

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับวิทยานิพนธ์เล่มนี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีเกี่ยวกับการลดการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังอาคารโดยใช้ฉนวนไม้เลื้อย เพื่อเป็นการสนับสนุนความเป็นไปได้ของการศึกษาและทราบถึงตัวแปรที่ต้องพิจารณาในการวิจัย

3.2 การเตรียมการทดลอง

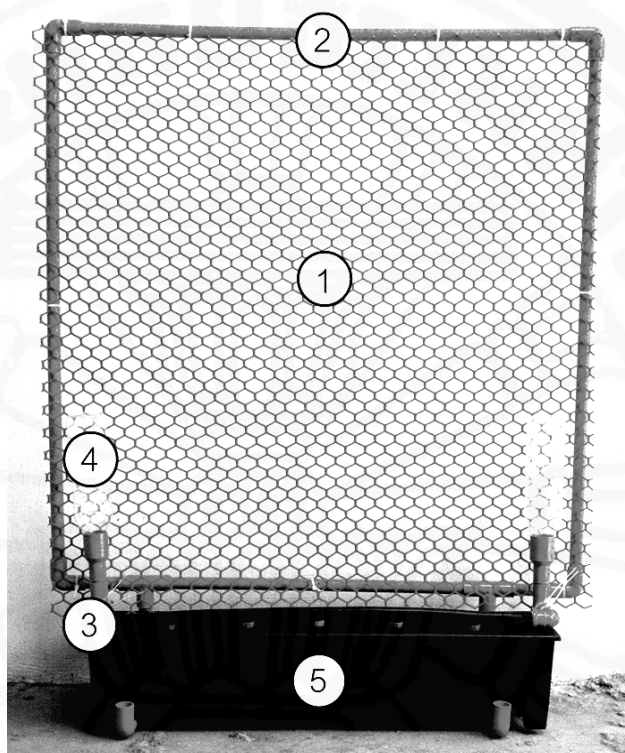
สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยที่การทดลองได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ช่วงการคัดเลือกสายพันธุ์ไม้เลื้อย และช่วงทดลองเพื่อค้นหาประสิทธิภาพในการลดการถ่ายเทความร้อนและระดับของความชื้นสัมพัทธ์ที่เกิดจากฉนวนไม้เลื้อย เพื่อตอบวัตถุประสงค์ ดังมีขั้นตอนการเตรียมการทดลองดังนี้

3.2.1 การปลูกไม้เลื้อย

การปลูกไม้เลื้อยในโครงสร้างผนังที่จัดเตรียมไว้ ดังภาพที่ 3.1 ในเบื้องต้นได้ทำการปลูก 2 ลักษณะคือ การปลูกด้วยวิธีการปักชำ โดยใช้กิ่งที่เจริญเติบโตเต็มที่ความยาว 8-10 เซนติเมตร ตั้งแต่ช่วงต้นเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549 และการปลูกโดยนำต้นที่เจริญเติบโตเต็มที่ ย้ายมาปลูกในกระถางที่จัดเตรียมไว้ โดยที่พันธุ์ไม้เลื้อยที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้ ได้ทำการคัดเลือกในเบื้องต้น จากคุณสมบัติที่สามารถเจริญเติบโตกลางแดดได้ดี ซึ่งมีทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่ สายน้ำผึ้ง พวงทอง มะลิวัลย์ ขจร จันทร์กระจ่างฟ้า ม่านบาหลี่ ไก่ฟ้า สร้อยฟ้า และสร้อยอินทนิล

ในเบื้องต้นได้ปลูก 9 ชนิด เพื่อเป็นการตรวจสอบลักษณะของพุ่มใบที่เกิดขึ้น เมื่อนำมาปลูกในโครงสร้างผนังที่เตรียมไว้ ดังภาพที่ 3.1 และตารางที่ 3.1

ภาพที่ 3.1
โครงสร้างผนังสำหรับปลูกไม้เลื้อย



ตารางที่ 3.1
ส่วนประกอบโครงสร้างผนัง

องค์ประกอบ	ขนาด	จำนวน
1. ตาข่ายพลาสติก	100 X 100 ตารางเซนติเมตร	1
2. โครงสร้างทำจากท่อพีวีซี 2 นิ้ว	100 X 100 ตารางเซนติเมตร	1
3. ชุดหัวน้ำหยด		5 หัวหยด
4. ขวดน้ำ	0.5 ลิตร	2 ขวด
5. กระถางพลาสติก	15 x 75 x 17 ลูกบาศก์เซนติเมตร	1

3.2.2 ผนังจำลอง

จากการสำรวจเบื้องต้น พบว่า อาคารส่วนใหญ่ในประเทศไทยก่อสร้างด้วยผนังก่ออิฐฉาบปูนความหนา 10 เซนติเมตร โดยเฉพาะบ้านพักอาศัย จึงนำรูปแบบดังกล่าวมาทำเป็นผนังจำลอง ขนาด 60 x 60 เซนติเมตร ดังภาพที่ 3.2

ภาพที่ 3.2

ผนังก่ออิฐฉาบปูนขนาด 60 x 60 เซนติเมตร



3.2.3 ฉนวน

จากการศึกษาเบื้องต้น พบว่า การลดการถ่ายเทความร้อนที่มีประสิทธิภาพควรที่ป้องกันความร้อนตั้งแต่ภายนอก จึงทำการเลือกฉนวนประเภทที่ติดตั้งภายนอก พบว่า มีระบบฉนวนป้องกันความร้อนภายนอก ได้แก่ ฉนวนโฟมโพลีสไตรีน ตาข่ายใยแก้ว (fiber mesh) ชั้นรองพื้น (base coat) สีเคลือบภายนอกเป็นสีอะครีลิค 100% ผสมเม็ดทราย ดังนั้น จึงสำรวจในการเลือกใช้ระดับฉนวนที่ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนให้กับผนังก่ออิฐฉาบปูน 10 เซนติเมตร ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2

ค่าการต้านทานความร้อนของผนังก่ออิฐฉาบปูนที่มีรูปแบบการปรับปรุงทั่วไป

รูปแบบ	ค่าการต้านทานความร้อน*
1. การก่ออิฐเพิ่มขึ้น 10 เซนติเมตร ไม่มีที่ว่างระหว่างกลาง	0.42
2. การก่ออิฐเพิ่มขึ้น 10 เซนติเมตร ใส่ปูนซีเมนต์ตรงกลางหนา 7.5 เซนติเมตร	1.64
3. การก่ออิฐเพิ่มขึ้น 10 เซนติเมตร ช่องว่างอากาศตรงกลางระยะห่าง 7.5 เซนติเมตร	0.72
4. ติดตั้งฉนวนใยแก้วหนา 5 เซนติเมตร ภายใน ปิดผิวด้านในด้วย ยิปซัมบอร์ดหนา 1.25 เซนติเมตร	1.79
5. เสริมคอนกรีตบล็อก ฉีดฉนวนโฟมโพลียูรีเทนช่องว่างระหว่างกลางหนา 5 เซนติเมตร	2.60

* หน่วย ตารางเมตร องศาเควินต่อวัตต์

สรุประดับฉนวนโดยทั่วไปที่ใช้เมื่อติดตั้งร่วมกับผนังก่ออิฐฉาบปูนทำให้มีค่าความต้านทานความร้อนอยู่ในช่วง 1.64-1.87 ตารางเมตร องศาเควินต่อวัตต์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับระบบผนังฉนวนกันความร้อนภายนอก พบว่า เทียบเท่าความหนา 2 นิ้ว ความหนาแน่น 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จึงนำฉนวนดังกล่าวติดตั้งร่วมกับผนังก่ออิฐฉาบปูน เพื่อเป็นตัวแทนผนังที่ติดตั้งฉนวน

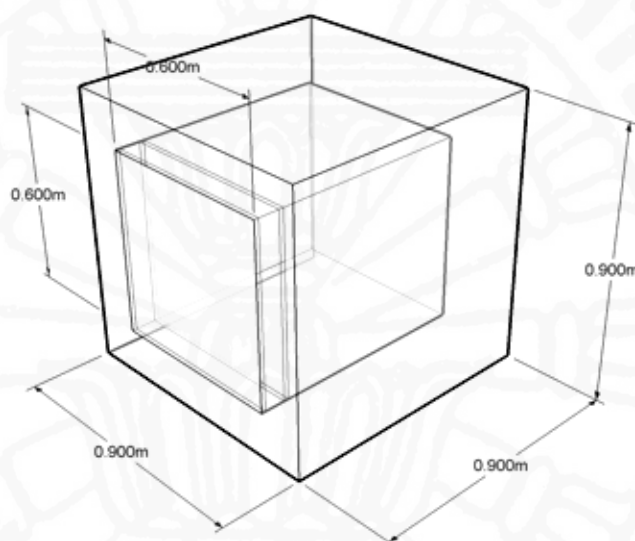
3.2.4 กล้องทดลอง

กล้องทดลองเป็นกล้องทดลองระบบปิด มีวัตถุประสงค์เพื่อการลดผลกระทบจากปัจจัยแทรกซ้อนในการทดลองที่ต้องการควบคุมให้มีการถ่ายเทความร้อนและความชื้นผ่านด้านผนังที่ต้องการเท่านั้น จึงทำการคำนวณค่าการต้านทานความร้อน เพื่อให้วัสดุที่นำมาทำกล้องทดลองมีค่าการต้านทานความร้อนมากกว่าผนังด้านที่ต้องการทดสอบ จากการข้อมูลผนังข้างต้น ทำให้มีการเลือกใช้โฟมโพลีสไตรีนหนา 6 นิ้วที่มีความหนาแน่น 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และมีการเคลือบผิวภายนอกลักษณะเดียวกับระบบผนังฉนวนกันความร้อนภายนอกมาทำกล้องทดลอง ซึ่ง

ให้ค่าการต้านทานความร้อนสูงกว่าผนังทดสอบที่มีค่าการต้านทานสูงสุด ประมาณ 2.62 เท่าและมีขนาดกล่องทดลองเท่ากับ 90 x 90 x 90 เซนติเมตร ดังภาพที่ 3.3

ภาพที่ 3.3

กล่องทดลอง



3.2.5 เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล ดังภาพที่ 3.4 ประกอบด้วย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ในการบันทึกข้อมูล
2. เครื่อง เดต้าล็อกเกอร์ (data logger) ยี่ห้อ โอพัส 200 (Opus 200) ใช้ในการเก็บ

ข้อมูล

3. สายวัดอุณหภูมิ เทอร์โมคอบเบิล แบบ เค (Thermocouple Type k)
4. เครื่องวัดสภาพอากาศ (room sensor) ยี่ห้อ (EE) สามารถวัดได้ทั้งอุณหภูมิและ

ความชื้น

5. ไพราโนมิเตอร์ (pyranometer) ยี่ห้อ ลิคอร์ (Li-cor) ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลความเข้ม

ของรังสีดวงอาทิตย์ของการวิจัยนี้ มีหน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตร

ภาพที่ 3.4
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง



เครื่องคอมพิวเตอร์



DATA Logger



สาย thermocouple



Pyranometer



สายโทรศัพท์



room sensor (humidity)

วิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ โดยการนำเครื่องมือชนิดเดียวกันทำการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกัน และนำผลที่ได้ทำการคาดการณ์ค่าความเที่ยงด้วยเทคนิค regression ทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบกับข้อมูลที่เป็นค่ามาตรฐาน เพื่อให้ทราบถึงค่าการเบี่ยงเบนที่มีความสัมพันธ์กับค่ามาตรฐาน แล้วจึงนำสมการได้มาปรับค่าของข้อมูลที่วัดได้ในระหว่างการทดลอง

3.2.6 สถานที่ทดลอง

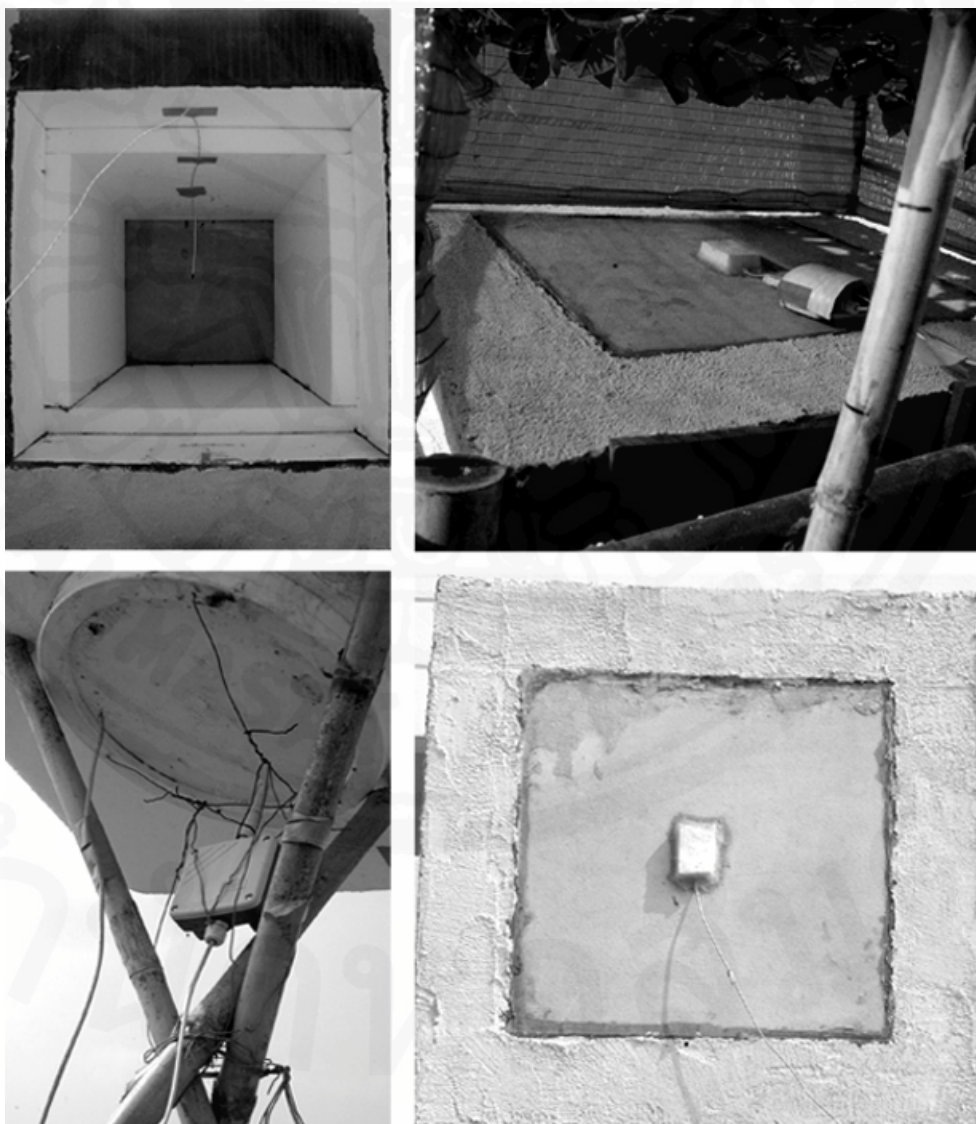
สถานที่ทดลอง คือ บริเวณดาดฟ้าอาคารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผู้วิจัยได้ทำการติดตั้งกล่องทดลองหันหน้าไปทางด้านทิศใต้ เนื่องจากในช่วงที่ทำการทดลองผนังจะได้รับอิทธิพลจากการแผ่รังสีดวงอาทิตย์ประมาณ 11-12 ชั่วโมงต่อวัน กรณีที่ท้องฟ้าไม่มีเมฆ โดยเริ่มตั้งแต่ก่อน 07:00-17:00 น. โดยได้ดำเนินการทดลองในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 - มีนาคม พ.ศ. 2550

3.2.7 ลักษณะการเก็บข้อมูลเบื้องต้น

เก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการบันทึกข้อมูลลักษณะท้องฟ้าและสถานการณ์ระหว่างการทดลอง

ภาพที่ 3.5

การติดตั้งเครื่องมือบริเวณผิวภายนอกและภายในกล่องทดลอง และจุดวัดข้อมูลอ้างอิงภายนอก



3.3 การทดลอง

การทดลอง ประกอบด้วย 4 การทดลองตามระเบียบวิธีวิจัย เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย ซึ่งส่งผลต่อการออกแบบผนังไม้เลื้อยเพื่อลดการถ่ายเทความร้อน โดยขั้นตอนการทดลองมี ดังนี้

3.3.1 การคัดเลือกสายพันธุ์ไม้เลื้อย

จากการปลูกไม้เลื้อย 9 ชนิดในเบื้องต้น เมื่อเริ่มทำการทดลองจะมีการคัดเลือกเพื่อให้ได้พันธุ์ไม้เลื้อยชนิดเดียวที่ใช้ในการทดลอง โดยมีการให้คะแนนแบ่งตามเกณฑ์ ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต พื้นที่ร่มเงา และความคงทนของใบ โดยที่มีหลักการให้คะแนน ดังนี้

1. อัตราการเจริญเติบโต คือ การพิจารณาจำนวนการแตกยอดอ่อนและระดับการเจริญเติบโตของยอดอ่อน โดยให้คะแนนดังนี้

- | | |
|---|-----------|
| 1) การแตกยอดและการเจริญเติบโตในระดับต่ำมาก | = 1 คะแนน |
| 2) การแตกยอดและการเจริญเติบโตในระดับค่อนข้างต่ำ | = 2 คะแนน |
| 3) การแตกยอดและการเจริญเติบโตในระดับปานกลาง | = 3 คะแนน |
| 4) การแตกยอดและการเจริญเติบโตในระดับค่อนข้างสูง | = 4 คะแนน |
| 5) การแตกยอดและการเจริญเติบโตในระดับสูง | = 5 คะแนน |

2. พื้นที่ร่มเงา คือ การพิจารณาพื้นที่ร่มเงาในวันที่คัดเลือก โดยให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|-------------------|-----------|
| 1) ร่มเงา 1-20% | = 1 คะแนน |
| 2) ร่มเงา 21-40% | = 2 คะแนน |
| 3) ร่มเงา 41-60% | = 3 คะแนน |
| 4) ร่มเงา 61-80% | = 4 คะแนน |
| 5) ร่มเงา 81-100% | = 5 คะแนน |

3. ความคงทนของใบ คือ การพิจารณาความแข็งแรงของใบ ถ้าแข็งแรงมากจะอยู่ติดกับต้นได้นาน โดยให้คะแนนจากการสังเกตของผู้วิจัย

ในการคำนวณหาพื้นที่ใบปกคลุมมีขั้นตอนการคำนวณโดยเริ่มจากการถ่ายภาพเงาที่เกิดจากพุ่มใบ แล้วนำภาพมาปรับเป็นภาพขาว-ดำโดยใช้ โปรแกรม Photoshop และคำนวณพื้นที่โดยใช้ โปรแกรม AutoCAD ในการคำนวณ

3.3.2 การทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนของผนังไม้เลื้อยและระดับความชื้นที่เกิดขึ้นจากผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมต่างกัน

การทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนของผนังไม้เลื้อยและระดับความชื้นที่เกิดขึ้นจากผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมต่างกัน ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เนื่องจากพื้นที่ที่ใบปกคลุม หมายถึง พื้นที่ร่มเงาที่สร้างขึ้นจากกลุ่มใบ และช่วยในการลดอุณหภูมิที่ผิวภายนอกของผนังจำลองที่เกิดจากการแผ่รังสีดวงอาทิตย์ สามารถอธิบายด้วยหลักการของ Sol-Air Temperature และจำนวนใบที่ให้ร่มเงาจะมีการคายน้ำและสะสมความร้อนไว้ที่ใบ ซึ่งส่งผลต่อความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายในและภายนอก ในการทดลองนี้ต้องการทราบถึงประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนของผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมใบที่แตกต่างกัน มีอัตราส่วนเพิ่มขึ้นของพื้นที่ที่ใบปกคลุมที่ใกล้เคียงกัน สำหรับการทดลองนี้มีตัวแปรในการทดลองมี ดังนี้

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ ผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมต่างกัน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 1) อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ผิวภายนอกของผนังจำลอง
 - 2) อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายในกล่องทดลอง
3. ตัวแปรควบคุม ได้แก่
 - 1) ผนังก่ออิฐฉาบปูน 10 เซนติเมตร
 - 2) กล่องทดลองขนาด 90 x 90 x 90 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 3) สถานที่ทดลองเดียวกันเพื่อควบคุมตัวแปร ดังนี้
 - (1) ปริมาณการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์
 - (2) อุณหภูมิอากาศ
 - (3) ความชื้นอากาศ
 - (4) ความเร็วลม

การทดลองนี้ ประกอบด้วย กล่องทดลอง 3 กล่อง ติดตั้งห่างจากพื้นบนนั่งร้านเหล็กสูง 150 เซนติเมตร เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบการแผ่รังสีความร้อนจากพื้น ซึ่งในการทดลองนี้มีการติดตั้งกล่องทดลอง ดังนี้

1. กล่องทดลองที่ 1 ติดตั้งผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมน้อยที่สุด
2. กล่องทดลองที่ 2 ติดตั้งผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมปานกลาง
3. กล่องทดลองที่ 3 ติดตั้งผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมมากที่สุด

ในการทดลองนี้ ติดตั้งกล่องทดลองโดยหันไปทางทิศใต้ มีการเก็บข้อมูลเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วัน ตั้งแต่ 00:00-24:00 น. ของวันสุดท้ายโดยเลือกให้มีการเก็บข้อมูลทุก ๆ 10 นาที ซึ่งมีการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายนอก
2. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์บริเวณพื้นผิวภายนอกของผนังจำลอง
3. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายในกล่องทดลอง
4. ค่าการแผ่รังสีดวงอาทิตย์

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลที่เก็บได้มา plot กราฟ และวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นค่าอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อหาค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างภายในและภายนอกในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน โดยมีการตั้งสมมติฐาน ดังนี้

1. ผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมมาก สามารถลดการถ่ายเทความร้อนได้มากกว่าผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมน้อย
2. การปกคลุมด้วยผนังไม้เลื้อยพื้นที่ใบปกคลุมมาก ส่งผลให้ความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าการปกคลุมด้วยผนังไม้เลื้อยพื้นที่ใบปกคลุมน้อย

จากผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนของผนังไม้เลื้อยและระดับความชื้นที่เกิดขึ้นจากผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมต่างกัน โดยคัดเลือกผนังไม้เลื้อยที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดการถ่ายเทความร้อน เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนและระดับความชื้นที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งผนังไม้เลื้อยที่มีการเว้นระยะห่างต่างกัน

3.3.3 การทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนและระดับความชื้นที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งผนังไม้เลื้อยที่มีการเว้นระยะห่างต่างกัน

การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนและระดับความชื้นที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งผนังไม้เลื้อยที่มีการเว้นระยะห่างต่างกันที่ระยะ 0 15 และ 30 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 โดยที่ผนังไม้เลื้อยทั้ง 3 ชุด มีพื้นที่ใบปกคลุมเท่ากัน ซึ่งได้จากผลการทดลองที่ 3.3.2 ผู้วิจัยคาดการณ์เบื้องต้นว่า ความชื้นจากการคายน้ำจะมีการสะสมตัวระหว่างผนังไม้เลื้อยกับผนังก่ออิฐฉาบปูน ทำให้เกิดเชื้อราบริเวณผิวภายนอกของผนังก่ออิฐฉาบปูน สำหรับการทดลองนี้มีตัวแปรในการทดลอง ดังนี้

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ ผนังไม้เลื้อย 3 ผนัง ที่มีพื้นที่ใบปกคลุมใกล้เคียงกัน และเป็นพันธุ์ไม้ชนิดเดียวกัน

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

1) อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ผิวภายนอกของผนังก่ออิฐฉาบปูน 10 เซนติเมตร

2) อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายในกล่องทดลอง

3. ตัวแปรควบคุม

1) ผนังก่ออิฐฉาบปูน 10 เซนติเมตร

2) กล่องทดลองขนาด 90 x 90 x 90 ลูกบาศก์เซนติเมตร

3) สถานที่ทดลองเดียวกันเพื่อควบคุมตัวแปรดังนี้

(1) ปริมาณการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์

(2) อุณหภูมิอากาศ

(3) ความชื้นอากาศ

(4) ความเร็วลม

การทดลองนี้ ประกอบด้วย กล่องทดลอง 3 กล่อง ติดตั้งห่างจากพื้นบนนั่งร้านเหล็กสูง 150 เซนติเมตร เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบการแผ่รังสีความร้อนจากพื้น ซึ่งในการทดลองนี้ มีการติดตั้งกล่องทดลอง ดังนี้

1. กล่องทดลองที่ 1 ติดตั้งผนังไม้เลื้อยเว้นระยะห่างจากผนังที่ระยะ 0 เซนติเมตร

2. กล่องทดลองที่ 2 ติดตั้งผนังไม้เลื้อยเว้นระยะห่างจากผนังที่ระยะ 15 เซนติเมตร

3. กล่องทดลองที่ 3 ติดตั้งผนังไม้เลื้อยเว้นระยะห่างจากผนังที่ระยะ 30 เซนติเมตร

ในการทดลองนี้ ติดตั้งกล่องทดลองโดยหันไปทางทิศใต้ มีการเก็บข้อมูลเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วัน ตั้งแต่ 00:00-24:00 น. ของวันสุดท้ายโดยเลือกให้มีการเก็บข้อมูลทุก ๆ 10 นาที ซึ่งมีการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายนอก

2. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์บริเวณพื้นผิวภายนอกของผนังจำลอง

3. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายในกล่องทดลอง

4. ค่าการแผ่รังสีดวงอาทิตย์

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลที่เก็บได้มา plot กราฟ และวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นค่าอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อหาค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างภายในและภายนอกในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน โดยมีการตั้งสมมติฐาน ดังนี้

1. ผนังไม้เลื้อยที่มีการติดตั้งโกล์กล่องทดลอง สามารถลดการถ่ายเทความร้อนได้มากกว่าผนังไม้เลื้อยที่มีการติดตั้งโกล์กล่องทดลอง
2. ผนังไม้เลื้อยที่มีการติดตั้งระยะโกล์กล่องทดลอง ส่งผลให้ความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าผนังไม้เลื้อยที่มีการติดตั้งระยะโกล์กล่องทดลอง

การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนและระดับความชื้นที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งผนังไม้เลื้อยที่มีการเว้นระยะห่างต่างกัน จะคัดเลือกการติดตั้งระยะห่างที่เหมาะสมที่สุดในการลดการถ่ายเทความร้อนและมีระดับความชื้นต่ำ เพื่อนำไปติดตั้งในการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนระหว่างผนังไม้เลื้อยกับฉนวนป้องกันความร้อนจากภายนอก

3.3.4 การทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนระหว่างผนังไม้เลื้อยกับฉนวนป้องกันความร้อนจากภายนอก

การทดลองนี้ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนระหว่างผนังไม้เลื้อยที่มีประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนที่ดีที่สุด และติดตั้งระยะที่เหมาะสม จากผลการทดลองที่ 3.3.1 และ 3.3.2 กับฉนวนกันความร้อนภายนอกที่ทำจากโฟมโพลีสไตรีน ความหนาแน่น 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ความหนา 2 นิ้ว เพื่อนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อน โดยมีตัวแปรในการทดลอง ดังนี้

1. ตัวแปรต้น ได้แก่
 - 1) ผนังไม้เลื้อย
 - 2) ฉนวนโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้วความหนาแน่น 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 1) อุณหภูมิผิวภายนอกของผนังก่ออิฐฉาบปูน 10 เซนติเมตร
 - 2) อุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดลอง

3. ตัวแปรควบคุม ได้แก่

- 1) ผนังก่ออิฐฉาบปูน 10 เซนติเมตร
- 2) กล่องทดลองขนาด 90 x 90 x 90 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- 3) สถานที่ทดลองเดียวกันเพื่อควบคุมตัวแปรดังนี้
 - (1) ปริมาณการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์
 - (2) อุณหภูมิอากาศ
 - (3) ความชื้นอากาศ
 - (4) ความเร็วลม

การทดลองนี้ ประกอบด้วย กล่องทดลอง 3 กล่อง ติดตั้งห่างจากพื้นบนนั่งร้านเหล็กสูง 150 เซนติเมตร เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบการแผ่รังสีความร้อนจากพื้น ซึ่งในการทดลองนี้ มีการติดตั้งกล่องทดลอง ดังนี้

1. กล่องทดลองที่ 1 ติดตั้งผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 10 เซนติเมตร ไม่มีสิ่งปกคลุม
2. กล่องทดลองที่ 2 ติดตั้งผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 10 เซนติเมตร โดยติดตั้งฉนวนโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว ความหนาแน่น 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
3. กล่องทดลองที่ 3 ติดตั้งผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 10 เซนติเมตร ติดตั้งผนังไม้เลื้อยในการทดลองนี้ ติดตั้งกล่องทดลองโดยหันไปทางทิศใต้ มีการเก็บข้อมูลเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วัน ตั้งแต่ 00:00-24:00 น. ของวันสุดท้ายโดยเลือกให้มีการเก็บข้อมูลทุก ๆ 10 นาที ซึ่งมีการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. อุณหภูมิอากาศภายนอก
2. อุณหภูมิบริเวณพื้นผิวภายนอกของผนังจำลอง
3. อุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดลอง
4. ค่าการแผ่รังสีดวงอาทิตย์

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลที่เก็บได้มา plot กราฟ และวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นค่าอุณหภูมิ เพื่อหาค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ ระหว่างภายในและภายนอกในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน โดยมีการตั้งสมมติฐานว่า ฉนวนสามารถลดการถ่ายเทความร้อนได้มากกว่าผนังไม้เลื้อย

จากการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนระหว่างผนังไม้เลื้อยกับฉนวนป้องกันความร้อนจากภายนอก ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของผนังไม้เลื้อยว่าสามารถใช้ในการป้องกันการถ่ายเทความร้อนเหมือนกับฉนวนหรือไม่

3.4 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

การวิเคราะห์ผลการทดลองพิจารณาจากกราฟข้อมูล โดยนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับข้อสรุปจากการศึกษาผลงานวิจัยและงานเขียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนและระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่เกิดขึ้นจากผนังไม้เลื้อย ซึ่งจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ต่อไป

