บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

จากการศึกษาถึงอิทธิพลของมวลสารภายใน ชนิดของกระจก และช่องแสงด้านข้างที่ไม่ได้รับแสงแดดโดยตรงโดยการหมุนหลบ ต่อพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร ได้ข้อสรุกดังนี้

5.1.1 ช่องแสงด้านข้างที่มีสัมประสิทธิ์การบังแดด (SC หรือ Shading Coefficient) เท่ากัน แต่มีปริมาณมวลสารภายในแตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารแตกต่างกัน สรุปได้ดังนี้

1. มวลสารภายในมากจะช่วยลดอุณหภูมิอากาศภายในให้ต่ำลง รวมทั้งใช้ลดอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุด (Peak Temperature) กับทิศที่ได้รับแสงแดดโดยตรงอย่างได้ผล มากกว่าทิศที่ไม่ได้รับแสงแดดโดยตรง
2. มวลสารภายในมากจะช่วยลดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดได้ดีกว่ามวลสารภายในน้อย
3. อาคารที่มีมวลสารภายในมาก จะสะสมและสูญเสียความร้อนได้ช้ากว่าอาคารที่มีมวลสารภายในน้อย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างมวลสารชนิดเดียวกัน
4. มวลสารภายในมากจะหน่วงเหนี่ยวความร้อนได้นานกว่ามวลสารภายในน้อย และสามารถหน่วงเหนี่ยวความร้อนที่เข้ามาจากช่องแสงด้านข้างทางทิศเหนือ ได้นานกว่าทางทิศใต้เมื่อมีมวลสารภายใน ในปริมาณเท่ากัน เนื่องจากมีปริมาณความร้อนถ่ายเทผ่านเข้ามาน้อยกว่า
5. มวลสารภายในมากจะช่วยลดอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศภายใน (Mean Temperature) ให้ต่ำลง สำหรับช่องแสงด้านข้างที่ติดตั้งกระจกชั้นเดียว (Single Glazing) แต่สำหรับช่องแสงด้านข้างที่ติดตั้งกระจก 2 ชั้น (Double Glazing) นั้น จะต้องมีมวลสารภายในมากกว่า เพราะกระจก 2 ชั้นจะถ่ายเทความร้อนจากภายในกลับออกสู่ภายนอกได้ยากกว่า ทำให้ช่องแสงด้านข้างที่ติดตั้งกระจกทั้ง 2 ชนิดมีปริมาณความร้อนถ่ายเทเข้ามาเท่ากัน แต่ช่อง

แสงด้านข้างที่ติดตั้งกระจก 2 ชั้นสูญเสียความร้อนออกสู่ภายนอกในปริมาณที่น้อยกว่า ดังนั้นจึงมีความร้อนสะสมอยู่ในมวลสารภายในมากกว่าช่องแสงที่ติดตั้งกระจกชั้นเดียว

5.1.2 มวลสารภายในที่มีความจุความร้อนต่างกัน จะมีพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารแตกต่างกัน เมื่อมีปริมาณมวลสารเท่ากัน สรุปได้ดังนี้

1. การใช้มวลสารภายในที่มีความจุความร้อนมากจะช่วยลดอุณหภูมิอากาศภายในให้ต่ำลง รวมทั้งใช้ลดอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุด (Peak Temperature) ได้ทั้งกับทิศที่ได้รับแสงแดดโดยตรงและทิศที่ไม่ได้รับแสงแดดโดยตรง
2. มวลสารภายในที่มีความจุความร้อนมากจะช่วยลดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศสูงสุดและต่ำสุดได้ดีกว่ามวลสารภายในที่มีความจุความร้อนน้อย
3. อาคารที่มีมวลสารภายในที่มีความจุความร้อนมากจะสะสมและสูญเสียความร้อนได้ช้ากว่าอาคารที่มีมวลสารภายในที่มีความจุความร้อนน้อย
4. มวลสารภายในที่มีความจุความร้อนมากจะหน่วงเหนี่ยวความร้อน ได้นานกว่ามวลสารภายในที่มีความจุความร้อนน้อยกว่า
5. มวลสารภายในที่มีความจุความร้อนมากจะช่วยลดอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศภายใน (Mean Temperature) ให้ต่ำลง สำหรับช่องแสงด้านข้างที่ติดตั้งกระจกชั้นเดียว แต่สำหรับช่องแสงด้านข้างที่ติดตั้งกระจก 2 ชั้นนั้น มวลสารภายในจะต้องมีความจุความร้อนที่มากกว่า เมื่อมีปริมาณมวลสารภายในเท่ากัน เพราะกระจก 2 ชั้นจะถ่ายเทความร้อนจากภายในออกสู่ภายนอกได้ยาก ทำให้ช่องแสงด้านข้างที่ติดตั้งกระจก 2 ชั้นมีปริมาณความร้อนถ่ายเทเข้ามาเท่ากัน แต่ช่องแสงด้านข้างที่ติดตั้งกระจก 2 ชั้นสูญเสียความร้อนได้น้อยกว่าและช้ากว่า ความร้อนจึงสะสมอยู่ภายในมากกว่ากระจกชั้นเดียว

5.1.3 กระจกต่างชนิดกันแต่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดเท่ากัน จะมีพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารแตกต่างกัน สรุปได้ดังนี้

1. กระจกชั้นเดียวและกระจก 2 ชั้น เมื่อมีมวลสารภายในมาก อุณหภูมิอากาศภายในของช่องแสงด้านข้างที่ติดตั้งกระจก 2 ชั้นจะมีค่าต่ำกว่ากระจกชั้นเดียว
2. การถ่ายเทความร้อนผ่านกระจก 2 ชั้น ทำได้ยากกว่ากระจกชั้นเดียว เมื่อมีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดเท่ากัน
3. ช่องแสงด้านข้างที่ติดตั้งกระจกชั้นเดียว จะมีช่วงระยะเวลาที่อุณหภูมิอากาศภายในต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกมากกว่ากระจก 2 ชั้น

4. กระจกชั้นเดียวมีความสามารถในการหน่วงเหนี่ยวความร้อนได้เท่ากับกระจก 2 ชั้น ในทุกชนิดของมวลสารภายใน
5. ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศภายในของช่องแสงด้านข้างที่ติดตั้งกระจก 2 ชั้น มีค่าสูงกว่ากระจกชั้นเดียว

5.1.4 การถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารของช่องแสงด้านข้างที่ไม่ได้รับแสงแดดโดยตรงตลอดทั้งวัน โดยการหมุนหลบ ไม่แตกต่างกับช่องแสงด้านข้างที่หันไปทางทิศเหนือ สรุปได้ดังนี้

1. ค่าอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดของช่องแสงด้านข้างที่ไม่ได้รับแสงแดดโดยตรงตลอดทั้งวันโดยการหมุนหลบ กับช่องแสงด้านข้างที่หันไปทางทิศเหนือ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ
2. ช่วงระยะเวลาที่ช่องแสงด้านข้างที่ไม่ได้รับแสงแดดโดยตรงโดยการหมุนหลบ มีอุณหภูมิอากาศภายในต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกเท่ากับช่องแสงด้านข้างที่หันไปทางทิศเหนือ
3. ความสามารถในการหน่วงเหนี่ยวความร้อนของช่องแสงด้านข้างที่ไม่ได้รับแสงแดดโดยตรงโดยการหมุนหลบ เท่ากับช่องแสงด้านข้างที่หันไปทางทิศเหนือ
4. อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศภายในช่องแสงด้านข้างที่ไม่ได้รับแสงแดดโดยตรงโดยการหมุนหลบกับช่องแสงด้านข้างที่หันไปทางทิศเหนือมีค่าใกล้เคียงกัน

5.2 <u>การนำไปประยุกต์ใช้</u>

5.2.1 อาคารที่ไม่มีการปรับอากาศ

การลดอุณหภูมิอากาศภายในอาคาร ในช่วงอุณหภูมิอากาศภายนอกสูงสุดของวันทำได้โดยการใช้มวลสารภายในมากที่มีค่าความจุความร้อนมาก ในเลือกใช้กระจกชั้นเดียวที่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดต่ำติดตั้งบริเวณช่องแสงด้านข้าง ที่ได้รับการออกแบบให้ผิวกระจกไม่ได้รับแสงแดดโดยตรงตลอดเวลา อาจทำได้โดยการติดตั้งอุปกรณ์บังแดดอัตโนมัติ หากไม่สามารถป้องกันผิวกระจกจากแสงแดดได้ตลอดทั้งวัน การติดตั้งแผงกั้นแสงบริเวณช่องแสง ซึ่งสามารถเลื่อนเปิด-ปิดได้ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถควบคุมปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทผ่านช่องแสงเข้ามาภายในอาคาร ให้มีค่าใกล้เคียงกับช่องแสงด้านข้างทางด้านทิศเหนือ

5.2.2 อาคารที่มีการปรับอากาศตลอดเวลา

การลดการแผ่รังสีความร้อนจากผิวกระจกเพื่อเพิ่มความรู้สึกน่าสบายของมนุษย์ สามารถทำได้โดย เลือกใช้กระจก 2 ชั้นที่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดต่ำ ซึ่งกระจก 2 ชั้นชนิดนี้ยังช่วยกักกั้นความเย็นและลดการสูญเสียความเย็นให้แก่อากาศภายนอกด้วย รวมทั้งออกแบบให้ผิวกระจกไม่ได้รับแสงแดดโดยตรงตลอดเวลา อาจทำได้โดยการติดตั้งอุปกรณ์บังแดดอัตโนมัติ หากไม่สามารถป้องกันผิวกระจกจากแสงแดดได้ตลอดทั้งวัน การติดตั้งแผงกั้นแสงบริเวณช่องแสง ซึ่งสามารถเลื่อนปิดได้ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถควบคุมปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทผ่านช่องแสงเข้ามาภายในอาคาร ให้มีค่าใกล้เคียงกับช่องแสงด้านข้างทางด้านทิศเหนือ

5.2.3 อาคารที่มีการปรับอากาศไม่ตลอดเวลา

สำหรับอาคารประเภทนี้ควรมีมวลสารภายในน้อย และมวลสารนั้นควรมีความจุความร้อนน้อยด้วย เนื่องจากการปรับอากาศภายในอาคารนั้น ในช่วงแรกของการปรับอากาศจะสูญเสียพลังงานในการปรับอากาศไปกับการลดความร้อนที่สะสมอยู่ในมวลสารภายในก่อน ถ้าภายในอาคารนั้นใช้มวลสารภายในมาก มีความจุความร้อนมาก จะส่งผลให้ช่วงระยะเวลาที่ใช้ลดความร้อนในมวลสารภายในเพิ่มมากขึ้น หลังจากลดอุณหภูมิของมวลสารภายในลงเรียบร้อยแล้ว จึงทำการลดอุณหภูมิอากาศภายในอาคารให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิที่ต้องการ เลือกใช้กระจกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดต่ำ และออกแบบให้ผิวกระจกไม่ได้รับแสงแดดโดยตรงตลอดเวลา อาจทำได้โดยการติดตั้งอุปกรณ์บังแดดอัตโนมัติ หากไม่สามารถป้องกันผิวกระจกจากแสงแดดได้ตลอดทั้งวัน การติดตั้งแผงกั้นแสงบริเวณช่องแสง ซึ่งสามารถเลื่อนปิดได้ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถควบคุมปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทผ่านช่องแสงเข้ามาภายในอาคาร ให้มีค่าใกล้เคียงกับช่องแสงด้านข้างทางด้านทิศเหนือ

5.3 <u>ข้อเสนอแนะ</u>

1. ควรทำการทดสอบผลของมวลสารภายใน และความจุความร้อนของมวลสารภายในต่อการใช้พลังงานในการปรับอากาศ ว่ามีผลมากน้อยเพียงใด
2. ควรทำการทดสอบชนิดกระจกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดต่ำ รวมทั้งคำนึงถึงค่าปริมาณแสงที่สามารถผ่านเข้ามาในอาคาร ให้พอเพียงต่อการใช้งาน โดยพิจารณาด้านการใช้พลังงานในการปรับอากาศ เพราะมีความร้อนเกิดขึ้นภายในอาคาร จากแสงที่ผ่านกระจกเข้าไป

3. ควรทำการทดสอบในทุก ๆ ช่วงเวลาคือ ฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว เนื่องจากจะได้รับรู้ถึงอิทธิพลจากแสงอาทิตย์รวมทั้งสภาพแวดล้อมได้อย่างถูกต้องและเต็มที่ สามารถตัดสินใจในการนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมได้ง่ายขึ้น