บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาของการศึกษา

ปัจจุบันแนวคิดในการอนุรักษ์พลังงานหรือการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้นั้น นอกจากเป็นการช่วยลดวิกฤตการณ์การขาดแคลนพลังงานแล้ว ยังกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาแนวทางการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงานให้สอดคล้องกับความต้องการตลอดจนการใช้งานจึงสามารถลดความต้องการใช้พลังงานโดยรวมของประเทศได้อีกทางหนึ่ง

ในส่วนของงานสถาปัตยกรรมนั้น ผู้ออกแบบมีบทบาทสำคัญในการช่วยลดปัญหาการใช้พลังงานลงได้อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเรื่องการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน จะสามารถออกแบบอาคารโดยใช้เทคนิคการปรับแต่งสภาวะน่าสบาย (Comfort zone) ภายในอาคารให้ดีขึ้นหรืออยู่ในสภาวะน่าสบายมากขึ้นได้ โดยการออกแบบอาคารให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศ (Climate) และหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาจากสภาพภูมิอากาศที่ตั้ง (Microclimate) โดยการนำปัจจัยธรรมชาติมาปรับใช้ร่วมกับเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยการเลือกใช้อิทธิพลจากมวลสาร ประกอบกับการใช้ประโยชน์จากกระแสลมธรรมชาติ ตลอดจนการใช้อิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (Mean radian temperature) สองปัจจัยหลังนี้มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์ (Human sensation) ทำให้เกิดความรู้สึกเสมือนว่ารู้สึกเย็นสบายกว่าอุณหภูมิที่วัดได้จริงภายในอาคาร

ดังนั้นในการที่จะพัฒนารูปแบบสถาปัตยกรรมที่มีความเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและตอบรับวิถีชีวิตได้อย่างดีโดยใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ควรมีความเข้าใจในงานสถาปัตยกรรมไทยในอดีต เนื่องจากเป็นตัวแทนของอาคารไม่ปรับอากาศที่ดีในการออกแบบอาคารให้สอดคล้องกับสภาพอากาศตลอดทั้งพฤติกรรมการใช้อาคาร แสดงถึงความเข้าใจอย่างลึกซึ้งที่สะท้อนออกมาในงานสถาปัตยกรรมอันทรงคุณค่า

โดยในส่วนของวิทยานิพนธ์นี้จะศึกษาเฉพาะในส่วนของการประเมินสภาวะน่าสบายในอาคารสถาปัตยกรรมไทยในภูมิอากาศเขตร้อนชื้นเท่านั้น โดยศึกษาอิทธิพลจากมวลสาร การใช้ประโยชน์จากกระแสลมธรรมชาติ ตลอดจนการใช้อิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (Mean radian temperature) โดยปัจจัยแต่ละตัวนี้จะสามารถเพิ่มสัดส่วนที่อยู่ในสภาวะน่าสบายในสัดส่วนที่ต่างกัน และเมื่อมีการผสมผสานเทคนิคต่าง ๆ เหล่านี้ด้วยกันจะทำให้เข้าใกล้หรืออยู่ในสภาวะน่าสบายมากขึ้นซึ่งนำมาอธิบายภูมิปัญญาของงานสถาปัตยกรรมไทยในอดีต

เมื่อมีองค์ความรู้และความเข้าใจในส่วนของการออกแบบและใช้ปัจจัยต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ยังก่อให้เกิดแนวทางในการพัฒนาต่อไปคือสามารถออกแบบงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศและตอบรับวิถีชีวิตได้อย่างดีโดยใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผ่านขบวนการออกแบบที่มีพื้นฐานมาจากการวิจัยที่เน้นพัฒนาหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น (Refinement) เพื่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและคุณภาพชีวิตที่ดี

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลกระทบต่อสภาวะน่าสบายในแง่ของความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะ (Thermal comfort) ในอาคารไม่ปรับอากาศ ซึ่งจะเป็นการศึกษาเฉพาะตัวแปรทางด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ (Ambient air temperature) อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (MRT) ความชื้นสัมพันธ์ (Relative humidity) และความเร็วลม (Wind speed)
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของมวลสารที่มีผลต่อการการปรับแต่งสภาวะน่าสบาย (Comfort zone) ภายในอาคารให้ดีขึ้นหรืออยู่ในสภาวะน่าสบายมากขึ้น
3. เพื่อศึกษาอิทธิพลของมวลสาร เมื่อมีการใช้ประโยชน์จากกระแสลมธรรมชาติ ตลอดจนการใช้อิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (Mean radian temperature) ที่มีต่อการปรับแต่งสภาวะน่าสบาย (Comfort zone) ภายในอาคารให้ดีขึ้นหรืออยู่ในสภาวะน่าสบายมากขึ้น

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. การกำหนดจังหวัดที่ใช้เป็นตัวแทนของภาค เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเวลา จึงเลือกจังหวัดที่เป็นตัวแทนของ 4 ภาคเท่านั้น ไม่รวมภาคตะวันออกและภาคตะวันตก โดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจังหวัดที่กำหนดเป็นตัวแทนของภาคดังนี้
    - ต้องเป็นจังหวัดที่มีพิกัดทางภูมิศาสตร์ไม่ซ้ำกันในแต่ละภาค
    - ต้องเป็นจังหวัดศูนย์กลางด้านเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา และวัฒนธรรม
    - ต้องเป็นจังหวัดที่กรมอุตุนิยมวิทยาเก็บบันทึกข้อมูลเป็นรายชั่วโมง

ภาคเหนือ	จังหวัดเชียงใหม่
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	จังหวัดอุบลราชธานี
ภาคกลาง	กรุงเทพมหานคร
ภาคใต้	จังหวัดสงขลา (หาดใหญ่)

ตารางที่ 1.1 แสดงจังหวัดที่กำหนดเป็นตัวแทนข้อมูลในการศึกษา

2. การศึกษา และวิเคราะห์ลักษณะภูมิอากาศตลอดทั้งปีของประเทศไทยในแต่ละภาค ใช้ข้อมูลจากกองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา ในแต่ละสถานีประจำจังหวัดเป็นข้อมูลปฐมภูมิ โดยตัวแทนข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่นำมาวิเคราะห์นั้น ใช้สภาพภูมิอากาศรายชั่วโมงของปี พ.ศ.2543 เป็นตัวแทน (Typical year)

3. อุณหภูมิอากาศภายในอาคารและอุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโดยรอบ ใช้กรณีศึกษาจากข้อมูลภาคสนามของโครงการศึกษาวิจัยสถาปัตยกรรมในไทยเพื่อการประหยัดพลังงาน เพื่อหาสมการทำนายตลอดทั้งปี โดยแบ่งการศึกษาอาคารตามประเภทของมวลสาร ได้แก่ อาคารมวลสารมาก อาคารมวลสารกลาง และอาคารมวลสารน้อย ภายใต้เงื่อนไขการเปิด-ปิดช่องเปิดของอาคาร 4 แบบ คือ
    - กรณี1 เปิดอาคารตลอด 24 ชั่วโมง
    - กรณี2 เปิดอาคารช่วงกลางวัน (6.00 น.–18.00น.) ปิดอาคารช่วงกลางคืน (18.00น. –6.00น.)
    - กรณี3 ปิดอาคารตลอด 24 ชั่วโมง
    - กรณี4 ปิดอาคารช่วงกลางวัน (6.00 น. –18.00น.) เปิดอาคารช่วงกลางคืน (18.00น. –6.00น.)
4. งานวิจัยนี้ไม่ได้ศึกษาครอบคลุมถึงปัจจัยที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติโดยรอบอาคาร
5. งานวิจัยนี้ศึกษาอิทธิพลของกระแสลมธรรมชาติที่มีผลต่อช่องเปิดที่ผนังแบบ cross ventilation เป็นการระบายอากาศในอัตราการไหลเวียนสูงสุด โดยมีสัดส่วนช่องเปิด 30% ของพื้นที่ผนัง
6. งานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะอิทธิพลของกระแสลมธรรมชาติที่มีผลต่อช่องเปิดที่ระดับการใช้งานปกติภายในห้องเท่านั้น คือระดับช่องเปิดสูงจากพื้น 0.80 เมตร ขนาดหน้าต่างตามมาตรฐานทั่วไป

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การศึกษาและผลที่ได้จากงานวิจัยนี้อยู่นอกเหนือจากผลที่ได้จากโครงการศึกษาวิจัยสถาปัตยกรรมในไทยเพื่อการประหยัดพลังงาน
2. กำหนดสภาวะน่าสบายทางด้านความร้อนอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่ทำการศึกษา คือ
    - สภาวะน่าสบายทางด้านความร้อนระดับ passive คือ อยู่ในช่วงอุณหภูมิ 22 – 27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพันธ์ 40 % - 70 % ความเร็วลมระหว่าง 0.44-0.92 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
3. เกณฑ์ในการพิจารณานำกระแสลมธรรมชาติ (Natural ventilation) มาใช้ในอาคารภายใต้เงื่อนไขดังนี้
    - ต้องมีการปรับสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคารให้อยู่ในสภาวะน่าสบายทางด้านความร้อน
    - นำกระแสลมธรรมชาติเข้ามาภายในอาคารภายใต้เงื่อนไขกรณี1 ลมภายในอาคารใกล้เคียงกับลมภายนอกอาคาร กรณี2
4. กระแสลมธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนไหวของอากาศ มีคุณสมบัติอยู่ 2 ประการ ได้แก่
    - การถ่ายเทความร้อนและการไหลเวียนของอากาศ โดยมีอยู่ 2 รูปแบบ ได้แก่ การไหลเวียนอากาศธรรมชาติจากแรงลม และการไหลเวียนอากาศธรรมชาติจากการลอยตัวของอากาศ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะศึกษาเฉพาะส่วนแรกเท่านั้น
    - การใช้การไหลเวียนของอากาศหรือความเร็วลมโดยตรงในการปรับให้เข้าสู่เขตสบาย

5. การแบ่งลักษณะอาคารในงานวิจัยนี้ ใช้ลักษณะของมวลสารเป็นเกณฑ์ในการจัดแบ่งอาคาร[1]

ประเภทอาคาร	อัตราส่วนน้ำหนักวัสดุผนังต่อพื้นที่ใช้งาน	ประเภทของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง
อาคารมวลสารมาก	มากกว่า 195 กิโลกรัมต่อตารางเมตร*	ก่ออิฐ หรือคอนกรีตที่หนากว่าปกติ
อาคารมวลสารปานกลาง	ระหว่าง 125-195 กิโลกรัมต่อตารางเมตร*	ก่ออิฐชั้นเดียวหรือคอนกรีตหนาปกติ
อาคารมวลสารน้อย	น้อยกว่า 125 กิโลกรัมต่อตารางเมตร*	ไม้หรือวัสดุเบาต่าง ๆ

ตารางที่ 1.2 แสดงการจัดแบ่งมวลสารที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

1.5 ข้อจำกัดของการวิจัย

1. เนื่องจากข้อจำกัดของเวลา งานวิจัยนี้จึงได้ใช้ข้อมูลภาคสนามของโครงการศึกษาวิจัยสถาปัตยกรรมในไทยเพื่อการประหยัดพลังงาน ในการเก็บข้อมูลภาคสนามตลอดทั้งปี ครอบคลุม 4 จังหวัด คือ จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดกรุงเทพมหานคร และจังหวัดสงขลา โดยแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 3 ฤดู แบ่งการศึกษาอาคารตามประเภทของมวลสาร ได้แก่ อาคารมวลสารมาก อาคารมวลสารกลาง และอาคารมวลสารน้อย ภายใต้เงื่อนไขการเปิด-ปิดช่องเปิดของอาคาร 4 แบบ
2. อิทธิพลจากกระแสลมธรรมชาติ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นเฉพาะการใช้การไหลเวียนของอากาศโดยกระแสลมธรรมชาติกับการถ่ายเทความร้อนของอาคารที่เกิดจากแรงลม และการใช้ความเร็วลมที่มีผลต่อเขตสบาย
3. อิทธิพลจากอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (MRT) งานวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลภาคสนามของโครงการศึกษาวิจัยสถาปัตยกรรมในไทยเพื่อการประหยัดพลังงาน ในการหาสมการทำนายอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (MRT) ในแต่ละประเภทของมวลสาร

---

[1] วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม,กระทรวง. กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร. (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2538), หน้า 26.

หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

Comfort zone	เขตสบายหรือ โซนสบาย เป็นขอบเขตของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกร้อน-หนาวของมนุษย์ โดยทั่วไปหมายถึงโซนที่มนุษย์ตัดสินใจไม่ได้ว่าร้อนหรือหนาว
สภาวะน่าสบาย	หมายถึง สภาวะที่ร่างกายไม่รู้สึกร้อนหรือหนาวจนเกินไป โดยมีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 6 ตัวแปร คือ (1) อุณหภูมิอากาศ (2) ความชื้นสัมพันธ์ (3) อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (4) ความเร็วลม (5) อัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย และ (6) เสื้อผ้าที่สวมใส่[2]
Mean radian temperature	อุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโดยรอบ หมายถึง ค่าถ่วงเฉลี่ยของรังสีความร้อนที่มีอิทธิพลต่อสภาพแวดล้อมนั้น ๆ ซึ่งรวมถึงแสงแดดโดยตรงด้วย MRT โดยใช้มุมกระทำ (Angle factor) ที่เกิดขึ้นระหว่างตำแหน่งที่วัด และขอบเขตของแต่ละพื้นผิวโดยหาค่าเฉลี่ยออกมาเป็น MRT[3]
Natural ventilation	กระแสลมธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนไหวของอากาศ อันเกิดจากความแตกต่างของความกดอากาศและความแตกต่างของอุณหภูมิ โดยลมจะเคลื่อนที่จากที่ที่มีความกดอากาศสูงไปยังที่ที่มีความกดอากาศต่ำเสมอ และจะเคลื่อนที่เมื่ออากาศที่มีอุณหภูมิสูงลอยตัวขึ้น และอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าไหลเข้าไปแทนที่[4]
Cross ventilation	การไหลเวียนของอากาศโดยกระแสลมไหลผ่านจากช่องเปิดทางเข้า (ด้านที่มีความกดอากาศสูง) และออกไปทางช่องเปิดทางออก (ด้านที่มีความกดอากาศต่ำ)
Sensible Temperature	อุณหภูมิเสมือน หมายถึง อุณหภูมิเสมือนที่ร่างกายมนุษย์รู้สึกได้ อาจสูงหรือต่ำกว่าอุณหภูมิกระเปาะแห้ง ซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโดยรอบ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ค่าความต้านทานความร้อนของเสื้อผ้า

---

[2] สุนทร บุญญาธิการ, เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า. (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542), หน้า 221.

[3] สุนทร บุญญาธิการ และ ธนิต จินดาวณิค, การวิเคราะห์สภาวะน่าสบายและสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องของอาคารสถาปัตยกรรมไทย. (กรุงเทพมหานคร: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2536), อ้างถึงใน มาลินี ศรีสุวรรณ, การศึกษาความสัมพันธ์ของทิศทางกระแสลมกับการเจาะช่องเปิดที่ผนังอาคารสำหรับภูมิอากาศร้อนชื้นในประเทศไทย. (กรุงเทพมหานคร: เจ พริ้นท์, 2543), หน้า 13.

[4] มาลินี ศรีสุวรรณ, การศึกษาความสัมพันธ์ของทิศทางกระแสลมกับการเจาะช่องเปิดที่ผนังอาคารสำหรับภูมิอากาศร้อนชื้นในประเทศไทย. (กรุงเทพมหานคร: เจ พริ้นท์, 2543), หน้า 22.

1.7 ระเบียบวิธีการดำเนินการวิจัย

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศและการรวบรวมหมวดหมู่ของตัวแปร

การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศ ได้นำข้อมูลจากกองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา รายชั่วโมง ปีพ.ศ.2543 จากจังหวัดที่เป็นตัวแทนแต่ละภาคของประเทศไทย มาวิเคราะห์ในส่วนของ

- อุณหภูมิ ความชื้นสัมพันธ์ และกระแสลมธรรมชาติ เพื่อแสดงเขตสบาย และที่อยู่นอกเหนือเขตสบายในแผนภูมิ ไบโอไคลเมติก
- ข้อมูลทิศทางและความเร็วลม

การศึกษาข้อมูลและเอกสาร ทางวิชาการต่าง ๆที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการปรับแต่งสภาวะน่าสบาย (Comfort zone) ภายในอาคารให้ดีขึ้นหรืออยู่ในสภาวะน่าสบายมากขึ้นได้ จากการเลือกใช้อิทธิพลจากมวลสาร การใช้ประโยชน์จากกระแสลมธรรมชาติ ตลอดจนการใช้อิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (MRT) ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์ (Human sensation) ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวกับการออกแบบและเทคนิคเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคารที่พักอาศัยไม่ปรับอากาศที่เหมาะสมกับภูมิภาคร้อนชื้นของประเทศไทย

ส่วนที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของมวลสารที่มีผลต่อการปรับแต่งสภาวะน่าสบาย (Comfort zone) ภายในอาคาร

อิทธิพลมวลสารของอาคารมีผลต่อสภาวะน่าสบายของผู้อยู่อาศัยภายในอาคาร เนื่องจากมวลสารแต่ละประเภทจะส่งผลต่อระยะเวลาในการหน่วงเหนี่ยวความร้อนของอาคารแตกต่างกัน และส่งผลกระทบต่อความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในอาคาร โดยจะพิจารณาประกอบกับพฤติกรรมการใช้สอยอาคาร (ช่วงเวลาการเปิด-ปิดช่องเปิดของอาคาร)

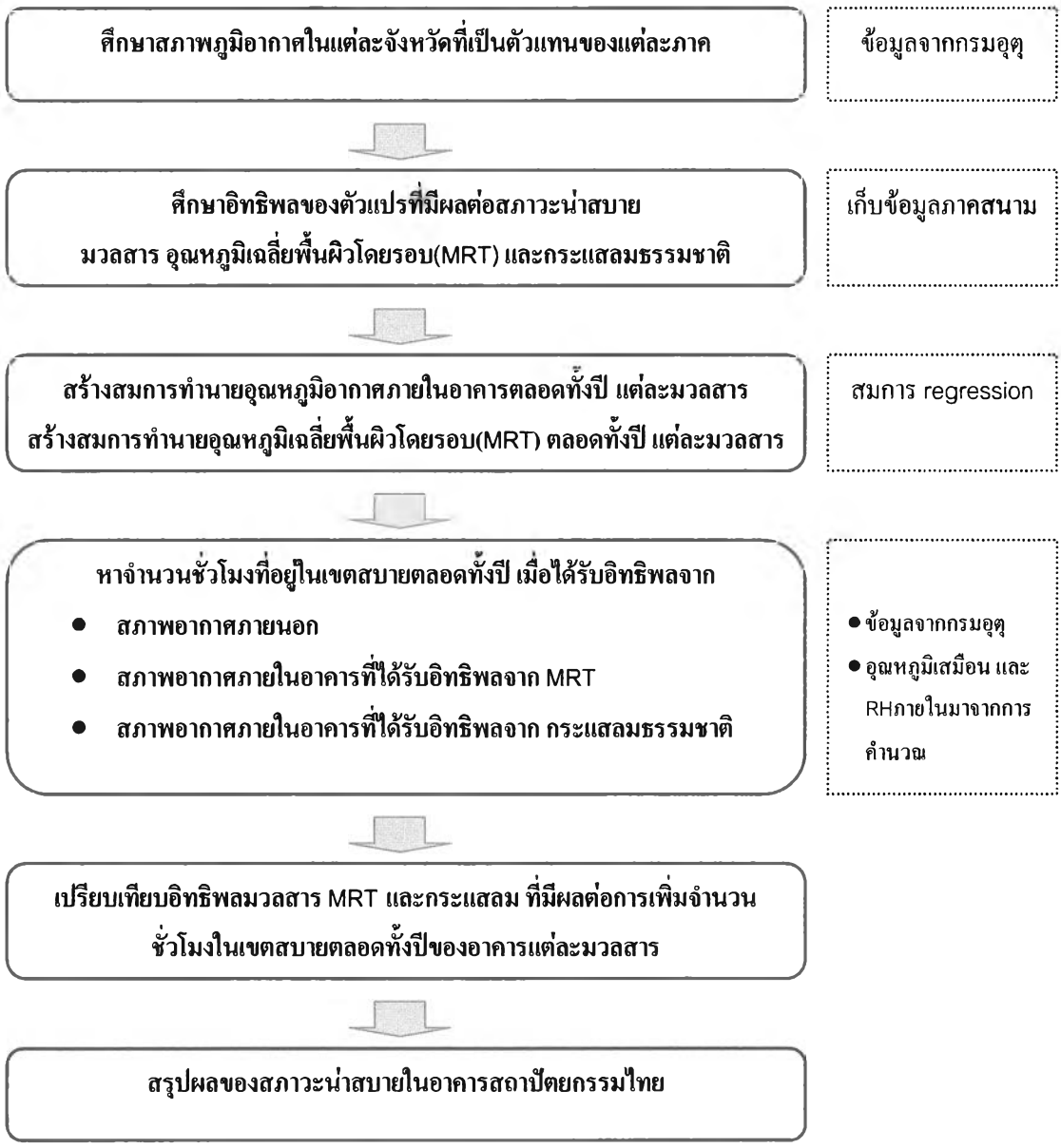
ส่วนที่ 3 ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (MRT)

จากการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศจากจังหวัดที่เป็นตัวแทนแต่ละภาคของประเทศไทยแล้ว ทำให้ทราบถึงขอบเขตของช่วงเวลาที่อยู่ในสภาวะน่าสบาย และช่วงเวลาที่อยู่นอกเหนือสภาวะน่าสบาย นอกจากนั้นยังพบว่าวัสดุแต่ละประเภทที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมก่อให้เกิดอิทธิพลของมวลสาร ที่ส่งผลต่อสภาวะน่าสบายของผู้อยู่อาศัยภายในอาคาร ประกอบกับอิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโดยรอบ (MRT) โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่ปิดอาคาร เพื่อสร้างความรู้สึกเสมือนว่าเย็นลงให้กับผิวกายของผู้อยู่อาศัยให้อยู่ในสภาวะน่าสบายยิ่งขึ้น

ส่วนที่ 4 ศึกษาอิทธิพลของกระแสลมธรรมชาติที่มีผลต่อการปรับแต่งสภาวะน่าสบาย (Comfort zone) ภายในอาคาร

หลังจากการนำอิทธิพลของมวลสารแต่ละประเภท ประกอบกับการนำอิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโดยรอบ (MRT) มาใช้แล้ว การนำอิทธิพลของกระแสลมธรรมชาติภายนอก เฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าเข้ามาภายในอาคารมาช่วยให้อยู่ในสภาวะน่าสบายมากขึ้น โดยศึกษาถึงทิศทาง อัตราความเร็วลมของแต่ละจังหวัดที่เป็นตัวแทนแต่ละภาค เพื่อให้กระแสลมสามารถเข้าสู่ช่องเปิดได้มากที่สุด ตามทิศทางลมที่จะได้วิเคราะห์ไว้ เพื่อสร้างความรู้สึกเสมือนว่าเย็นลงให้กับผิวกายของผู้อยู่อาศัยให้ได้มากที่สุด

1.8 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สร้างองค์ความรู้และความเข้าใจในงานสถาปัตยกรรมไทยในอดีตจากการประเมินสภาวะน่าสบายในอาคารสถาปัตยกรรมไทยในภูมิอากาศเขตร้อนชื้น ในส่วนของอิทธิพลของมวลสาร และความรู้สึกเสมือนที่ได้รับอิทธิพลจากอุณหภูมิเสมือนพื้นผิวโดยรอบตลอดจนความรู้สึกเสมือนที่ได้รับอิทธิพลลมที่ทำให้เข้าใกล้หรืออยู่ในสภาวะน่าสบาย ภายใต้เงื่อนไขการเปิด-ปิดอาคาร 4 กรณี