

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันเรื่องของการประหยัดพลังงานได้กลายมาเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญและมีอิทธิพลต่องานออกแบบสถาปัตยกรรมเป็นอย่างมาก ปัจจัยแรกที่ต้องคำนึงถึงในขั้นตอนของการออกแบบอาคารให้มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานก็คือ ปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อม ความเข้าใจต่อปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมของผู้ออกแบบ จะมีส่วนช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถดึงเอาประโยชน์ และใช้ข้อได้เปรียบต่างๆ จากสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศในบริเวณนั้น มาช่วยในการปรับแต่งสภาพแวดล้อมโดยรอบของอาคาร ให้อาคารมีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานเพิ่มขึ้นได้ โดยผลจากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาจะพบว่า ถ้าสภาพแวดล้อมในบริเวณที่ตั้งของอาคารได้รับการปรับแต่งโดยการใช้วิธีการทางธรรมชาติต่างๆ เช่น การอาศัยประโยชน์จากต้นไม้และพืชพรรณชนิดต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น การอาศัยประโยชน์จากร่มเงาของต้นไม้ขนาดใหญ่ในการบังเงาให้กับผนังอาคาร หรือการอาศัยกระแสลมพัดพาเอาความเย็นจากแหล่งน้ำในบริเวณใกล้เคียงเข้าสู่อาคาร หรืออาจจะเป็นการเหนี่ยวนำเอาความเย็นจากดินหรือจากแหล่งน้ำมาใช้ก็ตาม หากสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมแล้ว ก็จะสามารถช่วยให้สภาพแวดล้อมในบริเวณนั้นมีสภาพอากาศที่เย็นกว่าสภาพอากาศในบริเวณทั่วไปที่ไม่ได้รับการปรับแต่ง ซึ่งนอกจากจะเป็นผลดีต่อสภาวะน่าสบาย (Comfort Zone) ของผู้อยู่อาศัยโดยตรงแล้ว ก็จะเป็นผลดีต่อการประหยัดพลังงานในอาคารอีกด้วย

สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่เราควรให้ความสนใจก็คือ ขนาดของพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการนำเทคนิคต่างๆ เข้ามาใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางด้าน การประหยัดพลังงานหรือให้เกิดสภาวะน่าสบายสูงสุดนั้น โดยส่วนใหญ่แล้วจำเป็นที่จะต้องอาศัยพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่พอสมควร แต่กับสภาพของสังคมในปัจจุบันโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับสภาพของสังคมเมืองที่ที่ดินมีขนาดจำกัดและมีราคาสูง ผนวกกับความต้องการในการใช้พื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดแล้วนั้น ทำให้พื้นที่ส่วนใหญ่จึงถูกนำไปเพื่อตอบสนองต่อประโยชน์ใช้สอยภายในอาคารเป็นหลัก ซึ่งก็จะทำให้เหลือพื้นที่ว่างภายนอกอาคารอยู่อีกเพียงเล็กน้อย

อาคารพักอาศัยประเภททาวน์เฮาส์นี้ก็เป็นการประเภทหนึ่ง ซึ่งพื้นที่ว่างภายนอกอาคารมีขนาดจำกัด พื้นที่ที่มีขนาดจำกัดนี้ จะสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการประหยัดพลังงานของอาคาร และช่วยเพิ่มสภาวะน่าสบายในการอยู่อาศัยให้กับผู้ใช้อาคารได้หรือไม่นั้น จึงเป็นเรื่องที่ควรจะต้องทำการศึกษา เนื่องจากพื้นที่ว่างที่มีขนาดจำกัดนี้อาจจะสามารถนำมาปรับแต่งและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่อาคารและผู้ใช้อาคารได้มากยิ่งขึ้น

การวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาถึงวิธีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ว่างภายนอกหลังอาคารพักอาศัยประเภททาวน์เฮาส์ ด้วยวิธีการจัดสวนขนาดเล็กซึ่งมีองค์ประกอบที่ใช้ในการจัดสวนที่แตกต่างกัน ลงบนพื้นที่ว่างภายนอกอาคารที่มีขนาดจำกัด ขนาด 4x4 เมตรเพื่อจะทำการศึกษาและทำให้ทราบถึงอิทธิพลของสวนขนาดเล็กที่มีต่อการใช้อาคารประกอบในการจัดสวนที่แตกต่างกันว่าจะส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศจุลภาค (Microclimate) ของพื้นที่ภายนอกอาคาร และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อพื้นที่ภายในอาคารอย่างไร ผลที่ได้จากการศึกษาจะช่วยให้ทราบถึงข้อดีและข้อเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากวิธีการจัดสวนขนาดเล็กลงบนพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีขนาดจำกัด ขนาด 4x4 เมตร ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้โดยตรงกับพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพื้นที่ภายนอกอาคารที่ใช้ในการทดลอง หรือนำไปปรับใช้ร่วมกับเทคนิคและวิธีการอื่นๆ ในการออกแบบหรือปรับแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณภายนอกอาคาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานและเสริมสร้างสภาวะน่าสบายในการอยู่อาศัยให้เพิ่มมากยิ่งขึ้นได้

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการออกแบบอาคารนั้น เรื่องสำคัญอีกเรื่องหนึ่งนอกเหนือจากความต้องการในด้านประโยชน์ใช้สอยและความสะดวกสบายของผู้ใช้งานแล้ว ก็คือเรื่องของการประหยัดพลังงานในอาคารและสภาวะน่าสบายของผู้อยู่อาศัย ซึ่งพื้นที่ใช้งานภายนอกอาคารหรือพื้นที่ว่างภายนอกอาคารก็เป็นจุดหนึ่งในการออกแบบที่จะส่งผลกระทบต่อการใช้พลังงานภายในอาคารและสภาวะน่าสบายของผู้อยู่อาศัยได้ เนื่องจากพื้นที่ภายนอกอาคารนั้นเป็นพื้นที่ซึ่งอยู่ในแนวระนาบ (Horizontal) ดังนั้นพื้นที่ดังกล่าวจึงได้รับอิทธิพลจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีพื้นที่กว้างมากๆ เช่น ลานจอดรถคอนกรีตภายนอกอาคาร หรือ หลังคาตาดฟ้าอาคาร เป็นต้น พื้นที่เหล่านี้จะมีการสะสมความร้อนไว้ภายในเนื้อวัสดุจนกระทั่งถึงจุดที่เนื้อวัสดุไม่สามารถสะสมความร้อนไว้ได้อีกต่อไป ก็จะเริ่มถ่ายเทความร้อนออกมาสู่สภาพแวดล้อมหรือสภาพอากาศที่อยู่โดยรอบซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า ทำให้สภาพแวดล้อมและสภาพอากาศในบริเวณโดยรอบนั้นมีอุณหภูมิสูงขึ้น

ผลจากอุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารที่สูงขึ้นจะมีผลต่อการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกอาคารเข้ามาสู่ภายในอาคาร สภาวะน่าสบายในบริเวณพื้นที่ภายนอกอาคาร และสภาวะน่าสบายภายในอาคาร นอกจากนี้ปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทจากภายนอกอาคารเข้ามาสู่ภายในอาคารก็เป็นสาเหตุที่ทำให้ภาระในการปรับอากาศ (Cooling Load) ภายในอาคารเพิ่มสูงขึ้นด้วย ซึ่งจัดว่าไม่เป็นผลดีต่อการประหยัดพลังงานในอาคารแต่อย่างใด ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงต้องศึกษาถึงผลของการจัดสวนขนาดเล็กลงบนพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีขนาด 4x4 เมตร เพื่อช่วยทำให้อุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารมีค่าลดลง ซึ่งก็จะทำให้ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารและอุณหภูมิอากาศภายในอาคาร (ΔT) ลดลงด้วย การที่ค่า ΔT ลดลงนั้นย่อมส่งผลทำให้ภาระในการปรับอากาศภายในอาคารลดลงตามไปด้วย เนื่องจากพลังงานที่ต้องใช้ในการปรับอุณหภูมิของระบบปรับอากาศให้เข้าสู่เขตสบายหรือเข้าสู่ช่วงอุณหภูมิที่ต้องการนั้นก็จะมีค่าลดลง

การลดความร้อนภายนอกอาคารด้วยการใช้สวนขนาดเล็กนี้ จะเป็นการอาศัยประโยชน์จากธรรมชาติมาช่วยในการปรับแต่งสภาพภูมิอากาศจุลภาค (Microclimate) ของพื้นที่โดยรอบอาคาร ซึ่งเป็นผลจากการสร้างสภาวะอากาศเย็น (Cool Air Pocket) ขึ้นภายในพื้นที่ โดยงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้พื้นที่ว่างด้านหลังอาคารพักอาศัยประเภททาวน์เฮาส์มาเป็นที่ในการศึกษา โดยจะทำการศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการศึกษาจากพื้นที่ว่างด้านหลังของทาวน์เฮาส์ทดลองจำนวน 2 หลัง โดยพื้นที่ว่างด้านหลังของทาวน์เฮาส์ทดลองหลังที่ 1 จะถูกจัดให้เป็นอาคารควบคุมโดยมีพื้นที่ภายนอกอาคารเป็นพื้นผิวคอนกรีต ในขณะที่พื้นที่ว่างด้านหลังของทาวน์เฮาส์ทดลองหลังที่ 2 จะถูกจัดให้เป็นอาคารทดลอง ซึ่งจะมีการจัดสวนขนาดเล็กโดยใช้องค์ประกอบในการจัดสวนที่แตกต่างกันลงบนพื้นที่ภายนอกอาคาร เพื่อจะทำการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารในบริเวณพื้นที่ว่างด้านหลังของทาวน์เฮาส์ทั้งสองหลัง และทำการศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในห้องที่มีพื้นที่ติดกับพื้นที่ว่างทางด้านหลังของทาวน์เฮาส์ทั้งสองหลัง

ผลที่ได้จากการวิจัยจะสามารถนำไปประยุกต์และใช้เป็นแนวทางในการออกแบบพื้นที่ใช้งานภายนอกอาคารให้มีประสิทธิภาพทางด้านการประหยัดพลังงานแก่อาคารและสภาวะน่าสบายที่จะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่ออาคารขนาดเล็กหรืออาคารพักอาศัยที่มีพื้นที่ว่างภายนอกอาคารที่มีขนาดจำกัดซึ่งมีความต้องการที่จะใช้วิธีการทางธรรมชาติในการลดความร้อนจากภายนอกอาคาร

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพภูมิอากาศจุลภาค (Microclimate) ในบริเวณพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีความแตกต่างกัน ระหว่างพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 1 ที่เป็นอาคารควบคุมและมีพื้นผิวภายนอกอาคารเป็นคอนกรีต เปรียบเทียบกับพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 2 ที่เป็นอาคารทดลอง ซึ่งมีการจัดสวนขนาดเล็กโดยการใช้องค์ประกอบที่แตกต่างกันลงบนพื้นที่ภายนอกอาคาร
2. เพื่อศึกษาแนวทางในการลดอุณหภูมิอากาศภายนอกอาคาร ด้วยวิธีการจัดสวนขนาดเล็กที่มีองค์ประกอบที่แตกต่างกันลงบนพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีขนาดจำกัด และศึกษาผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพอากาศภายในอาคาร
3. เพื่อวิเคราะห์และประเมินผลของการใช้ประโยชน์จากการใช้สวนขนาดเล็กที่มีองค์ประกอบที่แตกต่างกันในการลดความร้อนภายนอกอาคาร
4. เพื่อเสนอแนวทางในการประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยมาใช้ในการออกแบบสภาพแวดล้อมและสภาพพื้นที่ภายนอกอาคารให้เข้าใกล้สภาวะน่าสบายมากขึ้นและลดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศภายนอกและอุณหภูมิอากาศภายในอาคาร (ΔT) ลงเพื่อการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศต่อไป

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยเรื่องการลดความร้อนภายนอกอาคารโดยใช้สวนขนาดเล็ก เป็นการวิจัยจากสถานที่จริง โดยกำหนดขอบเขตในการวิจัยไว้ดังต่อไปนี้

1. การวิจัยนี้จะทำการทดสอบในอาคารทาวน์เฮาส์กรณีศึกษาจำนวน 2 หลัง ซึ่งได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน และไม่มีการปรับอากาศ รวมถึงจะมีการถ่ายเทความร้อนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารและจากผนังอาคารเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงจัดได้ว่าเป็นการวิจัยในระบบเปิด
2. องค์ประกอบที่นำมาใช้สำหรับการจัดสวนขนาดเล็กนี้ จะเป็นการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงตรงตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย
3. การวิจัยนี้จะทำการเก็บข้อมูลจากตัวแปรที่เกี่ยวข้องคือ อุณหภูมิอากาศภายนอกอาคาร อุณหภูมิผิวของพื้นที่ภายนอกอาคาร อุณหภูมิผิวผนังภายนอกและอุณหภูมิผิวผนังภายในอาคาร ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกและความชื้นสัมพัทธ์ภายในอาคารเท่านั้น โดยจะไม่ทำการเก็บข้อมูลจากตัวแปรอื่นๆ คือ ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์และความเร็วลม เนื่องจากตัวแปรทั้งสองจัดได้ว่ามีอิทธิพลต่ออาคารทาวน์เฮาส์กรณีศึกษาทั้ง 2 หลัง ในสภาพที่ใกล้เคียงกัน

4. เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลา และงบประมาณที่ใช้ในการทำวิจัย จึงใช้เวลาในการทำวิจัย อยู่ระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2545 เท่านั้น ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการวิจัยจึงไม่ครอบคลุมตลอดทั้งปีและเป็นข้อมูลที่จำกัดเฉพาะในช่วงเวลาดังกล่าวเท่านั้น

1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

สวนขนาดเล็ก สำหรับงานวิจัยนี้หมายถึง สวนภายนอกอาคารบนพื้นที่ว่างทางด้านหลังของ อาคารพักอาศัยประเภททาวน์เฮาส์ ขนาดประมาณ 16 ตารางเมตร โดยมีการใช้พืชพรรณในการจัด สวนประกอบไปด้วย ไม้พุ่มใหญ่ ไม้พุ่มกลาง และไม้พุ่มเล็กเท่านั้น โดยจะไม่มีภาวนำพืชพรรณ ประเภทไม้ยืนต้นมาใช้ในการจัดสวนร่วมด้วย เนื่องจากข้อจำกัดในด้านขนาดของพื้นที่

1.5 สมมติฐานงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการจัดสวนขนาดเล็กบนพื้นที่ภายนอกอาคารที่มี ขนาดจำกัดเพื่อช่วยในการลดความร้อนภายนอกอาคาร โดยจะทำการศึกษาในเรื่องของความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายนอกและอุณหภูมิอากาศภายในอาคาร (ΔT) ตลอดจนผลกระทบที่จะ มีต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศจุลภาค (Microclimate) บริเวณภายนอกอาคารและตัว แปรต่างๆ ที่มีความสำคัญ ซึ่งจะได้รับอิทธิพลมาจากสภาพพื้นที่ภายนอกที่มีความแตกต่างกัน และ จะทำการวิเคราะห์ถึงอิทธิพลจากตัวแปรต่างๆ พร้อมทั้งทำการสรุปผลและเสนอแนะแนวทางในการ ออกแบบและปรับปรุงสภาพพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีเนื้อที่จำกัดด้วยการใช้สวนขนาดเล็ก โดย กำหนดสมมติฐานของการวิจัยไว้ดังต่อไปนี้

1. พื้นที่ภายนอกอาคารที่เป็นพื้นผิวแข็งและพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีการจัดสวนขนาดเล็ก ในรูปแบบต่างๆ จะส่งผลกระทบต่ออุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารของพื้นที่ทั้งสองให้มีความแตกต่าง
2. พื้นที่ภายนอกอาคารที่เป็นพื้นผิวแข็งและพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีการจัดสวนขนาดเล็ก ในรูปแบบต่างๆ จะส่งผลกระทบต่ออุณหภูมิอากาศภายในของอาคารที่มีพื้นที่ติดกับพื้นที่ทั้งสองให้มีความแตกต่างกัน
3. พื้นที่ภายนอกอาคารที่เป็นพื้นผิวแข็งและพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีการจัดสวนขนาดเล็ก ในรูปแบบต่างๆ จะส่งผลกระทบต่อความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกอาคารทั้งสองให้มีความแตกต่างกัน

4. พื้นที่ภายนอกอาคารที่เป็นพื้นผิวแข็งและพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีการจัดสวนขนาดเล็ก ในรูปแบบต่างๆ จะส่งผลกระทบต่อความชื้นสัมพัทธ์ภายในของอาคารที่มีพื้นที่ติดกับพื้นที่ทั้งสองให้ มีความแตกต่างกัน

1.6 วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการลดความร้อนภายนอกอาคารด้วยวิธีการใช้สวนขนาดเล็กนี้ สามารถแบ่ง ขั้นตอนในการทำการวิจัยออกได้เป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาค้นคว้าและเก็บข้อมูลพื้นฐานของการวิจัย

ทำการศึกษาดังทฤษฎีและหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัย โดยสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 : ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีการถ่ายเทความร้อน

ส่วนที่ 2 : การใช้ประโยชน์จากพืชพรรณในการควบคุมสภาพภูมิอากาศ

ส่วนที่ 3 : รายงานการวิจัยที่มีความเกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดรูปแบบการทดสอบ

รูปแบบการทดสอบ

การวิจัยเรื่องการลดความร้อนภายนอกอาคารจากการใช้สวนขนาดเล็กนี้ ได้กำหนดรูปแบบ การทดสอบขึ้นในอาคารทาวน์เฮาส์ทดลองจำนวน 2 หลัง เพื่อที่จะทำการศึกษาเปรียบเทียบตัวแปร ต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา จากอาคารทาวน์เฮาส์ทดลองหลังที่ 1 ที่กำหนดให้เป็นอาคารควบคุม โดยมี พื้นที่ภายนอกอาคารเป็นพื้นผิวคอนกรีต เปรียบเทียบกับอาคารทาวน์เฮาส์ทดลองหลังที่ 2 ที่ถูก กำหนดให้เป็นอาคารควบคุม โดยจะมีพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีการจัดสวนขนาดเล็กที่มีองค์ประกอบ ในการจัดสวนที่แตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้การศึกษาถึงผลกระทบต่อตัวแปรต่างๆ ทั้งภายนอกและภายใน อาคาร โดยสามารถแบ่งรูปแบบการทดสอบเพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบออกได้เป็น 8 ชุดการ ทดสอบดังนี้

1. ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 1 ที่ไม่มีการจัดสวนและเป็นพื้น ผิวคอนกรีต กับพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 2 ที่จัดสวนขนาดเล็กและมีองค์ประกอบในการจัดสวน คือพื้นผิวดิน

2. ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 1 ที่ไม่มีการจัดสวนและเป็นพื้นผิวคอนกรีต กับพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 2 ที่จัดสวนขนาดเล็กและมีองค์ประกอบในการจัดสวนประกอบไปด้วย ดินและพื้นผิวหญ้า

3. ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 1 ที่ไม่มีการจัดสวนและเป็นพื้นผิวคอนกรีต กับพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 2 ที่จัดสวนขนาดเล็กและมีองค์ประกอบในการจัดสวนประกอบไปด้วย ดิน พื้นผิวหญ้าและไม้พุ่มใหญ่

4. ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 1 ที่ไม่มีการจัดสวนและเป็นพื้นผิวคอนกรีต กับพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 2 ที่จัดสวนขนาดเล็กและมีองค์ประกอบในการจัดสวนประกอบไปด้วย ดิน พื้นผิวหญ้า ไม้พุ่มใหญ่และไม้พุ่มกลาง

5. ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 1 ที่ไม่มีการจัดสวนและเป็นพื้นผิวคอนกรีต กับพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 2 ที่จัดสวนขนาดเล็กและมีองค์ประกอบในการจัดสวนประกอบไปด้วย ดิน พื้นผิวหญ้า ไม้พุ่มใหญ่ ไม้พุ่มกลางและไม้พุ่มเล็ก

6. ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 1 ที่ไม่มีการจัดสวนและเป็นพื้นผิวคอนกรีต กับพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 2 ที่จัดสวนขนาดเล็กและมีองค์ประกอบในการจัดสวนประกอบไปด้วย ดิน พื้นผิวหญ้า ไม้พุ่มใหญ่ ไม้พุ่มกลาง ไม้พุ่มเล็กและบ่อน้ำกับน้ำพุ

7. ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 1 ที่ไม่มีการจัดสวนและเป็นพื้นผิวคอนกรีต กับพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 2 ที่จัดสวนขนาดเล็กและมีองค์ประกอบในการจัดสวนประกอบไปด้วย ดิน พื้นผิวหญ้า ไม้พุ่มใหญ่ ไม้พุ่มกลาง ไม้พุ่มเล็ก บ่อน้ำกับน้ำพุ และตาข่ายกรองแสงชนิดกรองแสง 50 % คลุมพื้นที่ 50% ของพื้นที่สวน

8. ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 1 ที่ไม่มีการจัดสวนและเป็นพื้นผิวคอนกรีต กับพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 2 ที่จัดสวนขนาดเล็กมีองค์ประกอบในการจัดสวนประกอบไปด้วย ดิน พื้นผิวหญ้า ไม้พุ่มใหญ่ ไม้พุ่มกลาง ไม้พุ่มเล็ก บ่อน้ำกับน้ำพุ และตาข่ายกรองแสงชนิดกรองแสง 50 % คลุมพื้นที่ 70% ของพื้นที่สวน

ตัวแปรที่ทำการบันทึกข้อมูล

1. อุณหภูมิอากาศ (Air Temperature)
2. อุณหภูมิอากาศภายนอกอาคาร (Outside Air Temperature)
 - 2.1 อุณหภูมิกระเปาะแห้ง (Dry Bulb Temperature)
 - 2.2 อุณหภูมิกระเปาะเปียก (Wet Bulb Temperature)
3. อุณหภูมิอากาศภายในอาคาร (Inside Air Temperature)

4. ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity)
 - 4.1 ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกอาคาร (Outside Relative Humidity)
 - 4.2 ความชื้นสัมพัทธ์ภายในอาคาร (Inside Relative Humidity)
5. อุณหภูมิผิว (Surface Temperature)
 - 5.1 อุณหภูมิผิวของพื้นที่ภายนอกอาคาร (Ground Surface Temperature)
 - 5.2 อุณหภูมิผิวนิ่งภายนอกอาคาร (Outside Wall Surface Temperature)
 - 5.3 อุณหภูมิผิวนิ่งภายในอาคาร (Inside Wall Surface Temperature)
5. อุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโดยรอบภายในอาคาร (Inside Mean Radiant Temperature)

เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล

เครื่องเก็บข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Hobo Relative + Temperature Logger)

การทดสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ

ก่อนจะทำการเก็บข้อมูลจะต้องทำการเทียบมาตรฐานของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ และทำการปรับตั้งค่าตัวประกอบของเครื่องมือแต่ละชุดเพื่อให้ได้มาตรฐานเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจวัดและการบันทึกข้อมูล

การวิจัยเรื่องการลดความร้อนภายนอกอาคารโดยใช้สวขนาดเล็กนี้ มีจุดประสงค์เพื่อที่จะศึกษาถึงพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆ ที่ต้องการศึกษาในช่วงเวลาต่างๆ ของวัน ดังนั้นจึงทำการตรวจวัดและเก็บบันทึกข้อมูลในแต่ละชุดการทดสอบ เป็นช่วงๆ ช่วงละ 48 ชั่วโมงต่อหนึ่งชุดการทดสอบ โดยมีความถี่ทุก 1 ชั่วโมง โดยเริ่มทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกันยายน จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2545 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 4 เดือน

ขั้นตอนที่ 4 การรวบรวมข้อมูล

ทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดในแต่ละชุดการทดสอบเพื่อนำมาทำการเปรียบเทียบ โดยกำหนดหัวข้อในการศึกษาเปรียบเทียบไว้ ดังนี้

1. การศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารทดลองในแต่ละชุดการทดสอบ
2. การศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในอาคารทดลองในแต่ละชุดการทดสอบ
3. การศึกษาเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกอาคารทดลองในแต่ละชุดการทดสอบ
4. การศึกษาเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ภายในอาคารทดลองในแต่ละชุดการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ผลการวิจัย

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบข้อมูล โดยอาศัยการเปรียบเทียบจากตาราง แผนภูมิ และการทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติ โดยจะทำการวิเคราะห์ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์อุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารทดลองของทุกชุดการทดสอบ
2. การวิเคราะห์อุณหภูมิอากาศภายในอาคารทดลองของทุกชุดการทดสอบ
3. การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารทดลองกับอุณหภูมิอากาศภายในอาคารทดลองของทุกชุดการทดสอบ
4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ภายนอกอาคารทดลองของทุกชุดการทดสอบ
5. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ภายในอาคารทดลองของทุกชุดการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 6 การสรุปผลการวิจัย

จากข้อมูลที่ได้จากการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลและการทดสอบสมมติฐานการวิจัย นำมาสรุปผลการวิจัยและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบ รวมถึงอธิบายถึงข้อผิดพลาดและความคลาดเคลื่อนต่างๆ ในการวิจัย เพื่อเสนอแนะแนวทางแก่ผู้สนใจต่อไป

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเข้าใจถึงลักษณะของสภาพภูมิอากาศจุลภาค (Microclimate) ในบริเวณพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีความแตกต่างกัน ระหว่างพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 1 ที่เป็นอาคารควบคุม และมีพื้นผิวภายนอกอาคารเป็นคอนกรีต เปรียบเทียบกับพื้นที่ภายนอกอาคารทดลอง 2 ที่เป็นอาคารทดลอง ที่มีการจัดสวนขนาดเล็กโดยใช้องค์ประกอบที่ต่างกันลงบนพื้นที่ภายนอกอาคาร
2. ทราบถึงแนวทางในการลดอุณหภูมิอากาศภายนอกอาคาร ด้วยวิธีการจัดสวนขนาดเล็ก ซึ่งมีองค์ประกอบที่ต่างกันลงบนพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีขนาดจำกัด โดยเป็นการช่วยลดความร้อนให้แก่พื้นที่ภายนอกอาคาร และทำให้ทราบถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นต่อสภาพอากาศภายในอาคาร
3. ทราบถึงประสิทธิภาพของสวนขนาดเล็กที่มีองค์ประกอบแตกต่างกันในการช่วยลดความร้อนภายนอกอาคาร
4. สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานหรือนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบสภาพแวดล้อมและสภาพพื้นที่ภายนอกอาคารให้เข้าใกล้สภาวะน่าสบายมากขึ้น และลดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศภายนอกและอุณหภูมิอากาศภายในอาคาร (ΔT) ลงเพื่อการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศต่อไป