

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันปัญหาโลกร้อนนับว่าเป็นปัญหาที่รุนแรง และเกิดผลกระทบต่อประชากรโลกอย่างมาก ซึ่งผลกระทบดังกล่าวมีสาเหตุมาจากการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง และการปล่อยของเสียที่มีสารประกอบคาร์บอนออกมา เช่น สาร CFC ที่ปล่อยออกมาจากเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น ดังนั้นการลดการใช้เครื่องปรับอากาศแล้วหันมาเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติจึงเป็นหนทางที่จะช่วยลดปัญหาร้ายแรงดังกล่าวได้ โดยมุ่งเน้นการแก้ปัญหาด้านการระบายอากาศไปยังอาคารประเภทที่อยู่อาศัย

อาคารในรูปแบบบ้านเดี่ยวจะเป็นอาคารที่มีลักษณะเหมาะสมต่อการระบายอากาศธรรมชาติแบบปกติอยู่แล้ว เนื่องจากเป็นอาคารที่พักอาศัยโดยทั่วไปมีบริเวณรอบอาคาร จึงเกิดการหมุนเวียนและแลกเปลี่ยนอากาศภายในกับภายนอกอาคารได้ แต่อาคารที่มักเกิดปัญหากับการระบายอากาศ คือ อาคารประเภทตึกแถว ที่ผ่านมามีการศึกษาวิจัยเรื่องนี้กันมาหลายเรื่องแล้ว แต่ละเรื่องกลับพบข้อจำกัดในการนำอากาศเข้ามาใช้ในอาคาร เช่น สภาพภูมิอากาศไม่เหมาะสมกับเทคนิคการระบายอากาศดังกล่าว จึงทำให้ไม่สามารถระบายอากาศในอาคารได้จริงหรือที่สามารถใช้ได้จริงนั้น ก็ทำให้เกิดอัตราความเร็วลมในอาคารที่ต่ำมากและผลกระทบจากมลภาวะโดยรอบพื้นที่ศึกษาที่เป็นอีกปัจจัยที่ไม่สามารถใช้อากาศบริเวณนั้น ๆ ได้จริง จากสาเหตุดังกล่าวนำไปสู่แนวความคิดที่จะหาตัวเร่งการเคลื่อนที่ของอากาศให้เกิดการหมุนเวียนที่ดีขึ้น เพื่อเพิ่มอัตราเร็วลมภายในอาคาร และสามารถนำเอาอากาศจากสถานที่ที่ไม่มีมลพิษมาใช้ได้ด้วยปล่องระบายอากาศ โดยในที่นี้ได้ศึกษาเรื่องความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่จะทำให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศในปล่องระบายอากาศแสงอาทิตย์ที่ดีขึ้น ซึ่งเทคนิคปล่องแสงอาทิตย์นี้นับว่ามีความเหมาะสมกับประเทศที่มีรังสีความร้อนจากแสงอาทิตย์มีปริมาณมาก

สำหรับการใช้ปล่องแสงอาทิตย์ระบายอากาศกับประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกนั้น จะเกิดการใช้งานที่แตกต่างกัน ในประเทศเขตร้อนจะใช้ปล่องแสงอาทิตย์เพื่อเพิ่มอัตราการระบายอากาศภายในอาคารและลดอุณหภูมิอากาศภายในอาคาร ส่วนในประเทศที่มีอากาศหนาวจะใช้ปล่อง

แสงอาทิตย์เพื่อให้เกิดคุณภาพอากาศที่ดี และในประเทศที่มีสภาพภูมิอากาศรุนแรง คือ หนาวจัด หรือ ร้อนจัด จะใช้ปล่องแสงอาทิตย์เพื่อบรรเทาความรุนแรงของอากาศได้

การใช้ปล่องแสงอาทิตย์ (solar chimney) ระบายอากาศที่นิยมกันทั่วไป เน้นการใช้วัสดุในการรับแสงอาทิตย์เพื่อมาเพิ่มความร้อนให้กับอากาศภายในปล่องแสงอาทิตย์ ซึ่งจะทำให้เกิดการขยายตัวของอากาศและลอยตัวขึ้นสูงเร็วขึ้น ในการวิจัยนี้จะศึกษาถึงความแตกต่างในการใช้วัสดุรับแสงอาทิตย์ในปล่องแสงอาทิตย์ โดยศึกษาถึงปัจจัยด้านความเร็วลมภายในอาคารและความร้อนที่เกิดจากการรับและสะสมในวัสดุเหล่านั้น ซึ่งจะสร้างผลกระทบต่ออุณหภูมิภายในอาคารได้

ผลจากการศึกษานี้จะนำไปสู่การปรับใช้เทคนิคการระบายอากาศธรรมชาติแบบปล่องแสงอาทิตย์เข้ากับอาคารทั่วไปเพื่อให้เกิดการใช้งานที่เป็นจริงได้ต่อไป และเป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการออกแบบปล่องแสงอาทิตย์ให้เหมาะสมต่อการใช้งานในตึกแถวทั่วโลก ซึ่งจะเป็นการประหยัดพลังงานในอาคารที่อยู่อาศัยทั่วโลก และทำให้เกิดคุณภาพอากาศที่ดีภายในอาคาร

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาความสัมพันธ์และอิทธิพลร่วมของความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ได้รับผ่านวัสดุต่าง ๆ กันที่ใช้ติดตั้งในปล่องระบายอากาศแบบแสงอาทิตย์ โดยสังเกตอัตราเร็วลมภายในการทดลองที่ให้ความร้อนแตกต่างกันเปรียบเทียบกับวิธีคำนวณทางทฤษฎี
2. ศึกษาประสิทธิภาพการระบายอากาศของปล่องแสงอาทิตย์ที่ใช้ในการทดลองในประเทศไทย
3. ศึกษาผลของงานวิจัยในกรณีสภาพอากาศที่แตกต่างกันออกไป 4 รูปแบบ คือ ร้อนชื้น ร้อนแห้งแล้ง อบอุ่น และหนาว
4. นำผลของงานวิจัยนี้มานำเสนอเป็นแนวทางในการออกแบบปล่องแสงอาทิตย์เพื่อสามารถใช้ให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในเขตร้อนชื้น

1.3 สมมติฐาน

1. กระดาษชั้นเดียวที่นำมาใช้เป็นผนังรับแสงอาทิตย์จะเป็นวัสดุที่ทำให้เกิดความเร็วลมภายในอาคารมากที่สุด ส่วนบล็อกแก้วจะทำให้เกิดการรั่วซึมของอากาศและความร้อนมากที่สุด

2. การใช้กระจกสองชั้น (ค่า $\tau = 0.61$, $U = 3.56 \text{ Watt/m}^2\text{K}$) ในการทดลองจะมีค่าความร้อนไม่แตกต่างจากการใช้กระจกชั้นเดียว (ค่า $\tau = 0.80$, $U = 5.83 \text{ Watt/m}^2\text{K}$)

3. ประสิทธิภาพการระบายอากาศของปล่องแสงอาทิตย์ในประเทศไทยจะใช้ได้ดีในช่วงความเข้มรังสีอาทิตย์มากกว่า 300 Watt/m^2 เนื่องจากผลการศึกษาเบื้องต้น พบว่า ที่ความเข้มรังสีต่ำกว่า 300 Watt/m^2 จะมีค่าความร้อนต่ำมากจนไม่สามารถวัดค่าได้

4. การระบายอากาศธรรมชาติแบบปล่องแสงอาทิตย์ในเขตร้อนชื้นและร้อนแห้งแล้งจะมีอัตราการระบายอากาศภายในตึกแถวสูงกว่าในเขตอบอุ่นและหนาว

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

1. ศึกษาเฉพาะวัสดุรับความร้อนของปล่องระบายอากาศแสงอาทิตย์ โดยจัดทำกล่องทดลองต้นแบบขนาด กว้าง 2 เมตร ยาว 2 เมตร สูง 4 เมตร เพื่อทำการศึกษานิสภาพภูมิอากาศจริงของประเทศไทย

2. ศึกษาเฉพาะความร้อนและความร้อนที่เกิดจากวัสดุรับแสงในปล่องระบายอากาศแสงอาทิตย์ที่แตกต่างกันภายในอาคาร

3. ศึกษาทฤษฎีการคำนวณความร้อนและความเร็วลมเฉพาะส่วนภายในอาคารเพื่อทำการเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ได้จากกล่องทดลอง

4. ข้อมูลอุณหภูมิอากาศที่ได้จากการทดลองในกล่องทดลองจะนำไปใช้ในการคำนวณเพื่อหาอัตราเร็วลมจากการทดลอง และเพื่อหาค่าอัตราเร็วลมที่แตกต่างกันใน 4 รูปแบบอากาศ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงหลักการพื้นฐานการระบายอากาศธรรมชาติด้วยปล่องแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมแก่การนำไปประยุกต์ใช้กับอาคารทั่วไป

2. ทราบประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการเลือกใช้วัสดุรับแดดที่แตกต่างกันในผนังปล่องแสงอาทิตย์ระบายอากาศ

3. สามารถนำผลการทดลองที่ได้ไปใช้กับสมการได้ โดยจะทำให้เกิดผลไปในทิศทางเดียวกับการทดลองได้

4. สามารถลดการใช้พลังงานจากการใช้เครื่องปรับอากาศ โดยใช้การระบายอากาศธรรมชาติแบบปล่องแสงอาทิตย์ทดแทนในส่วนที่ต้องการอัตราเร็วลมที่เหมาะสมกับสถานที่ และเวลา

1.6 นิยามศัพท์

ปล่องแสงอาทิตย์	หมายถึง ปล่องระบายอากาศที่ใช้แสงอาทิตย์ในการเร่งการระบายอากาศภายในปล่อง
อัตราความเร็วลม	หมายถึง ปริมาตรลมที่ผ่านปล่องทดลองในเวลา 1 วินาที (m^3/s)
วัสดุรับแสงอาทิตย์	หมายถึง โลหะอลูมิเนียมพ่นสีดำที่ใช้กรุด้านในปล่องแสงอาทิตย์เพื่อเพิ่มความร้อนให้แก่ปล่อง
ความร้อน	หมายถึง ความร้อนที่ทำให้เกิดการลอยตัวของอากาศในกล่องทดลอง (Watt)
ปริมาณความเข้มรังสีอาทิตย์	หมายถึง ปริมาณความเข้มรังสีอาทิตย์ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร (W/m^2)
ความร้อนสูญเสีย	หมายถึง ความร้อนที่สูญเสียไปจากระบบระบายอากาศภายในปล่อง เช่น ความร้อนที่สูญเสียไปกับการพาอากาศภายนอกปล่องแสงอาทิตย์