

บทที่ 1

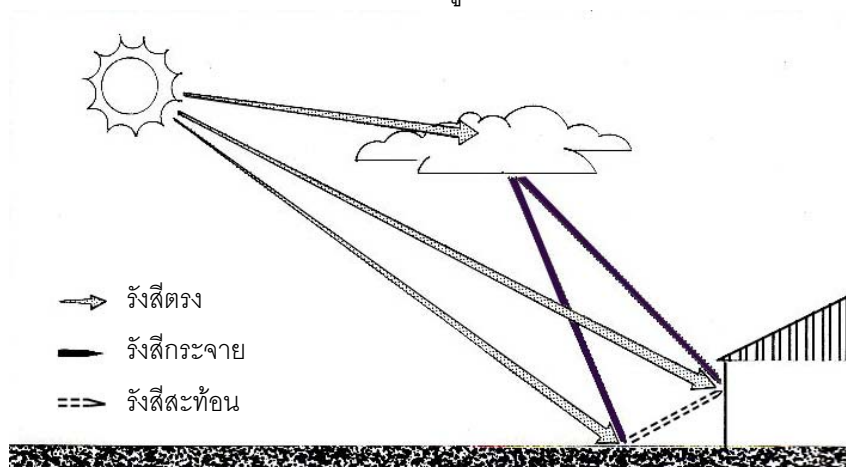
บทนำ

1.1 ปัญหาและความเป็นมาของการวิจัย

การออกแบบผนังอาคารด้วยการติดตั้งผนังกระจกเอียงเพื่อหลบรังสีตรงดวงอาทิตย์ (direct sun) เป็นแนวทางหนึ่งในการออกแบบอาคารเพื่อลดความร้อนที่เกิดขึ้นกับผนังอาคารและอากาศภายในอาคาร โดยคำนึงถึงมุมเอียงของผนังอาคารที่ลดการกระทบของรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ การออกแบบให้มีการโน้มเอียงไปด้านหน้าเป็นรูปแบบที่ช่วยเพิ่มการบังแดด (shading) ให้กับตัวผนังเอง เพราะการที่ผนังอาคารโดนแสงอาทิตย์โดยตรงตลอดทั้งวัน อาจมีผลให้กระจกมีอุณหภูมิผิวที่สูงขึ้นกว่า 45 องศาเซลเซียส และทำให้ความร้อนถ่ายเทเข้าสู่ห้องได้มาก การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ (solar radiation) มีอิทธิพลต่อความร้อนที่เกิดขึ้นกับอาคารอย่างมาก แม้ว่าผนังภายนอกอาคารจะไม่ถูกรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ การถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารยังเกิดขึ้นได้เนื่องจากรังสีกระจาย (diffuse radiation) และรังสีสะท้อน (reflected radiation) ที่สะท้อนมาจากสภาพแวดล้อมรอบอาคาร ผนังอาคารจะดูดซับพลังงานจากรังสีที่กระทบผิวหน้า เปลี่ยนเป็นความร้อนแล้วถ่ายเทเข้าสู่อาคาร

ภาพที่ 1.1

การแผ่รังสีที่เข้าสู่ตัวอาคาร



ที่มา: ตรึงใจ บุรณสมภพ, 2539.

การใช้ผนังกระจกเอียงซึ่งเป็นการออกแบบเปลือกอาคารให้มีลักษณะโปร่งแสงนั้นสามารถนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคารมาก และช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการให้ความสว่างภายในอาคารได้ นอกจากนี้ยังสร้างมุมมองที่ดีให้แก่ผู้ใช้อาคาร เมื่อมีช่องเปิดหรือมีพื้นที่กระจกมากยิ่งทำให้พลังงานความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ถ่ายเทเข้าสู่ภายในอาคารได้มาก การออกแบบอาคารโดยเลือกใช้กระจกเป็นผนังอาคารจึงควรเลือกพิจารณาใช้กระจกโดยคำนึงถึงค่าสัมประสิทธิ์การบังแดด (shading coefficient, SC) ที่ต่ำเป็นอันดับแรก แล้วจึงพิจารณาเรื่องค่าการส่องผ่านของแสง (visible light transmittance, VT) ที่สูง จะมีผลทำให้ช่วยลดพลังงานความร้อนอันเนื่องจากการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ และคำนึงถึงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U-value) ที่ต่ำอีกด้วย อันจะมีผลในการลดความร้อนที่ส่งผ่านผนังกระจกเข้ามาภายในอาคาร หากพิจารณาตัวแปรทั้งสามควบคู่กันในการเลือกกระจกจะยิ่งทำให้ประสิทธิภาพของกระจกที่ใช้กับอาคารมีความประหยัดพลังงานทั้งในการปรับอากาศ และพลังงานในการเพิ่มแสงสว่างในอาคารมากยิ่งขึ้น

การศึกษานี้จึงเป็นการเสนอแนวทางเพื่อแก้ปัญหาการถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นกับอาคารโดยการศึกษากการใช้ผนังกระจกเอียง จากช่วงเวลาที่แสงตรงจากดวงอาทิตย์ไม่กระทบกับระนาบผนังอาคารหรือผนังกระจกจากหลักการออกแบบการบังแดด โดยพิจารณาจากที่ตั้งของประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตใกล้เส้นศูนย์สูตร และตำแหน่งของดวงอาทิตย์เพื่อหาเวลาสำคัญในการป้องกันแสงแดด และการออกแบบสภาพแวดล้อมโดยพิจารณาจากคุณสมบัติทางความร้อนของวัสดุที่ห่อหุ้มอาคาร เพื่อลดการถ่ายเทความร้อนจากรังสีสะท้อน จากที่กล่าวมาเบื้องต้นจึงเป็นที่มาของหัวข้อการวิจัยชื่อ ผลของการถ่ายเทความร้อนที่เกิดกับอาคารที่มีการติดตั้งผนังกระจกเอียงเพื่อหลบรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ (Effects of Heat Transfer of Buildings with Inclining Glass Wall for Avoiding the Direct Sun)

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารผ่านผนังกระจก คือ
 - 1) อิทธิพลของมุมเอียงในการเอียงผนังกระจก ที่มีผลต่ออุณหภูมิภายในอาคารเปรียบเทียบกับผนังกระจกตั้งฉาก
 - 2) อิทธิพลจากคุณสมบัติทางความร้อนของวัสดุพื้นรอบอาคารที่มีผลต่ออุณหภูมิภายในอาคาร ได้แก่ ค่าการสะท้อนรังสี (reflectivity) ค่าการดูดซับรังสี (absorptivity) และค่าการคายรังสี (emissivity)

2. วิเคราะห์ผลกระทบของการติดตั้งผนังกระจกเอียงในทิศเหนือและทิศใต้
3. วิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางของการใช้ผนังกระจกเอียงร่วมกับการออกแบบสภาพแวดล้อม และการเลือกใช้ชนิดกระจกเพื่อการใช้งานได้อย่างเหมาะสม
4. วิเคราะห์แนวทางการใช้กระจกเอียงเพื่อลดความร้อนภายในอาคารร่วมกับความส่องสว่างที่เหมาะสมกับการใช้งานบนพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. การทดสอบในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยจำลองสภาพอาคารด้วยการสร้างกล่องทดลองที่ติดตั้งกระจกเป็นผนังอาคาร สามารถแยกศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างอิสระ โดยออกแบบให้ผนังสามารถหลบรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ได้ในช่วงเวลา 9:00 – 15:00 น. พิจารณาจากช่วงเวลาในการใช้สอยของอาคารและตำแหน่งของดวงอาทิตย์ นอกจากช่วงเวลานั้น ผนังกระจกเอียงมีโอกาสดูดรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ และออกแบบกล่องทดลองโดยจำลองจากอาคารขนาด 3.6 x 4.8 x 3.0 เมตร ตามมาตราส่วน
2. การศึกษามุ่งเน้นไปที่การถ่ายเทความร้อนผ่านผนังกระจกโดยปราศจากการปรับอากาศทั้งเวลากลางวันและกลางคืน โดยการควบคุมปัจจัยในเรื่องพื้นที่ของผนังกระจก และปริมาตรภายในอาคารให้เท่ากันในการทดลอง โดยปราศจากการศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ พื้นที่ใช้สอยภายใน และความสูงของอาคาร
3. สถานที่ทดสอบสมมติฐานเป็นบริเวณเดียวกัน (เขตปริมณฑลของกรุงเทพมหานคร ละครุดที่ 14 องศาเหนือ) เพื่อควบคุมผลกระทบจากสภาพแวดล้อมและอิทธิพลภายนอกต่อกล่องทดลองให้เหมือนกัน รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการเก็บข้อมูลเป็นชุดเดียวกันทั้งหมด และใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยในการจำลองและเก็บข้อมูล
4. การทดลองจะทำการทดสอบเฉพาะตัวแปรที่มีผลต่อปริมาณความร้อน และปริมาณรังสี ซึ่งเกิดจากแสงอาทิตย์และอุณหภูมิอากาศภายนอกเท่านั้น
5. การวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบกับสภาพดินฟ้าอากาศจริง ผลการวิจัยจึงสอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศในช่วงเวลาที่ทำการทดสอบเท่านั้น
6. เนื่องจากระยะเวลาในการทำการวิจัยมีจำกัด จึงเลือกเก็บข้อมูลเพียงช่วงระยะเวลาสั้น ๆ
7. การศึกษาวิเคราะห์ด้านคุณภาพแสงภายในอาคาร จะทำการวิเคราะห์โดยใช้

1.4 สมมติฐานการวิจัย

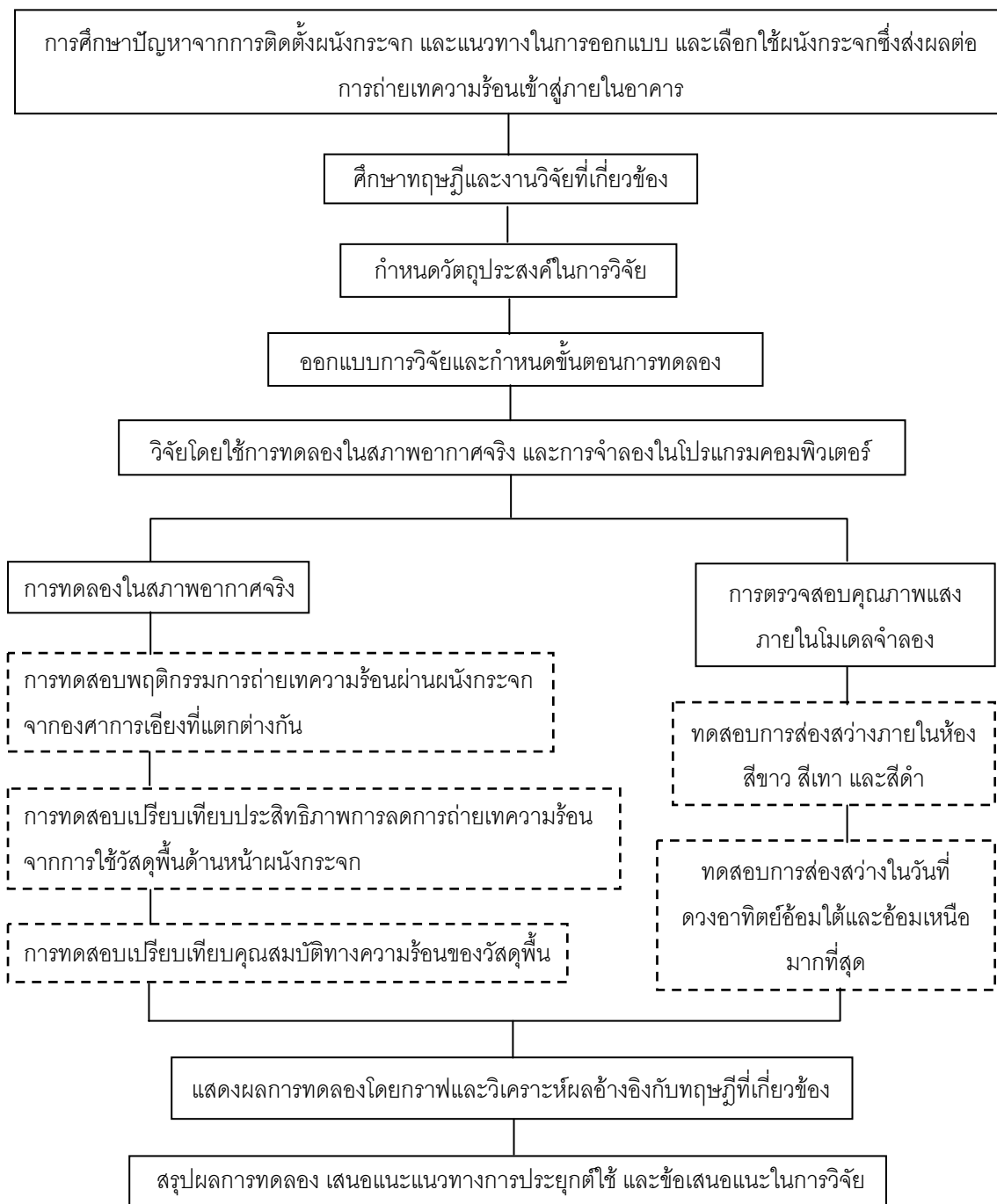
1. องค์การในการติดตั้งผนังกระจกเอียงและทิศทางของผนัง มีอิทธิพลต่อการถ่ายเทความร้อนที่เข้าสู่ภายในอาคารต่างกัน
2. สภาพแวดล้อมบริเวณอาคาร ได้แก่ ชนิดของวัสดุพื้นอาคารด้านหน้าผนังกระจก ซึ่งมีความการสะท้อนรังสี และการคายรังสีความร้อนที่แตกต่างกัน มีอิทธิพลต่อการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารแตกต่างกัน
3. ชนิดของกระจกที่ใช้มีอิทธิพลต่อการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายในอาคารและความส่องสว่างภายในอาคาร
4. สภาพภายในห้อง ได้แก่ สีของพื้น ผนัง และฝ้าเพดาน มีอิทธิพลต่อความส่องสว่างภายในอาคาร

1.5 ระเบียบวิธีในการวิจัย

การศึกษากการติดตั้งผนังกระจกเอียงที่มีอิทธิพลต่อการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าและเก็บข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
 - 1) ศึกษาจากทฤษฎีและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
 - 2) ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย
2. การกำหนดรายละเอียดของการวิจัย เพื่อกำหนดขอบเขตของการวิจัยและกำหนดสมมติฐาน และแนวทางในการออกแบบการทดลอง รวมทั้งการเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การเตรียมการทดลอง เป็นขั้นตอนการเตรียมกล่องทดลองและเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย การจัดสร้างกล่องทดลอง การทดสอบประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของเครื่องมือที่ใช้ และการติดตั้งเครื่องมือกับกล่องทดลอง
4. การเก็บข้อมูลจากการทดลอง เป็นขั้นตอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บข้อมูลจากตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมด
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผล
6. การสรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ

ภาพที่ 1.2
ระเบียบวิธีวิจัย



1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถทราบถึงผลกระทบของการติดตั้งกระจกเอียง และการใช้วัสดุพื้นรอบอาคาร ซึ่งมีผลต่อความร้อนที่เพิ่มขึ้นของอาคาร
2. สามารถนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการวิจัยมาใช้ในการออกแบบระบบกรอบอาคาร ซึ่งช่วยลดปริมาณการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร และส่งเสริมให้เกิดการประหยัดพลังงานในอาคาร
3. เป็นแนวทางในการปรับปรุงอาคารหรือการออกแบบอาคารใหม่ ช่วยเพิ่มคุณค่าในเชิงสถาปัตยกรรมให้กับอาคาร โดยการออกแบบอาคารซึ่งใช้ผนังกระจกเอียงร่วมกับการออกแบบสภาพแวดล้อม