

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การศึกษาระดับความสูง ระยะยื่นจากช่องเปิด รูปทรง และขนาดสัดส่วนของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก ความลึก และรูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายใน และระยะการติดตั้งของฝ้าเพดาน มีแนวทางการวิจัยในลักษณะของการทดลอง โดยการสร้างแบบจำลองและคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และสรุปผล ทำให้ทราบถึงระดับความสูง ระยะยื่นจากช่องเปิด รูปทรง และขนาดสัดส่วนของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก ความลึก และรูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายใน และระยะการติดตั้งของฝ้าเพดานที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในการวิจัย ดังนี้

3.1 การศึกษาเบื้องต้น

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นทำได้โดย การหาข้อมูลจากเอกสาร บทความ งานวิจัยที่ผ่านมา ทั้งจากสิ่งพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวกับแสงธรรมชาติ พฤติกรรมของแสงธรรมชาติ การใช้แสงธรรมชาติในอาคารสำนักงาน รวมถึงหลักการใช้ประโยชน์จากหิ้งสะท้อนแสงและฝ้าเพดาน

3.2 การกำหนดตัวแปร

3.2.1 ตัวแปรอิสระ

1. ระดับความสูงของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก
2. ระยะยื่นจากช่องเปิดของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก
3. รูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก
4. ขนาดสัดส่วนของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก
5. ความลึกของหิ้งสะท้อนแสงภายใน
6. รูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายใน
7. ระยะการติดตั้งของฝ้าเพดาน

ภาพที่ 3.1
ตัวแปรในงานวิจัย

ตัวแปรอิสระ

| | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● ระดับความสูง ● ระยะยื่น ● รูปทรง ● ขนาดสัดส่วน | <ul style="list-style-type: none"> ● ความลึก ● รูปทรง | <p>ระยะเวลาติดตั้ง ของฝ้าเพดาน</p> |
| <p>ของห้องสะท้อนแสงภายนอก</p> | <p>ของห้องสะท้อนแสงภายใน</p> | |

ตัวแปรควบคุม

| สภาพแวดล้อม | อาคาร | | |
|---|---|---|--------------------------------------|
| | โครงสร้าง | คุณสมบัติวัสดุ | ค่าสัมประสิทธิ์ |
| <ul style="list-style-type: none"> ● ตำแหน่งที่ตั้ง ● ทิศทางการวางตัวอาคาร ● สภาพท้องฟ้า ● ช่วงเวลา | <ul style="list-style-type: none"> ● ขนาดพื้นที่ ● ลักษณะช่องเปิดและพื้นที่ช่องเปิด | <ul style="list-style-type: none"> ● ค่าการสะท้อนแสงของวัสดุภายในอาคาร ● ค่าการส่องผ่านแสงของกระจก ● ค่าการสะท้อนแสงของกระจก | <p>ค่าสัมประสิทธิ์ ความสะอาด</p> |

ตัวแปรตาม

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● ความเข้มของแสงเฉลี่ย ● ความเข้มของแสงต่ำสุด ● ความเข้มของแสงสูงสุด | <ul style="list-style-type: none"> ● ความสม่ำเสมอของความส่องสว่าง (ต่ำสุด/ เฉลี่ย) ● ความสม่ำเสมอของความส่องสว่าง (ต่ำสุด/ สูงสุด) |
|--|--|

3.2.2 ตัวแปรตาม

ตัวแปรตามในการศึกษานี้ ประกอบไปด้วย ความเข้มของแสงเฉลี่ย ความเข้มของแสงต่ำสุด ความเข้มของแสงสูงสุด ความสม่ำเสมอของความส่องสว่าง (ต่ำสุด/เฉลี่ย) และความสม่ำเสมอของความส่องสว่าง (ต่ำสุด/สูงสุด) ที่วัดบนระนาบทำงาน (0.75 เมตร)

3.2.3 ตัวแปรควบคุม

1. ตำแหน่งที่ตั้ง กำหนดให้อาคารตั้งอยู่ในเขตละติจูดที่ 14 องศาเหนือในเขตร้อนชื้น ซึ่งเป็นตำแหน่งของจังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. ทิศทางวางตัวอาคาร กำหนดให้วางตัวอาคารโดยหันช่องเปิดไปทางทิศใต้
3. สภาพท้องฟ้า กำหนดสภาพท้องฟ้าในการศึกษาให้เป็นไปตามสภาพท้องฟ้าโดยทั่วไปของประเทศไทย คือ สภาพท้องฟ้าแบบมีเมฆปกคลุมบางส่วน (partly cloudy sky)
4. ช่วงเวลา กำหนดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา คือ 09:00 - 17:00 น. ในวันที่ 21 ของเดือนธันวาคม มีนาคม กันยายน และมิถุนายน
5. ขนาดพื้นที่ กำหนดขนาดพื้นที่ของแบบจำลองให้มีขนาดความกว้าง 8.00 เมตร ยาว 8.00 เมตร และกำหนดความสูงพื้นถึงฝ้าเพดาน 3.00 เมตร
6. ลักษณะช่องเปิดและพื้นที่ช่องเปิด กำหนดให้ช่องเปิดเป็นช่องเปิดแบบต่อเนื่องและมีพื้นที่ช่องเปิด 75 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผนัง
7. ค่าการสะท้อนแสงของวัสดุภายในอาคาร โดยกำหนดตามมาตรฐานค่าการสะท้อนแสงที่แนะนำให้ใช้ของอาคารสำนักงานเพื่อการอนุรักษ์พลังงานของกรมพัฒนา และส่งเสริมพลังงาน ดังตารางที่ 3.1 โดยกำหนดให้ผนังทาสีขาวมีค่าการสะท้อนแสงเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ ฝ้าเพดานเป็นอคูสติค บอร์ดมีค่าการสะท้อนแสงเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ และพื้นเป็นกระเบื้องยางมีค่าการสะท้อนแสงเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ และกำหนดค่าการสะท้อนแสงของหิ้งสะท้อนแสงและฝ้าเพดานที่ใช้ในการศึกษาเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์
8. ค่าการส่องผ่านแสงและค่าการสะท้อนแสงของกระจก โดยกำหนดค่าการส่องผ่านแสงของกระจกเท่ากับ 65 เปอร์เซ็นต์ และค่าการสะท้อนแสงของกระจกเท่ากับ 7 เปอร์เซ็นต์
9. ค่าสัมประสิทธิ์ความสะอาด กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความสะอาดของวัสดุภายในอาคารที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 0.80 คือ มีความสะอาดมาก

ตารางที่ 3.1

ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงที่แนะนำให้ใช้ของอาคารสำนักงาน

| ลักษณะพื้นที่ใช้สอย | พื้นผิว | ช่วงของค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง (%) |
|---------------------|--------------------------------|--|
| สำนักงาน | เพดาน | 80 – 90 |
| | ผนัง | 40 – 60 |
| | เครื่องเรือนและอุปกรณ์สำนักงาน | 25 – 45 |
| | พื้น | 20 – 40 |

ที่มา: กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, ม.ป.ป.

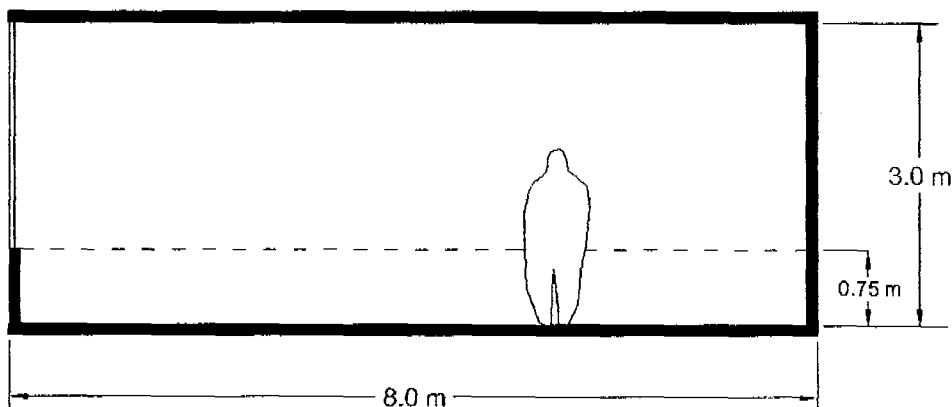
3.3 การกำหนดชนิด และประเภทของปัจจัยที่ทำการศึกษา

3.3.1 กรณีพื้นฐาน (Base Case)

กรณีพื้นฐาน คือ กรณีที่ไม่มีการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงภายนอก หิ้งสะท้อนแสงภายใน และฝ้าเพดาน เป็นกรณีที่จะนำไปเป็นพื้นฐานในการเปรียบเทียบกับกรณีที่มีการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงภายนอก กรณีที่มีการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงภายนอกและหิ้งสะท้อนแสงภายใน และกรณีที่มีการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงภายนอก หิ้งสะท้อนแสงภายใน และฝ้าเพดาน

ภาพที่ 3.2

กรณีพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษา

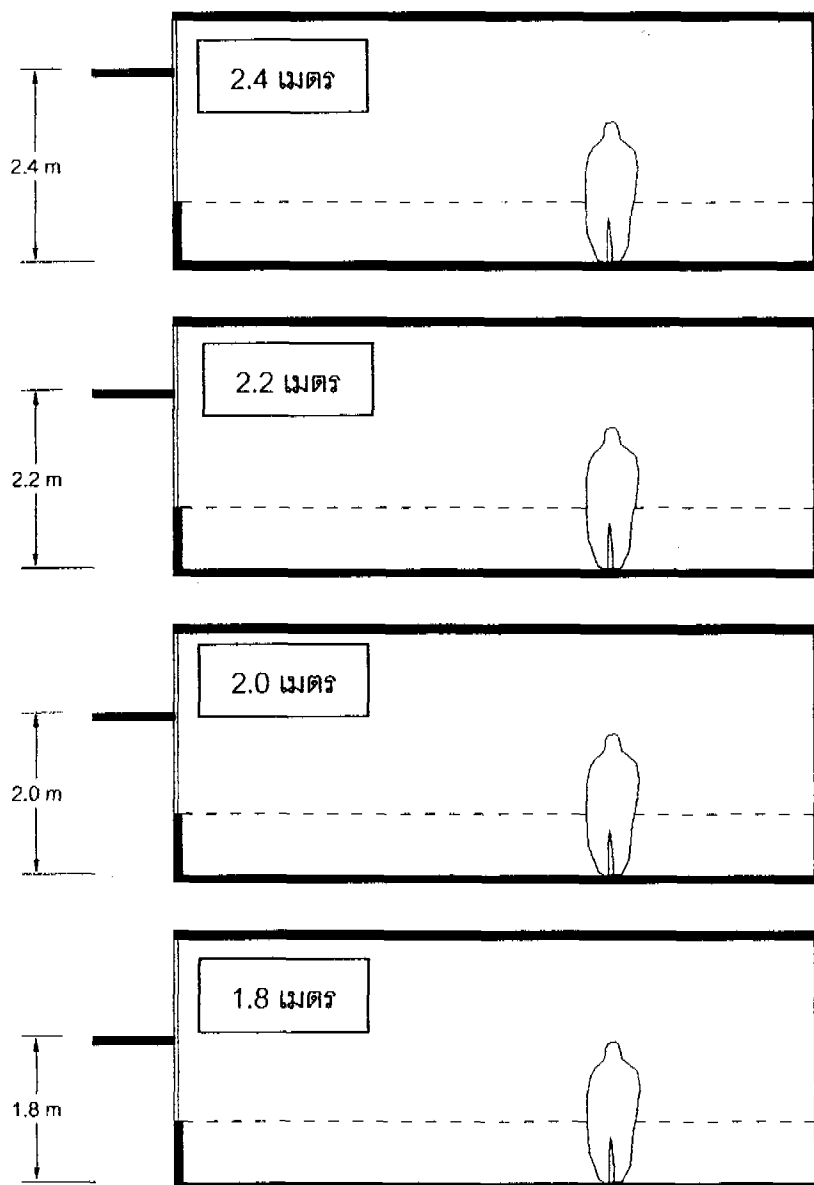


3.3.2 ระดับความสูงของห้องสะท้อนแสงภายนอก

ระดับความสูงของห้องสะท้อนแสงภายนอกที่ได้กำหนดในการศึกษานี้มีอยู่ 4 ระดับ ได้แก่ 2.4 2.2 2.0 และ 1.8 เมตร และกำหนดค่าการสะท้อนแสงของห้องสะท้อนแสงเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 3.3

ระดับความสูงของห้องสะท้อนแสงภายนอกที่ใช้ในการศึกษา

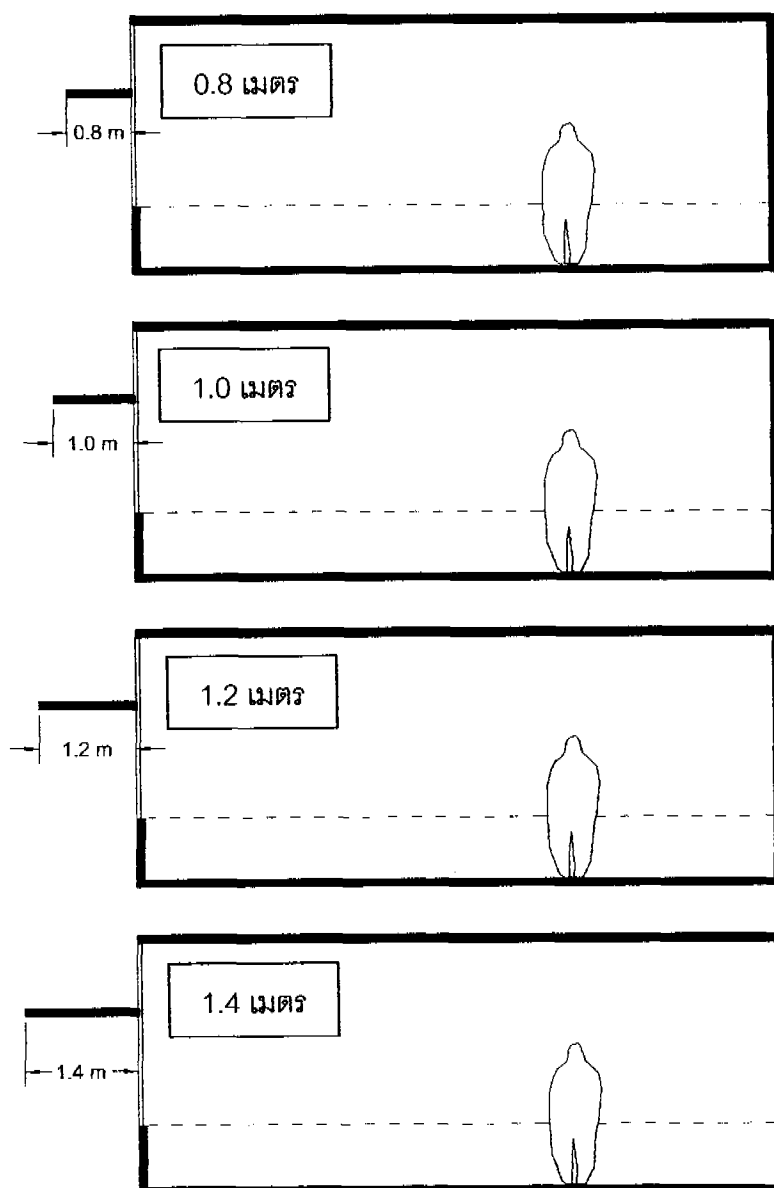


3.3.3 ระยะยืนจากช่องเปิดของห้องสะท้อนแสงภายนอก

ระยะยืนจากช่องเปิดของห้องสะท้อนแสงภายนอกที่ได้กำหนดในการศึกษานี้มีอยู่ 4 ระยะ ได้แก่ 0.8 1.0 1.2 และ 1.4 เมตร และกำหนดค่าการสะท้อนแสงของห้องสะท้อนแสงเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 3.4

ระยะยืนจากช่องเปิดของห้องสะท้อนแสงภายนอกที่ใช้ในการศึกษา

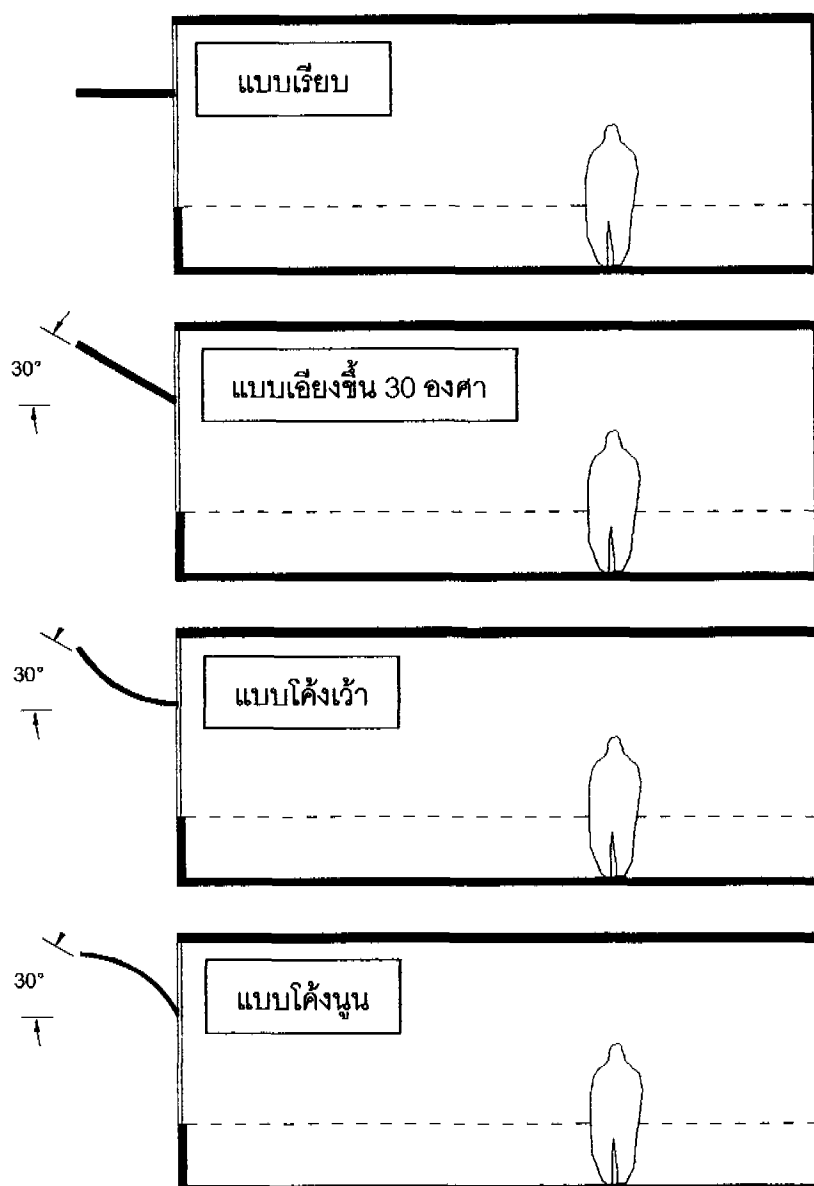


3.3.4 รูปทรงของห้องสะท้อนแสงภายนอก

รูปทรงของห้องสะท้อนแสงภายนอกที่ได้กำหนดในการศึกษานี้มีอยู่ 4 รูปทรง ได้แก่ แบบเรียบ แบบเอียงขึ้น 30 องศา แบบโค้งเว้า และแบบโค้งนูน และกำหนดค่าการสะท้อนแสงของห้องสะท้อนแสงเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 3.5

รูปทรงของห้องสะท้อนแสงภายนอกที่ใช้ในการศึกษา

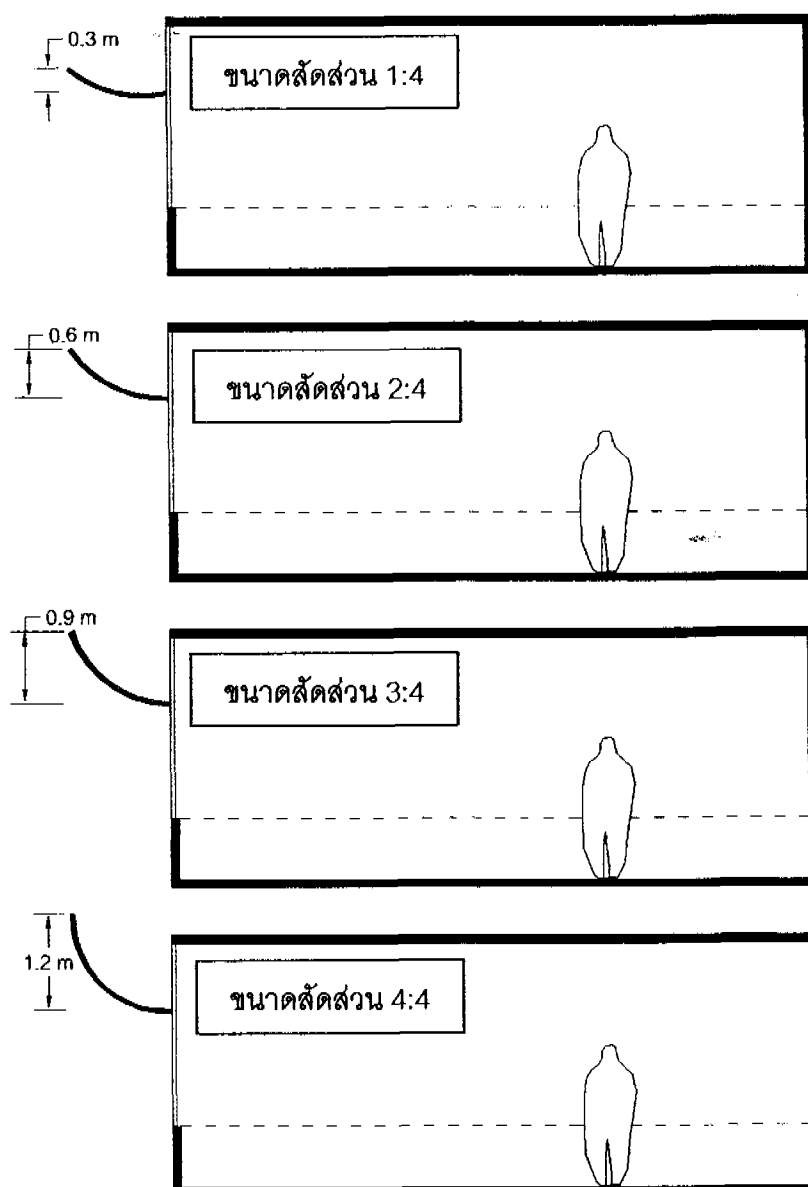


3.3.5 ขนาดสัดส่วนของห้องสะท้อนแสงภายนอก

ขนาดสัดส่วนของระยะตั้งต่อระยะยื่นของห้องสะท้อนแสงภายนอกแบบโค้งเว้าที่ได้กำหนดในการศึกษานี้มีอยู่ 4 ขนาด ได้แก่ 1 : 4 2 : 4 3 : 4 และ 4 : 4 และกำหนดค่าการสะท้อนแสงของห้องสะท้อนแสงเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 3.6

ขนาดสัดส่วนของห้องสะท้อนแสงภายนอกแบบโค้งเว้าที่ใช้ในการศึกษา

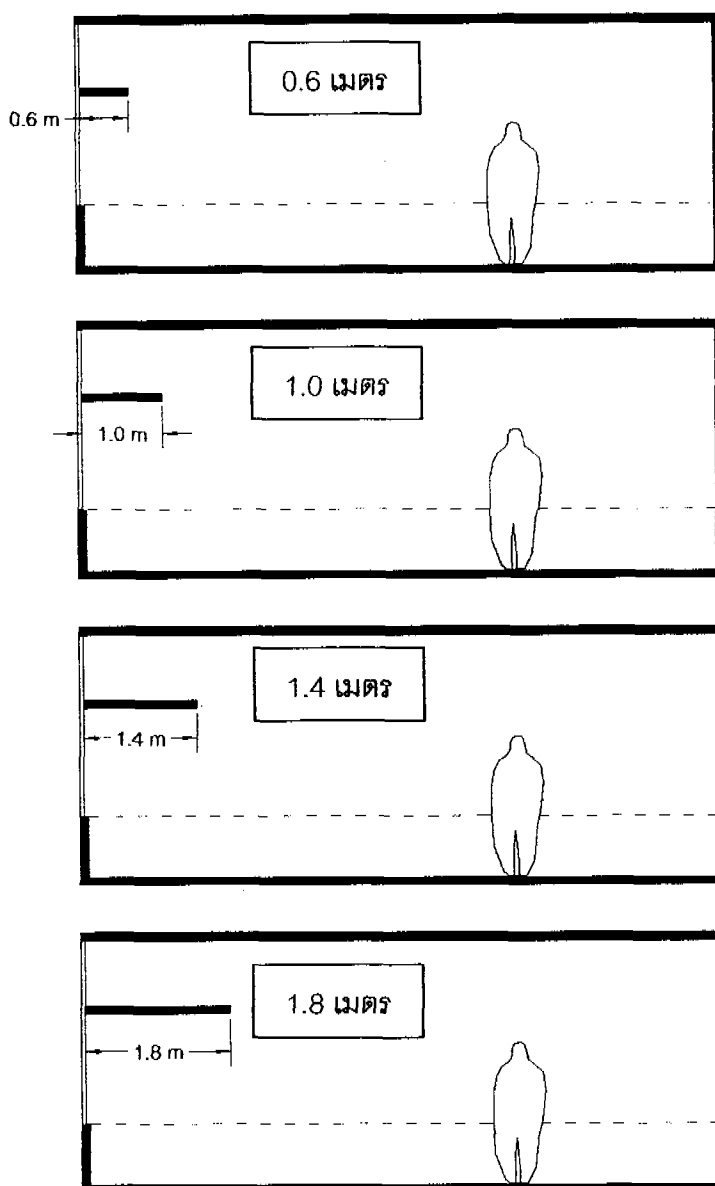


3.3.6 ความลึกของห้องสะท้อนแสงภายใน

ความลึกของห้องสะท้อนแสงภายใน ที่ได้กำหนดในการศึกษานี้มีอยู่ 4 ระยะ ได้แก่ 0.6 เมตร 1.0 1.4 และ 1.8 เมตร และกำหนดค่าการสะท้อนแสงของห้องสะท้อนแสงเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 3.7

ความลึกของห้องสะท้อนแสงภายในที่ใช้ในการศึกษา

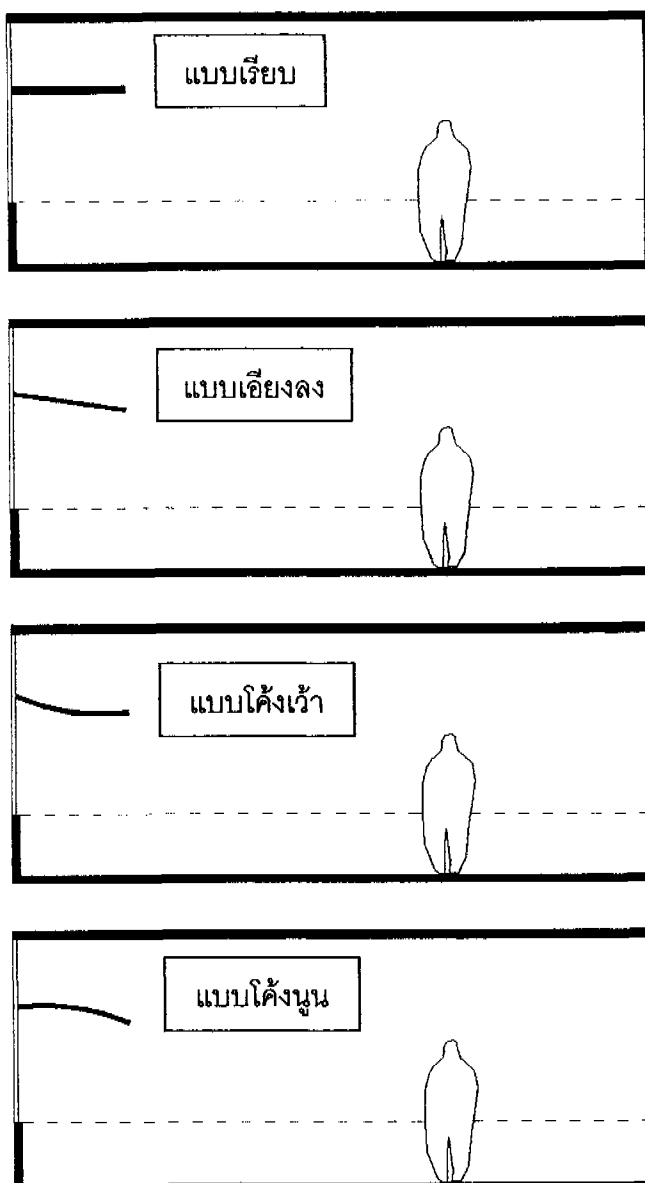


3.3.7 รูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายใน

รูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายในที่ได้กำหนดในการศึกษานี้มีอยู่ 4 รูปทรง ได้แก่ แบบเรียบ แบบเฉียงลง แบบโค้งเว้า และแบบโค้งนูน และกำหนดค่าการสะท้อนแสงของหิ้งสะท้อนแสงเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 3.8

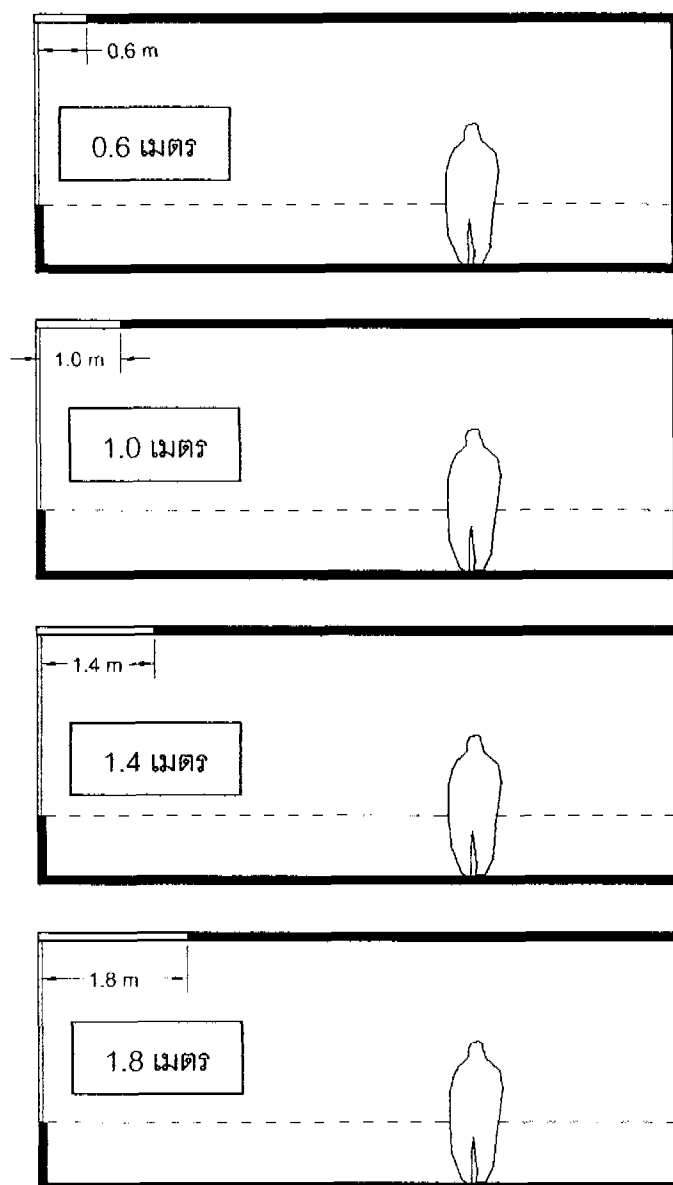
รูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายในที่ใช้ในการศึกษา



3.3.8 ระยะการติดตั้งของฝ้าเพดาน

ระยะการติดตั้งของฝ้าเพดานที่ได้กำหนดในการศึกษานี้มีอยู่ 4 ระยะ ได้แก่ 0.6 1.0 1.4 และ 1.8 เมตร และกำหนดค่าการสะท้อนแสงของฝ้าเพดานเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 3.9
ระยะการติดตั้งของฝ้าเพดานที่ใช้ในการศึกษา

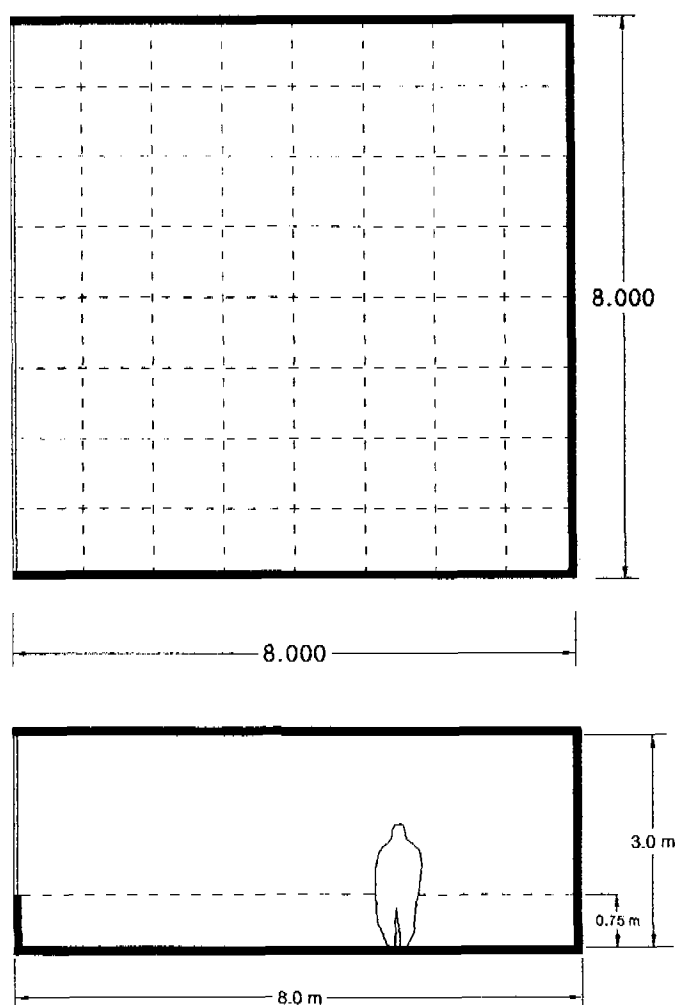


3.4 การกำหนดขนาดของแบบจำลอง

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Dialux 4.1 โดยที่กำหนดแบบจำลองเป็นแบบจำลองของอาคารสำนักงานที่มีขนาดกว้าง 8.00 เมตร ยาว 8.00 เมตร ตามขนาดโครงสร้างที่สะดวกในการก่อสร้างด้วยระบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กในปัจจุบัน และยังเป็นขนาดโครงสร้างที่สามารถรองรับกับขนาดโครงสร้างของพื้นที่จอดรถได้ กำหนดความสูงพื้นถึงฝ้าเพดานเท่ากับ 3.00 เมตร ซึ่งระดับเป็นความสูงโดยทั่วไปของอาคารสำนักงานที่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร และกำหนดให้ช่องเปิดเป็นช่องเปิดแบบต่อเนื่องและมีพื้นที่ช่องเปิด 75 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผนัง ทิศทางช่องเปิดหันไปด้านทิศใต้

ภาพที่ 3.10

รูปแปลนและรูปตัดของแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

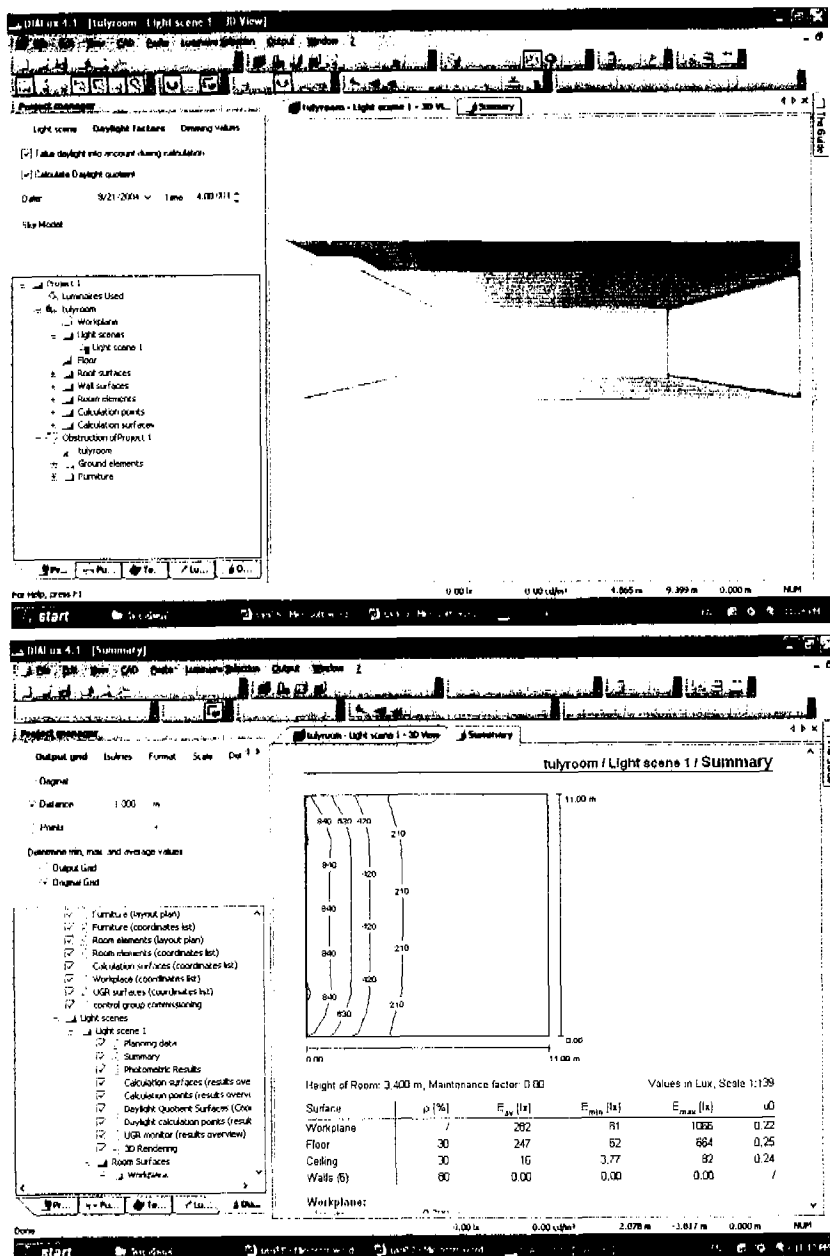


3.5 การทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Dialux 4.1 เป็นเครื่องมือในการวิจัย เพื่อสร้างแบบจำลองและคำนวณหาปริมาณความเข้มแสงภายในอาคารที่ได้รับจากการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคาร จากการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงและฝ้าเพดาน

ภาพที่ 3.11

การจำลองและผลที่ได้จากการจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Dialux 4.1



3.5.1 การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

การทดสอบความน่าเชื่อถือของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Dialux 4.1 ทำได้โดยการใช้โปรแกรมสร้างแบบจำลองให้มีลักษณะ และสภาพแวดล้อมเหมือนกับห้องตัวอย่าง จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบผลเพื่อหาความน่าเชื่อถือของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีเคย์ไลท์แพคเตอร์

ความเข้มของแสงที่ได้จากการวัดภายในห้องตัวอย่าง อ้างอิงข้อมูลจากการวัดจริงของ (อาวูธ สิริธรรมศักดิ์, 2548, น. 46 – 53) โดยการนำลักซ์มิเตอร์ที่ได้ทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) และความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของเครื่องมือลักซ์มิเตอร์เรียบร้อยแล้ว ไปวัดความเข้มของแสงที่ระดับความสูง 70 เซนติเมตร จากพื้นภายในห้องบรรยายรวม (4025) ที่อาคารเรียนรวมกลุ่มทางสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ซึ่งเป็นห้องเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอาคารสำนักงาน คือ มีลักษณะช่องเปิดแบบต่อเนื่อง และมีความสูงจากพื้นถึงฝ้าเพดานใกล้เคียงกับความสูงในลักษณะเดียวกันกับอาคารสำนักงาน โดยมีค่าการสะท้อนแสงของวัสดุต่าง ๆ ภายในอาคาร ดังนี้

ตารางที่ 3.2

ค่าการสะท้อนแสงของวัสดุต่าง ๆ ภายในห้องบรรยายรวม

| วัสดุ | ค่าการสะท้อนแสง (%) |
|---|---------------------|
| ฝ้าชนิด อคูสติคบอร์ด สีขาวพื้นผิวขรุขระ | 30 |
| ดวงโคมสะท้อนแสง | 85 |
| ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ ทาสีขาว | 80 |
| พื้นกระเบื้องยาง | 30 |
| กระจกใส | 6 |
| กระดาน (white board) | 80 |

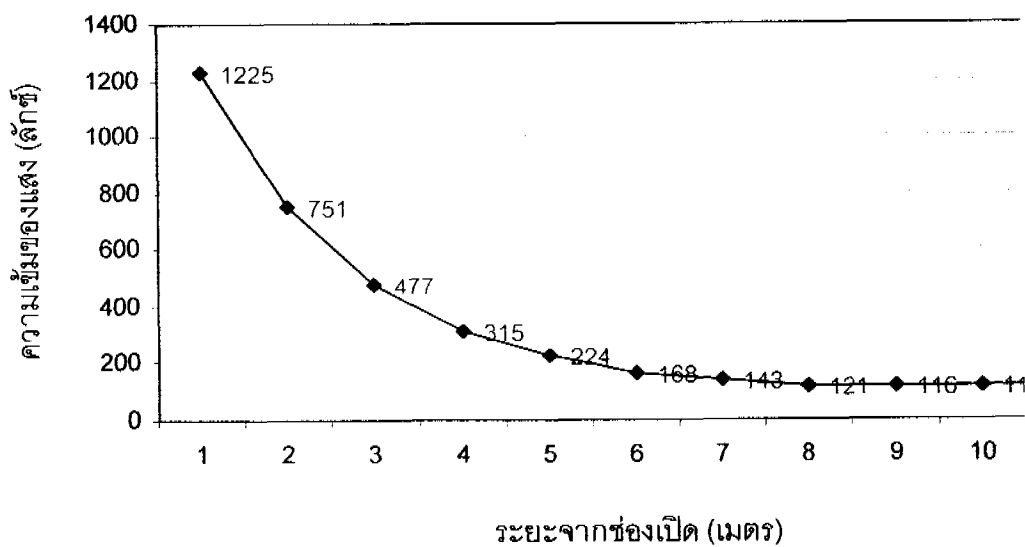
ผลของข้อมูลที่ได้จากการวัดจากสถานที่จริงและการจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Dialux 4.1 จะเป็นผลของข้อมูลที่ได้จากการหาค่ากลางในช่วงเวลา 15:30 และ 16:00 น. ในวันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2547 ดังตารางที่ 3.3 และ 3.4

ตารางที่ 3.3
ผลที่ได้จากการวัดจากสถานที่จริง

| ระยะห่างจากช่องเปิด (เมตร) | ความเข้มของแสง (ลักซ์) | ค่าเดย์ไลท์แฟคเตอร์ (DF) |
|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1 | 1,225 | 23.74 |
| 2 | 751 | 14.67 |
| 3 | 477 | 9.23 |
| 4 | 315 | 6.08 |
| 5 | 224 | 4.32 |
| 6 | 168 | 3.24 |
| 7 | 143 | 2.75 |
| 8 | 121 | 2.32 |
| 9 | 116 | 2.22 |
| 10 | 114 | 2.18 |
| 11 | 118 | 2.26 |

ภาพที่ 3.12

ความเข้มของแสงที่ระยะต่าง ๆ จากช่องเปิดที่ได้จากการวัดจากสถานที่จริง

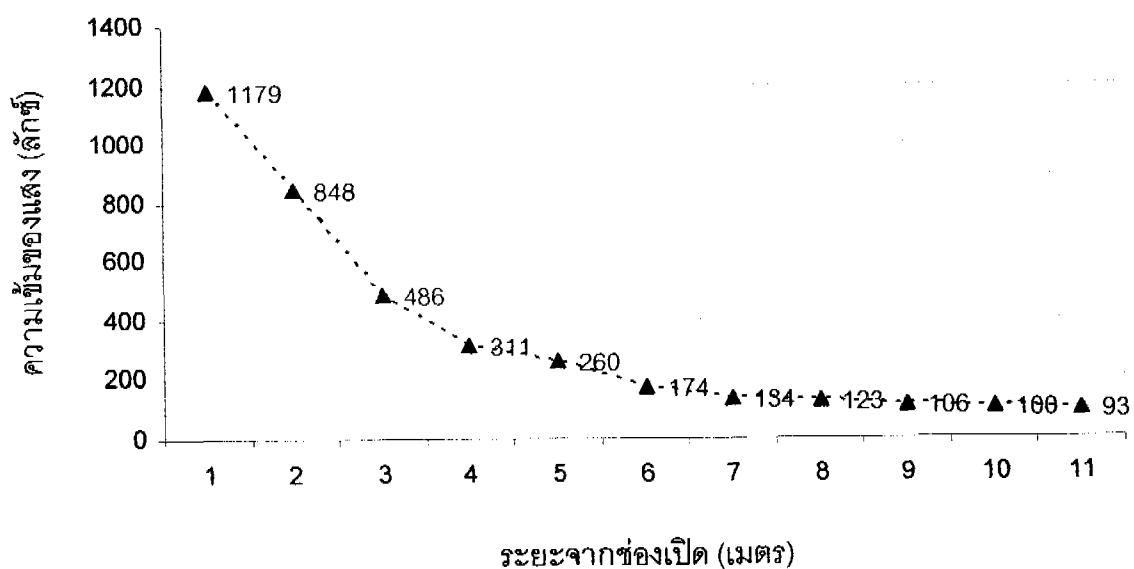


ตารางที่ 3.4
ผลที่ได้จากการจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Dialux 4.1

| ระยะห่างจากช่องเปิด (เมตร) | ความเข้มของแสง (ลักซ์) | ค่าเฉลี่ยไลท์แฟกเตอร์ (DF) |
|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| 1 | 1,179 | 22.72 |
| 2 | 848 | 16.34 |
| 3 | 486 | 9.36 |
| 4 | 311 | 5.99 |
| 5 | 260 | 5.01 |
| 6 | 174 | 3.35 |
| 7 | 134 | 2.58 |
| 8 | 123 | 2.37 |
| 9 | 106 | 2.04 |
| 10 | 100 | 1.93 |
| 11 | 93 | 1.79 |

ภาพที่ 3.13

ความเข้มของแสงที่ระยะต่าง ๆ จากช่องเปิดที่ได้จากการจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์



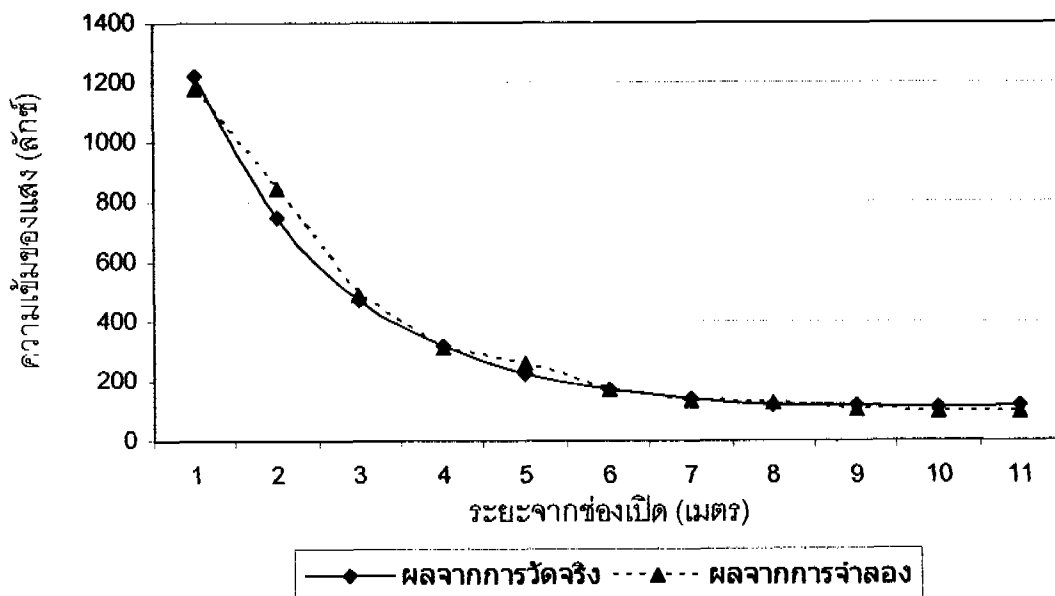
ตารางที่ 3.5

การเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการวัดจากสถานที่จริง และการจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| ระยะห่างจากช่องเปิด (เมตร) | ค่าเฉลี่ยไลท์แฟคเตอร์ (DF) จากการวัดจริง | ค่าเฉลี่ยไลท์แฟคเตอร์ (DF) จากการจำลอง | ค่าความแตกต่างระหว่างสองวิธี (%) |
|----------------------------|--|--|----------------------------------|
| 1 | 23.74 | 22.72 | 4.31 |
| 2 | 14.67 | 16.34 | 11.38 |
| 3 | 9.23 | 9.36 | 1.45 |
| 4 | 6.08 | 5.99 | 1.44 |
| 5 | 4.32 | 5.01 | 15.96 |
| 6 | 3.24 | 3.35 | 3.48 |
| 7 | 2.75 | 2.58 | 6.11 |
| 8 | 2.32 | 2.37 | 2.15 |
| 9 | 2.22 | 2.04 | 8.00 |
| 10 | 2.18 | 1.93 | 11.62 |
| 11 | 2.26 | 1.79 | 20.71 |

ภาพที่ 3.14

การเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการวัดจากสถานที่จริงและการจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์



จากการทดสอบเครื่องมือ โดยการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการทดลองทั้ง 2 วิธี พบว่าการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความคลาดเคลื่อนอยู่เพียงเล็กน้อยอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ กล่าวคือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่มากที่สุดของแต่ละจุดที่ทำการวัด คือ 20.71 เปอร์เซ็นต์ (ดังตารางที่ 3.5) ซึ่งเกณฑ์การยอมรับความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือคือ 30 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Dialux 4.1 จึงมีความน่าเชื่อถือ และสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไปได้

3.5.2 การทดลอง

การทดลองเพื่อศึกษาระดับความสูง ระยะยื่นจากช่องเปิด รูปทรง และขนาดสัดส่วนของห้องสะท้อนแสงภายนอก ความลึก และรูปทรงของห้องสะท้อนแสงภายใน และระยะการติดตั้งของฝ้าเพดาน โดยการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Dialux 4.1 โดยที่จำลองในช่วงเวลา 09:00 - 17:00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาในการทำงานของอาคารสำนักงานและเป็นช่วงเวลาที่แสงธรรมชาติมีคุณภาพมากที่สุดในการนำไปใช้งานทั้งในเชิงคุณภาพและในเชิงปริมาณ

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลจากการทดลองที่ได้จากการจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Dialux 4.1 โดยวัดที่ค่าความเข้มของแสงในแนวระนาบที่ระดับความสูง 0.75 เมตร ของแบบจำลอง ซึ่งเป็นระดับของพื้นที่ที่ใช้ในการทำงาน (ระดับของโต๊ะทำงาน) ที่พื้นที่ขนาดกว้าง 8.00 เมตร ยาว 8.00 เมตร โดยการประเมินศักยภาพของแสงภายในอาคารซึ่งจะพิจารณาทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ กล่าวคือ ในเชิงปริมาณจะพิจารณาจาก ความเข้มของแสงเฉลี่ย ความเข้มของแสงต่ำสุด ความเข้มของแสงสูงสุด ส่วนในเชิงคุณภาพจะพิจารณาจาก ความสม่ำเสมอของความส่องสว่าง (ต่ำสุด/ เฉลี่ย) และความสม่ำเสมอของความส่องสว่าง (ต่ำสุด/ สูงสุด) ซึ่งความเข้มของแสงจะเป็นการดูในเรื่องของปริมาณแสงที่เหมาะสมในการใช้งาน ส่วนความสม่ำเสมอของความส่องสว่างจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของแสงภายในอาคาร ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกความแตกต่างของแสงภายใน หากความสม่ำเสมอของความส่องสว่างมีค่ามาก แปลว่า ความแตกต่างของความเข้มของแสงภายในมีน้อย และหมายถึง แสงภายในนั้นมีคุณภาพที่ดีอีกด้วย สำหรับการใช้งานในอาคาร

สำนักงานที่ต้องการความเข้มของแสงที่สม่ำเสมอ ควรมีสัดส่วนของความเข้มของแสงต่ำสุดต่อความเข้มของแสงเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 0.5

3.7 การวิเคราะห์และสรุปผล

จากการเก็บข้อมูลจากการทดลองที่ได้นั้น จะนำผลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ในเรื่องระดับความสูง ระยะยื่นจากช่องเปิด รูปทรง และขนาดสัดส่วน ของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก ความลึก และรูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายใน และระยะการติดตั้งของฝ้าเพดาน โดยพิจารณาจากความเข้มของแสง และความสม่ำเสมอของความส่องสว่างที่เกิดขึ้นภายในอาคาร จากนั้นจึงทำการสรุปผล ที่นำไปสู่การประเมินถึง รูปแบบของหิ้งสะท้อนแสงและฝ้าเพดานที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ในการนำแสงธรรมชาติมาใช้งานในอาคารสำนักงาน