

การนำแสงสว่างธรรมชาติมาใช้สำหรับอาคารผู้สูงอายุ กรณีศึกษา

ห้องนันทนาการ โครงการลิฟวิ่งเวล

Using Daylighting in Elderly Building: A Case Study of the Recreation Room in "LivingWell" Project

กิตติ อุดมศักดิ์*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ผดุงศิลป์**

ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์***

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการนำแสงสว่างธรรมชาติเข้ามาใช้ และหารูปแบบช่องแสงที่เหมาะสมกับห้องนันทนาการภายในอาคารผู้สูงอายุลิฟวิ่งเวล ซึ่งตั้งอยู่ที่อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ขั้นตอนการศึกษามีดังนี้คือ 1) ศึกษาสภาพปัญหาการใช้แสงสว่างธรรมชาติในปัจจุบันของห้องนันทนาการ โครงการบ้านผู้สูงอายุลิฟวิ่งเวล 2) ศึกษาการวัดค่าความส่องสว่างด้วยเครื่องมือลักซ์มิเตอร์ (Lux Meter) รุ่น Testo 457934 และโปรแกรม AutoCAD เพื่อจำลองห้องนันทนาการ ในโครงการบ้าน 3) ศึกษาหารูปแบบช่องแสงที่เหมาะสมกับห้องนันทนาการภายในอาคาร โดยทำการจำลองแสงสว่างกับช่องแสงทั้งหมด 7 กรณีด้วยกัน 4) วิเคราะห์ผลที่ได้จากการจำลองแสงสว่างภายในอาคาร โดยโปรแกรม DIALux 4.12

ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ห้องนันทนาการ โครงการลิฟวิ่งเวล มีปัญหาในเรื่องของระดับค่าความส่องสว่างที่ไม่เพียงพอและมากเกินไปในบางพื้นที่ ซึ่งผลจากการวัดค่าความส่องสว่างของแสงภายในห้องนันทนาการ โดยใช้เครื่องมือวัด พบว่า ไม่ว่าเวลาใดค่าเฉลี่ยการส่องสว่างต่ำกว่าค่ามาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยการส่องสว่างทั้งหมดเพียง 45.39 ลักซ์ ดังนั้นแนวทางที่นำมาปรับปรุงแก้ไขคือ การเพิ่มช่องแสง ซึ่งผลจากการจำลองแสงสว่างกับช่องแสงพบว่า การออกแบบให้ฝ้าเพดานเอียงทำมุม 5 องศา และมีแผงกันแดดแบบหิ้งที่ความสูง 3.35 เมตร เอียงทำมุม 15 องศา มีระยะยื่นภายใน 0.54 เมตร และภายนอก 1.46 เมตร จะส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างอยู่ที่ 406.96 ลักซ์ เพิ่มขึ้นคิดเป็น 9.015 เท่าของค่าเฉลี่ยความส่องสว่างเดิม ซึ่งอยู่ในค่าเกณฑ์มาตรฐาน

คำสำคัญ : การใช้แสงธรรมชาติ, อาคารผู้สูงอายุ, ห้องนันทนาการ

* นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

** ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

*** ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ABSTRACT

This research aimed to study the utilization of daylighting and determine the appropriate openings for the recreation room in the LivingWell Eldesly Building located in Amphoe Muang, Nonthaburi. The study procedures are as follows: to investigate the current problems of using daylighting for the recreation room in the LivingWell Project; to study the illuminance measurement using the Testo 457934 lux meter; to determine the appropriate openings for the recreation room in the LivingWell Project by simulating lighting occurred in seven cases of openings; and to analyze the results of indoor lighting simulation using DIALux 4.12 Computer Program.

From the results, it was found that in the recreation room in the LivingWell Project, there were problems regarding the levels of lighting that were too low in some areas and too high in the others. The results of measuring illuminance in the recreation room using the measurement instrument showed that at any time, the overall average illuminance was merely 45.39 lux, lower than the standard. Therefore, the proposed improvement approach was to increase the light openings. The results from the simulation showed that the design of the ceiling to be tilted at a 5-degree angle and a light shelf at a height of 3.35 m, tilted at 15 degrees, with an interior length of 0.54 m and an exterior length of 1.46 m resulted in an average illuminance of 406.96 lux. The increase was 9.015 times of the original illuminance making it in the standard range.

Keywords : The utilization of daylighting, elderly building, the recreation room

บทนำ

ระบบแสงสว่างในบ้านผู้สูงอายุเป็นเรื่องที่สำคัญมาก มีหลักอยู่สองประการคือ ประการที่หนึ่งแสงสว่างต้องมีมากกว่าปกติเพราะผู้สูงอายุเลนส์ตาขุ่น รับแสงได้น้อยลง ประการที่สอง ต้นแสงต้องไม่อยู่ในตำแหน่งที่แยงตา เพราะตาของผู้สูงอายุม่านตาจะหดขยายเพื่อตอบสนองต่อแสงได้ช้า ดังนั้น การออกแบบบ้านเป็นบ้านชั้นเดียวจะสามารถลดปัญหาการเดินสัญจรขึ้นลงระหว่างชั้น ที่อาจเกิดอันตรายได้ และควรเน้นแสงสว่างที่ได้จากธรรมชาติมากที่สุด โดยการออกแบบช่องแสงธรรมชาติไว้หลายแห่งในตำแหน่งที่ต้องการแสงสว่างมากๆ เช่น ห้องรับประทานอาหาร ทางเดินภายใน และห้องพักผ่อน เมื่อแสงสว่างทั่วทั้งบ้านผู้สูงอายุก็ไม่ต้องปรับสายตาระหว่างมืดและสว่างมากนัก ทำให้การเดินภายในบ้านนั้นปลอดภัยขึ้น (เอกราชลักษณะสัมฤทธิ์, 2557)

จึงเห็นได้ว่าความส่องสว่างของแสง (Illumination) มีบทบาทสำคัญต่อการมองเห็นของมนุษย์ และตาของมนุษย์มีความสามารถในการรับรังสีของแสงอาทิตย์ที่อยู่ในช่วงของการมองเห็นได้ มนุษย์จึงมองเห็นสิ่งต่างๆบนโลกได้อย่างไรก็ตาม ความชัดเจนในการมองเห็นขึ้นอยู่กับความเปรียบต่างความสว่างจ้า

(Brightness Contrast) ระหว่างวัตถุหรือภาพที่เห็นกับฉาก ถ้าความเปรียบต่างมากความชัดเจนของภาพที่เห็นก็จะมากตามไปด้วยโดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มระดับความส่องสว่าง (Illumination Level) ให้กับภาพนั้น แต่ถ้าอัตราส่วนของความเปรียบต่างความสว่างจ้าของแสงแตกต่างกันมาก ๆ จะส่งผลต่อขบวนการปรับตัว (Eye Adaptation) ทำให้ตาไม่สามารถปรับตัวกับความสว่างจ้าได้ทันที จึงเป็นสาเหตุของความไม่สบายตาในการมองเห็น (Discomfort Glare) ดังนั้นการให้แสงสว่างภายในอาคารจึงควรจัดให้มีความเปรียบต่างความสว่างอยู่ในอัตราส่วนที่เหมาะสม และสัมพันธ์กับช่วงเวลาของการปรับตัวเพื่อนำไปสู่ความสบายตาในการมองเห็น (Visual Comfort) (ทิพวัลย์ ตั้งพูนทรัพย์ศิริ, 2544)

ด้วยเหตุดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาเรื่อง “การใช้แสงสว่างธรรมชาติภายในอาคารผู้สูงอายุตามหลักอาคารเขียว กรณีศึกษา: ห้องนันทนาการ โครงการบ้านผู้สูงอายุ ลิฟวิงเวล จังหวัดนนทบุรี” เพื่อปรับรูปแบบการใช้แสงธรรมชาติภายในห้องนันทนาการ โครงการบ้านผู้สูงอายุ ลิฟวิงเวล ตามหลักอาคารเขียวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและการใช้แสงธรรมชาติในปัจจุบันของห้องนันทนาการ โครงการบ้านผู้สูงอายุ ลิฟวิงเวล
2. ศึกษารูปแบบเพื่อหารูปแบบช่องแสงที่เหมาะสมกับห้องนันทนาการภายในอาคารผู้สูงอายุ ลิฟวิงเวล

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เสาวณิต ทงมี (2550) ได้ศึกษาเรื่อง การใช้แสงสว่างธรรมชาติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพแสงสว่างภายในอาคารห้องสมุด กรณีศึกษา อาคารห้องสมุดประชาชน “เฉลิมราชกุมารี” ผลการศึกษาพบว่า อาคารห้องสมุดในส่วนของพื้นที่ชั้นล่างมีปัญหาในเรื่องของระดับค่าความส่องสว่างที่ไม่เพียงพอและมากเกินไปในบางพื้นที่ และความสม่ำเสมอของแสงไม่เหมาะสม และมีปัญหาเรื่องแสงบาดตา โดยแนวทางที่นำมาปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ การเพิ่มช่องแสงเหนือหน้าต่าง และการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงระยะยื่นภายนอก 0.89 เมตร และภายใน 0.31 เมตร เป็นวิธีที่ดีที่สุด โดยช่วยให้แสงสว่างภายในห้องสูงเพิ่มขึ้นจากเดิม 21.8% ความสม่ำเสมอของความส่องสว่างเพิ่มขึ้นจากเดิม 38.6% ส่วนสภาวะแสงบาดตามีค่าใกล้เคียงกับรูปแบบเดิม

สุธิวัตร ประกอบธรรม (2559) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาเทคนิคการใช้แสงธรรมชาติเพื่อการมองเห็นที่เหมาะสมสำหรับห้องพักผู้ป่วยผู้สูงอายุ โดยการศึกษาอิทธิพลของฝ้าเพดานและหิ้งแสงต่อการนำแสงธรรมชาติเข้ามาภายในห้องพักผู้ป่วยของผู้สูงอายุ โดยทำการศึกษารoom 2 ประเภท คือ ห้องพักผู้ป่วยเดี่ยวและห้องพักผู้ป่วยรวม 4 เตียง โดยการศึกษาครั้งนี้ทำการจำลองแสงสว่างใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โปรแกรม DIALux 4.12 ผลการศึกษาได้สรุปรูปแบบแผงกันแดดแบบหิ้งแสงและฝ้าเพดานที่เหมาะสมต่อ

ห้องพักผู้ป่วยเดี่ยวในแง่ของการส่องสว่างในอาคาร โดยรูปแบบที่ดีที่สุด คือ รูปแบบหึ่งแสงที่เอียง 30 องศา และเป็นวัสดุทึบแสงใช้ควบคู่กับฝ้าเพดานที่มีมุมเอียงจากแนวระนาบ 5 องศา และสำหรับห้องพักผู้ป่วยรวม 4 เตียงนั้น รูปแบบที่ดีที่สุด คือ รูปแบบหึ่งแสงที่เอียง 0 องศาและเป็นวัสดุทึบแสงใช้ควบคู่กับฝ้าเพดานที่มีมุมเอียงจากแนวระนาบ 5 องศา ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับห้องพักผู้ป่วยในอาคารโรงพยาบาลและอาคารอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในอาคารอย่างเหมาะสมและเพื่อการมองเห็นและสุขภาพที่ดีของผู้สูงอายุ

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการศึกษาข้อมูล

1.1 ศึกษา ค้นคว้าและเก็บข้อมูลจากแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ

1.2 ศึกษาสภาพการใช้แสงธรรมชาติของห้องนันทนาการในปัจจุบัน

- ตำแหน่งและภาพถ่ายภายนอกของห้องนันทนาการ โครงการบ้านพักผู้สูงอายุ ลิฟวิงเวล ในมุมต่างๆ
- ตำแหน่งและภาพถ่ายภายในของห้องนันทนาการ โครงการบ้านพักผู้สูงอายุ ลิฟวิงเวล
- ผนังในทิศต่างๆ ของห้อง พื้นที่ห้อง พื้นที่ช่องเปิด และ อัตราส่วนของช่องเปิดต่อผนัง เป็นต้น

2. วิเคราะห์ผลการจำลองแสงสว่างโดยคำนึงถึงปัจจัยของปริมาณแสงที่เพียงพอต่อพื้นที่ใช้งาน ค่าความสม่ำเสมอของความส่องสว่างและมีการกระจายแสงภายในห้องนันทนาการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้การมองเห็นของผู้สูงอายุมีความสบายตามากที่สุด

3. เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ

3.1 ลักซ์มิเตอร์ (Lux Meter) รุ่น Testo 457934

สามารถวัดค่าความส่องสว่างที่มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 5-100,000 ลักซ์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือนี้เพื่อการวัดค่าความส่องสว่างของแสงธรรมชาติทั้งภายนอกและภายในอาคาร สำหรับในขั้นตอนการสำรวจ ประเมินห้องนันทนาการ โครงการบ้านพักผู้สูงอายุ ลิฟวิงเวล จังหวัดนนทบุรี โดยทำการวัดเวลาเดียวกัน

3.2 กล้องถ่าย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะใช้กล้องถ่ายรูปมือถือสมาร์ทโฟน ยี่ห้อ ไอโฟน รุ่น iphon7 เพื่อเก็บรวบรวมภาพถ่ายสถานที่จริงทั้งภายในและภายนอกโครงการ

ผลการศึกษา

1. ผลการประเมินสภาพสภาวะการส่องสว่างภายในห้องนันทนาการ โครงการบ้านผู้สูงอายุ ลิฟวิ้งเวล ในปัจจุบัน

1.1 ข้อมูลด้านกายภาพและรูปแบบโครงสร้างอาคาร

ลักษณะและขนาดของห้องนันทนาการเป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 42.21 ตารางเมตร คือ กว้าง 8.40 เมตร ยาว 5.50 เมตร โดยมีความสูงจากระดับพื้นห้องถึงระดับฝ้าเพดานเท่ากับ 2.55 เมตร และยกสูงจากพื้นดิน 0.20 เมตร พื้นเป็นลามิเนต ไม้ ผนังเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนทาสีขาว ฝ้าเพดานคอนกรีตทาสีขาว ส่วนวงกบเป็นอะลูมิเนียมสีชาวดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ภายในห้องนันทนาการ โครงการบ้านผู้สูงอายุ ลิฟวิ้งเวล

1.2 ผลแสดงค่าเฉลี่ยการส่องสว่างในห้องนันทนาการ ณ เวลาต่างๆ

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยการส่องสว่างในห้องนันทนาการ ณ เวลาต่างๆ

เวลา	ค่าเฉลี่ยการส่องสว่าง
6.00 น.	6.50 ลักซ์
7.00 น.	11.35 ลักซ์
8.00 น.	16.25 ลักซ์
9.00 น.	45.00 ลักซ์
10.00 น.	77.57 ลักซ์
11.00 น.	52.20 ลักซ์
12.00 น.	21.80 ลักซ์
13.00 น.	135.33 ลักซ์
14.00 น.	108.00 ลักซ์

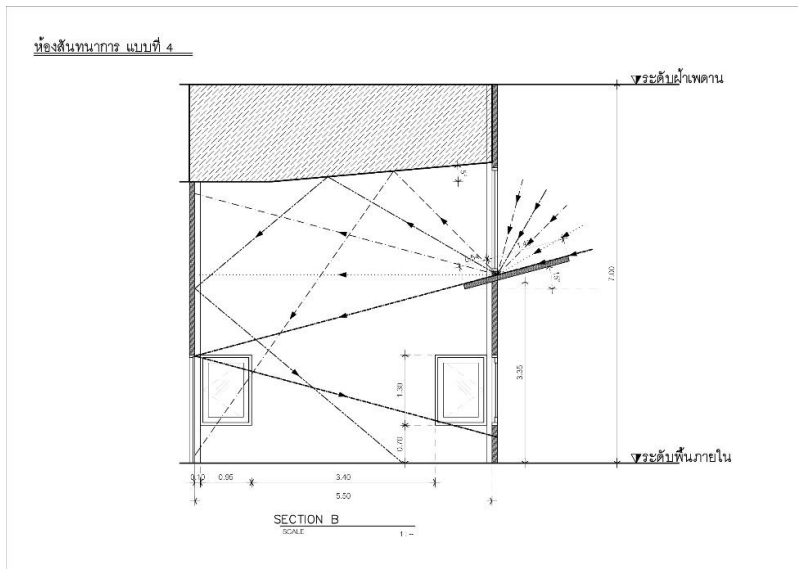
15.00 น.	28.71 ลักซ์
16.00 น.	22.10 ลักซ์
17.00 น.	14.00 ลักซ์
18.00 น.	5.60 ลักซ์
ค่าเฉลี่ย	45.39 ลักซ์

จากตารางที่ 1 แสดงผลการส่องสว่างจุดต่างเฉลี่ยในห้องนันทนาการ 14 จุด วัดเมื่อพิจารณาตลอด 1 สัปดาห์ ตั้งแต่เวลา 6.00-18.00 น. พบว่าไม่ว่า ณ เวลาใดค่าเฉลี่ยการส่องสว่างต่ำกว่าค่ามาตรฐาน 300-500 ลักซ์ โดยมีค่าเฉลี่ยการส่องสว่างทั้งหมดเพียง 45.39 ลักซ์ เมื่อพิจารณาในแต่ละช่วงเวลาพบว่าช่วงเวลาโดยส่วนใหญ่มีค่าการส่องสว่างที่ต่ำกว่ามาตรฐานถึง 100% ของจำนวน 14 จุดวัดทั้งหมดในห้องนันทนาการ อาจจะสามารถกล่าวได้ว่าลักษณะก่อนปรับปรุงของห้องนันทนาการดังกล่าวค่อนข้างมืดและควรปรับปรุงให้มีการส่องสว่างเพิ่มเติมในแง่ของการใช้แสงธรรมชาติ

2. ผลการศึกษาแสงสว่างของห้องนันทนาการ กรณีศึกษาโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ DIALux

4.12 ภายหลังจากมีการออกแบบปรับปรุง

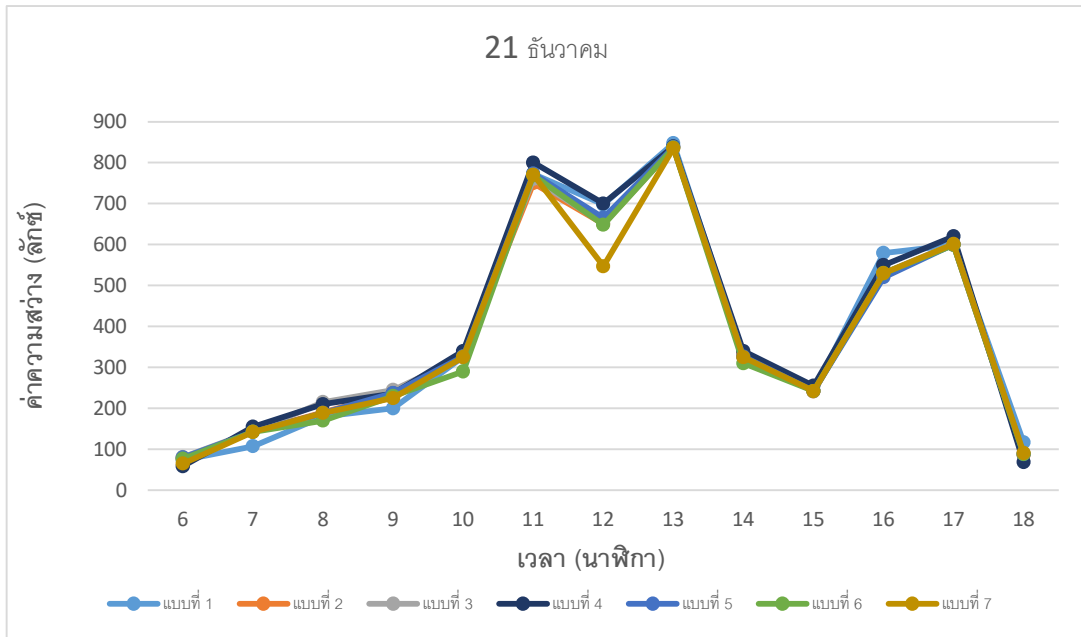
จากผลการศึกษาในส่วนที่ 1.1 นั้นทำให้ได้รูปแบบของการส่องสว่าง 7 รูปแบบมาทำการทดลองในเรื่องของแสงสว่างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ DIALux 4.12 ในส่วนของห้องเดิมและห้องที่ได้รับการปรับปรุง ซึ่งค่าเฉลี่ยในแต่ละเวลาจากโปรแกรมจะนำมาเฉลี่ยในแต่ละวันเป็นตัวแทนและค่าเฉลี่ยโดยรวมตลอดทั้งปี (โดยค่าที่ได้จากโปรแกรม DIALux 4.12 จะนำมาปรับโดยการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่จำลองใน DIALux 4.12 และค่าที่วัดได้จริงในห้องนันทนาการส่วนภาคสนาม) หลังจากนั้นจะนำมาสรุปเพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์ 300-500 ลักซ์ และพิจารณาว่าแบบที่ปรับปรุงนั้นให้ประสิทธิภาพในเรื่องของการส่องสว่างมากที่สุด



ภาพที่ 2 แบบแสดงห้องที่ได้รับการปรับปรุงเพื่อทำการทดลองแบบที่ 4

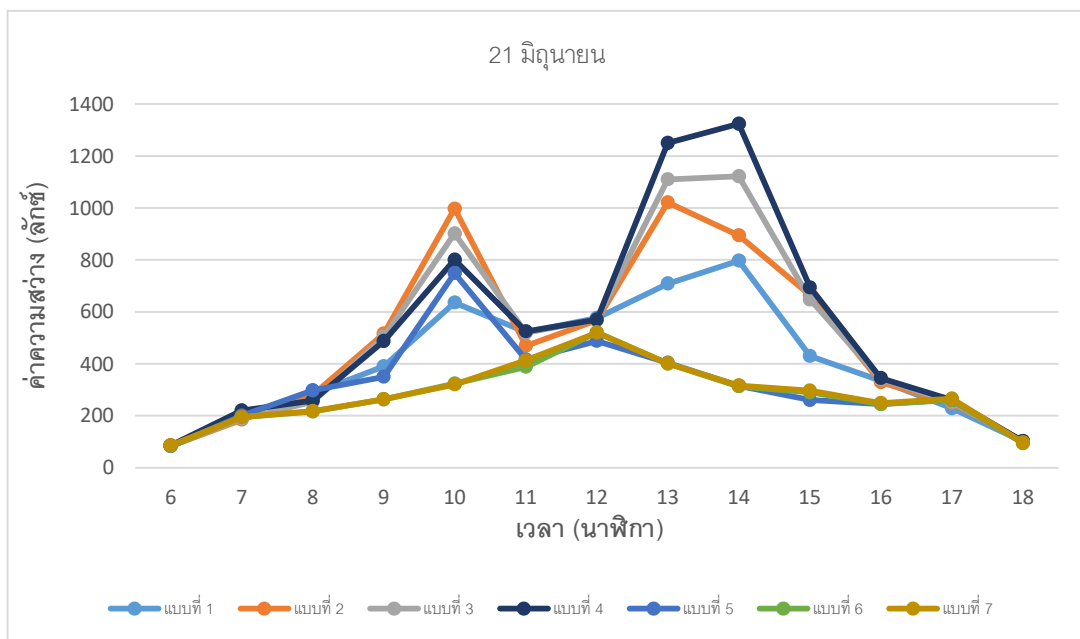
ตาราง 2 ตารางแสดงลักษณะห้องที่ได้ปรับปรุงแต่ละแบบและผลการศึกษา

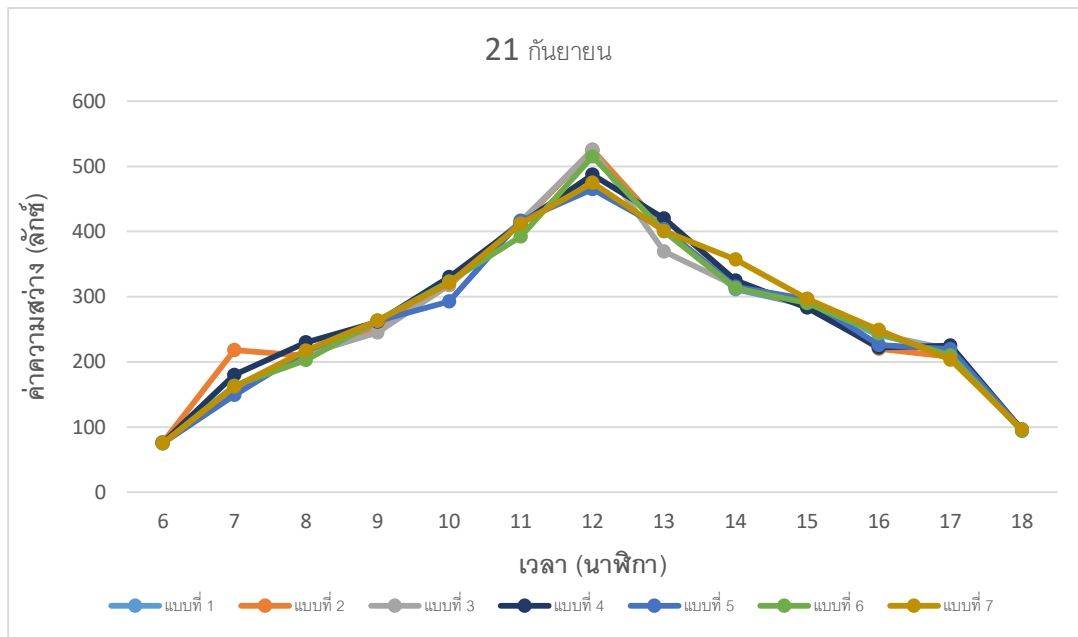
แบบที่	มุมเอียง ฝ้าเพดาน	แผงกันแดดแบบหึ่ง			ค่าเฉลี่ย ความสว่าง	ค่าที่เพิ่มขึ้น (เท่า)
		มุมเอียง	ระยะยื่นภายใน	ระยะยื่นภายนอก		
1	5 องศา	30 องศา	0.64 เมตร	1.36 เมตร	373.00 ลักซ์	8.218
2	5 องศา	25 องศา	0.60 เมตร	1.40 เมตร	398.83 ลักซ์	8.786
3	5 องศา	20 องศา	0.57 เมตร	1.43 เมตร	401.23 ลักซ์	8.840
4	5 องศา	15 องศา	0.54 เมตร	1.46 เมตร	406.96 ลักซ์	9.015
5	5 องศา	10 องศา	0.53 เมตร	1.47 เมตร	336.92 ลักซ์	7.423
6	5 องศา	5 องศา	0.51 เมตร	1.49 เมตร	322.84 ลักซ์	7.112
7	5 องศา	0 องศา	0.50 เมตร	1.40 เมตร	323.44 ลักซ์	7.125



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยแสงสว่างวันที่ 21 ธันวาคม ในแต่ละแบบ

ภาพที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยแสงสว่างวันที่ 21 มิถุนายน ในแต่ละแบบ





ภาพที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยแสงสว่างวันที่ 21 กันยายน ในแต่ละแบบ

จากแบบแสดงห้องที่ได้รับการปรับปรุงเพื่อทำการทดลองแบบที่ 1-7 พบว่า แบบที่ 4 มีลักษณะฝ้าเพดาน เอียงทำมุม 5 องศา และ แผงกันแดดแบบหึ่ง ที่ความสูง 3.35 เมตร เอียงทำมุม 15 องศา มีระยะยื่นภายใน 0.46 เมตร ภายนอก 1.54 เมตรมาทำการทดลองโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ DIALux 4.12 ซึ่งจากการเปรียบเทียบผลในส่วนห้องเดิมและห้องที่ได้รับการปรับปรุง ซึ่งค่าเฉลี่ยในแต่ละเวลาจากโปรแกรมจะนำมาเฉลี่ยในแต่ละวันตัวแทนและเฉลี่ยโดยรวมตลอดทั้งปี (โดยค่าที่ได้จากโปรแกรม DIALux 4.12 จะนำมาปรับโดยการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่จำลองใน DIALux 4.12 และค่าที่วัดได้จริงในห้องนั้นธนาคารส่วนภาคสนาม) หลังจากนั้นจะนำมาสรุปเพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์ 300-500 ลักซ์ และพิจารณาว่าแบบที่ได้ปรับปรุงนั้นให้ประสิทธิภาพของการส่องสว่าง โดยมีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างอยู่ที่ 406.96 ลักซ์ เพิ่มขึ้นคิดเป็น 9.015 เท่าของค่าเฉลี่ยความส่องสว่างเดิม

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ผลจากการสำรวจและวัดค่าความส่องสว่างของแสงภายในห้องนั้นธนาคาร โดยใช้เครื่องมือวัดพบว่า จากรูปแบบและโครงสร้างห้องนั้นธนาคาร เป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 42.21 ตารางเมตร คือ กว้าง 8.40 เมตร ยาว 5.50 เมตร โดยมีความสูงจากระดับพื้นห้องถึงระดับฝ้าเพดานเท่ากับ

2.55 เมตร และยกสูงจากพื้นดิน 0.20 เมตร พื้นเป็นลามิเนต ลายไม้ ผนังเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนทาสีขาว ฝ้าเพดานคอนกรีตทาสีขาว ส่วนวงกบเป็นอะลูมิเนียมสีเทา เมื่อวัดการส่องสว่างจุดต่างภายในห้องนั้นพบว่าการ 14 จุด ตลอด 1 สัปดาห์ ตั้งแต่เวลา 9.00-12.00 น. พบว่าไม่ว่า ณ เวลาใดค่าเฉลี่ยการส่องสว่างต่ำกว่าค่ามาตรฐาน 300-500 ลักซ์ โดยมีค่าเฉลี่ยการส่องสว่างทั้งหมดเพียง 45.39 ลักซ์ ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าการส่องสว่างที่ต่ำกว่ามาตรฐานถึง 100% ดังนั้น จึงพบว่า ลักษณะของห้องนั้นพบการก่อนปรับปรุงค่อนข้างมืดและควรปรับปรุงให้มีการส่องสว่างเพิ่มเติมในแง่ของการใช้แสงธรรมชาติ

2) ผลการทดสอบแสงสว่างของห้องนั้นพบการ กรณีศึกษาโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ DIALux 4.12 ภายหลังจากการออกแบบปรับปรุงพบว่า รูปแบบห้องนั้นพบการที่ได้รับการปรับปรุงในเรื่องของการส่องสว่างมาทำการทดลองโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ DIALux 4.12 ซึ่งจากการเปรียบเทียบผลในส่วนของการส่องสว่างเพิ่มเติมและห้องที่ได้รับการปรับปรุง ซึ่งค่าเฉลี่ยในแต่ละเวลาจากโปรแกรมจะนำมาเฉลี่ยในแต่ละวันตัวแทนและเฉลี่ยโดยรวมตลอดทั้งปี (โดยค่าที่ได้จากโปรแกรม DIALux 4.12 จะนำมาปรับโดยการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่จำลองใน DIALux 4.12 และค่าที่วัดได้จริงในห้องนั้นพบการส่วนภาคสนาม) จากผลการทดลองพบว่า เป็นรูปแบบห้องนั้นพบการที่ได้รับการปรับปรุงในเรื่องของการส่องสว่างแบบที่ 4 เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ปรับปรุงห้องนั้นพบการในโครงการบ้านผู้สูงอายุ ลิฟวิ่งเวล มากที่สุด เพราะมีประสิทธิภาพของการส่องสว่างมีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างอยู่ที่ 406.96 ลักซ์ เพิ่มขึ้นคิดเป็น 9.015 เท่าของค่าเฉลี่ยความส่องสว่างเดิม

ข้อเสนอแนะ

1) การวางทิศทางอาคาร (Orientation) เนื่องจากห้องนั้นพบการเป็นห้องที่ผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะใช้ทำกิจกรรมร่วมกันในช่วงเวลา 09.00-11.00 น. ดังนั้นการวางอาคารควรมีมุมองศาที่ได้ช่องแสงธรรมชาติในช่วงเวลาดังกล่าวได้อย่างเต็มที่ เพราะแสงธรรมชาติทำให้การมองเห็นของผู้สูงอายุมีความสบายตามากที่สุด

2) การศึกษาสภาพแวดล้อมโดยรอบภายนอกห้องนั้นพบการ เนื่องจากการใช้แสงธรรมชาติมักนำมาซึ่งความร้อน ดังนั้น จึงส่งผลกระทบต่อการใช้แสงธรรมชาติภายในอาคาร

3) การศึกษาเรื่องความร้อนจากแสงธรรมชาติ ที่จะส่งผลกระทบต่อภาระการทำความเย็นในอาคาร ในกรณีที่อาคารมีการใช้เครื่องปรับอากาศ เพื่อลดการใช้พลังงาน

บรรณานุกรม

- ทิพย์วัลย์ ตั้งพูนทรัพย์ศิริ. (2544). แนวทางการปรับปรุงคุณภาพของแสงภายในห้องเรียนเพื่อความสบายตา และเป็นแนวทางการออกแบบห้องเรียนในชนบท. กรุงเทพมหานคร : ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย.
- เสาวนิต ทองมี. (2550). การใช้แสงสว่างธรรมชาติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพแสงสว่างภายในอาคารห้องสมุดกรณีศึกษา อาคารห้องสมุดประชาชน “เฉลิมราชกุมารี”. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุธีวัตร ประกอบธรรม. (2559). การพัฒนาเทคนิคการใช้แสงธรรมชาติเพื่อการมองเห็นที่เหมาะสมสำหรับห้องพักผู้ป่วยผู้สูงอายุ. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2559 หน้า 847.
- เอกราช ลักษณะสัมฤทธิ์. (2557). *URBAN TROPICAL HOUSES*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.