บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากร

จากการศึกษาปัจจัยจากบทที่ 2 พบว่า การใช้ภูมิทัศน์เพื่อการปรับสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารนั้น ปัจจัยหรือตัวแปรที่มีผลคือ อุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยโดยรอบ (Mean Radiant Temperature หรือ MRT) ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) ความเร็วลม (Wind Speed) การอยู่ใต้ร่มเงา (Shade) และ แหล่งน้ำ (Water) ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่นำมาทำการศึกษาต้องเป็นสถานที่ที่มีขนาดกว้างเพื่อลดอิทธิพลจากอาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่มีผลกระทบต่อสภาพภูมิทัศน์ในบริเวณที่ทำการศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้ใช้พื้นที่ภูมิทัศน์ภายในจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการศึกษาและทำการเก็บข้อมูล

ภาพที่ 3.1 แสดงลักษณะกายภาพภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ใช้ทำการศึกษา

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 Temperature sensor ทำหน้าที่ตรวจวัดอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิในพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดย Temperature sensor 1 เครื่องสามารถวัดข้อมูลได้ทั้งหมด 4 ชุดข้อมูลพร้อมกัน โดยแบ่งเป็นช่องสัญญาณสำหรับเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ 3 ช่องสัญญาณ และ ความชื้นสัมพัทธ์ 1 ช่องสัญญาณ ซึ่งสามารถแบ่งช่องสัญญาณออกได้ 2 ประเภท คือ ช่องสัญญาณภายนอก 2 ช่องสัญญาณสำหรับเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ และช่องสัญญาณภายใน 2 ช่องสัญญาณ สำหรับเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ 1 ช่องสัญญาณ และความชื้นสัมพัทธ์ 1 ช่องสัญญาณ

Temperature sensor

ภาพที่ 3.2 แสดงเครื่องมือในการเก็บข้อมูลอุณหภูมิที่ระดับความลึกต่าง ๆ

3.2.2 Pyrano meter ทำหน้าที่เป็นตัวตรวจจับและแปลงปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ให้เป็นค่าที่เป็นตัวเลข การทำงานไม่จำเป็นต้องจ่ายกระแสไฟเข้าที่ตัวอุปกรณ์เนื่องจากตัวอุปกรณ์มีแผงรังสีดวงอาทิตย์ (Solar cell) เป็นตัวกำเนิดพลังงาน

Pyrano meter

ภาพที่ 3.3 แสดงเครื่องมือในการเก็บข้อมูลปริมาณรังสีดวงอาทิตย์

3.2.3 Data Logger รุ่น Campbell CR23X ทำหน้าที่เก็บข้อมูลที่ได้จาก Radio Meter โดยสามารถ ตั้งค่าให้ตั้งระยะเวลาในการเก็บข้อมูลได้ บันทึกข้อมูลลงในตัวเครื่องโดยสามารถทำ การถ่ายข้อมูลสู่คอมพิวเตอร์โดยการต่อสายถ่ายโอนข้อมูลได้โดยตรงข้อมูลที่ได้สามารถบันทึกในรูปแบบของโปรแกรม Microsoft excel ได้

Data Logger

ภาพที่ 3.4 แสดงเครื่องมือในการบันทึกข้อมูลในรูปแบบโปรแกรม Microsoft Excel

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลทางกายภาพของสภาพภูมิทัศน์ที่มีผลต่อการสะสมความร้อนของสภาพภูมิทัศน์ คือ ค่าของอุณหภูมิดินที่ระดับลึกจากผิวหน้าของสภาพภูมิทัศน์ในระดับความลึกต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ โดยจะทำการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 3 วัน โดยการเก็บข้อมูลแบ่งตามลักษณะของสภาพภูมิทัศน์ ดังต่อไปนี้

บริเวณที่ไม่มีการปรับสภาพภูมิทัศน์

- บริเวณพื้นถนนคอนกรีต
    - คอนกรีตกลางแจ้ง (โดนแดด)
    - คอนกรีตใต้ร่มไม้ (ไม่โดนแดด)
- บริเวณพื้นดินแห้ง
    - ดินแห้งกลางแจ้ง (โดนแดด)
    - ดินแห้งในร่มใต้ร่มไม้ (ไม่โดนแดด)
- แหล่งน้ำ
    - แหล่งน้ำกลางแจ้ง (โดนแดด)
    - แหล่งน้ำที่ใต้ร่มไม้ (ไม่โดนแดด)

บริเวณที่มีการปรับสภาพภูมิทัศน์

- บริเวณพื้นดินที่มีหญ้าปกคลุมปราศจากร่มเงาจากต้นไม้ใหญ่ (โดนแดด)
- บริเวณพื้นดินที่มีหญ้าปกคลุมและมีร่มเงาจากต้นไม้ใหญ่ (ไม่โดนแดด)

คอนกรีตงกลางแจ้ง

คอนกรีตใต้ร่มไม้

ดินแห้งกลางแจ้ง

ดินแห้งใต้ร่มไม้

แหล่งน้ำกลางแจ้ง

แหล่งน้ำใต้ร่มไม้

ผิวหญ้ากลางแจ้ง

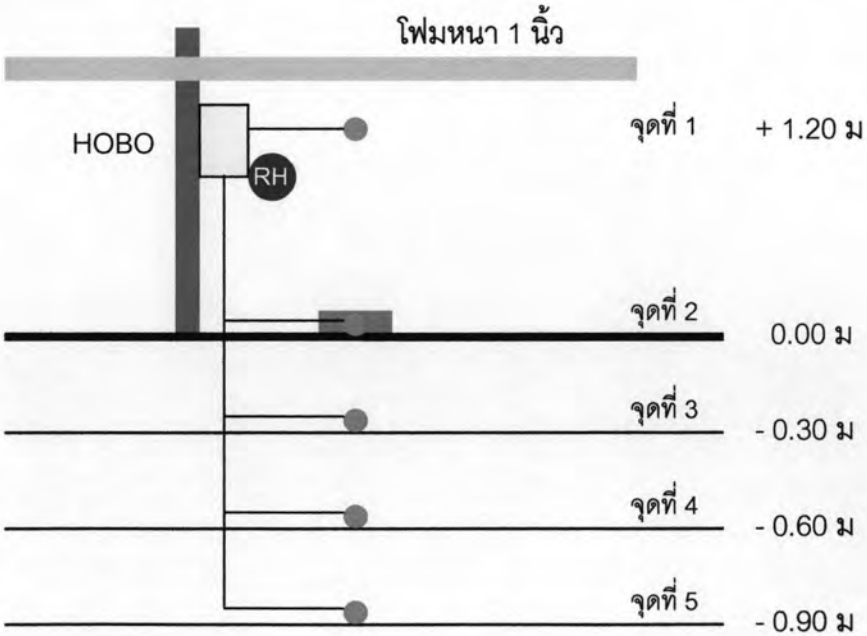
ผิวหญ้าใต้ร่มไม้

ภาพที่ 3.5 แสดงสภาพภูมิทัศน์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูล

3.4 ตำแหน่งในการติดตั้งชุดอุปกรณ์ทดลอง

ในการติดตั้งอุปกรณ์ทดลองจะต้องคำนึงถึงทิศทางที่ลมพัดผ่าน เพื่อป้องกันลมที่จะพัดจากจุดหนึ่งไปยังจุดทดลองหนึ่งซึ่งส่งผลให้อุณหภูมิจากจุดทดลองจุดอื่นมาผสมทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่ได้เป็นผลที่มาจากสภาพแวดล้อมนั้นจริง ๆ

ชุดอุปกรณ์ทดลอง



ภาพที่ 3.6 แสดงตำแหน่งในการติดตั้งอุปกรณ์ทดลองในระดับต่าง ๆ

ในการติดตั้งอุปกรณ์ทดลองจะทำการติดตั้งลึกลงไปในพื้นดินเป็นระยะทางที่เท่า ๆ กัน ในแต่ละจุดที่ทำการเก็บข้อมูล โดยในการเก็บข้อมูลจะทำการเก็บข้อมูลเป็นระยะต่าง ๆ ดังนี้

จุดที่ 1 อุณหภูมิอากาศที่ระดับสูงจากพื้น 1.20 ม.

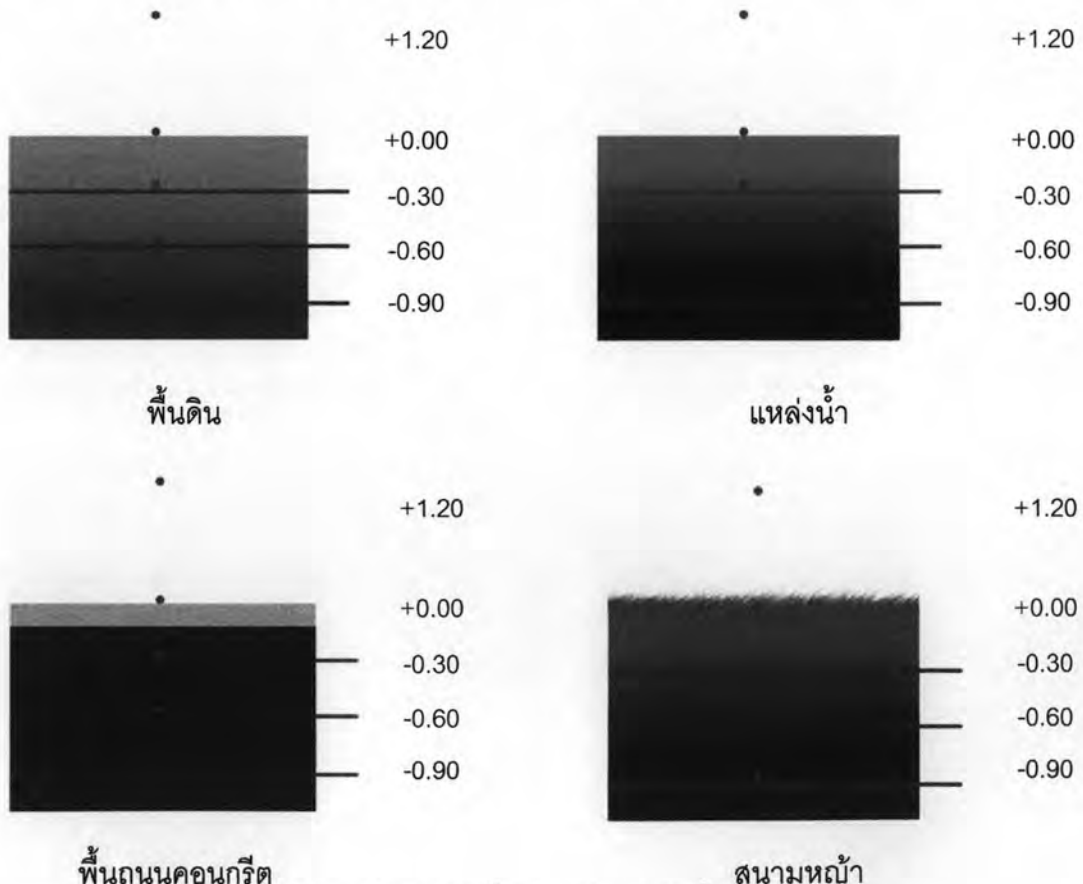
จุดที่ 2 ทำการเก็บข้อมูลที่ผิวหน้าของพื้นที่ที่ทำการทดลอง

จุดที่ 3 ทำการเก็บข้อมูลบริเวณที่ลึกลงไปในดินเป็นระยะทาง 30 ซม. เท่า ๆ กันทุกสภาพภูมิทัศน์ที่ทำการศึกษา

จุดที่ 4 ทำการเก็บข้อมูลบริเวณที่ลึกลงไปในดินเป็นระยะทาง 60 ซม. เท่า ๆ กันทุกสภาพภูมิทัศน์ที่ทำการศึกษา

จุดที่ 5 ทำการเก็บข้อมูลบริเวณที่ลึกลงไปในดินเป็นระยะทาง 90 ซม. เท่า ๆ กันทุกสภาพภูมิทัศน์ที่ทำการศึกษา

ในการติดตั้งอุปกรณ์ทดลองในจุดที่ 1 จะใช้โฟมหนา 1 นิ้วอยู่ด้านบนเพื่อใช้เป็นฉนวนป้องกันความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบโดยตรงกับหัว Sensor เพื่อให้ค่าของข้อมูลที่ทำการวัดเกิดจากอุณหภูมิพื้นผิวเพียงอย่างเดียว ส่วนในจุดที่ 2 ถึงจุดที่ 4 นั้นจะทำการหุ้มหัว Sensor ด้วยซิลิโคนเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับอุปกรณ์ภายหลังการติดตั้ง



ภาพที่ 3.7 แสดง9ตำแหน่งในการติดตั้งอุปกรณ์ทดลองในพื้นที่ทดลองต่าง ๆ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิของสภาพภูมิทัศน์ประเภทต่าง ๆ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ผลการทดลองดังต่อไปนี้

- วิเคราะห์อุณหภูมิของสภาพภูมิทัศน์แต่ละประเภท ตั้งแต่ที่ระดับผิวหน้า และลึกลงจากผิวหน้า โดยจะทำการวิเคราะห์ที่ระดับ + 0.00 ม. - 0.30 ม. – 0.60 ม. และ - 0.90 ม. เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศตลอดทั้งวัน
- วิเคราะห์เปรียบเทียบสภาพภูมิทัศน์แต่ละประเภทโดยมีตัวแปรที่แตกต่างกันคือปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบ
- วิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสภาพภูมิทัศน์ประเภทต่าง ๆ ในระดับเดียวกัน โดยจะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ระดับ คือ วิเคราะห์สภาพภูมิทัศน์ประเภทต่าง ๆ ที่ระดับ + 0.00 ม. – 0.30 ม. - 0.60 ม. และ - 0.90 ม.

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์หาอิทธิพลของสภาพภูมิทัศน์โดยพิจารณาค่าการสะสมความร้อนของสภาพภูมิทัศน์ประเภทต่าง ๆ

- วิเคราะห์หาค่าการสะสมความร้อนของสภาพภูมิทัศน์ประเภทต่าง ๆ โดยทำการวิเคราะห์ในทุกระดับความลึกที่ทำการเก็บข้อมูลเปรียบเทียบตลอด 24 ชั่วโมง
- วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าการสะสมความร้อนรวมของสภาพภูมิทัศน์ประเภทต่าง ๆ เป็นรายชั่วโมงตลอด 24 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์เชิงประยุกต์การใช้งาน กรณีศึกษา ผังบริเวณวัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหารเปรียบเทียบการปรับปรุงผังบริเวณเพื่อลดการสะสมพลังงาน

- วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าการสะสมความร้อนในผังบริเวณก่อนและหลักการปรับปรุงสภาพแวดล้อม
- วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายในกับอุณหภูมิภายนอกอาคารที่อยู่ในผังบริเวณ