

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ .....	(1)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญตาราง.....	(10)
สารบัญภาพประกอบ.....	(14)
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2. ผลงานวิจัยและงานเขียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง .....	5
2.1 แหล่งกำเนิดแสง .....	5
2.1.1 แสงธรรมชาติ.....	5
2.1.2 แสงประดิษฐ์.....	6
2.2 สภาพท้องฟ้า.....	7
2.2.1 สภาพท้องฟ้าแจ่มใส.....	7
2.2.2 สภาพท้องฟ้าแบบมีเมฆปกคลุมบางส่วน.....	7
2.2.3 สภาพท้องฟ้าแบบมีเมฆมาก.....	7
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับแสงสว่าง.....	8
2.3.1 คำศัพท์และคำนิยามเกี่ยวกับแสง.....	8

2.3.2 พฤติกรรมและคุณสมบัติของแสง.....	10
2.4 การพิจารณาระดับความสว่างภายใน .....	11
2.4.1 ลูเมนเมทอด (Lumen Method) .....	11
2.4.2 เวย์ไลท์แฟคเตอร์เมทอด (Daylight Factor Method).....	11
2.5 ความสว่างในสำนักงาน.....	12
2.6 การโคจรของดวงอาทิตย์ .....	13
2.7 อุปกรณ์ป้องกันแดด .....	15
2.7.1 อุปกรณ์บังแดดแนวนอน (Horizontal Overhang).....	16
2.7.2 อุปกรณ์บังแดดแนวตั้ง (Vertical Louver or Fin) .....	16
2.7.3 อุปกรณ์บังแดดแบบผสม หรือแบบตาราง (Egg crate or Overhang with Fin).....	16
2.8 หิ้งสะท้อนแสง (Light shelf) .....	16
2.8.1 รูปแบบทั่วไปของหิ้งสะท้อนแสง .....	17
2.8.2 แนวทางการออกแบบหิ้งสะท้อนแสง .....	18
2.8.3 ประโยชน์ของหิ้งสะท้อนแสง.....	20
2.9 การแบ่งพื้นที่ช่องเปิด .....	20
3. วิธีการวิจัย.....	22
3.1 การศึกษาเบื้องต้น .....	22
3.1 การกำหนดตัวแปร.....	22
3.2.1 ตัวแปรอิสระ.....	22
3.2.2 ตัวแปรตาม .....	24
3.2.3 ตัวแปรควบคุม .....	24
3.3 การกำหนดชนิด และประเภทของปัจจัยที่ทำการศึกษา .....	25
3.3.1 กรณีพื้นฐาน (base case) .....	25
3.3.2 ระดับความสูงของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก .....	26
3.3.3 ระยะยื่นจากช่องเปิดของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก.....	27
3.3.4 รูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก .....	28
3.3.5 ขนาดสัดส่วนของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก.....	29

3.3.6	ความลึกของหิ้งสะท้อนแสงภายใน .....	30
3.3.7	รูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายใน .....	31
3.3.8	ระยะการติดตั้งของฝ้าเพดาน .....	32
3.4	การกำหนดขนาดของแบบจำลอง .....	33
3.5	การทดลอง .....	34
3.5.1	การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง .....	35
3.5.2	การทดลอง .....	39
3.6	การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	39
3.7	การวิเคราะห์และสรุปผล .....	40
4.	ผลของการวิจัย .....	41
4.1	การศึกษากรณีพื้นฐาน .....	41
4.2	การศึกษากรณีที่มีการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงภายนอก.....	47
4.2.1	ระดับความสูงของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก.....	48
4.2.2	ระยะยื่นจากช่องเปิดของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก.....	50
4.2.3	รูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก .....	52
4.2.4	ขนาดสัดส่วนของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก.....	59
4.2.5	เปรียบเทียบระหว่างกรณีที่มีการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงภายนอก และกรณีพื้นฐาน .....	66
4.3	การศึกษากรณีที่มีการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงภายใน .....	69
4.3.1	ความลึกของหิ้งสะท้อนแสงภายใน .....	70
4.3.2	รูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายใน .....	72
4.3.3	เปรียบเทียบระหว่างกรณีที่มีการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงภายใน และกรณีที่ไม่มีการติดตั้ง.....	75
4.4	การศึกษากรณีที่มีการติดตั้งฝ้าเพดาน.....	78
4.4.1	ระยะการติดตั้งของฝ้าเพดาน .....	79
4.4.2	เปรียบเทียบระหว่างกรณีที่มีการติดตั้งฝ้าเพดาน และกรณีที่ไม่มี การติดตั้ง.....	81

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	85
5.1 ข้อสรุปผลการวิจัย.....	85
5.1.1 ระดับความสูงของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก.....	85
5.1.2 ระยะยื่นจากช่องเปิดของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก.....	87
5.1.3 รูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายนอก.....	88
5.1.4 ขนาดสัดส่วนของหิ้งสะท้อนแสงภายนอกแบบโค้งเว้า.....	92
5.1.5 ความลึกของหิ้งสะท้อนแสงภายใน.....	93
5.1.6 รูปทรงของหิ้งสะท้อนแสงภายใน.....	94
5.1.7 ระยะการติดตั้งของฝ้าเพดาน.....	96
5.1.8 เปรียบเทียบระหว่างกรณีพื้นฐาน กรณีที่มีการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสง ภายนอก กรณีที่มีการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงภายนอกและภายใน กรณีที่มีการติดตั้งหิ้งสะท้อนแสงภายนอก ภายในและฝ้าเพดาน.....	97
5.1.9 เปรียบเทียบรูปทรงและลักษณะการติดตั้งที่เหมาะสมระหว่าง การใช้งานในประเทศไทย และการใช้งานในต่างประเทศ.....	99
5.1.10 ประสิทธิภาพการใช้แสงธรรมชาติ.....	102
5.2 การประเมินวิธีการวิจัย.....	108
5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต.....	108
 ภาคผนวก	
ก. ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย.....	111
 บรรณานุกรม.....	119
 ประวัติการศึกษา.....	122