสูง อายุการใช้งานสั้น
ลดความร้อนสู่สิ่งแวดล้อม ลดเสียงคราง น้ำหนักเบา ไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์	มีข้อจำกัดในการใช้งานในสถานที่ที่มีอุณหภูมิสูงหรือแรงดันไม่คงที่
การเสื่อมของหลอดลดลง อายุการใช้งานนานขึ้น	
ให้แสงสว่างทันที ไม่มีการกระเพื่อม และหรี่แสงได้	

การเลือกใช้บัลลาสต์ ให้เลือกบัลลาสต์ตามความเหมาะสมของการใช้งาน หากมีชั่วโมงการใช้งานต่อวันมาก ควรเลือกใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ เพราะนอกจากจะช่วยประหยัดไฟแล้ว ยังทำให้การทำงานของหลอดไฟมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น เปิดติดทันที ไม่กระพริบ ไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ ไม่มีเสียงรบกวน ทำให้อายุการใช้งานของหลอดแสงสว่างนานขึ้น 2 เท่า ของหลอดแสงสว่างที่ใช้ร่วมกับบัลลาสต์แกนเหล็กธรรมดา

<u>โคมไฟแสงสว่าง</u>

เลือกโคมไฟที่มีประสิทธิภาพสูง โดยเป็นโคมที่ไม่ดูดกลืนหรือกักแสงไว้ แต่จะช่วยในการลดจำนวนหลอดแสงสว่างลงได้ในขณะที่ความสว่างเท่าเดิม ซึ่งโคมไฟจะมีหลากหลายประเภท แบ่งได้ดังนี้

1. โคมไฟตามชนิดของหลอดไฟ แบ่งเป็น
   - โคมไฟที่ใช้กับหลอดอินแคนเดสเซนต์
   - โคมไฟที่ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์
   - โคมไฟที่ใช้กับหลอด HID
2. โคมไฟตามลักษณะการติดตั้ง เช่น
   - โคมไฟแบบห้อย
   - โคมไฟแบบฝังเพดาน
   - โคมไฟแบบยึดติดกับเพดาน
3. โคมไฟตามลักษณะการกระจายแสง เช่น
   - ชนิดกระจายแสงลง
   - ชนิดกึ่งกระจายแสงลง
   - ชนิดกระจายแสงแบบรอบด้าน
   - ชนิดกระจายแสงแบบขึ้น-ลง
   - ชนิดกึ่งกระจายแสงขึ้น
   - ชนิดกระจายแสงขึ้น

โคมไฟที่ใช้ในปัจจุบัน มีการพัฒนาผิวด้านในให้มีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงจากหลอดไฟฟ้า และเพิ่มประสิทธิภาพความสว่างให้เพิ่มมากขึ้น เรียกว่าโคมประสิทธิภาพสูง ซึ่งจะไม่ดูดกลืนและกักแสงไว้ แต่จะช่วยสะท้อนความสว่างให้กลับลงมายังพื้นที่ใช้งานได้เกือบเท่าตัว ทำให้สามารถลดจำนวนหลอดไฟลงได้ในขณะที่ความสว่างคงเดิม เช่น จากเดิมใช้หลอดไฟฟ้า 4 หลอดต่อโคม จะลดลงเหลือ 2 หลอดต่อโคม โดยที่แสงสว่างที่ส่องมายังใกล้เคียงกับของเดิม

การเลือกประเภทอุปกรณ์แสงสว่างให้เหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน

สถานที่	ประเภทอุปกรณ์แสงสว่างที่ใช้	เหตุผล
ห้างสรรพสินค้า ❑ บริเวณทั่วไป ❑ บริเวณแสดงสินค้า ❑ บริเวณโถง	❑ หลอดตะเกียบกับบัลลาสต์แกนเหล็กธรรมดา ❑ หลอดฮาโลเจน ❑ แสงธรรมชาติหรือหลอดโซเดียมความดันสูง	❑ ใช้ไฟน้อยเมื่อเทียบกับหลอดไส้ ❑ ให้แสงเฉพาะที่ ❑ ประหยัดไฟ อายุการใช้งานยาวนาน
สำนักงาน ❑ บริเวณที่ทำงาน ❑ ทางเดินหน้าลิฟท์ ❑ บริเวณจอดรถ ทางหนีไฟ	❑ หลอดฟลูออเรสเซนต์กับบัลลาสต์อิเลกทรอนิกส์ และโคมไฟประสิทธิภาพสูง ❑ หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์กับบัลลาสต์อิเลกทรอนิกส์ ❑ หลอดฟลูออเรสเซนต์กับบัลลาสต์อิเลกทรอนิกส์ และโคมไฟ	❑ ประหยัดไฟ ❑ ประหยัดไฟ ❑ ใช้โคมไฟธรรมดาเนื่องจากไม่เน้นถึงคุณภาพของแสง และลงทุนลดลง

4.2.3.2 การออกแบบระบบแสงสว่างให้เหมาะสม

การออกแบบเพื่อให้ได้ระบบแสงสว่างที่เหมาะสม นอกจากจะต้องให้ได้ปริมาณแสงสว่างที่เหมาะสมกับการใช้งานนั้น ไม่มากไปหรือไม่น้อยไปแล้ว ยังจะต้องทำให้ผู้ปฏิบัติงานอยู่ภายใต้แสงนั้น มีความรู้สึกสบายในการทำงาน มีความรู้สึกสบายในการใช้สายตา กล่าวคือ ความจ้าของแสงที่เกิดขึ้นจากชิ้นงานและสภาพแวดล้อมจะต้องมีความกลมกลืนกัน ไม่มีแสงแยงตาจากดวงโคมโดยตรง หรือสะท้อนจากชิ้นงาน นอกจากนี้ยังจะต้องคำนึงถึงความสวยงามของระบบแสงสว่างที่ติดตั้ง ตลอดจนลักษณะของงานที่ทำอีกด้วย

- ควรออกแบบให้ความสว่างเหมาะสม ไม่มากหรือน้อยเกินไปและคำนึงถึงคุณภาพแสงด้วย กล่าวคือ ระดับความสว่างควรอยู่ในมาตรฐาน คุณภาพแสงควรให้เหมาะกับประเภทใช้งาน เช่น แสงสีขาวเหมาะกับการเขียนหนังสือ แสงสีส้มเหมาะกับการใช้ในร้านอาหาร เป็นต้น
- ใช้แสงธรรมชาติช่วย โดย จัดให้มีช่องแสงบนหลังคา และหน้าต่างอย่างเหมาะสม

ตารางมาตรฐานความสว่าง (มาตรฐาน IES)

ลักษณะพื้นที่ใช้งาน	ความสว่าง (ลักซ์)	ลักษณะพื้นที่ใช้งาน	ความสว่าง (ลักซ์)
พื้นที่ทำงานทั่วไป	300-700	โรงพยาบาล	
พื้นที่ส่วนกลาง ทางเดิน	100-200	❑ บริเวณทั่วไป	100-300
ห้องเรียน	300-500	❑ ห้องตรวจรักษา	500-1000
ร้านค้า/ศูนย์การค้า	300-750	บ้านที่อยู่อาศัย	
โรงแรม		❑ ห้องนอน	50
❑ บริเวณทางเดิน	300 500	❑ หัวเตียง ❑ ห้องน้ำ	200 100-500
❑ ห้องครัว	100-300	❑ ห้องนั่งเล่น	100-500
❑ ห้องพักห้องน้ำ		❑ บริเวณบันได ❑ ห้องครัว	100 300-500

4.2.3.3 การใช้งานอย่างถูกวิธี

- ปิดไฟเมื่อไม่ใช้งานเป็นเวลานานกว่า 15 นาที จะช่วยประหยัดไฟ โดยไม่มีผลกระทบต่ออายุการใช้งานของอุปกรณ์ เช่น ในช่วงพักเที่ยงของสำนักงาน ในห้องเรียน ในห้องน้ำเป็นต้น
- เปิดไฟเท่าที่จำเป็น หรือเฉพาะจุดที่ต้องใช้ไฟ เช่น บริเวณทางเดิน ในห้องที่มีคนอยู่หรือในห้องที่มีการทำงาน
- สำหรับทางเดินในบ้าน หรือบริเวณที่ไม่ต้องใช้สายตามากนัก ทดลองใช้ไฟที่มีจำนวนวัตต์น้อยๆ ก่อน และดูว่าแสงสว่างนั้นเพียงพอหรือไม่
- ถ้าจำเป็นต้องเปิดไฟในบ้านหรือห้องนอนทิ้งไว้ทั้งคืน ควรใช้หลอดไฟวัตต์ต่ำ
- ถ้าระบบแสงสว่างบางแห่งมีความสว่างสูงมากเกินความจำเป็น ควรจะถอดหลอดแสงสว่างบางส่วนออก พร้อมทั้งถอดบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์ออก (กรณีที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์)

4.2.3.4 การบำรุงดูแลรักษา

- ทำความสะอาดหลอดไฟและโคมไฟอยู่เสมอ เพราะฝุ่นละอองที่เกาะที่หลอดไฟหรือโคมไฟจะทำให้แสงสว่างลดน้อยลง และอาจเป็นเหตุให้ต้องเปิดหลอดไฟหลายดวงเพื่อให้ได้แสงสว่างเท่าเดิม
- สำรวจระดับความสว่างและการใช้งานอยู่เสมอ