T 140604

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคารเรียนมีข้อจำกัดของความส่องสว่างในระยะลึกของห้องเรียนไม่เกิน 2.00 เมตร ซึ่งส่งผลให้ค่าระดับความส่องสว่างที่วัดได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตราฐาน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 200 – 300 ลักซ์ ในขณะที่มาตราฐานการส่องสว่างสำหรับห้องเรียนของ CIE และ IES (USA) ควรเป็น 500 ลักซ์ และจากการตรวจสอบขนาดห้องเรียนโดยทั่วไปที่ใช้กันพบว่ามี 2 ขนาด แต่ขนาดสัดส่วนของห้องเรียนยังไม่ได้มาตราฐานในงานวิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ปรับปรุงขนาดห้องเรียนให้เหมาะสมต่อการใช้งาน และเสนอเทคนิคการนำแสงธรรมชาติมาใช้ในส่วนที่ระดับความส่องสว่างไม่เพียงพอต่อการใช้งานโดยเฉพาะในส่วนลึกสุดของห้องเรียนจากระยะแนวขอบหน้าต่างโดยวิธีการสะท้อนแสงของ Light Shelve เป็นหลัก

ขั้นตอนในการศึกษาออกแบบ Light Shelve ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก โดยขั้นตอนแรกประกอบไปด้วยการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วน, ขนาดช่องแสงและการใช้สีภายในห้องเรียนรวมไปถึงการจัดกลุ่มห้องเรียน ขั้นตอนที่สองคือการวิเคราะห์ทดลองตัวแปรกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการสะท้อนแสงของ Light Shelve ซึ่งประกอบไปด้วยการศึกษารูปแบบ, สีและลักษณะผิวสัมผัสของวัสดุ, ขนาดความลึก, รูปทรงที่มีมุมองศาที่แตกต่างกันของ Light Shelve, รวมไปถึงการออกแบบแผงควบคุมแสงจ้า (Glare) ส่วนขั้นตอนสุดท้ายนั้นคือการประเมินผลปริมาณแสงธรรมชาติที่เข้ามาในห้องเรียนซึ่งคำนวณด้วยวิธี Daylight Factor Method และสรุปผลโดยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสะท้อนแสงนี้มาพิจารณาเพื่อหารูปแบบและขนาดสัดส่วนของ Light Shelve ที่มีประสิทธิภาพในการกระจายแสงสูงสุด

ผลของการวิจัยพบว่าห้องเรียนที่เหมาะสมควรมีขนาด 8.00×9.00×2.90 เมตร ขนาดช่องแสงมีความสูง 0.55 เมตร ในสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เป็นพื้นที่โล่งโดยรอบอาคารเรียนและพบว่ารูปแบบ Light Shelve แบบ 1 ชั้น เอียงทำมุม 35 องศา มีความกว้างขนาด 0.98 เมตร ทาสีขาวเคลือบเงาและมีแผงป้องกันแสงจ้าภายในห้องเรียนขนาด 0.50 เมตร เอียงทำมุม 35 องศา มีประสิทธิภาพในการเพิ่มระยะความลึกของแสงธรรมชาติได้ลึกถึงข้างในสุดของห้องเรียนให้อยู่ในเกณฑ์มาตราฐานกำหนด การวางทิศทางของช่องแสงควรอยู่ในแนวทิศเหนือ - ใต้ขณะเดียวกันการติดตั้ง Light Shelve นี้ในอาคารยังสามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงประดิษฐ์ เนื่องจากภายใน 1 ปี สามารถใช้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยวิธีการสะท้อนแสงของ Light Shelve เข้าสู่ห้องเรียนได้ถึง 93.18 % ของช่วงเวลาใช้ห้องเรียนทั้งปี หรือ 1,928 ชั่วโมง ของช่วงเวลาใช้ห้องเรียนทั้งปีโดยไม่จำเป็นต้องอาศัยแสงประดิษฐ์นอกเหนือจากวันที่มีเมฆปกคลุมท้องฟ้าหรือวันที่ปริมาณแสงสว่างภายนอกน้อยกว่า 22,728 Lux สุดท้ายนี้ผลงานการวิจัยดังกล่าวยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอาคารอื่นๆ เช่นอาคารพักอาศัย สำนักงาน โรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น หรือถูกนำเสนอในรูปของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยนำผลวิจัยไปพัฒนาหรือปรับปรุงให้เหมาะสมกับการผลิตแบบจำนวนมากในอนาคต

ABSTRACT TE140604

Currently, daylighting in the conventional school buildings is mostly limited to 2.0 m access in to the classroom, through the windows. This result of the illumination measurement is below the standard. From the surveying, most classrooms can be classified into 2 sizes. However these are still not the optimal classrooms proportions. Therefore the research has emphasized the analysis of the classroom proportional development and daylight strategy recommendation. To increase the illumination by daylight in to a deeper area of the classroom, the study recommends the use of light shelves.

The studies of light shelves consist 3 procedures. First combined the space proportion, fenestration size, internal wall color and classroom grouping analysis. Second the experimental analysis of physical variation that influence the light shelve reflection, by the material qualification such as type, color and texture. Likewise the study contents the appropriate size, depth, from and angle adjustment of light shelves, including the glare controller design. Finally is to measure the quantitative evaluation of incoming daylight by the daylight factor method. The result will be a higher efficiency of daylight distribution by the use of light shelves by comparing the analysis from the above information to the standard values.

From the research, it can be summarized that the appropriate proportion of classroom is 8.00 x 9.00 x 2.90 meters with 0.55 meters fenestration height. In buildings with open condition, we found that storey light shelve with an angle of 35 degrees inclined, 0.98 meters height, in white color tilted, including an internal glare controller with 0.55 meters height, 35 degrees inclined. Can increase more efficiency of daylight compare to the standard by increasing the illuminated distance into deeper area. Fenestration should respective solar orientation by faced to north and south. Apart from what mentioned previously, light shelve design can also reduce artificial lighting consumption. Annually, light shelve can reflect daylight through the classroom for 93.18% of occupied time (1928 hrs) without artificial light. Exceptional to cloudy condition or less illumination than 22,728 Lux.

In conclusion of this research it can also be applied to other types of building such as office building, hospital, industrial building etc., or consider to manufacturing the products.