

## สารบัญ

|                                                                    | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อ.....                                                      | (1)  |
| กิตติกรรมประกาศ.....                                               | (3)  |
| สารบัญตาราง.....                                                   | (7)  |
| สารบัญภาพประกอบ.....                                               | (9)  |
| บทที่                                                              |      |
| 1. บทนำ.....                                                       | 1    |
| 1.1 ความสำคัญของปัญหา.....                                         | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....                                   | 2    |
| 1.3 สมมติฐาน.....                                                  | 2    |
| 1.4 ขอบเขตงานวิจัย.....                                            | 3    |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....                                 | 3    |
| 1.6 นิยามศัพท์.....                                                | 4    |
| 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                              | 5    |
| 2.1 การระบายอากาศธรรมชาติภายในอาคาร.....                           | 5    |
| 2.2 ความร้อนที่เกิดในปล่องแสงอาทิตย์.....                          | 9    |
| 2.3 เทคนิคอื่นที่ใช้เกี่ยวกับการระบายอากาศด้วยปล่องแสงอาทิตย์..... | 15   |
| 2.4 งานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง.....                                 | 16   |
| 2.5 การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศ.....                                 | 20   |
| 2.6 ตัวอย่างอาคารที่ใช้ระบบปล่องแสงอาทิตย์ระบายอากาศ.....          | 27   |

|         |                                                                  |     |
|---------|------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.7     | สรุปทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                           | 31  |
| 3.      | ระเบียบวิธีวิจัย.....                                            | 34  |
| 3.1     | การดำเนินงานวิจัย.....                                           | 34  |
| 3.2     | ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....                                     | 36  |
| 3.3     | การทดลอง.....                                                    | 36  |
| 3.4     | ตัวแปรในงานวิจัย.....                                            | 43  |
| 3.5     | เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....                                  | 46  |
| 3.6     | การทดสอบเครื่องมือ.....                                          | 47  |
| 4.      | ผลการทดลอง.....                                                  | 51  |
| 4.1     | ผลการทดลองจากกล้องทดลอง.....                                     | 51  |
| 4.2     | ผลการทดลองจากการคำนวณ.....                                       | 61  |
| 4.3     | ผลประสิทธิภาพการระบายอากาศของปล่องแสงอาทิตย์ใน<br>ประเทศไทย..... | 77  |
| 4.4     | วิเคราะห์ผลการทดลอง.....                                         | 78  |
| 5.      | บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....                                         | 84  |
| 5.1     | สรุปผลการทดลอง.....                                              | 84  |
| 5.2     | การออกแบบปล่องแสงอาทิตย์ระบายอากาศในตึกแถว.....                  | 88  |
| 5.3     | การประเมินปล่องแสงอาทิตย์ที่ใช้ในตึกแถวภูมิอากาศต่าง ๆ .....     | 98  |
| 5.4     | ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้ในงานวิจัย.....                        | 101 |
| ภาคผนวก |                                                                  |     |
| ก.      | ตัวแปรและค่าคงที่ที่ใช้ในสมการ.....                              | 102 |

|    |                                                 |     |
|----|-------------------------------------------------|-----|
| ข. | การคำนวณเพื่อทดสอบการเกิดการระบายอากาศ.....     | 104 |
| ค. | ปริมาณรังสีอาทิตย์ของเมืองต่าง ๆ.....           | 107 |
| ง. | อุณหภูมิภายนอกเฉลี่ยรายเดือนของเมืองต่าง ๆ..... | 108 |
| จ. | อุณหภูมิในสภาวะน่าสบายของเมืองต่าง ๆ.....       | 109 |
| ฉ. | ผลการทดลองอุณหภูมิในกล่องทดลอง.....             | 110 |
| ช. | อุณหภูมิในกล่องทดลองในแต่ละประเทศ.....          | 111 |
| ซ. | อัตราการระบายอากาศและอัตราเร็วลม.....           | 114 |
| ณ. | รายละเอียดสภาพภูมิอากาศของแต่ละเมือง.....       | 118 |
|    | บรรณานุกรม.....                                 | 126 |
|    | ประวัติการศึกษา.....                            | 130 |