

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีการใช้พลังงานเป็นจำนวนมาก ส่วนหนึ่งเป็นการนำไปใช้ให้แสงสว่าง และมีปริมาณการใช้เพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของประชากร แต่เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ให้พลังงานกลับลดลง ส่วนการสร้างเขื่อนกักเก็บไฟฟ้าพลังน้ำนั้น ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์บริเวณเขื่อนรวมทั้งชุมชนที่ใกล้เคียง การใช้พลังงานให้คุ้มค่า และเกิดการสูญเสียเปลืองน้อยที่สุดโดยการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการประหยัดพลังงานและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม LED (Light Emitting Diode) หรือไดโอดเปล่งแสงเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่กำลังถูกพัฒนาสำหรับการให้แสงสว่างในอนาคต เนื่องจากมีจุดเด่นหลายประการ

ประการแรกเทคโนโลยีของ LED เป็นเทคโนโลยีที่กำลังอยู่ในช่วงเติบโตและมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วเนื่องจากสามารถนำไปใช้งานได้หลากหลาย การพัฒนา LED ในทางการค้าเริ่มในปี คศ.1960 โดยช่วงแรกถูกนำไปใช้เป็นตัวให้สัญญาณ และหน้าปิดตัวเลขดิจิตอล เนื่องจากใช้พลังงานต่ำและใช้งานง่ายกว่าหลอดไส้และหลอดนีออน และยังมีการพัฒนาสารกึ่งตัวนำที่ใช้เปล่งแสงใน LED ให้มีหลายสีและความสว่างเพิ่มขึ้นเป็น LED ชนิดความสว่างสูง การนำมาใช้งานเช่น ป้ายโฆษณาแบบไฟวิ่ง สัญญาณจราจร และไฟสัญญาณตามตึกสูง การพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้เกิด LED ชนิดแสงขาว (White LED) ในช่วงปี1990 LED ชนิดนี้พัฒนามาจาก LED ชนิดสีน้ำเงิน และนำมาเคลือบฟอสฟอรัสเพื่อให้เปล่งแสงสีขาว แสงสีขาวที่ได้จาก White LED นั้นจะต่างจาก LED สีอื่นๆเนื่องจากแสงสีขาวนั้นเกิดจากการผสมแสงในช่วงคลื่นที่ตามองเห็นเข้าด้วยกัน สีของ White LED จึงวัดด้วยอุณหภูมิสี เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับแหล่งกำเนิดแสงประเภทต่างๆ และปัจจุบันมีการผลิต White LED ออกมาในหลายช่วงอุณหภูมิสีเพื่อให้เหมาะสมกับประเภทการใช้งาน

จากหลักการทำงานของ LED ที่อิเล็กตรอนสามารถให้โฟตอนได้โดยตรงจึงไม่มีการสูญเสียความร้อนในการให้แสงสว่าง นอกจากนั้น LED มีการใช้กระแสและแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำ ทำให้ภาคจ่ายไฟมีขนาดเล็กวงจรสำหรับภาคจ่ายไฟของ LED นั้นไม่ซับซ้อนเมื่อเทียบกับวงจรของ

หลอดฟลูออเรสเซนต์ซึ่งเป็นหลอดประเภท Gas Discharge ดังนั้น LED จึงเป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในการให้แสงสว่าง แต่การนำ LED ไปใช้งานให้มีประสิทธิภาพโดยให้ได้ความสว่างเต็มที่ และมีอายุงานตามที่กำหนดต้องระวังการเกิด กระแสไฟที่เพิ่มขึ้นสูงจน LED เสียหายได้ เนื่องจากการเพิ่มแรงดันไฟฟ้าอีกเพียงเล็กน้อยจะทำให้ค่าความต้านทานภายในลดลงอย่างรวดเร็ว และกระแสไฟจะเพิ่มขึ้น ดังนั้นการต่อวงจรสำหรับการจ่ายไฟให้กับ LED นั้นจึงมักจะมีตัวต้านทานต่ออนุกรมเพื่อป้องกันกระแสเกิน แต่ถ้าแหล่งจ่ายไฟมีแรงดันที่สม่ำเสมอก็ไม่จำเป็นต้องมีตัวต้านทาน จะเห็นได้ว่าการใช้งาน LED สำหรับการให้แสงสว่างยังมีความไม่สะดวกเนื่องจากไม่มีอุปกรณ์สำเร็จรูปเหมือนหลอดฟลูออเรสเซนต์

อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน White LED นั้นถูกนำไปใช้งานในด้านการให้แสงสว่าง เช่น หลอดไฟทางเดินหลอดดาวน์ไลท์ มีทั้งชนิด เคย์ไลท์ และวอร์มไลท์ โดยทำเป็นชุดสำเร็จสามารถใช้แทนที่หลอดไส้ได้ทันที นอกจากนั้นยังมีการนำไปใช้ให้แสงสว่างในตู้แสดงสินค้า และกำลังได้รับความนิยมมากขึ้นเนื่องจาก หลอด LED มีอายุการใช้งานที่นานกว่าหลอดประเภทอื่น (สามารถให้แสงสว่างได้นานถึง 100,000 ชม. หรือประมาณ 30-40 ปี) ทำให้เหมาะสมในการติดตั้งในที่ที่ไม่ต้องการการดูแลรักษามากนัก หรือบริเวณที่ทำการเปลี่ยนหลอดลำบากไม่ต้องการเปลี่ยนบ่อยๆ เช่น ที่สูง เพดานโรงงาน หรือตามตึกสูงต่างๆ โดยทั่วไปหลอดไฟ LED นั้นจะประกอบจาก LED เล็กๆ หลายดวงประกอบกันเป็นชุดๆ เมื่อเกิดความเสียหายขึ้นมักจะยังมีชุดที่เหลือทำงานต่อไปได้ นอกจากนั้นยังสามารถทนต่อการเปิดปิดได้ดีกว่าหลอดประเภทอื่นโดยไม่เกิดความเสียหาย

ถึงแม้ว่าจะมีการใช้ LED มาใช้ในการให้แสงสว่างมากขึ้น การใช้งานหลอด LED ก็ยังเป็นการทดแทนหลอดไส้เท่านั้นและส่วนใหญ่จะไม่ใช้เป็นแสงหลักในการให้แสงสว่าง และยังไม่มีการผลิตขึ้นเพื่อทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ในเชิงการค้า ดังนั้นการท้าวิจัยในการนำหลอด LED มาใช้ให้แสงสว่างโดยการเปรียบเทียบกับหลอดฟลูออเรสเซนต์นี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการนำเทคโนโลยี LED มาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมได้ในที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการนำ LED มาประยุกต์ใช้ในการให้แสงสว่างในอาคาร
- 1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเชิงพลังงานในการใช้ LED เมื่อเทียบกับหลอดฟลูออเรสเซนต์
- 1.2.3 เพื่อศึกษาถึงความคุ้มค่าในการนำ LED มาประยุกต์ใช้ในการให้แสงสว่างในอาคารเมื่อเทียบกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยเปรียบเทียบจากค่าใช้จ่ายที่เกิดจาก การจัดหามาใช้งาน และอายุการใช้งาน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 การวิจัยจะทำการเปรียบเทียบจากแบบจำลองโคมไฟที่ใช้ LED ต่อดวงจรรวมกันจนมีความสว่างเท่ากับหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่นำมาเปรียบเทียบ
- 1.3.2 คุณสมบัติทางด้านการไฟฟ้าของ LED และหลอดฟลูออเรสเซนต์ ที่นำมาใช้ จะอ้างอิงจากบริษัทผู้ผลิตเป็นหลัก
- 1.3.3 คุณสมบัติทางด้านแสงสว่างจะทำการวัดโดยใช้หน่วย Lux และไม่รวมอุณหภูมิสีของ LED ที่นำมาใช้ในการทดลอง

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

1.4.1 ขั้นตอนของการวิจัย

1.4.1.1 เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็น ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยเป็นข้อมูลที่รวบรวมได้จากสิ่งตีพิมพ์ทางอินเทอร์เน็ต ทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งบทความต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.4.1.2 สร้างแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา โดยการสร้างโคมไฟ LED เพื่อนำมาเปรียบเทียบ

1.4.1.3 ทำการทดลองและบันทึกผล

1.4.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาวิจัยครั้งนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) เป็นการวิเคราะห์ค่าความสว่างและปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

2) การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Method) เป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในด้าน ค่าใช้จ่ายในการจัดหามาใช้งาน และประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับหลอดฟลูออเรสเซนต์

1.4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.4.2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการส่องสว่าง

1.4.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษาโครงการวิจัยครั้งนี้ ทำให้สามารถทราบถึงแนวทางในการนำเอา LED มาใช้ในการให้แสงสว่าง

1.5.1 เป็นการติดตามเทคโนโลยีของ White LED ที่อยู่ในช่วงกำลังเติบโตและหาแนวทางในการนำมาใช้ประโยชน์

1.5.2 เป็นแนวทางในการหาเทคโนโลยีในด้านการส่องสว่างที่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าสามารถประหยัดพลังงาน รวมทั้งมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน เป็นการลดผลกระทบในด้านสิ่งแวดล้อม