

ต้นทมน โพรพิทักษ์ : การศึกษารูปแบบของอุปกรณ์บังแดดและช่องแสงทางด้านข้าง เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้แสงสว่างจากธรรมชาติภายในห้องเรียน (THE STUDY OF SHADING DEVICES AND SIDE LIGHTING TO ENHANCE THE USE OF DAYLIGHTING IN A CLASSROOM) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ : รศ. นาลินี ศรีสุวรรณ และ ดร. ปรีชญานันท์ ทนทวี. 425 หน้า. ISBN 974 - 653 - 655 - 9

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบของช่องแสงทางด้านข้าง และรูปแบบของอุปกรณ์บังแดด ร่วมกับช่องแสงทางด้านข้างที่มีความเหมาะสมกับลักษณะของห้องเรียนในทิศทางต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้แสงสว่างจากธรรมชาติภายในห้องเรียนโดยคำนึงถึงค่าระดับความส่องสว่าง ค่าความสม่ำเสมอของความส่องสว่าง และสภาวะแสงบาดตา (Glare)

ขอบเขตของการศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาเฉพาะห้องเรียนขนาดมาตรฐานของโครงการโรงเรียนมัธยมศึกษาเฉลิมพระเกียรติ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีขนาด 8.00 x 8.00 ม. สูง 3.50 ม. โดยห้องเรียนที่ทำการศึกษามีลักษณะช่องแสงทางด้านข้างที่แตกต่างกัน 4 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 หน้าต่างมีความสูง 1.10 เมตร และมีความกว้างเท่ากับผนังห้อง ขอบล่างของหน้าต่างสูงจากพื้น 0.90 เมตร ส่วนรูปแบบที่ 2, 3, และ 4 ประกอบด้วยหน้าต่าง (ขนาดเท่ากับแบบที่ 1) และช่องแสงเหนือหน้าต่างที่มีขนาดความสูง 0.60 เมตร โดยขอบล่างของช่องแสงเหนือหน้าต่างของรูปแบบที่ 2, 3, และ 4 อยู่ในระดับ 2.30, 2.00, และ 2.60 เมตร ตามลำดับ กำหนดการทดลองในตำแหน่งละติจูดที่ 14° N เนื่องจากที่ตั้งของโรงเรียนส่วนใหญ่ในโครงการโรงเรียนมัธยมศึกษาเฉลิมพระเกียรติจะตั้งอยู่ในภาคกลาง ศึกษาเฉพาะตำแหน่งการวางห้องเรียนในทิศหลัก 4 ทิศ (ทิศเหนือ ได้ ตะวันออก และตะวันตก) โดยมีวิธีการศึกษา ดังนี้คือ

1. ศึกษาารูปแบบอุปกรณ์บังแดด เพื่อเลือกชนิดของรูปแบบที่เหมาะสมต่องานวิจัย
2. ศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถจำลองสภาพแสงธรรมชาติภายในอาคาร ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรม Desktop Radiance 2.0 ทำการเปรียบเทียบค่าความส่องสว่างที่ได้จากการคำนวณของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กับผลที่วัดได้จริง เกณฑ์จำลองที่วางไว้ได้สภาพห้องที่จริง เพื่อศึกษาความถูกต้องแม่นยำของโปรแกรม
3. ทำการทดลองโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อจำลองสภาพแสงสว่างธรรมชาติภายในห้องเรียนที่มีรูปแบบของช่องแสงทางด้านข้าง รูปแบบอุปกรณ์บังแดด ทิศทางของห้องเรียน และช่วงเวลาที่ทำการทดลองที่แตกต่างกัน
4. วิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อหารูปแบบของช่องแสงทางด้านข้าง และอุปกรณ์บังแดดที่เหมาะสมสำหรับทิศทางการวางห้องเรียน โดยคำนึงถึงปริมาณแสงที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน ค่าความสม่ำเสมอของความส่องสว่าง และสภาวะแสงบาดตา (Glare)

ผลของการศึกษาวิจัยพบว่ารูปแบบของช่องแสงทางด้านข้างแบบที่ 4 จะเหมาะสมกับห้องเรียนที่มีช่องแสงทางด้านข้างทางทิศเหนือ ทิศใต้ หรือ ทิศตะวันตก ส่วนรูปแบบของช่องแสงทางด้านข้างแบบที่ 2 จะเหมาะสมกับห้องเรียนที่มีช่องแสงทางด้านข้างทางทิศตะวันออก เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบของช่องแสงทางด้านข้างร่วมกับอุปกรณ์บังแดดจะพบว่าช่องแสงทางด้านข้างแบบที่ 4 ร่วมกับอุปกรณ์บังแดดในแนวนอน จะเหมาะสมกับห้องเรียนที่มีช่องแสงทางด้านข้างทางทิศใต้ ทิศตะวันออก หรือทิศตะวันตก ส่วนช่องแสงทางด้านข้างแบบที่ 4 โดยไม่มีอุปกรณ์บังแดดนั้นจะเหมาะสมกับห้องเรียนที่มีช่องแสงทางด้านข้างทางด้านทิศเหนือ

KEY WORD : SIDE LIGHTING / SHADING DEVICES

TE 157749

CHANTAMON POTIPITUK : THE STUDY OF SHADING DEVICES AND SIDE LIGHTING TO ENHANCE THE USE OF DAYLIGHTING IN A CLASSROOM. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. MALINEE SRISUWAN, AND PRECHAYA MAHATTANATAWE, Ph.D. 425 pp. ISBN 974 - 653 - 655 - 9

The purpose of this research was to study types of side lighting and types of shading devices with side lighting which were suitable for a classroom at different orientations in order to enhance the use of daylighting in a classroom by considering illuminance level, uniformity of illumination, and glare condition.

The scope of this research was to study only standard classrooms of the project "Chalermprakiet Secondary School," Ministry of Education. Each test classroom was 8.00 m. wide by 8.00 m. deep by 3.50 m. high. The classrooms have four types of side lighting. The first type had 1.10 m. window height. The window had the same width as the wall and was placed at 0.90 m. from the floor level. The second, third, and fourth types of side lighting had windows (the same size as type 1) and upper windows (0.60 m. height). The bottom edges of the upper window for type 2, 3, and 4 were at 2.30, 2.0, 2.6 m. respectively. The experiments were set at 14° N because most Chalermprakiet Secondary Schools were situated in the central part of Thailand. The orientations of the classrooms were in 4 main directions (North, South, East and West). The methods of the study are as follows.

1. Study types of shading devices in order to select the appropriate types for the research.
2. Study a computer program which can simulate natural lighting in buildings. The computer program used for this study is Desktop Radiance 2.0. The illuminance values inside a classroom calculated from the computer program were compared with the illuminance values measured from models placed under the real sky in order to determine the accuracy of the computer program.
3. Conduct experiments by using the computer program to simulate the natural lighting in the classrooms which have different side lighting, shading devices, orientations, and experiment time.
4. Analyze the experiment results in order to select the suitable types of side lighting and shading devices. The factors considered are the appropriate illuminance on working areas, uniformity of illumination, and glare condition.

The results from this research show that the fourth type of side lighting is suitable for a classroom which has a side lighting on the North, South, or West wall. The second type of side lighting is suitable for a classroom which has a side lighting on the East wall. By considering the combination of side lighting and shading device, the fourth type of side lighting with a horizontal shading device is suitable for the classroom which has a side lighting on the South, East, or West wall. The fourth type of side lighting without a shading device is suitable for a classroom which has a side lighting on the North wall.