



## บทที่ 3

### สมมติฐานและการดำเนินงานวิจัย

#### 3.1. สมมติฐานการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) เพื่อหาเทคนิคการออกแบบและเลือกวัสดุหลังคา เพื่อให้ประโยชน์จากน้ำค้าง โดยมีสมมติฐานการวิจัยที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การเลือกวัสดุหลังคาที่มีค่าการคายรังสีคลื่นยาวของพื้นผิวหลังคาที่ต่างกัน จะมีผลต่อการเกิดปริมาณน้ำค้างที่แตกต่างกัน
2. มวลสารวัสดุหลังคาที่ต่างกัน จะมีผลต่อการเกิดปริมาณน้ำค้างที่แตกต่างกัน
3. มุมเอียงหลังคาที่เปิดสู่ท้องฟ้าที่ต่างกัน จะมีผลต่อปริมาณการเกิดและการไหลของน้ำค้างที่แตกต่างกัน
4. ทิศทางการวางหลังคาที่ต่างกัน มีผลต่อปริมาณการเกิดและการไหลของน้ำค้างที่แตกต่างกัน

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำค้างสำหรับภูมิอากาศร้อนชื้น ของประเทศไทย โดยแบ่งการดำเนินงานวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอนได้แก่

- ขั้นตอนการเตรียมการวิจัย
- ขั้นตอนการวิจัย

#### 3.2. ขั้นตอนการเตรียมการวิจัย

การเตรียมการวิจัยเพื่อศึกษาปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้น รวมทั้งหาเทคนิคการออกแบบเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำค้าง โดยกำหนดสถานที่เก็บข้อมูลในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อเป็นตัวแทนสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นของประเทศไทย ซึ่งมีขั้นตอนการเตรียมการวิจัยดังนี้

- สถานที่ทดลอง
- เซลทดลอง
- เครื่องมือและการติดตั้งที่ใช้ในการวิจัย
- การทดสอบความถูกต้องของสายวัดค่าอุณหภูมิ

### 3.2.1. การเตรียมสถานที่ทดลอง

การวิจัยนี้จะเลือกเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาปริมาณน้ำค้างและอุณหภูมิผิวหลังคา ภายในโครงการมหาวิทยาลัยชินวัตร จังหวัดปทุมธานี ในบริเวณที่ไม่มีสิ่งก่อสร้างหรือต้นไม้กีดขวาง เพื่อควบคุมตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องไม่ให้มีผลต่อการแลกเปลี่ยนรังสีความร้อนระหว่างแผ่นหลังคา กับท้องฟ้า ดังภาพที่ 3-1

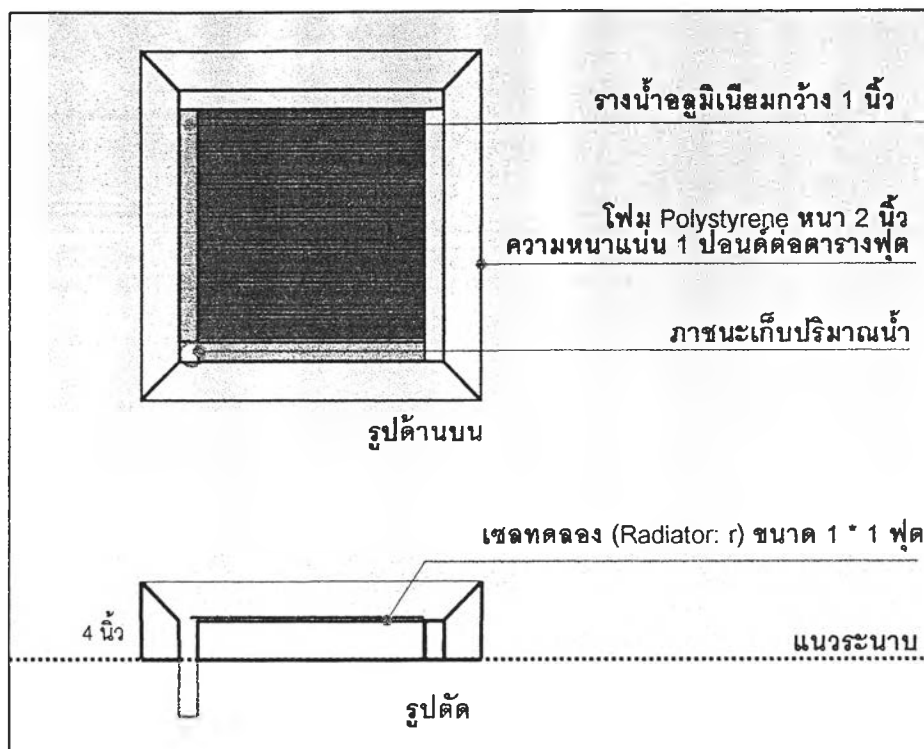


ภาพที่ 3-1 แสดงสถานที่ทดลอง

### 3.2.2. เซลทดลอง

การสร้างเซลล์ทดลองเพื่อศึกษาปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้นจากแผ่นทดลอง และจำกัดตัวแปรจากภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย

1. โฟม Polystyrene ที่มีความหนาแน่น 1 ปอนด์ต่อตารางฟุต หนา 2 นิ้ว เพื่อควบคุมอิทธิพลการถ่ายเทความร้อนจากด้านล่างและด้านข้างของแผ่นทดลอง ไม่ให้มีผลต่อการคายรังสีความร้อนกลับสู่ท้องฟ้าของแผ่นทดลอง
2. รางน้ำอลูมิเนียมกว้าง 1 นิ้วเพื่อรองรับปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้นจากแผ่นทดลอง รางน้ำทำจากโลหะอลูมิเนียม ซึ่งเป็นวัสดุที่มีค่าการคายรังสีความร้อนต่ำมาก ทำให้ไม่มีผลต่อการเกิดน้ำค้างบนผิวรางน้ำ
3. ภาชนะกักเก็บน้ำค้าง พร้อมทั้งอุปกรณ์วัดปริมาณน้ำ



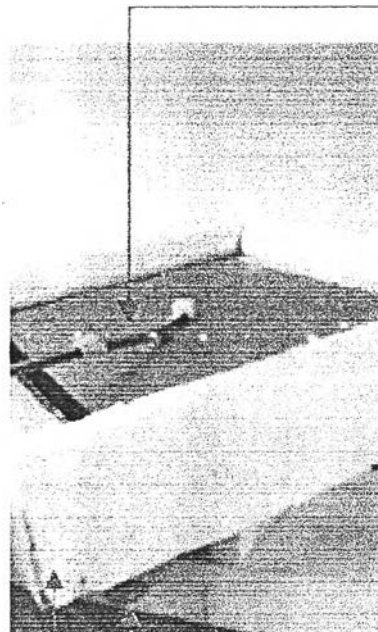
ภาพที่ 3-2 ส่วนประกอบและขนาดของเซลล์ทดลอง

การติดตั้งเซลล์ทดลองเพื่อการคายรังสีกลับสู่ห้องฟ้า



โฟม Polystyrene หนา 2 นิ้ว  
ความหนาแน่น 1 ปอนด์ต่อตารางฟุต

เซลล์ทดลอง (radiator: r)



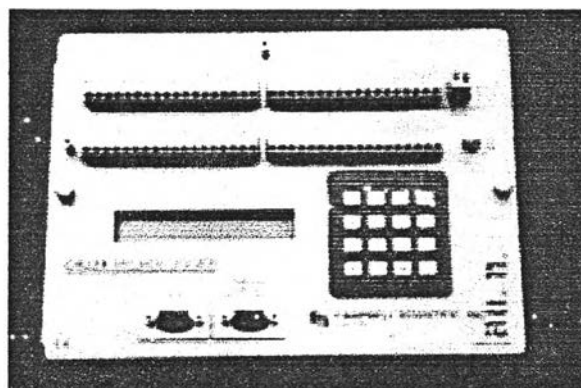
ภาชนะกักเก็บปริมาณน้ำค้าง

ภาพที่ 3-3 การติดตั้งเซลล์ทดลองกับภาชนะกักเก็บปริมาณน้ำค้าง

### 3.2.3. เครื่องมือและการติดตั้งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย

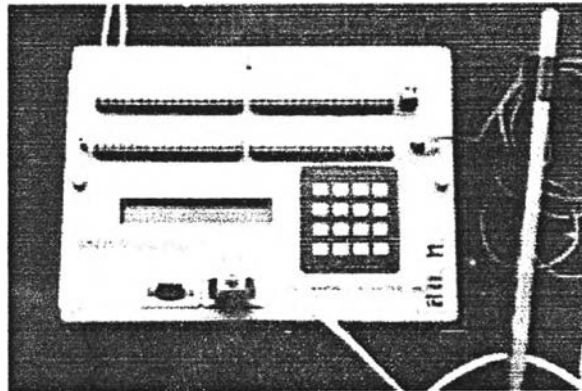
1. เครื่องมือเก็บค่าอุณหภูมิ datalogger รุ่น CR23X ขนาด 24 ช่องสัญญาณของบริษัท Campbell scientific ดังภาพที่ 3-4 มีความสะดวกต่อการใช้งานภายนอกห้องทดลอง การติดตั้งเครื่องมือเก็บค่าอุณหภูมินี้ควรติดตั้งในสถานที่ที่ป้องกันความเสียหาย อันเนื่องมาจากการได้รับอิทธิพลจากดวงอาทิตย์และฝนโดยตรง การเก็บค่าอุณหภูมิจะทำการเก็บข้อมูลทุกๆ 5 นาทีแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยทุกๆ 15 นาทีตลอด 24 ชั่วโมง
2. สายวัดค่าอุณหภูมิ thermocouple type J ควรมีการปรับเทียบสายวัดอุณหภูมิเข้าสู่ค่ากลาง ดังภาพที่ 3-5
  - อุณหภูมิอากาศ (dry bulb temperature: DBT) โดยให้หัวตรวจวัดค่า สัมผัสอากาศรอบด้าน และมีการป้องกันไม่ให้เกิดรังสีความร้อนจากแหล่งความร้อนโดยตรง
  - อุณหภูมิกระเปาะเปียก (wet bulb temperature: WBT) โดยนำหัวตรวจวัดค่า หุ้มด้วยผ้าหรือสำลีชุบน้ำ ติดตั้งในบริเวณที่มีลมหรืออากาศพัดผ่าน วัดค่าจะอ่านค่าอุณหภูมิน้ำระเหย ในบริเวณนั้น
  - อุณหภูมิผิววัสดุ (surface temperature) โดยด้านหนึ่งของหัวตรวจวัดค่า อุณหภูมิต้องสัมผัสกับผิววัสดุ อีกด้านหนึ่งป้องกันไม่ให้เกิดรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ โดยการปิดด้วยโฟมขนาดเล็ก พร้อมทั้งติดด้วยซิลิโคนเพื่อป้องกันหยดน้ำ เพื่อให้หัววัดอ่านค่าอุณหภูมิมิวที่ถูกต้อง ดังภาพที่ 3-8
3. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (microcomputer) พร้อม software PC 208W 3.2 เพื่อรับส่งข้อมูลจากเครื่องเก็บค่าอุณหภูมิ



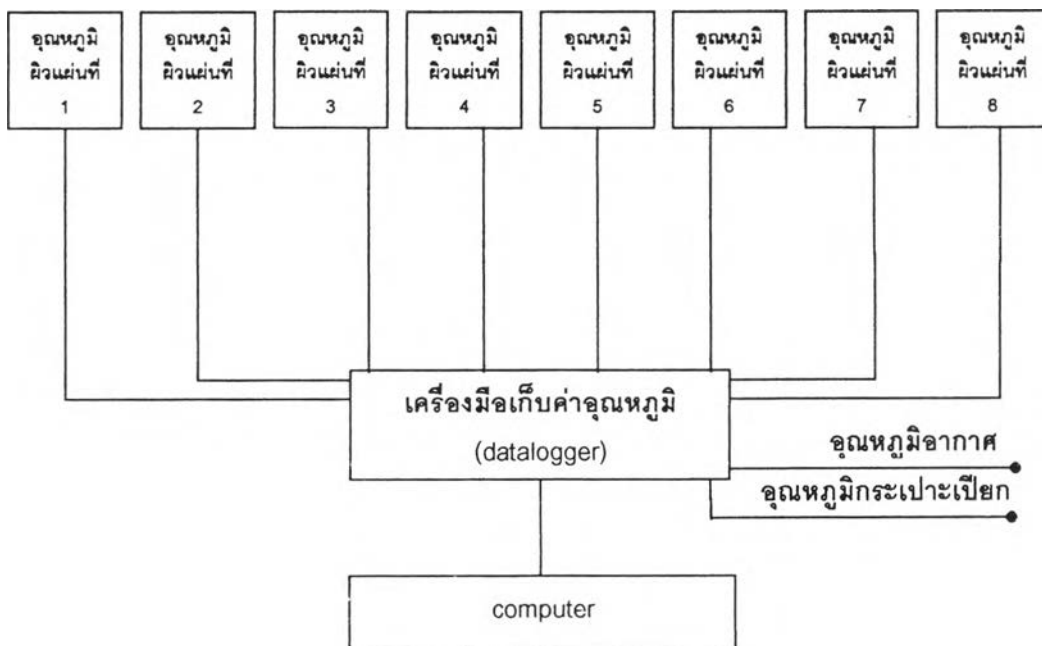
ภาพที่ 3-4 แสดงเครื่องเก็บค่าอุณหภูมิ (datalogger) ของบริษัท Campbell



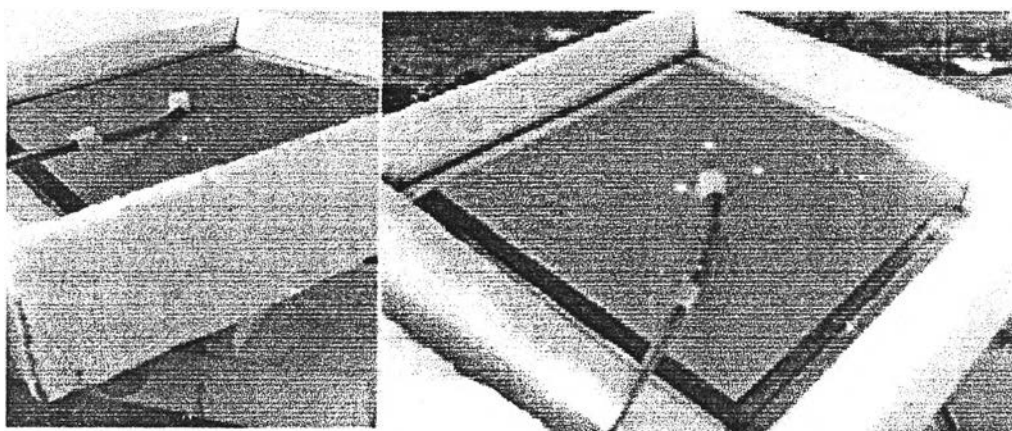
ภาพที่ 3-5 แสดงตัวอย่างสายวัดอุณหภูมิ thermocouple type J



ภาพที่ 3-6 แสดงการเชื่อมต่อเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ภาพที่ 3-7 แสดงผังการติดตั้งเครื่องมือแผ่นทดลอง



ภาพที่ 3-8 การติดตั้งสายวัดค่าอุณหภูมิกับเซลล์ทอง

### 3.2.4. การทดสอบความถูกต้องของสายวัดค่าอุณหภูมิ

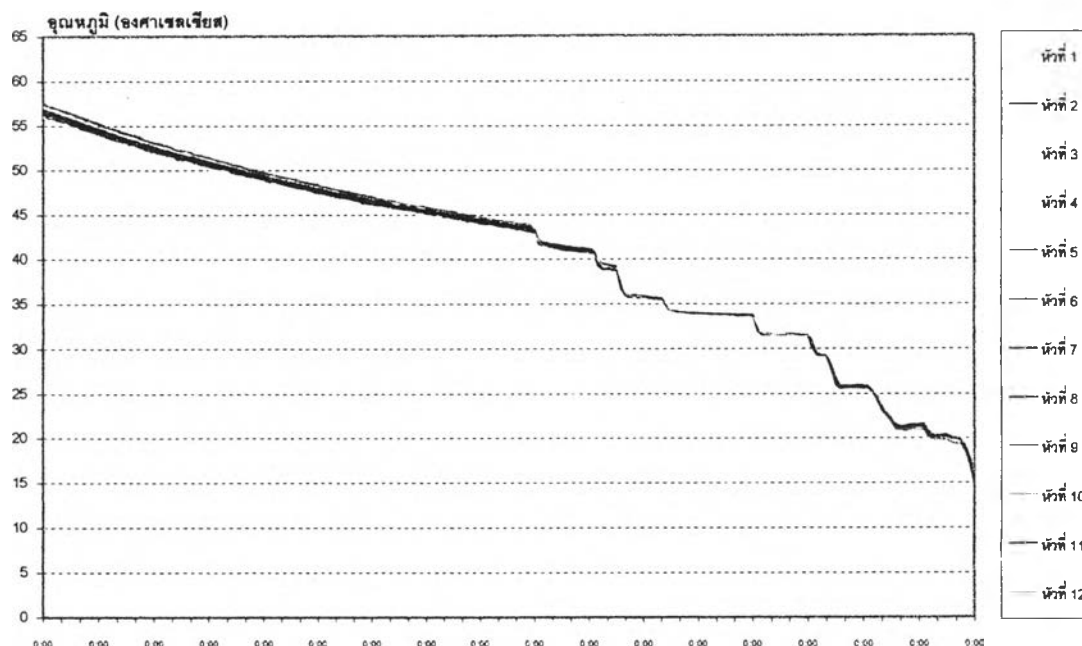
การทดสอบความถูกต้องของสายวัดค่าอุณหภูมิเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด จะมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ควรมีต่อสายดินกับเครื่องวัดอุณหภูมิในขณะวัดค่าอุณหภูมิ เพื่อป้องกันการรบกวนของกระแสไฟ และเพื่อให้กระแสในทุกหัววัดเป็นศูนย์

ขั้นตอนที่ 2 ทำการติดตั้งสายวัดค่าอุณหภูมิ โดยให้ปลายสายวัดอุณหภูมิอยู่รวมเป็นจุดเดียวในสภาวะเดียวกัน ภายในวัสดุที่ป้องกันอิทธิพลจากลมที่พัดผ่านและปัจจัยภายนอกที่มีผลกระทบอื่น ๆ เช่น กล้องฉนวนโฟม

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบค่าอุณหภูมิในสภาวะเดียว โดยเพิ่มอุณหภูมิให้สูงประมาณ 60 องศาเซลเซียส และลดอุณหภูมิอยู่ประมาณ 15 องศาเซลเซียส ผลที่อ่านได้ของสายวัดค่าอุณหภูมิที่ใช้จะต้องมีช่วงห่างกันในแต่ละหัวไม่เกิน 1 องศาเซลเซียส สายวัดค่าอุณหภูมิที่ใช้ในการวิจัยมีทั้งหมด 12 สาย เมื่อทำการทดสอบค่าอุณหภูมิจะมีผลอุณหภูมิที่อยู่ภายใต้สภาวะเดียวกัน มีค่าใกล้เคียงกัน ดังภาพที่ 3-9

ขั้นตอนที่ 4 ทำการปรับแก้ค่าอุณหภูมิ เพื่อให้ได้ค่ากลางที่ถูกต้องที่สุดด้วยสมการถดถอย (regression) เพื่อหาตัวคูณควบในการปรับแก้



ภาพที่ 3-9 ค่าอุณหภูมิที่ได้จากการทดสอบของสายวัด thermocouple

### 3.2.5. แผ่นวัสดุทดลองที่ใช้ในการวิจัย

วัสดุที่ใช้ในการวิจัย ดังภาพที่ 3-10 ได้แก่

แผ่นทดลองที่ 1: โลหะอลูมิเนียมขัดมัน (polished aluminum) หนา 0.03 มม.

แผ่นทดลองที่ 2: อลูมิเนียมอะโนไดซ์หนา 1 มม. (anodized aluminum)

แผ่นทดลองที่ 3: อลูมิเนียมเคลือบสี fluororesin

แผ่นทดลองที่ 4: อลูมิเนียมหนา 0.03 มม. ฟันอะคริลิกสีขาว (white acrylic paint on aluminum)

แผ่นทดลองที่ 5: เหล็กเคลือบสี polyvinyl di fluoride (PVDF on steel)

แผ่นทดลองที่ 6: อลูมิเนียมหนา 0.03 มม.เคลือบสีขาว (white enamel paint on aluminum)

แผ่นทดลองที่ 7: หนาาคา (วัสดุธรรมชาติ)

แผ่นทดลองที่ 8: แผ่นหินกาบ (วัสดุธรรมชาติ)

แผ่นทดลองที่ 9: แผ่นหินทราย (วัสดุธรรมชาติ)



โลหะอลูมิเนียมขัดมัน  
(polished aluminum)



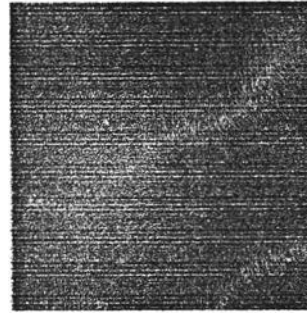
อลูมิเนียมอะโนไดซ์  
(anodized aluminum)



อลูมิเนียมเคลือบสี fluorescein  
(fluorescein paint on aluminum)



อลูมิเนียมพ่นอะคริลิกสีขาว  
(white acrylic paint on aluminum)



เหล็กเคลือบสี PVDF  
(PVDF on steel)



อลูมิเนียมเคลือบสีขาว  
(white enamel paint on aluminum)



หินปูน



หินกาบ  
(limestone)



หินทราย  
(sandstone)

ภาพที่ 3-10 แสดงแผ่นวัสดุลงค่าที่ใช้ในการวิจัย

### 3.3. ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำค้างสำหรับภูมิอากาศร้อนชื้นของประเทศไทย ตัวแปรที่เก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ได้แก่

- อุณหภูมิอากาศ (dry bulb temperature)
- อุณหภูมิกระเป๋าก (wet bulb temperature)
- อุณหภูมิผิว (surface temperature)
- ปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้น



ขั้นตอนการวิจัยจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

### 3.3.1 การทดสอบตัวแปรที่มีผลต่อการเกิดน้ำค้าง (Basic experiment)

เป็นการทดสอบเพื่อหาตัวแปรเบื้องต้นที่มีต่อการเกิดน้ำค้าง สำหรับสภาพอากาศเขตร้อนชื้นของประเทศไทย จากการรวบรวมตัวแปรจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตัวแปรที่ถูกเลือกเพื่อทำการทดสอบเบื้องต้น ได้แก่

- คุณสมบัติทางกายภาพของผิววัสดุหลังคา
- มวลสารของวัสดุหลังคา
- มุมเอียงหลังคาที่เปิดสู่ท้องฟ้า
- ลมที่พัดผ่านผิวหลังคา
- สภาพท้องฟ้าและสภาพอากาศ

#### การทดสอบอิทธิพลของคุณสมบัติทางกายภาพของผิววัสดุหลังคา

การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของผิววัสดุหลังคากับการเกิดน้ำค้าง จะทำการทดสอบเฉพาะวัสดุทึบแสง เพื่อจำกัดตัวแปรค่าการส่งผ่านความร้อนของวัสดุ คุณสมบัติทางกายภาพที่นำมาทดสอบได้แก่

1. เปรียบเทียบค่าการคายรังสีที่ต่างกัน ข้อมูลค่าการคายรังสีที่ใช้ในการทดลองเป็นค่าเฉลี่ยในช่วงคลื่นยาว (emissivity:  $\epsilon$ ) เนื่องจากข้อจำกัดในเครื่องมือวัดค่าการคายรังสีของวัสดุ จึงเลือกใช้ค่าที่หาได้จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังตารางที่ 3-1 วัสดุที่นำมาทดสอบเพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำค้างต่อตารางเมตร ได้แก่
  - วัสดุทางธรรมชาติกับวัสดุประดิษฐ์คือ ฝ้ากากับอลูมิเนียมเคลือบสีขาว
  - วัสดุโลหะกับบอโลหะคือ โลหะอลูมิเนียมขัดมัน (polished aluminum) กับ อลูมิเนียมเคลือบสีขาว (white enamel paint on aluminum)
2. เปรียบเทียบสภาพผิววัสดุที่ต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้นต่อตารางเมตรและอุณหภูมิผิว วัสดุที่นำมาทดสอบสภาพผิว ได้แก่
  - สภาพผิวที่เรียบและเป็นมัน ของหินกาบ
  - สภาพผิวที่หยาบและขรุขระ ของหินทราย

ตารางที่ 3-1 วัสดุที่ใช้ในการวิจัยเพื่อเป็นตัวแทนของการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของหลังคา  
ที่มา: ภาควิชาพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผิววัสดุ	ค่าการดูดซับรังสีเจตีส ในช่วงคลื่นสั้น (solar absorption: $\alpha$ )	ค่าการคายรังสีเจตีสในช่วง คลื่นยาว (long-wave emission : $\epsilon$ )	$\alpha/\epsilon$
โลหะอลูมิเนียมขัดมัน	0.07	0.02	3.5
หญ้าคา	0.589	0.91	0.58
อลูมิเนียมเคลือบสีขาว	0.20	0.89	0.2

### การทดสอบอิทธิพลของมวลสารของวัสดุหลังคา

เพื่อศึกษาความแตกต่างของปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้นต่อตารางเมตร และอุณหภูมิผิว  
ระหว่างวัสดุหลังคาที่มีมวลสารมากและมวลสารน้อย โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของผิว  
วัสดุหลังคาที่มีมวลสารต่างกันระหว่างแผ่นหิน เพื่อเป็นตัวแทนของมวลสารมาก กับวัสดุหลังคาที่  
เคลือบผิวชนิดเดียวกันบนอลูมิเนียมและไม้ เพื่อเป็นตัวแทนของมวลสารน้อย ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3- 2 วัสดุหลังคาเพื่อตัวแทนในการศึกษามวลสารที่ต่างกัน

ตัวแทนวัสดุหลังคาที่มีมวลสารต่าง กัน	วัสดุ
มวลสารมาก	แผ่นหินกาบ หนา 25 มม.
มวลสารน้อย	ไม้อัด หนา 5 มม. เคลือบสีอะคริลสีขาว
	อลูมิเนียมหนา 0.3 มม.เคลือบสีอะคริลสีขาว

### การทดสอบอิทธิพลของมุมเอียงหลังคาที่เปิดสู่ท้องฟ้า

เพื่อศึกษาความแตกต่างของการเกิดและการไหลของปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้นต่อตาราง  
เมตร และอุณหภูมิผิวของหลังคาที่มีมุมเอียงต่างกัน 0, 15 และ 90 องศา เพื่อเป็นตัวแทนของมุม  
เอียงที่เปิดสู่ท้องฟ้าที่ต่างกัน

### การทดสอบอิทธิพลของลมที่พัดผ่านผิวหลังคา

เพื่อศึกษาความแตกต่างของปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้นต่อตารางเมตร ระหว่างหลังคาที่มี  
การป้องกันอิทธิพลจากลมที่พัดผ่านผิวหลังคา และไม่มีกำกั้นลมของวัสดุหลังคาชนิดเดียวกัน

### การทดสอบอิทธิพลของสภาพท้องฟ้าและสภาพอากาศ

เพื่อศึกษาความแตกต่างของปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้นต่อตารางเมตร ระหว่างสภาพท้องฟ้า  
และสภาพอากาศที่แตกต่างกัน

### 3.3.2. การทดลองหาแนวทางการออกแบบและเลือกวัสดุหลังคา เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำค้าง (Specific Experiment)

มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารายละเอียดของตัวแปรที่สำคัญเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้น แบ่งออกเป็น 4 การทดลองดังนี้

#### การทดลองที่ 1

มีวัตถุประสงค์เพื่อ หาวัสดุที่ทำให้เกิดปริมาณน้ำค้างมากที่สุด โดยเปรียบเทียบปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้นและอุณหภูมิผิวของวัสดุหลังคาที่มีค่าการคายรังสีคลื่นยาวและมวลสารที่ต่างกัน เมื่อวางแผ่นหลังคาในแนวระนาบเดียวกัน ข้อมูลค่าการคายรังสีที่ใช้ในการทดลองเป็นค่าเฉลี่ยในช่วงคลื่นยาว (emissivity:  $\epsilon$ ) เนื่องจากข้อจำกัดในเครื่องมือวัดค่าการคายรังสีของวัสดุ จึงเลือกใช้ค่าที่หาได้จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังตารางที่ 3-3

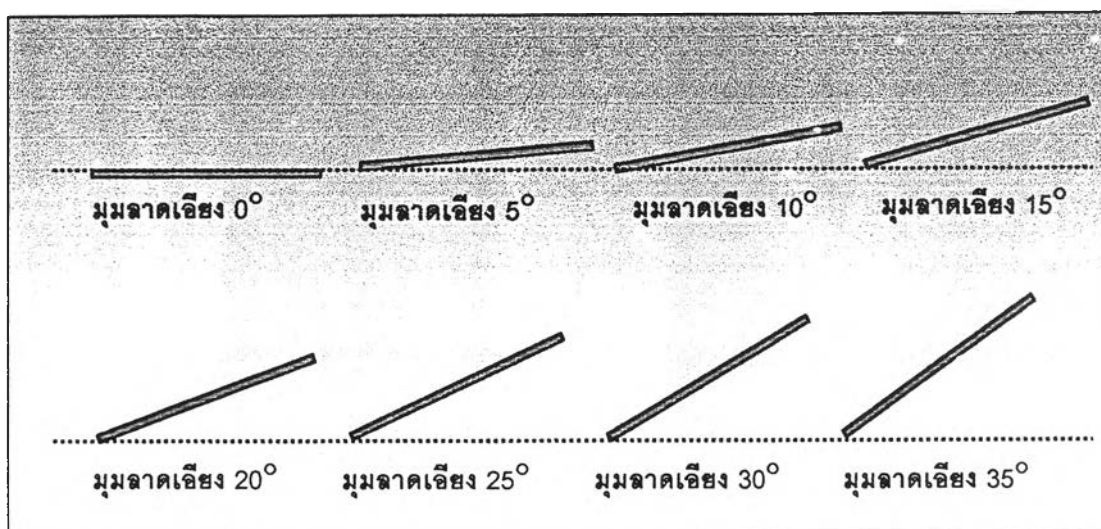
ตารางที่ 3-3 ค่าการคายรังสีคลื่นยาวของวัสดุที่ใช้ในการวิจัย

ที่มา: ภาควิชาพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

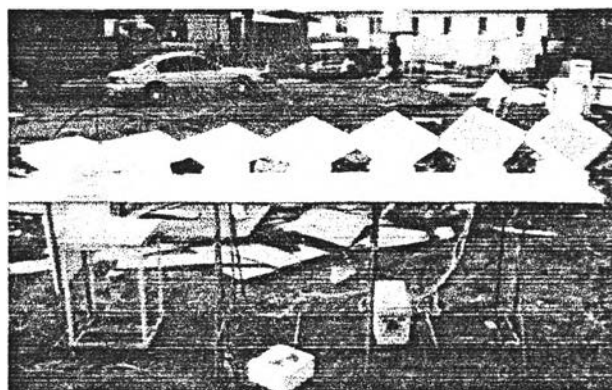
ผิววัสดุ	ค่าการดูดซับรังสีเฉลี่ยในช่วงคลื่นสั้น (solar absorption: $\alpha$ )	ค่าการคายรังสีเฉลี่ยในช่วงคลื่นยาว (long-wave emission : $\epsilon$ )	$\alpha/\epsilon$
โลหะอลูมิเนียมขัดมัน	0.07	0.02	3.5
หญ้าคา	0.589	0.91	0.64
อลูมิเนียมเคลือบสีขาว	0.20	0.89	0.2
อลูมิเนียมเคลือบสี Fluororesin Paint	0.23	0.66	0.35
อลูมิเนียมพ่นสีขาว	0.12	0.85	0.14
เหล็กเคลือบสี PVDF	0.53	0.91	0.58
อลูมิเนียมอะโนไดซ์	0.08	0.77	0.1

#### การทดลองที่ 2

มีวัตถุประสงค์เพื่อหามุมเอียงหลังคาที่มีความสมดุลระหว่างการเกิดและการไหลของปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้น โดยทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณน้ำค้างและอุณหภูมิผิวของมุมเอียงหลังคาที่ต่างกันจากวัสดุที่ได้จากการทดลองที่ 1 อันได้แก่  $0^\circ$ ,  $5^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $25^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $35^\circ$  ดังภาพที่ 3-11 และ 12 ข้อสังเกตคือ มุมเอียงหลังคาที่เปลี่ยนไปจะทำให้ค่ามุมที่เปิดสู่ท้องฟ้าต่ำลงตามทฤษฎีการคายรังสีความร้อนกลับสู่ท้องฟ้า ดังตารางที่ 3-11



ภาพที่ 3 - 11 รูปแบบการทดลองวัดปริมาณน้ำค้างในมุมลาดเอียงต่างกัน



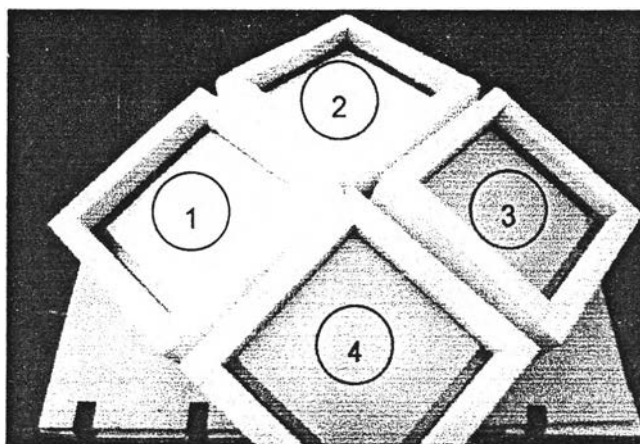
ภาพที่ 3 - 12 การติดตั้งแผ่นทดลองในมุมลาดเอียงต่างกัน

ตารางที่ 3 - 4 แสดงค่ามุมที่เปิดสู่ท้องฟ้าในมุมเอียงที่ต่างกัน

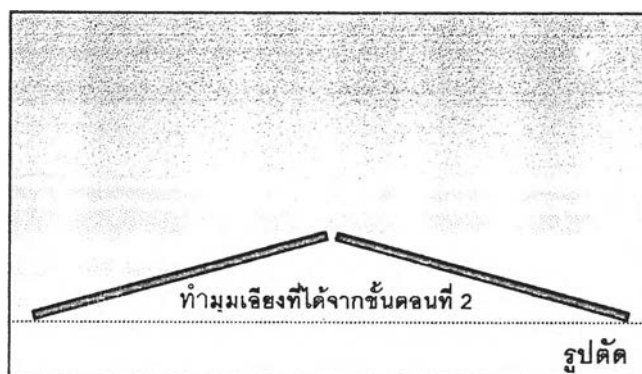
แผ่นหลังคา	มุมเอียงหลังคา ( $\beta$ )	ค่า Angle Factor $\frac{1}{2} (1 + \cos\beta)$
แผ่นหลังคาที่ดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 1	0	1
	5	0.998
	10	0.9925
	15	0.983
	20	0.97
	25	0.953
	30	0.933
	35	0.905

### การทดลองที่ 3

มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองหาทิศทางการวางหลังคาเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำค้าง โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทิศทางการวางหลังคาที่ต่างกัน โดยเลือกวัสดุหลังคาที่ดีที่สุดจากชั้นตอนที่ 1 และเอียงแผ่นหลังคาในมุมเอียงที่เหมาะสมระหว่างการเกิดและไหลของน้ำค้างจากชั้นตอนที่ 2 มาวางในทิศทางที่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 3-12



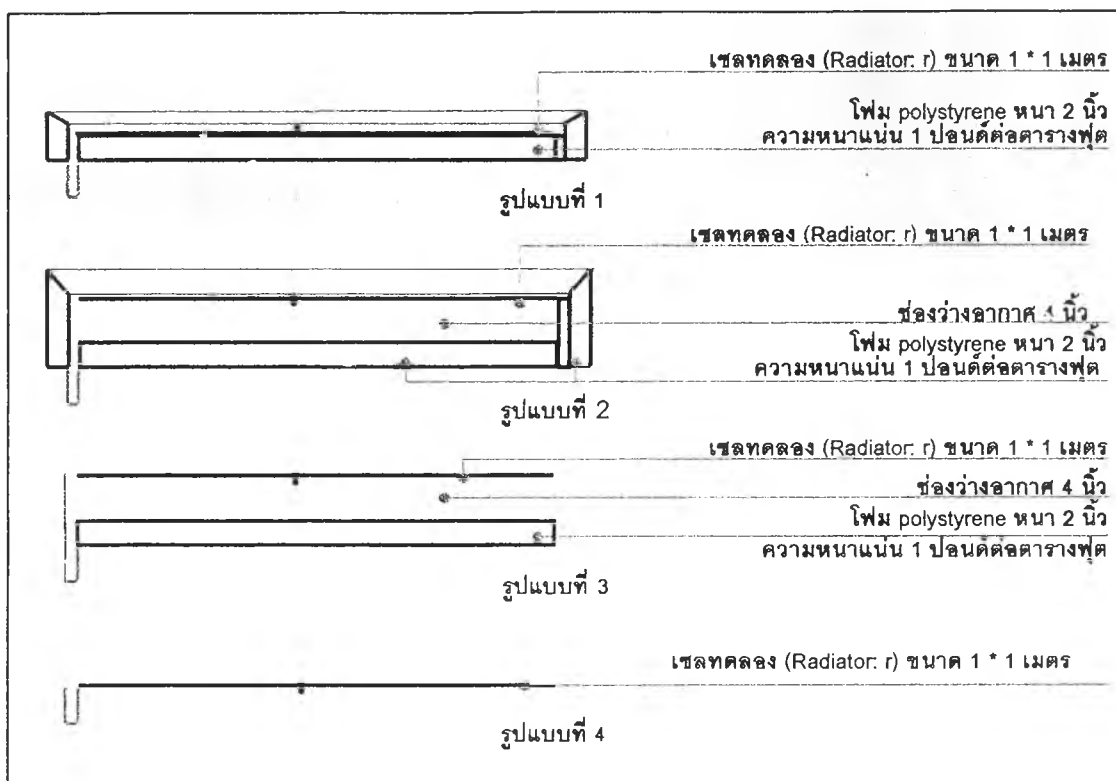
รูปด้านบน



ภาพที่ 3 - 13 การวางแผ่นหลังคาในทิศทางการวางที่ต่างกัน

### การทดลองที่ 5

มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองหารูปแบบการติดตั้งหลังคา เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำค้าง โดยการทดสอบจากรูปแบบการติดตั้งหลังคาที่ต่างกัน ขนาดพื้นที่ 1 \* 1 เมตร โดยเลือกวัสดุที่ดีที่สุด มุมเอียงหลังคาที่มีความสมดุลระหว่างการเกิดและการไหลของปริมาณน้ำค้าง และทิศทางการวางหลังคาที่ดีที่สุด โดยทำการวัดปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้นและอุณหภูมิผิวบนและใต้หลังคา เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการติดตั้งหลังคาที่ต่างกัน ดังภาพที่ 3-13



ภาพที่ 3-14 รูปแบบการติดตั้งหลังคาที่ต่างกัน

รูปแบบการติดตั้งหลังคาที่ต่างกัน ได้แก่

รูปแบบที่ 1: มีฉนวนกันความร้อนด้านใต้และด้านข้างหลังคา

รูปแบบที่ 2: มีช่องว่างอากาศและฉนวนกันความร้อนด้านล่างและด้านข้างหลังคา

รูปแบบที่ 3: มีช่องว่างอากาศและฉนวนกันความร้อนด้านล่างหลังคา

รูปแบบที่ 4: ไม่มีการติดตั้งฉนวนกันความร้อน

### 3.3.3 การวิเคราะห์หาเทคนิคแนวทางเพื่อประยุกต์ใช้ (Analysis)

เป็นการวิเคราะห์หือทธิพลของตัวแปรที่สำคัญที่มีผลต่อการเกิดน้ำค้าง สำหรับภูมิอากาศเขตร้อนชื้นของประเทศไทย โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้น โดยใช้สถิติการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เพื่อหาตัวแปรที่เป็นตัวชี้วัด ที่สามารถประมาณค่าปริมาณน้ำค้างที่เกิดขึ้นต่อพื้นที่

ขั้นตอนที่ 2 สรุปปัจจัยที่ทำให้เกิดปริมาณน้ำค้างมากที่สุด และเทคนิคการออกแบบและเลือกวัสดุหลังคา เพื่อใช้ประโยชน์จากน้ำค้าง

ขั้นตอนที่ 3 เสนอแนะแนวทางเพื่อประยุกต์ใช้น้ำค้างและความเย็นแก่อาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อนชื้นของประเทศไทย