

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบหน้าต่างเป็นหิ้งสะท้อนแสงในการเพิ่มประสิทธิภาพการนำแสงธรรมชาติมาใช้ในสถานศึกษา
นักศึกษา	นายทศพล แสงสุวรรณ
รหัสประจำตัว	45062103
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรมเขตร้อน
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ธีรมน ไวโรจนกิจ

บทคัดย่อ

จากการศึกษาแบบอาคารเรียนระดับประถมศึกษาตามมาตรฐานกระทรวงศึกษาธิการ พบว่าสามารถนำแสงธรรมชาติมาใช้ในการให้ความสว่างตามเกณฑ์มาตรฐาน CIE และ IES ได้ที่ความลึกเพียง 2 เมตรจากริมหน้าต่าง ส่วนที่ลึกเกินกว่า 2 เมตรจะมีค่าความสว่างต่ำกว่าเกณฑ์ 500 ลักซ์ ซึ่งเป็นเหตุให้ต้องนำแสงประดิษฐ์เข้ามาใช้ในการเพิ่มค่าความสว่าง ทำให้อาคารประเภทสถานศึกษาสิ้นเปลืองพลังงานในด้านแสงสว่างสูง การวิจัยนี้จึงทำการศึกษาแนวทางในการออกแบบหน้าต่างเป็นหิ้งสะท้อนแสงในการเพิ่มประสิทธิภาพการนำแสงธรรมชาติมาใช้ในสถานศึกษาให้มีค่าความสว่างตามเกณฑ์มาตรฐานและเกิดภาวะสบายทางสายตาโดยใช้แสงประดิษฐ์ให้น้อยที่สุดเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน

การวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์และทดสอบเพื่อหารูปแบบ ลักษณะพื้นผิว ขนาดสัดส่วนและรูปทรงของหน้าต่าง รวมถึงการป้องกันแสงแดด เพื่อออกแบบหน้าต่างเป็นหิ้งสะท้อนแสงที่มีประสิทธิภาพในการนำแสงธรรมชาติมาใช้แก้ปัญหาค่าความสว่างไม่เพียงพอในส่วนลึกของห้องเรียน โดยการสร้างหุ่นจำลองเพื่อทำการทดสอบและวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อปริมาณแสงภายในห้องเรียน การทดสอบกระทำภายใต้สภาพท้องฟ้าจริง ทำการหาค่า Daylight Factor เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการใช้สอยตลอดทั้งปีของหน้าต่างแต่ละแบบ จากนั้นนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ ประเมินผล ข้อดี – ข้อเสียของรูปแบบต่างๆ เพื่อนำเสนอรูปแบบที่ดีที่สุดในการนำไปใช้ต่อไป

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าอาคารเรียนตามแบบมาตรฐานกระทรวงศึกษาธิการ ควรแบ่งช่องเปิดออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่หนึ่งคือนำหน้าต่างบานเปิดรับลม สูงจากพื้น 0.75 – 1.45 เมตร ส่วนที่สองคือนำหน้าต่างสะท้อนแสงบานพับแบบเปิดลง บานลึก 0.6 เมตร ทาสีขาวเคลือบเงา ทำมุมเอียง 10 องศา กับแนวราบ ติดตั้งสูงจากพื้น 1.45 – 2.05 เมตร ส่วนที่สามคือช่องแสงแบบ

กระจกติดตายหนา 6 มม. ติดตั้งสูงจากพื้น 2.05 – 2.90 เมตร โดยมีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงได้ค่า Daylight Factor ที่ความลึก 8.00 เมตร = 2.00 % ซึ่งสามารถสรุปลักษณะการใช้สอยได้ 2 ลักษณะดังนี้ -1. ใช้แสงธรรมชาติในการให้แสงสว่างโดยไม่พึ่งแสงประดิษฐ์ โดยกำหนดค่าความสว่างตามเกณฑ์มาตรฐาน 500 ลักซ์ ทัวทั้งห้อง สามารถใช้งานได้ตลอดทั้งปีได้ 90.89 % แต่ค่าการกระจายตัวของแสงยังแตกต่างกันมากเกินเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยจะสามารถประหยัดพลังงานได้มากแต่ส่งผลกระทบต่อภาวะสบายทางสายตาแก่ผู้ใช้สอย 2. ใช้แสงธรรมชาติในการให้แสงสว่างร่วมกับแสงประดิษฐ์ กำหนดให้ใช้ความลึก 4 เมตร เป็นเกณฑ์ ซึ่งมีค่า Daylight Factor เท่ากับ 2.74% โดยกำหนดค่าความสว่างตามเกณฑ์มาตรฐาน 500 ลักซ์ สามารถใช้แสงธรรมชาติโดยไม่พึ่งแสงประดิษฐ์ที่ความลึก 1 – 4 เมตร ตลอดทั้งปีได้ 94.40% ส่วนที่ความลึก 5 – 8 เมตร ให้ใช้แสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์เพื่อเพิ่มค่าความสว่างให้ถึงตามเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งจะทำให้ทัวทั้งห้องมีค่าความสว่างอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 500 ลักซ์ และมีค่าการกระจายแสงที่ดี เกิดภาวะสบายทางสายตาแก่ผู้ใช้สอยและประหยัดพลังงานลงได้อีกด้วย

Thesis Title	WINDOWS DESIGNED AS LIGHT SHELVES FOR EFFICIENT DAYLIGHTING IN SCHOOL BUILDING. CASE STUDY : PRIMARY SCHOOL IN BANGKOK
Student	Mr. Thotsaphon Saengsuwan
Student ID	45062103
Degree	Master of Architecture
Program	Tropical Architecture
Year	2004
Thesis Advisor	Assoc.Prof. Teeramon Wairojanakich

ABSTRACT

From the preliminary study of primary school building plans by the Ministry of Education, it appears that daylighting can be employed, according to CIE and IES Standards, only in the area of two meters from windows. However, beyond two meters, the illumination would not reach the required standard of 500 lux. As a result, the combination of artificial and daylighting helps reach the standard, but leads to a waste of lighting energy. The present study examines an approach to the design of window as a light shelves to improve the daylighting efficiency in the educational buildings. The results of the study would help increase the illumination value to meet the standard and foster the visual comfort with the least artificial lighting.

For this study, the analysis and experiment were conducted to determine the practical form, texture, size and shape, including the glare protection for the window designs. The experimental models were tested under the sky to analyze the daylight factors resulting in an amount of light in a classroom all year round.

The results suggest that the school buildings by the Ministry of Education should have three-parted windows. The first part is a casement window, equipped at 0.75-1.45 meters from the floor. Next is a 0.6-meter-wide-bottom hung window, in white color tilted, placed 10° to the horizontal line, and built in at 1.45-2.05 meters from the floor. The third part is a 6-mm. clear glass-thick- fixed window, installed at 2.05-2.90 meters from the floor. Still, these three-parted windows bring about the reflectance efficiency with daylight Factor of 2.00% at the innermost area, eight meters from the window. There are

TE 160308

two functions of the windows in question: 1) when employing daylighting, the illuminance value reaches the standard of 500 lux. The room can be functioned in 90.87% of the operated time. Notwithstanding the energy saving, the average lighting is not up to the required standard. Thus this approach does not provide the visual comfort to users; and 2) when employing the daylighting combined with the artificial one in the area of 5-8 meters from the window, the illuminance value would meet the requirement of 500 lux. However, the daylighting can normally function in 94.40% of the operated time in the area of 1-4 meters from the window.