

## บทคัดย่อ

# T 152553

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์หลักเพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการใช้ฝ้าเพดานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกระจายแสงสว่างธรรมชาติภายในห้องเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจาก การนำแสงสว่างธรรมชาติเข้ามาจากทางช่องเปิดด้านข้างจะมีค่าค่อยๆลดลงเมื่ออยู่ห่างจาก แนวช่องเปิดออกไป ทำให้ปริมาณแสงสว่างภายในห้องไม่เพียงพอต่อการใช้งานและต้องใช้ไฟฟ้าจากแสงประดิษฐ์เข้ามาช่วย สำหรับในการทดลองได้ทำการศึกษาองค์ประกอบต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคารโดยใช้ฝ้าเพดาน การศึกษาประกอบไปด้วย รูปแบบฝ้าเพดาน, ค่าการสะท้อนแสงของพื้นผิว, ระดับความสูงของฝ้าเพดานและทิศทางการเปิดช่องแสง โดยทำการทดสอบด้วยหุ่นจำลองทางกายภาพในสภาพห้องฟ้าจริงในช่วงเดือนตุลาคม 2546 โดยทำการเปิดช่องแสงด้านข้างและติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงแบบ ติดตายทำมุม 0 องศาและมีระยะความลึกเท่ากับ 1.20 เมตรกับแนวพื้นและมีค่าการสะท้อนแสงเท่ากับ 70% เป็นแหล่งต้นแสงในทิศเหนือเป็นหลักเพื่อสะท้อนแสงไปยังส่วนที่เป็นฝ้าเพดาน

จากผลการทดลองพบว่าฝ้าเพดานมีประสิทธิภาพในการเพิ่มปริมาณแสงสว่างภายในห้องเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานที่ 500 Lux หรือ Daylight Factor เท่ากับ 2% ความสว่างภายนอกเท่ากับ 25,000 Lux. ที่ระยะห่างจากช่องเปิดอย่างน้อย 6 เมตร โดยฝ้าเพดานแบบโค้งเว้า จะมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบแบนราบโดยส่วนที่อยู่ต่ำกว่าจะอยู่ด้านตรงข้ามแนวช่องเปิด ค่าการสะท้อนแสงของพื้นผิวของฝ้าเพดานและหิ้งสะท้อนแสงเท่ากับ 70% และระดับความสูงของฝ้าเพดานที่อยู่สูงกว่าจะมีประสิทธิภาพดีกว่าฝ้าเพดานที่อยู่ระดับเดียวกับวงกบบนของหน้าต่าง แต่เนื่องจากในการทดลองเป็นการทดสอบในสภาพแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพต่ำถึงแม้ว่าผลทดลองที่ได้จะมีค่าถึงเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด อย่างไรก็ตามหากมีการปรับมุมเอียงของหิ้งสะท้อนแสงให้ชันขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับการโคจรของดวงอาทิตย์ซึ่งส่วนใหญ่โคจรอ้อมไปทางทิศใต้ซึ่งจะทำให้มุมชันของดวงอาทิตย์ในทิศเหนือมีความชันมากกว่าทิศใต้หรือการหันช่องแสงและหิ้งสะท้อนแสงไปทางทิศใต้ก็สามารถทำให้ประสิทธิภาพในการกระจายแสงของฝ้าเพดานเพิ่มสูงขึ้น

ดังนั้นหากมีการนำไปประยุกต์ใช้จริงจะสามารถใช้แสงสว่างธรรมชาติในสะท้อนแสงผ่านเทคนิคนี้ได้เกือบตลอดทั้งวันหรือประมาณ 88.6% ต่อปี (2626 ชั่วโมง) ทำให้สามารถลดการใช้ไฟฟ้าจากแสงประดิษฐ์ลงอย่างมาก

## ABSTRACT

**TE 152553**

The research's major objective is to study a feasibility of ceiling, for increasing efficiency a daylight at a classroom in Bangkok area. In the past, bringing a daylight into an aperture found that a daylight value is decreasing. It can not diffuses over a classroom and makes an inadequate lighting. So an electric lighting must be used in a classroom. This research study about the causes effect to increase efficiency of ceiling, such as a design of ceiling, a reflective value, a ceiling height and a direction of an aperture.

From an experiment by using physical model northern daylight in a clear sky of October 2003, opening an aperture and setting a reflective shelf, fixed parallel to a floor. Then a daylight reflects to the ceiling. The result found that the ceiling has an efficiency to increase quantity of lighting over a classroom. The standard daylight factor is 2% at 6 m. from an aperture. A concave ceiling has more efficient than a flat ceiling, a lower ceiling, opposite to an aperture, has a reflective value of material at 70%. A higher ceiling has more efficient than a ceiling as a same level of window framing. But an experiment is on an inefficiency condition. The result gets a lower value than a standard value. However, if we adjust a steep slope a reflective shelf to relate with the solar system which move to the south, it makes a sunlight slope of the north more steep than the south. The direction of reflective shelf faces to the south makes a higher efficient of ceiling diffusion.

Finally, if we adjust and apply the technic to an actual usage, we can get daylight all the day or 88.6% per year (2626 hours). Then it could reduce a power supply of the electric lighting.