



บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

การออกแบบงานสถาปัตยกรรมเพื่อการประหยัดพลังงานที่ใช้ภายในอาคารนั้น สามารถทำได้หลายวิธี เช่น ออกแบบให้ใช้วัสดุผนังเป็นวัสดุฉนวนกันความร้อน หรือใช้ผนังกระจกสะท้อนแสง เป็นต้น แต่การออกแบบดังกล่าวเป็นการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาภายหลัง วิธี การออกแบบงานสถาปัตยกรรมเพื่อการประหยัดพลังงานให้ได้ผลและทรงประสิทธิภาพวิธีหนึ่งก็คือ ออกแบบโดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติโดยรอบอาคาร มนุษย์อาศัยอยู่บน โลกมาพร้อมกับดวงอาทิตย์ ลม ฤดูกาลที่แปรเปลี่ยนไป ต้นไม้ใบหญ้า ฯลฯ หากมนุษย์เรียนรู้ที่จะอยู่รวมเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติและเรียนรู้ประโยชน์อันทรงคุณค่าของธรรมชาติ มนุษย์ ก็จะสามารถอยู่ได้อย่างสะดวกสบาย การศึกษาคุณสมบัติของธรรมชาติโดยรอบอาคาร เช่น คุณ สมบัติของต้นไม้ ธรรมชาติ ธรรมชาติ สนามหญ้า รูปทรงของผิวดินเพื่อช่วยในการควบคุมอุณหภูมิโดยรอบ อาคาร ในการควบคุมและบังคับ ทิศทางการเคลื่อนไหวของลม ในการควบคุม ดูดซับ สะท้อน และกรองรังสีดวงอาทิตย์ที่แผ่รังสีความร้อนเข้ามาในอาคาร ก็จะช่วยให้พลังงานความร้อนที่ เข้ามาภายในอาคารลดน้อยลงไปได้มาก การใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อปรับอุณหภูมิภายในอาคารก็จะ ลดน้อยลง ดังนั้น สถาปนิกจึงควรศึกษาและเรียนรู้เพื่อการออกแบบ โดยใช้องค์ประกอบของ วัฒนธรรมทางธรรมชาติให้ได้ผลสูงสุดโดยที่จะทำให้ประหยัดการใช้พลังงานภายในอาคาร และยังก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดีแก่ผู้ใช้สอยภายในอาคารอีกด้วย

ความเป็นมาของปัญหา

สภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งที่สถาปนิกต้องคำนึงถึงในเบื้องต้นของการออกแบบงานสถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมที่คนอกเหนือจากต้องมีประโยชน์ใช้สอยที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้อาคารแล้ว ยังต้องมีสภาพแวดล้อมที่ผู้ใช้อาคารรู้สึกอยู่สบาย การปรับสภาพภายในอาคารให้อยู่ในสภาวะน่าสบาย (Comfort Zone) นั้น ประกอบไปด้วย

1. สภาวะน่าสบายทางการมองเห็น (Visual Comfort)
2. สภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ (Thermal Comfort)
3. สภาวะน่าสบายทางการได้ยิน (Audial Comfort)
4. สภาวะน่าสบายทางกายภาพ (Physical related Comfort)

สภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิก็คือความรู้สึกสบาย ไม่ร้อนไม่หนาว ร่างกายของมนุษย์สามารถระบายความร้อนออกมาได้ปกติทางเหงื่อและลมหายใจ ความร้อนที่เกิดขึ้นดังกล่าวนี้ เกิดจากขบวนการย่อยสลายอาหารให้เป็นพลังงานหรืออัตราการเผาผลาญ (Metabolism) ร่างกายของมนุษย์ต้องการลม ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม อุณหภูมิอากาศที่ต่ำกว่าอุณหภูมิร่างกายเพื่อปรับให้เกิดสภาวะน่าสบาย (Comfort Zone) ตามปกติแล้วเราปรับอุณหภูมิอากาศภายในห้องให้ต่ำหรือปรับความชื้นให้เหมาะสมนั้น เราใช้เครื่องปรับอากาศ (Air Condition) หากเรามีความเข้าใจถึงประโยชน์อันมหาศาลของธรรมชาติเราก็จะสามารถสร้างสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติโดยรอบอาคารเพื่อลดการพึ่งพาอุปกรณ์จักรกลดังกล่าวลงได้ การสร้างสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อการประหยัดพลังงานในเบื้องต้น ต้องคำนึงถึงการออกแบบผังบริเวณตำแหน่งที่ตั้ง (Orientation) ให้เหมาะสมกับทิศทางการโคจรของดวงอาทิตย์ ทิศทางของลม สภาพภูมิประเทศของบริเวณโดยรอบ รวมไปถึงการจัดภูมิสถาปัตยกรรม (Landscape Design) เพื่อนำองค์ประกอบทางธรรมชาติเข้ามาช่วย เช่น สระน้ำ ดินไม้ ความลาดเอียงของผิวดิน เป็นต้น ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมก็จะสามารถควบคุมอุณหภูมิ ควบคุมการเคลื่อนที่ของลม รวมทั้งกลั่นกรองการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ที่เป็นต้นเหตุสำคัญของการนำความร้อนเข้ามาในอาคาร ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการลดพลังงานความร้อนโดยอาศัยวิธีการทางธรรมชาติ โดยทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น ศึกษาเปรียบเทียบในบริเวณที่มีต้นไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น กับบริเวณที่มีเพียงสนามหญ้า และ

วิธีการทางธรรมชาติ โดยทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น ศึกษาเปรียบเทียบในบริเวณที่มีต้นไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น กับบริเวณที่มีเพียงสนามหญ้า และ บริเวณที่เป็นลานคอนกรีต ศึกษาตัวแปรที่มีผลต่ออุณหภูมิในระดับความลึกต่าง ๆ ของดินและ น้ำ ศึกษาเปรียบเทียบขนาดของหุ้มน้ำของต้นไม้ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศ ศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศตามสภาพแวดล้อมต่างๆที่เป็นผลต่อการเปลี่ยนแปลงของทิศทาง และความเร็วลม และศึกษาเปรียบเทียบเพื่อหาค่าตัวแปรอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ อุณหภูมิอากาศ เช่น ปริมาณแสงแดด สภาพท้องฟ้า แอ่งน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์ เป็นต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศใน บริเวณที่มีสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติแตกต่างกัน ซึ่งจะเป็นการศึกษาตัวแปร ทางธรรมชาติ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ค่าการแผ่รังสีแสงอาทิตย์
2. เพื่อศึกษาหาอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิดินและน้ำ ในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติแตกต่างกันในระดับความลึกและความ สูงที่แตกต่างกัน
3. เพื่อศึกษาและทำการวิเคราะห์ตัวแปรทางธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ อุณหภูมิอากาศ ซึ่งจะทำการศึกษาค่าตัวแปรที่เป็นลมและน้ำที่บริเวณเหนือลมและ ใต้ลม
4. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ถึงขนาดหุ้มน้ำของต้นไม้ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ อุณหภูมิอากาศ
5. เพื่อหาแนวทางการประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้ทำการศึกษามาทำการออกแบบสภาพ- แวดล้อม โดยรอบอาคารเพื่อลดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศนอกอาคาร และอุณหภูมิอากาศภายในอาคาร (ΔT) เพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเพื่อการ ทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

แนวเหตุผล ทฤษฎีสำคัญ หรือสมมุติฐาน

สภาพแวดล้อมที่มีต้นไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นจะส่งผลทำให้อุณหภูมิอากาศในบริเวณนั้น ๆ ต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศที่มีต้นไม้อยู่น้อยเช่น ลานสนามหญ้า ลานที่เป็นดินโล่งปราศจากพืชคลุมดินหรือสิ่งอื่นใดปกคลุม ลานจอดรถที่เป็นวัสดุคอนกรีต สภาพแวดล้อมดังกล่าวยังมีผลต่ออุณหภูมิของดินและน้ำอีกด้วยโดยอุณหภูมิของดินและน้ำในบริเวณที่มีต้นไม้ขึ้นหนาแน่น อุณหภูมิของดินจะค่อนข้างคงที่และต่ำกว่าที่อื่น ส่วนตำแหน่งของต้นไม้หากอยู่ในทิศที่ทำให้ร่มเงากับอาคารก็จะช่วยทำให้เกิดการประหยัดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศขึ้นอยู่กับขนาดของพุ่มใบไม้โดยขนาดของต้นไม้ที่มีพุ่มใบอยู่หนาแน่น อุณหภูมิอากาศใกล้ผิวดินจะต่ำกว่าบริเวณใต้ต้นไม้ที่มีพุ่มใบอยู่หนาแน่นน้อยกว่า โดยการวิจัยมีสมมุติฐานดังนี้

1. สภาพแวดล้อมที่มีต้นไม้ พืชคลุมดิน มีอุณหภูมิอากาศมีค่าต่ำกว่าสภาพแวดล้อมที่เป็นลานจอดรถคอนกรีต
2. อุณหภูมิดินและน้ำในบริเวณใต้ต้นไม้มีค่าต่ำกว่าบริเวณกลางแจ้ง
3. อุณหภูมิอากาศแปรผันตามขนาดพุ่มใบของต้นไม้
4. ทิศทางการเคลื่อนที่ของลมมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศ

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อพิสูจน์สมมุติฐานในการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศ โดยการใช้องค์ประกอบทางธรรมชาติมาลดความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศระหว่างภายในอาคารกับภายนอกอาคาร โดยมีขอบเขตและปัจจัยต่าง ๆ ที่จะต้องทำการควบคุมดังนี้

1. สถานที่ที่ใช้ทำการศึกษาดังมีองค์ประกอบทางธรรมชาติที่สมบูรณ์ มีพื้นที่ขนาดใหญ่เพียงพอที่จะไม่ถูกรบกวนโดยองค์ประกอบที่สร้างขึ้นโดยมนุษย์ เช่น อาคารขนาดใหญ่ โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น อากาศถ่ายเทได้สะดวก

2. การบันทึกข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบค่าตัวแปรต่างๆที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศ ความสภาพแวดล้อมต่างๆต้องเปรียบเทียบในเวลาเดียวกันหรือ ใกล้เคียงกัน
3. สภาพแวดล้อมต่างๆที่ทำการศึกษาคงต้องมีองค์ประกอบทางกายภาพใกล้เคียงกัน เช่นขนาดของพื้นที่ ระยะห่างของตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องมือ ขนาดและความลึกของสระน้ำ เป็นต้น
4. ทำการบันทึกข้อมูลโดยมีความดีที่เหมาะสม สม่ำเสมอและต่อเนื่องกัน
5. เครื่องมือที่ใช้บันทึกในแต่ละสถานที่ในเวลาเดียวกันต้องให้ผลตรงกัน หรือสามารถนำมา CALIBRATE อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน
6. การควบคุมตัวแปรที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศ เช่น ค่าการแผ่รังสีความร้อน จากดวงอาทิตย์ต้องควบคุมไม่ให้แสงแดดสัมผัสผิบลวดที่ปลายสายวัด

วิธีดำเนินการวิจัยโดยย่อ

การดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนการเตรียมการและปฏิบัติการโดยแยกออกเป็นหลายขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องจากผู้ที่เคยทำวิจัยในเรื่องเดียวกันนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีมากพอต่อการศึกษาในเรื่องเดียวกันนี้
2. ศึกษาตัวแปรทางธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ เพื่อทำการทดสอบและควบคุม เช่น ทิศทางและความเร็วลม สภาพท้องฟ้าและเมฆ

3. ทำการเลือกหาสถานที่ที่จะทำการทดลองโดยมีข้อกำหนดดังนี้
 - 3.1 สถานที่ที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ มีต้นไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น
 - 3.2 เลือกสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันแต่มีสภาพแวดล้อมทางกายภาพเหมือนกัน เช่น ขนาดและความลึกของสระน้ำ ตำแหน่งของสระน้ำ ทิศทางการเคลื่อนที่ของลม ตำแหน่งการโคจรของดวงอาทิตย์ เป็นต้น

4. ทำการติดตั้งเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลประกอบด้วย
 - เครื่องวัดอุณหภูมิตามจุดต่าง ๆ
 - เครื่องอ่านค่าอุณหภูมิ
 - เครื่องมือวัดความเร็วลม
 - เครื่องมือวัดความชื้นสัมพัทธ์
 - เครื่องมือวัดปริมาณแสง

5. ทำการบันทึกผลข้อมูลในเบื้องต้น เพื่อศึกษาหาทางควบคุมตัวแปรที่ทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน และหาแนวทางแก้ไขก่อนทำการบันทึกข้อมูลจริง

6. ทำการบันทึกผลข้อมูล โดยในการทดลองชุดหนึ่ง ๆ จะใช้เวลาเก็บข้อมูล 48 ชั่วโมง และทำการบันทึกผลทุก ๆ 1 ชั่วโมงติดต่อกัน

6. นำข้อมูลที่เก็บบันทึกมาทำการวิเคราะห์เพื่อทำการเปรียบเทียบการทดลองในแต่ละชุด โดยใช้อุณหภูมิอากาศที่บันทึกโดยกรมอุตุนิยมวิทยา คอนเมืองมาเปรียบเทียบ

7. นำผลที่ได้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางสถิติโดยใช้คอมพิวเตอร์

8. สรุปผลที่ได้รับจากการวิจัยและอธิบายความผิดพลาดหรือค่าคลาดเคลื่อนในการทดลองเพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้ที่จะทำการวิจัยต่อจากนี้ไป

ประโยชน์ที่ได้รับ

ได้ทราบถึงอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศในทางเพิ่มขึ้นหรือลดลงที่เกิดจากความแตกต่างของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อนำไปเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบสภาพแวดล้อมโดยอาคารเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเพื่อทำความเย็นภายในอาคาร



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย