

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : การออกแบบระบบส่องสว่างในห้องเรียนสำหรับระบบโฟโตโวลตาอิกเซลล์

ชื่อผู้วิจัย : นางประทุม พุทรวงค์

สาขาวิชา : การสอนวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

: ดร.กฤษฎา บุญชม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

: รองศาสตราจารย์กาญจนา สิริกุลรัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

บทคัดย่อ

การศึกษาการออกแบบระบบส่องสว่างในห้องเรียนสำหรับระบบโฟโตโวลตาอิกเซลล์ มีคุณสมบัติเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า พัฒนาระบบส่องสว่างในห้องเรียน โดยใช้หลอด LED (Light Emitting Diode) การดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นการทดลอง เพื่อเก็บข้อมูล ค่าความสว่างของแสงอาทิตย์ในห้องเรียน ค่าความสว่างของโคมไฟ LED โดยใช้ลักซ์มิเตอร์ในการวัดค่าความสว่าง คำนวณหาค่าความเข้มของการส่องสว่างของโคมไฟ LED คำนวณค่าความสว่างที่พิกัดต่าง ๆ ในห้องเรียน โดยใช้โปรแกรม Mathematica ส่วนที่สองเป็น คำนวณการออกแบบระบบส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์และในส่วนที่สามเป็นการคำนวณ หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเพื่อการลงทุน ในการศึกษาใช้โคมไฟ LED ขนาด 8 วัตต์ และห้องที่ใช้ ทดลองมีขนาด กว้าง 9 เมตร ยาว 7 เมตร และสูง 3.40 เมตร จากผลการศึกษาพบว่า ค่าความสว่าง จากแสงอาทิตย์เฉลี่ย ในแต่ละช่วงเวลา 8-11, 11-15 และ 15-18 น. เป็นดังนี้ 278.72, 314.88 และ 231.75 ลักซ์ ตามลำดับ และค่าความเข้มของโคมไฟ LED สามารถคำนวณได้จากการวัดค่าความ สว่างของโคมไฟ LED และจากการประเมินค่าความเข้มของแสงเฉลี่ย พบว่าที่ระยะ 1 เมตร ความ เข้มเฉลี่ย 165.47 ลูเมน เป็นระยะที่เหมาะสม ซึ่งจำนวนโคมไฟที่เหมาะสมคือ 15 โคม มีค่าความ สว่างโดยเฉลี่ยเป็น 213.41 ลักซ์ และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้สำหรับ 15 โคมคือ 0.12 ยูนิิต ดังนั้นถ้า ต้องการใช้งานเป็นเวลา 10 ชั่วโมงใน 1 วัน จะต้องใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับโคม เท่ากับ 1.20 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ต่อ 1 วัน จึงต้องใช้ระบบโฟโตโวลตาอิกเซลล์ขนาด 520 วัตต์ โดยใช้แผงโซลาร์เซลล์ ขนาด 130 วัตต์ จำนวน 4 แผง ใช้แบตเตอรี่ ขนาด 130 แอมแปร์ จำนวน 2 ลูก และเครื่องชาร์จ ประจุแบตเตอรี่ที่เหมาะสม คือ 12 โวลต์ 50 แอมแปร์

The Title : Lighting System Design in Classroom with a Photovoltaic Cell System
The Author : Mrs.Pratum Puttawong
Program : Master of Science (Physics)
Thesis Advisors : Dr. Kritsada Boonchom Chairman
: Assoc. Prof.Kanjana Sirikulrat Member

ABSTRACT

The study of a lighting system design with a photovoltaic cell system was conducted to develop a lighting system in a classroom using light emitting diode (LED) lamps. The research was divided into 3 parts Firstly, an experiment was carried out to collect data on solar illuminance in a classroom using the illuminance of LED lamps. A luxmeter was employed to measure the illuminance. The intensity of LED lamps and the illuminance of coordinates in the classroom were calculated using the Mathematica program. Secondly, for the design of the calculations lighting system were made. Finally, the established criteria for investment decision making were calculated. The 8 Watt LED lamps were used and the classroom used for the experiment was 9 meters wide, 7 meters long and 3.4 meters high. The results indicated that the averages of solar illuminance in the 8-11, 11-15 and 15-18 ranges were 278.72, 314.88 and 231.75 lux, respectively. Moreover, the calculated and measured results of the LED lamps illuminance and their intensity also revealed that the average intensity of LED lamps in a span of 1 meter, which was found to be a suitable span was about 165.47 lumen. The average illuminance of 15 LED lamps which was found to be an appropriate number was about 213.41 lux, and the electric energy used for the 15 lamps was 0.12 units. Consequently, if the lamps needed to be used for 10 hours per day, a sufficient supply of electric energy had to be 1.20 kW-hr per day. It was thus necessary that a 520 Watt photovoltaic system consisting of four modules of 130 Watt photovoltaic cells and two 130 Ah batteries should be used and a suitable charge controller for the system should be 12 V 50 A.