บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

จากการขยายตัวอย่างรวดเร็วทั้งทางภาคเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรม รวมทั้งการเพิ่มจำนวนประชากรอย่างต่อเนื่อง ทำให้ความต้องการใช้พลังงานมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นหลายเท่าตัว ในลักษณะที่รวดเร็วและสูญเปล่า ทำให้ส่งผลกระทบต่อแหล่งพลังงาน จากการศึกษาสัดส่วนการใช้พลังงานในผู้ใช้งานประเภทต่างๆ ในปี 2550 พบว่า ภาคธุรกิจมีสัดส่วนการใช้พลังงานเป็นอันดับสอง (ร้อยละ 34) รองจากภาคอุตสาหกรรม (ร้อยละ 38) (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2551) และได้มีรายงานการศึกษาของ สถาบันเทคโนโลยีแห่ง เอเชีย เรื่อง สัดส่วนการใช้พลังงานของอาคารสำนักงาน พบว่า ระบบปรับอากาศมีการใช้พลังงานเป็นสัดส่วนสูงที่สุด ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า การประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศเป็นการประหยัดพลังงานในภาพรวมของอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพการใช้ระบบระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ลดการใช้พลังงานสำหรับอาคาร โดยเฉพาะอาคาร หรือบางส่วนของอาคารที่ไม่ปรับอากาศ เช่น โถงทางเข้าอาคาร เป็นต้น

การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติเป็นวิธีหนึ่งที่ ช่วยลดการใช้ พลังงาน ลงได้ ได้แก่ การระบายอากาศทางปล่อง (Stack Effect) ซึ่งเป็นวิธีการ หนึ่งที่มีประสิทธิภาพและใช้พื้นที่น้อย สมมติให้อาคารหลังหนึ่งมีพื้นที่รวมประมาณ 780 ตารางเมตร มีผู้ใช้งานอาคาร 300 คน คนที่อาศัยอยู่ภายในอาคารปล่อยความร้อนออกมาคนละ 100 วัตต์ (Tanabe & Kimura, 1989) จะพบว่าปริมาณความร้อนจากผู้ใช้อาคาร เท่ากับ 30,000 วัตต์ ในอาคารที่มีผู้ใช้งานอาคารเป็นจำนวนมาก ความร้อนภายในอาคารเกิดจากผู้ใช้งานอาคาร จึงเป็นส่วนสำคัญ ที่ควรนำมาพิจารณาในการออกแบบระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในอาคาร โดยเฉพาะในด้านอุณหภูมิและการระบายอากาศ วิธีที่สามารถนำมาใช้ได้คือ การนำความร้อนจากผู้ใช้งานอาคารและอุปกรณ์ต่าง ๆ มาช่วยผลักดันให้เกิดการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติและระบายความร้อนส่วนเกินออกสู่อาคาร ในการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในอาคารที่บริเวณพื้นที่ข้างเคียงมีการใช้งานที่แตกต่างกัน

ผลการศึกษานี้จะนำไปสู่ความเข้าใจในความสัมพันธ์ของการปรับเปลี่ยนช่องเปิด ให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการเชื่อมต่อกัน มีการถ่ายเทความร้อนระหว่างกัน ผู้ใช้งานมีการใช้สอยพื้นที่ทั้งสอง สลับกันไปตามแต่ละเวลา ทำให้เกิดปริมาณความร้อนที่แตกต่างกัน การปรับช่องเปิดที่เหมาะสมจะช่วยให้ ผู้ใช้งานอาคารในแต่ละพื้นที่ยังรู้สึกสบาย ควรมีการคำนึงถึง การเพิ่มหรือลดจำนวนช่องเปิด อุณหภูมิภายใน และความสัมพันธ์ของลักษณะพื้นที่ใช้สอยที่ส่งผลต่อปริมาณความร้อนภายใน เพื่อให้เกิดอัตราการระบายอากาศที่เพียงพอและสร้างสภาวะน่าสบายให้ผู้ใช้งานอาคารในทั้งสองพื้นที่ได้ดีขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาอิทธิพลของปริมาณความร้อนภายในห้องต่ออุณหภูมิอากาศภายในห้อง
2. ศึกษาผลของการปรับเปลี่ยนอัตราส่วนช่องเปิดตำแหน่งต่าง ๆ ต่ออุณหภูมิอากาศภายในห้อง
3. ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณความร้อนภายในห้องและทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศ
4. ศึกษาผลของการปรับเปลี่ยน อัตราส่วนช่องเปิดตำแหน่งต่าง ๆ ต่อทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศ
5. ศึกษาผลของการปรับเปลี่ยนอัตราส่วนช่องเปิดต่ออัตราการระบายอากาศ

1.3 สมมติฐาน

1. ความร้อนจะส่งผลให้อุณหภูมิภายในสูงขึ้น และการเพิ่มจำนวนช่องเปิดจะส่งผลให้อุณหภูมิ อากาศ ภายใน ห้อง ต่ำลง โดย อากาศ เคลื่อนที่ จากห้องที่ มีอุณหภูมิต่ำ ไปยังห้อง ที่มีอุณหภูมิสูงกว่าและออกสู่ภายนอก ปริมาณความร้อนจะส่งผลต่อ อุณหภูมิอย่างช้า ๆ โดยขึ้นอยู่กับตัวกลาง เช่น น้ำและอากาศ เป็นต้น
2. การออกแบบช่องเปิดและจะสัมพันธ์กับปริมาณความร้อน หรือประเภทการใช้งานมากขึ้น และช่วยให้เกิดสภาวะน่าสบายได้

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

1. ศึกษาเฉพาะช่วงเวลาที่อาคารมีการใช้งานในพื้นที่ เช่น ในอาคาร สำนักงาน ได้แก่ ช่วงเวลาทำงาน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ยาวนานที่สุด

2. การจำลอง ไม่ได้ เป็นตัวแทนโดยตรงของอ าคารจริง ใช้เพียงศึกษาแนวโน้มกา ร เคลื่อนที่และความแตกต่างอุณหภูมิภายในเท่านั้น

3. การจำลอง ใช้แผ่นความร้อนเป็นแหล่งความร้อน (heat source) แทนคน ที่อยู่บริเวณด้านล่างของห้องเท่านั้นและมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณความร้อนเป็นช่วงๆ ตามระยะเว ลา ทั้งนี้ไม่คิดแหล่งความร้อนจากกรอบอาคาร

4. แต่ละห้องที่ศึกษามีขนาด 18 ม. x 18 ม. x 18 ม. มีปล่องสูง 8 ม. จำลองด้วยกล่องทดลองปริมาตร 0.18 ม. x 0.18 ม.x 0.18 ม. (หากขนาดกล่องทดลองมีปริมาตรน้อย จะทำให้น้ำในกล่องทดลองร้อนเร็ว) มีปล่องสูง 0.08 ม. (ความสูงของ ปล่องน้อยจะทำให้เกิด การไหลแบบแลกเปลี่ยน ซึ่งมีผลต่อการทดลองและจะกลายเป็นปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ Chenvidyakarn & Woods, 2005)

5. พื้นที่ช่องเปิด 2-5 ช่อง คิดเป็นร้อยละ 1.10-2.79 ของพื้นที่ผนังอาคาร 1 ด้าน

6. แหล่งความร้อนที่ใช้ขนาดกำลังไฟฟ้า 500 วัตต์ (Fitzgerald & Woods, 2007)

7. การทดลองนี้จำลองการเคลื่อนของอากาศด้วยน้ำ และมีการหยดสีเพื่อให้เห็นการเคลื่อนที่อย่างชัดเจน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลจากการวิจัยจะนำไปสู่หลักการพื้นฐานในการออกแบบช่องเปิดที่เหมาะสม โดยเฉพาะกับอาคารที่มีห้องติดกันให้เหมาะสมกับประเภทการใช้งาน

2. ปรับปรุง ช่องเปิดที่มีอยู่ แล้วให้เกิดการระบายอากาศที่เพียงพอและเหมาะสมแก่การใช้งานมากขึ้น

3. ทราบถึงปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการระบายอากาศที่เพียงพอ อุณหภูมิภายในที่เหมาะสมต่อการใช้งานและอยู่ในสภาวะน่าสบาย

1.6 นิยามศัพท์

1. การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ หมายถึง ปรากฏการณ์ หรือสภาวะการเคลื่อนที่ของอากาศที่เกิดจากรูปแบบการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติที่เกิด จากความแตกต่างของอุณหภูมิด้วยการระบายอากาศทางปล่องเท่านั้น

2. ปริมาณความร้อนในช่วงเวลาที่ n ใด ๆ หมายถึง ปริมาณความร้อนค่าคงที่ หนึ่ง ๆ ในช่วงเวลา n ใด ๆ (ปริมาณความร้อน เริ่มต้น (วัตต์) ->เปลี่ยนเป็น (วัตต์) ของแต่ละห้อง) ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1
ปริมาณความร้อนห้องที่ 1 และห้องที่ 2 ในช่วงเวลาต่าง ๆ

ปริมาณความร้อนห้องที่ 1	ปริมาณความร้อนห้องที่ 2	ช่วงเวลาที่
0 วัตต์->100 วัตต์	500 วัตต์->400 วัตต์	1
100 วัตต์->200 วัตต์	400 วัตต์->300 วัตต์	2
200 วัตต์->300 วัตต์	300 วัตต์->200 วัตต์	3
300 วัตต์->400 วัตต์	200 วัตต์->100 วัตต์	4
400 วัตต์->500 วัตต์	100 วัตต์->0 วัตต์	5

ปริมาณความร้อนห้องที่ 1 และห้องที่ 2 มีค่า 400 วัตต์->500 วัตต์ และ100 วัตต์->0 วัตต์ตามลำดับ ในช่วงเวลาที่ 5

3. สภาวะน่าสบายเชิงอุณหภาพ หมายถึง สภาวะน่าสบายที่สัมพันธ์กับอุณหภูมิ

4. อัตราส่วนจำนวนช่องเปิด หมายถึง จำนวนช่องเปิดที่ตำแหน่งต่าง ๆ (A_1: A_2: A_3) เช่น 2:2:2 หมายความว่า ช่องเปิดด้านบนของห้องที่ 1 มี 2 ช่อง ช่องเปิดระหว่างห้องมี 2 ช่อง และช่องเปิดด้านบนของห้องที่ 2 มี 2 ช่อง ส่วน 5:5:5 หมายความว่า ช่องเปิดด้านบนของห้องที่ 1 มี 5 ช่อง ช่องเปิดระหว่างห้องมี 5 ช่อง และช่องเปิดด้านบนของห้องที่ 2 มี 5 ช่อง