

บทที่ 1

บทนำ



1. ความเป็นมา

การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน นอกเหนือไปจากการป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคาร การออกแบบโดยการใช้ หลักการออกแบบ ให้เกิด สภาวะน่าสบาย ( Comfort Zone) ซึ่งมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน การนำความชื้นจากดินมาใช้ในการออกแบบอาคาร เป็นงานวิจัยที่จุดมุ่งหมายที่จะก่อให้เกิดความประหยัดการใช้พลังงานโดยนำความชื้นจากดินมาใช้ เพื่อลดค่าความแตกต่างของอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิของอากาศ โดยเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมสามารถกันความชื้นได้ดี และเป็นตัวเหนี่ยวนำความร้อนจากดินได้ดี อิทธิพลของการแผ่กระจายพลังงานที่ผิวของวัสดุภายในของอาคารที่เย็นกว่าปกติ ( Meanradiant Temperature ) จะทำให้ผู้ใช้อาคารยังคงรู้สึกเย็นสบายอย่างเดิม โดยการขยายอุณหภูมิของสภาวะน่าสบาย (Thermal Comfort Zone) ให้สูงขึ้น จะทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้ หรือในบางกรณีอาจจะทำให้อาคารอยู่ในสภาวะน่าสบาย โดยไม่ต้องปรับอากาศ สามารถลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าได้

2. ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศไทยจัดได้ว่ามีการใช้พลังงานค่อนข้างสูงในขณะที่เทคโนโลยีได้พัฒนาก้าวหน้า เทคโนโลยีได้เข้ามาผูกพันการชีวิตมนุษย์มากขึ้น แม้แต่การออกแบบก็นิยมแก้ปัญหาการออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีมากขึ้น ซึ่งในการออกแบบที่ดีควรออกแบบใช้ศักยภาพของพื้นที่ ทิศทาง ตลอดจนศักยภาพที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้นๆ แล้วจึงนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาผสมผสาน การลดภาระการทำความเย็นอาคารในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษานำความชื้นของดินมาใช้ในอาคาร ซึ่งนอกจากจะช่วยลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าแล้ว ยังช่วยลดขนาดของเครื่องปรับอากาศหรืออาจจะไม่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศในการทำความเย็นให้อาคาร ในบางช่วงเวลา ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้

### 3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในของผนังอาคารด้านที่มีผิวสัมผัสดิน ซึ่งจะเป็นการศึกษาตัวแปรที่พบเห็นตามธรรมชาติ เช่น ลักษณะดิน, วัสดุปกคลุมดินและพืชคลุมดิน
2. เพื่อวิเคราะห์ อิทธิพลของตัวแปรที่มีผลกระทบต่ออุณหภูมิภายในของผนังอาคารด้านที่มีผิวสัมผัสดิน
3. เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายนอกอาคาร และอุณหภูมิภายในอาคารที่ได้รับอิทธิพลความเย็นจากผิวสัมผัสดินของอาคาร
4. เพื่อหาแนวทางการประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้กับการออกแบบอาคาร เพื่อการประหยัดพลังงานในอุณหภูมิก่อน

### 4. แนวเหตุผล ทฤษฎีที่สำคัญ หรือสมมติฐาน

ลักษณะของดินที่มีความชื้นทำให้อุณหภูมิก่อนดินใกล้เคียงกับอุณหภูมิก่อนระเปาะเปียก จะส่งผลทำให้ผิวของอาคารที่สัมผัสดินเย็นลง การเปลี่ยนแปลงความชื้นภายในดินมีผลกระทบต่อความเย็นที่ผิวสัมผัสดินเช่นกัน โดยการวิจัยมีสมมติฐานดังนี้

1. สภาพดินที่มีความชื้นแตกต่างกัน จะส่งผลกระทบต่อความเย็นที่ผนังภายในของอาคารที่มีผิวสัมผัสดิน ทำให้ความเย็นที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน
2. พืชคลุมดินและวัสดุปกคลุมดินที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ปริมาณความชื้นภายในดินไม่เท่ากันส่งผลกระทบต่อความเย็นที่ผนังภายในของอาคารที่มีผิวสัมผัสดิน ทำให้ความเย็นที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน

อิทธิพลของผิวสัมผัสดินที่เย็นกว่าปกติจะช่วยลดภาระการทำความเย็นให้กับอาคาร ผู้ใช้อาคารสามารถปรับอุณหภูมิห้องให้สูงกว่าอุณหภูมินำสบายโดยที่ผู้ใช้อาคารยังรู้สึกสบายเช่นเดิม เป็นการขยาย อุณหภูมิในสถานะนำสบาย (Thermal Comfort Zone) สูงขึ้นลดค่าความแตกต่างของอุณหภูมิห้องกับอุณหภูมิภายนอก (Delta T ลดลง)

### 5. ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อพิสูจน์สมมติฐานในการนำความเย็นจากดินมาใช้ในอาคาร เพื่อลดความแตกต่าง ระหว่างอุณหภูมิภายนอกและภายในอาคาร

เนื่องจากมีปัจจัยมากมายที่มีผลกระทบต่อความร้อน ที่เข้าสู่ตัวอาคาร โดยผ่านทางเปลือกของอาคาร ดังนั้นในการวิจัยจะทำการควบคุม และคัดเลือกตัวแปรที่เหมาะสมมาใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดตัวอย่างของสภาพแวดล้อมที่พบเห็นตามธรรมชาติ 4 ประการ ดังนี้ :-

1. สภาพผิวดิน เป็นการศึกษาว่าสภาพผิวดินที่แตกต่างกัน จะมีผลทำให้ความชื้นในดินที่แตกต่างกัน จะทำให้อุณหภูมิดินและอุณหภูมิที่ผิวผนังภายในอาคารที่มีผนังภายนอกสัมผัสดินเปลี่ยนแปลงอย่างไร

2. ชนิดของดิน เป็นการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างดินและทรายว่า อุณหภูมิผิวภายในอาคารที่มีผนังภายนอกสัมผัสดินและทราย มีความแตกต่างกันอย่างไร

3. ทิศทางของอาคาร เป็นการศึกษาทิศแต่ละด้านของอาคาร จะมีผลจะมีผลทำให้ความชื้นในดินที่แตกต่างกันหรือไม่ และจะทำให้อุณหภูมิดินและอุณหภูมิที่ผิวผนังภายในอาคารที่มีผนังภายนอกสัมผัสดินเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันอย่างไร

4. ความลึกของดิน เป็นการศึกษาเพื่อทราบถึงอุณหภูมิที่ระดับความลึกของดินที่ระดับต่างๆ จะมีความแตกต่างกันอย่างไร

#### 6. วิธีดำเนินการวิจัยโดยย่อ

ในการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัย จำเป็นจะต้องศึกษา รวบรวมข้อมูลและการปฏิบัติการ ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่ได้เคยมีผู้ทำการศึกษาไว้ เกี่ยวกับการนำความชื้นจากดินมาใช้ในอาคาร ทั้งจากวิทยานิพนธ์ และสิ่งพิมพ์ต่างๆ ในและต่างประเทศ เพื่อให้มีข้อมูลมากพอในการตัดสินใจเลือกปัจจัยที่จะนำมาทดสอบ

2. คัดเลือกปัจจัยที่จะนำมาทดสอบ โดยเลือกปัจจัยที่น่าจะมีผลต่อการกันความร้อนเข้าสู่อาคารมากที่สุด

3. การออกแบบการทดสอบ

3.1 ออกแบบห้องทดลอง ( Mockup Unit ) ที่มีขนาดใหญ่เพียงพอกับการศึกษาอิทธิพลจริง โดยสร้างขนาด 8 x 8 เมตร

3.2 ออกแบบป้องกันความร้อนที่จะผ่านเข้ามาจากผนัง และหลังคา เพื่อควบคุมตัวแปรในการทดสอบขั้นต้น

3.3 ประยุกต์ใช้วัสดุต่างๆ ที่มีค่าการเหนี่ยวนำความร้อนจากผิวดินได้ดี ( Good Thermal Conductance ) และสามารถป้องกันความชื้นได้ดี มาใช้ในการทดสอบ

4. ติดตั้งเครื่องมือโดยประกอบด้วย
  - เครื่องวัดอุณหภูมิที่ผิวอาคาร
  - เครื่องวัดภาวะนำสบาย ( Comfort Meter )
  - เครื่องวัดอุณหภูมิภายในอาคารแต่ละจุด
5. เก็บข้อมูลจากการทดลองตลอด 24 ชั่วโมง โดยทำการบันทึกผลทุกๆ 1 ชั่วโมง โดยเลือกวันที่เหมาะสมในแต่ละช่วง เก็บข้อมูล 2-3 วันติดต่อกันเป็นระยะเวลา 3 เดือน
6. นำข้อมูลที่ได้มาสร้างกราฟเปรียบเทียบการทดลองแต่ละชุดทดสอบ โดยเน้นอุณหภูมิที่พื้นที่ใช้สอยของอาคาร ( Working Plane )
7. สรุปผลอธิบายความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนในการทดลอง เพื่อเสนอแนะข้อมูลแก่ผู้ทำการวิจัยในขั้นต่อไป

#### 7. ข้อจำกัดของผลการวิจัย

จากการทดสอบในระยะเวลาที่จำกัด ดังนั้นผลที่ได้จากการวิจัยจะมีข้อจำกัดบางประการ ในการนำผลการทดสอบ ไปประยุกต์ใช้ดังนี้

##### 7.1 ข้อจำกัดเรื่องระยะเวลาการทดสอบ

ผลที่ได้จากการทดสอบเป็นผลการวิจัยเฉพาะในช่วง เดือนมกราคม - เดือนมีนาคม 2539 เท่านั้น ซึ่งจะมีดวงอาทิตย์โคจรย้อนมาทางทิศได้มากที่สุด ผลที่ได้จากการวิจัยซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเริ่มต้นศึกษานำความเย็นจากผิวสัมผัสดินมาใช้

##### 7.2 ข้อจำกัดการศึกษาตัวแปร

จากการศึกษาพบว่ามิตัวแปรหลายตัวที่มีอิทธิพลต่อความชื้นภายในดิน แต่เพื่อให้เหมาะสมกับการวิจัยได้ออกแบบห้องทดลองโดยจะมุ่งเน้นทำการศึกษาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิอากาศ ( WB - DB ) กับอุณหภูมิที่ผิวผนังภายในอาคารที่มีผิวอาคารสัมผัสดิน ในสภาพของดินที่แตกต่างกัน โดยตัดตัวแปรอื่น ๆ ไม่เข้าร่วมในงานวิจัยนี้

##### 7.3 ข้อจำกัดเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ผลการทดสอบ

ผลที่ได้จากการทดสอบเป็นการหาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิอากาศ ภายนอกและภายในอาคาร กับอุณหภูมิที่ผิวผนัง ภายในอาคารด้านที่สัมผัสดินว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในการทำการทดสอบผู้วิจัยจึงได้ออกแบบอาคาร โดยใส่ฉนวนกันความร้อนโดยรอบทั้งผนังและฝ้าเพดาน เพื่อป้องกันความร้อนจากผนังและหลังคา

#### 7.4 ข้อจำกัดเรื่องทิศทางของอาคาร

อาคารที่ใช้ในการทดสอบจะวางผังของอาคารเฉียงจากทิศเหนือไปทางทิศตะวันตก  $10^{\circ}$  C แต่ในการวิจัยการเรียกชื่อด้านต่าง ๆ จะยังคงกำหนดให้การเรียกชื่อด้านของอาคารเป็นทิศ N, S, E, W.

#### 8. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ทราบถึงอิทธิพลของความเย็นที่ได้จากดิน สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการออกแบบให้อาคาร ให้อุณหภูมิภายนอกและภายในมีความแตกต่างน้อยลง ( เพื่อลด  $\Delta T$  ) แต่ในขณะเดียวกันก็ยังคงอยู่ในสภาวะน่าสบาย ( Comfort Zone ) สามารถประหยัดพลังงานได้
2. ได้ทราบถึงอิทธิพลการเลือกวัสดุ และรูปแบบวิธีการ ตัวแปรสำคัญต่างๆ ที่มีผลต่อการนำความเย็นจากดินมาใช้ ในการออกแบบอาคารในเขตภูมิภาคแถบนี้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย