DOI : 10.14456/bei.2026.4

การสร้างความรู้สึกสบายด้านความร้อนด้วยระบบธรรมชาติสำหรับห้องอาหาร กรณีศึกษา; โฮมสเตย์ในจันทบุรี

Thermal comfort solution by natural system for dining hall, A case study; homestay in Chanthaburi

สุธีวัน โล่ห์สุวรรณ[a*] สิรี ธีระโกเมน[a] และ สุนทร บุญญาธิการ[a]

Suteewan Lohasuwan[a*] Siree Thirakomen[a] and Soontorn Boonyatikarn[a]

[a]หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สถาบันนวัตกรรมการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ประเทศไทย

[a]Bachelor of Architecture, Innovative Education and Lifelong Learning Institute, Rajamangala University of Technology Tawan-ok, Thailand

[*]Corresponding Author. Email: suteewan@gmail.com

Received: September 12, 2024 Revised: April 19, 2025 Accepted: August 14, 2025

บทคัดย่อ

ความรู้สึกสบายด้านความร้อนเป็นเรื่องจำเป็นสำหรับเมืองร้อนชื้นเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดี สภาพแวดล้อมในเมืองร้อนชื้นโดยทั่วไปที่ไม่มีการปรุงแต่งสภาพแวดล้อมจะมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศทั่วไป และทำให้มีความรู้สึกร้อนกว่าเขตสบาย บทความนี้เป็นการสร้างความสบายด้านความร้อนด้วยระบบธรรมชาติ โดยใช้อาคารห้องอาหารของโฮมสเตย์แห่งหนึ่งในจังหวัดจันทบุรี เป็นกรณีศึกษา พบว่าเมื่อปรุงแต่งสภาพแวดล้อมด้วยการสร้างป่าชายเลนที่มีเรือนยอดสูงกันแดด มีการดูดน้ำไประเหยที่ปากใบ มีลำต้นโปร่ง ลมสามารถพัดผ่านได้ มีน้ำเย็นที่ไม่โดนแดด และมีการระเหยของน้ำที่บริเวณผิวน้ำ เมื่อมีลมที่อุณหภูมิอากาศ 35 องศาเซลเซียส พัดผ่านป่าชายเลน จะทำให้อุณหภูมิอากาศลดลงเหลือ 32 องศาเซลเซียส และจากนั้นลมก็จะพัดเข้าสู่ภายในอาคารไม่ปรับอากาศที่ได้รับการออกแบบหลังคาให้สามารถป้องกันความร้อนได้ดี ทำให้อุณหภูมิผิวเฉลี่ยต่ำกว่าอุณหภูมิผิวกายคน มีอุณหภูมิที่ผิวหลังคาเท่ากับอากาศ และมีพื้นที่เย็นเนื่องจากการนำพาความเย็นมาจากผิวน้ำเย็นที่อยู่ใต้อาคาร พบว่าอุณหภูมิอากาศภายในอาคารจะมีความรู้สึกเสมือน 29.5-30.5 องศาเซลเซียส และเมื่อเพิ่มกระแสลมที่มีความเร็ว 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะทำให้มีความรู้สึกเย็นลงเสมือน 26-27 องศาเซลเซียส บทความนี้แสดงให้เห็นว่าความรู้สึกสบายด้านความร้อนสามารถสร้างได้ด้วยระบบธรรมชาติโดยการปรุงแต่งสภาพแวดล้อมและการออกแบบอาคารอย่างเหมาะสม

ABSTRACT

Thermal comfort is essential for hot humid climate to maintain a high quality of life. Generally, unmodified environment has a higher temperature than ambient air, and it make feel-like temperature hotter than the comfort zone. This paper used the restaurant building at a homestay in Chanthaburi Province as a case study. The results showed that when the environment was enriched by creating a mangrove forest with sun-shaded shoots. Water is drawn and evaporated at the stomata of the leaves. The stems are airy and the wind can blow through. There is cold water that is not exposed to the sun. and there is evaporation of water at the water surface. When the wind at an air temperature of 35 degrees Celsius blows through the mangrove forest, the air temperature will drop to 32 degrees Celsius. And then the wind will blow into the non-air-conditioned building that has been designed with a roof that can prevent heat well. The average surface temperature is lower than the air temperature and lower than the human body. The temperature at the roof surface is the same as the air. And there is a cold area due to the induction cold coming from the cold-water surface beneath the building. It was found that inside the building there will be a feeling of 29.5-30.5 degrees Celsius. When increasing the wind speed at 10 kilometers per hour It will make you feel cooler like 26-27 degrees Celsius. This paper showed that thermal comfort can be achieved with natural systems by properly modifying the environment and building design.

คำสำคัญ: ความสบายด้านความร้อน ค่าเฉลี่ยการแผ่รังสีความร้อนต่ำ ป่าชายเลน
Keywords: Thermal Comfort, Low Mean Radiant Temperature (MRT), Mangrove Forest

บทนำ

ประเทศไทยมีสภาพอากาศร้อนชื้นคือมีอุณหภูมิสูงและความชื้นสูงกว่าเขตสบาย (comfort zone) เกือบตลอดทั้งปี จากข้อมูลการวิเคราะห์จำนวนชั่วโมงที่อยู่ในเขตสบายของข้อมูลภูมิอากาศกรุงเทพฯ ที่ใช้เป็นตัวแทนของอากาศเมืองร้อนชื้นพบว่ามีจำนวนชั่วโมงที่อยู่สูงกกว่าเขตสบายถึงร้อยละ 92 (สุนทร บุญญาธิการ, 2542) เมื่ออยู่ไม่สบายส่วนใหญ่จะแก้ปัญหาด้วยการใช้เครื่องปรับอากาศ การใช้เครื่องปรับอากาศโดยไม่เข้าใจระบบธรรมชาติ นอกจากจะมีค่าใช้จ่ายที่สูงทั้งงบลงทุนและมีค่าพลังงานสูง การใช้พลังงานที่สูงนี้ยังเป็นสาเหตุหลักของปัญหาโลกร้อน บทความนี้เป็นการประยุกต์องค์ความรู้ เทคโนโลยีที่เหมาะสม ตลอดจนเทคนิคการประยุกต์ใช้องค์ประกอบของธรรมชาติ มาสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมให้เย็นลงด้วยระบบธรรมชาติ โดยไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ

สภาพแวดล้อมปัจจุบันที่มีผิวคอนกรีตโดนแดดมากจะมีอุณหภูมิอากาศในพื้นที่เฉพาะ (microclimate) สูงกว่าอุณหภูมิอากาศโดยปกติ (climate) ตลอดทั้งวัน (สุนทร บุญญาธิการ, 2545) และผิวคอนกรีตที่ร้อนยังทำให้เกิดความรู้สึกร้อนกว่าอุณหภูมิอากาศจริง แนวทางของบทความนี้คือการสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมให้อากาศในพื้นที่เฉพาะ

เย็นกว่าภูมิอากาศปกติของภูมิภาค และเพิ่มความรู้สึกที่เย็นกว่าอุณหภูมิอากาศที่วัดได้ เพื่อให้รู้สึกเย็นเสมือนว่าอยู่ในเขตสบาย โดยใช้ระบบธรรมชาติและไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ

วัตถุประสงค์

บทความนี้เป็นการสาธิตให้เห็นวิธีการสร้างความสบายด้วยระบบธรรมชาติในเมืองร้อนชื้น โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมให้เย็นลงกว่าอากาศปกติ ศึกษาองค์ประกอบที่ใช้ป้องกันความร้อนและสร้างความเย็นให้สภาพแวดล้อมเพื่อลดอุณหภูมิอากาศรอบอาคาร

2. การสร้างความรู้สึกภายในอาคารให้เย็นลงด้วยการทำให้อุณหภูมิผิวภายในของอาคารเย็นกว่าอาคารทั่วไป ศึกษาการออกแบบหลังคาอาคารให้สามารถป้องกันความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้ดี และออกแบบพื้นที่สามารถนำพาความเย็นจากผิวน้ำที่อยู่ใต้ถุนอาคารได้ดี เพื่อทำให้อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยของอาคารต่ำกว่าอุณหภูมิผิวกาย โดยปกติผิวกายมีอุณหภูมิ 33-34 องศาเซลเซียส (Fanger, 1970)

3. การเพิ่มความรู้สึกภายในอาคารให้เย็นลงด้วยกระแสลม ศึกษาการทำให้ลมสามารถพัดผ่านผู้ใช้งานอาคารได้ดี เพื่อเพิ่มความรู้สึกเย็นลงของผู้ใช้งานเข้าสู่เขตสบายได้ตลอดเวลา

วิธีการศึกษา

การสร้างความเย็นสบายด้วยระบบธรรมชาติในบทความนี้ ใช้อาคารห้องอาหารของโฮมสเตย์แห่งหนึ่งในจันทบุรีเป็นกรณีศึกษา กำหนดเขตสบายทั่วไปมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 22-27 องศาเซลเซียส (Olgyay, 2015) และเขตสบายที่ถูกขยายสำหรับกิจกรรมลำลอง (casual activity in passive zone) มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส (สุนทร บุญญาธิการ, 2545) การแต่งกายของผู้ใช้อาคารเป็นลำลองที่มีค่าประมาณ 0.6-0.8 โคล (Clo) (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers [ASHRAE], 2017) กิจกรรมในอาคารคือการนั่งพักผ่อนที่มีอัตราการเผาผลาญพลังงาน 1.0 เมท (Met) (ASHRAE, 2017) ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิผิวด้วยรังสีอินฟราเรด รุ่น testo 860-T2 ตั้งค่าอีมิสซิวิตี เท่ากับ 0.85 ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เป็นเครื่องวัดและบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ รุ่น DIGICON Model: DL-TH-USB และดำเนินการวิจัยดังนี้

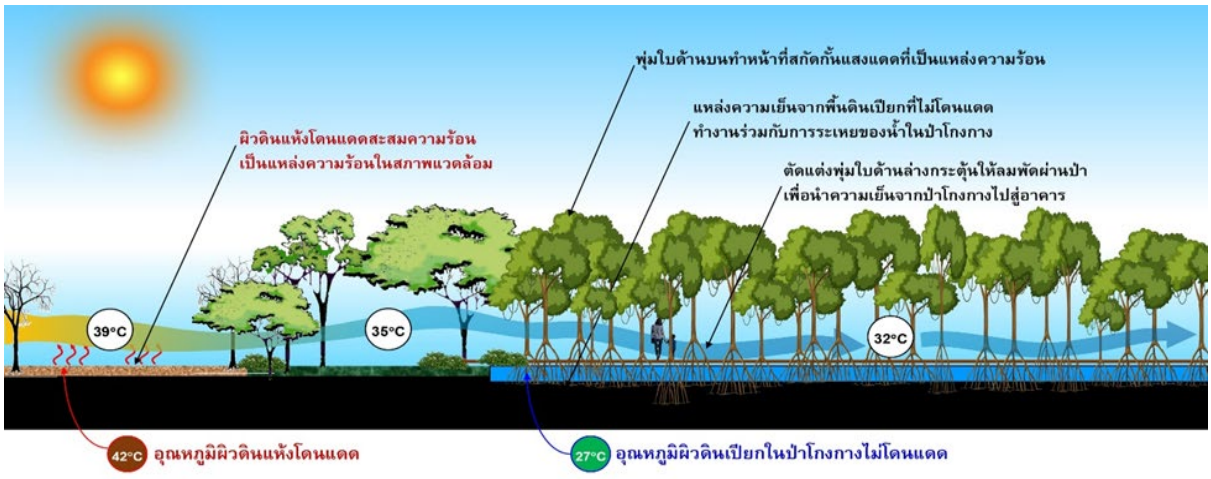
1. ลดอุณหภูมิอากาศในบริเวณพื้นที่รอบอาคารโดยการปลูกป่าชายเลน

อาคารกรณีศึกษาในบทความนี้ ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่เดิมเคยทำนาข้าวมาก่อน และถูกปล่อยให้เสื่อมโทรม เนื่องจากมีน้ำกร่อยท่วมไม่สามารถทำนาข้าวได้ เกิดเป็นดินแห้งโดนแดดและร้อน ต่อมาจึงได้ปรับปรุงพื้นที่นี้โดยการปลูกป่าชายเลน ประกอบด้วยพืชพันธุ์ที่หลากหลาย ได้แก่ ต้นโกงกาง ต้นแสม ต้นลำพู ต้นจาก ปล่อยให้มีน้ำกร่อยไหลเข้า-ออกได้ มีน้ำขึ้น น้ำลง ตามธรรมชาติ เป็นป่าที่ไม่ผลัดใบ เขียวทุกฤดูกาล เมื่อมีใบแก่ก็จะร่วงหล่นตามอายุ เกิดกระบวนการย่อยสลายเป็นวัฏจักร (recycle) ตลอดเวลา เป็นป่าที่อยู่ได้ด้วยตัวเองมีค่าบำรุงรักษาต่ำ

การศึกษาในบทความนี้เป็นการปรับสภาพแวดล้อมให้เย็นกว่าท้องนาที่เป็นดินแห้งโดนแดดโดยการปลูกป่าชายเลน หลังจากปลูกป่าชายเลนได้ประมาณ 5 ปี พุ่มใบจะสูงประมาณ 10 เมตร พุ่มใบด้านบนของต้นโกงกางจะทำหน้าที่สกัดกั้นแสงแดดไม่ให้ตกลงมาที่พื้นดิน และสร้างแหล่งความเย็นที่พื้นดินเปียกไม่โดนแดด ร่วมกับการระเหย

ของน้ำในป่าชายเลนด้วยวิธีธรรมชาติโดยใช้การระเหยของน้ำที่ปากใบของต้นไม้ (plant transpiration) ซึ่งเป็นการระเหยของน้ำที่สามารถเกิดได้แม้ว่ามีความชื้นสัมพัทธ์สูง

ป่าชายเลนในบทความนี้ทำหน้าที่สกัดกันแหล่งความร้อน และเป็นแหล่งสร้างความเย็นตามธรรมชาติในสภาพแวดล้อม ทำให้มีอุณหภูมิเย็นกว่าอุณภูมิอากาศทั่วไป ดังแสดงในภาพที่ 1



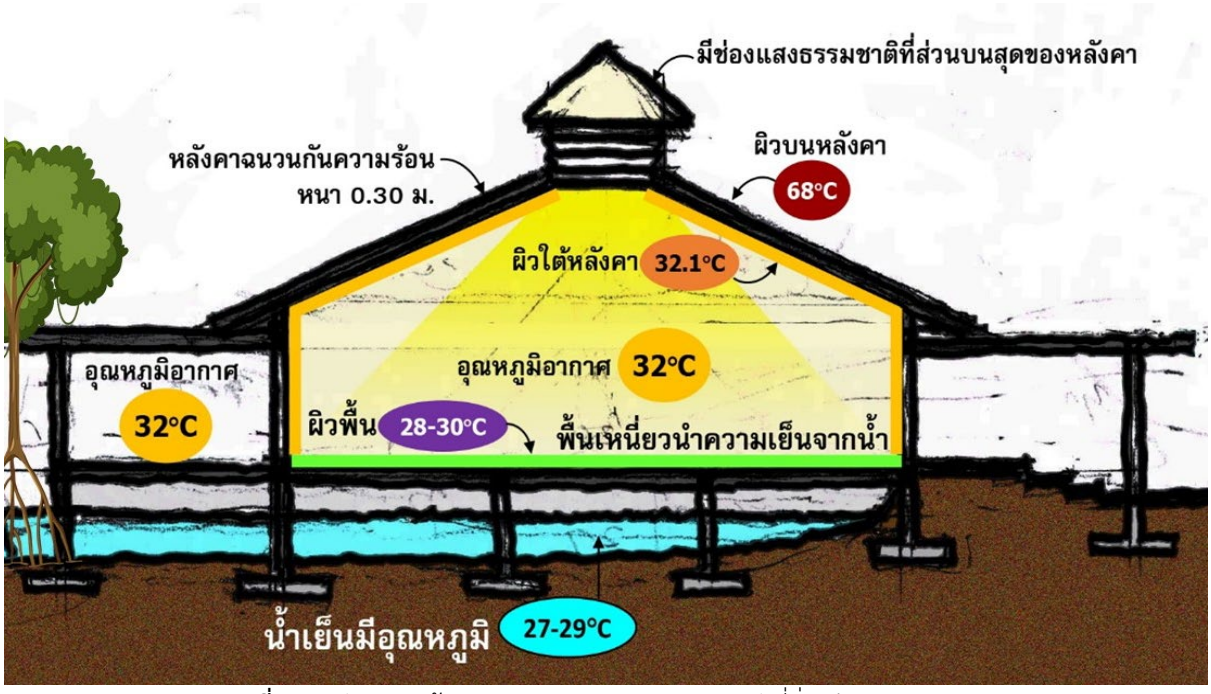
ภาพที่ 1 แนวคิดของการสร้างความเย็นให้กับสภาพแวดล้อมจากการปลูกป่าชายเลน

บทความนี้ใช้การวัดอุณภูมิอากาศเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ที่ร้อนเนื่องจากการปล่อยให้สภาพแวดล้อมร้อนและเสื่อมโทรม กับพื้นที่ที่เย็นเนื่องจากมีการปรุงแต่งสภาพแวดล้อมด้วยเทคนิคการป้องกันความร้อนและการนำแหล่งความเย็นมาใช้

2. สร้างผิวภายในอาคารให้เย็นกว่าอาคารทั่วไปเพื่อสร้างความรู้สึกภายในอาคารให้เย็นลง

เมื่อสร้างสภาพแวดล้อมรอบอาคารให้เย็นกว่าอุณหภูมิอากาศทั่วไปแล้วคือมีอุณหภูมิอากาศลดจาก 35 องศาเซลเซียส เหลือ 32 องศาเซลเซียส บทความนี้ออกแบบอาคารเป็นหลังคาฉนวนโฟมหนา 0.30 เมตร มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (u-value) เท่ากับ 0.114 วัตต์ต่อตารางเมตร-องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าต่ำกว่าหลังคาคอนกรีตเสริมเหล็กหนา 0.10 เมตร แบบอาคารทั่วไปถึง 52 เท่า หลังคานี้สามารถกันความร้อนได้ดี มีอุณหภูมิผิวใต้เพดานเพียง 32.1 องศาเซลเซียส ผนังอาคารเป็นมุ้งลวดที่ยอมให้อากาศภายนอกที่เย็นมีอุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียสเข้ามาได้ และพื้นอาคารเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหนา 0.10 เมตร ที่สามารถนำพาความเย็นจากน้ำใต้อาคารที่มีอุณหภูมิ 27-29 องศาเซลเซียสมาใช้ได้ ทำให้พื้นมีอุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส นอกจากนั้นยังออกแบบให้หลังคาสามารถนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคารได้โดยไม่นำความร้อนลงมาเพื่อสร้างสรรค์บรรยากาศภายในห้องอาหารให้สดใสโดยไม่ต้องเปิดไฟแสงประดิษฐ์ที่เป็นแหล่งความร้อนบนเพดาน ดังแสดงในภาพที่ 2

อิทธิพลของการแผ่รังสีความร้อนจากค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิรอบตัวที่แผ่รังสีมาที่ตัวคน (mean radiant temperature; MRT) พบว่าหากอุณหภูมิเฉลี่ยรอบตัวเย็นกว่าอุณหภูมิอากาศ 1 องศาเซลเซียสเราจะรู้สึกเสมือนหนึ่งว่าอุณหภูมิอากาศขณะนั้นเย็นกว่าเดิม 1.4 องศาเซลเซียส (สุนทร บุญญาธิการ, 2542) วิธีหาค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวรอบตัวใช้การคำนวณเฉลี่ยอุณหภูมิตามมุมที่กระทำกับผู้ใช้งานมีดังนี้



ภาพที่ 2 รูปตัดอาคารห้องอาหาร แสดงอุณหภูมิผิวรอบตัวที่ต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ

การคำนวณค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวรอบตัว (MRT) อย่างง่ายที่ประยุกต์จาก

MRT = $(T_1F_1 + T_2F_2 + \ldots + T_nF_n) / 360$ (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2001)

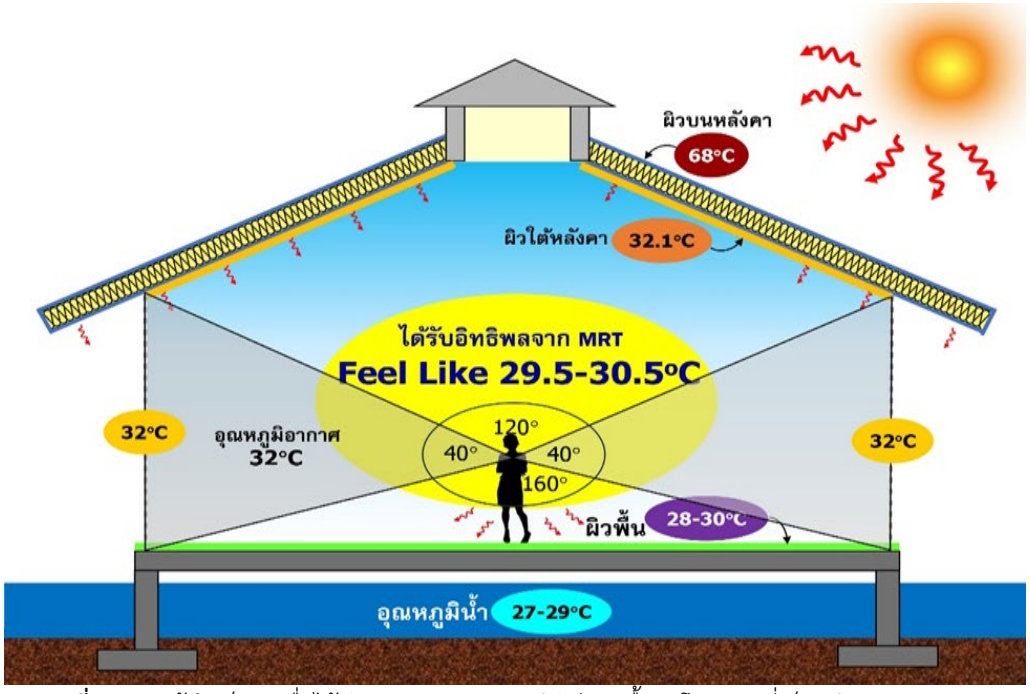
เมื่อ T คือ อุณหภูมิของพื้นผิวที่กระทำกับคน (องศาเซลเซียส)

F คือ มุมของพื้นผิวที่กระทำกับคน (angle factor) รวมทั้งหมดรอบตัวคือ 360 องศา

คำนวณ MRT ตามภาพที่ 4 ได้ดังนี้

MRT = (32.1*120 + 32*40 + 32*40 + 28*160) / 360 = 30.25 องศาเซลเซียส

เมื่ออุณหภูมิอากาศ 32 องศาเซลเซียส มี MRT ต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ 1.74 องศาเซลเซียส จะทำให้รู้สึกเสมือน 32-2.44 = 29.56 องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 3

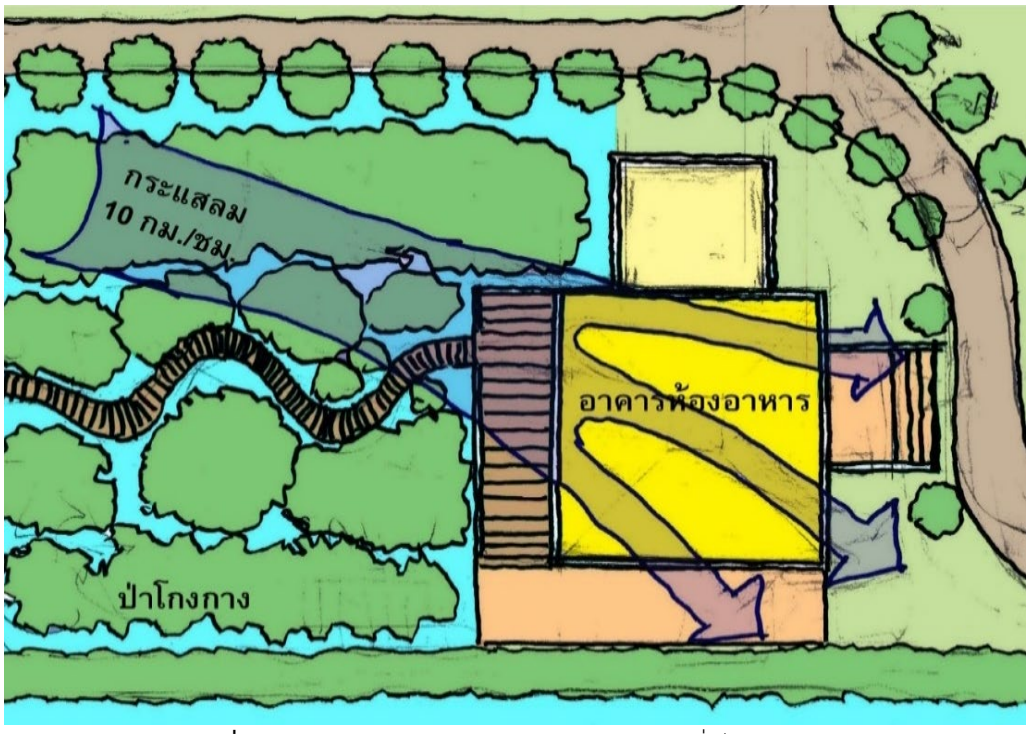


ภาพที่ 3 ความรู้สึกเย็นลงเมื่อได้รับอิทธิพลจากการแผ่รังสีของพื้นผิวโดยรอบที่เย็นกว่าอุณหภูมิอากาศ พบว่าอากาศในอาคารนี้มีอุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส แต่จะรู้สึกเสมือน 29.5-30.5 องศาเซลเซียส

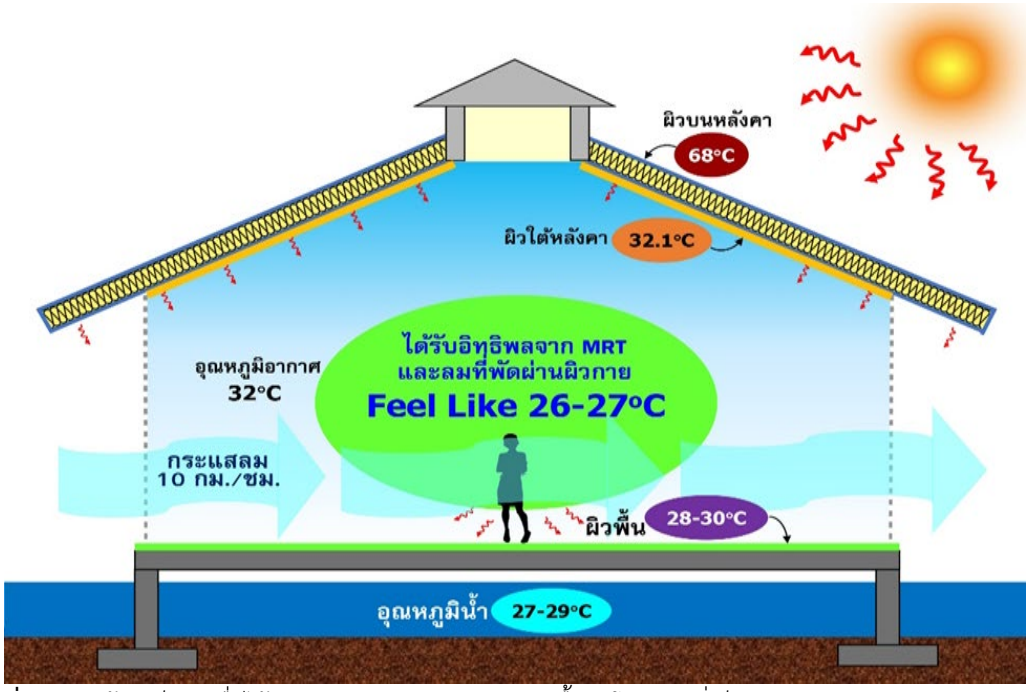
3. ปรับแต่งป่าชายเลนให้โปร่งลม เปิดอาคารรับลมเพื่อเพิ่มความรู้สึกเย็นลงด้วยกระแสลม

หลังจากสร้างอาคารที่ทำให้รู้สึกเย็นกว่าอุณหภูมิอากาศได้แล้ว พบว่ามีบางกรณีที่ยังไม่อยู่ในเขตสบายทั่วไป การศึกษานี้จึงเพิ่มความรู้สึกเย็นลงอีกด้วยอิทธิพลจากกระแสลมที่พัดผ่านผิวกาย โดยการตัดแต่งพุ่มใบด้านล่างที่ระดับทางเดินให้โปร่งลม ยอมให้ลมพัดผ่านใต้พุ่มใบ ผ่านผิวดินเปียกและน้ำที่เย็นที่เกิดจากน้ำระเหย ที่พุ่มใบระดับกลาง ทำให้สามารถใช้พุ่มใบในการปรับเร่งความเร็วลมได้ และออกแบบอาคารให้โปร่งลมมีลมโกรกผ่านได้อย่างสบาย อาคารมีการติดตั้งมุ้งลวดสูงจากพื้นจรดเพดานทั้ง 4 ด้าน และมีรูปทรงที่สามารถรีดลมเพื่อเพิ่มความเร็วลมเข้าสู่อาคารได้ ดังแสดงในภาพที่ 4

อิทธิพลของกระแสลมที่พัดผ่านผิวกาย ทั้งที่เป็นลมธรรมชาติและลมจากพัดลมในกรณีที่ไม่มีลมธรรมชาติ พบว่าในกรณีที่ลมมีอุณภูมิต่ำกว่าหรือใกล้เคียงกับอุณหภูมิผิวของร่างกายคน เมื่อมีกระแสลมพัดผ่านด้วยความเร็ว 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะทำให้รู้สึกเย็นลง 4 องศาเซลเซียส (สุนทร บุญญาธิการ, 2542) ในกรณีศึกษาของบทความนี้ทำให้รู้สึกเสมือน 26-27 องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 4 ผังอาคารห้องอาหาร มีลมพัดผ่านป่าโกงกางที่เย็นเข้าสู่อาคาร



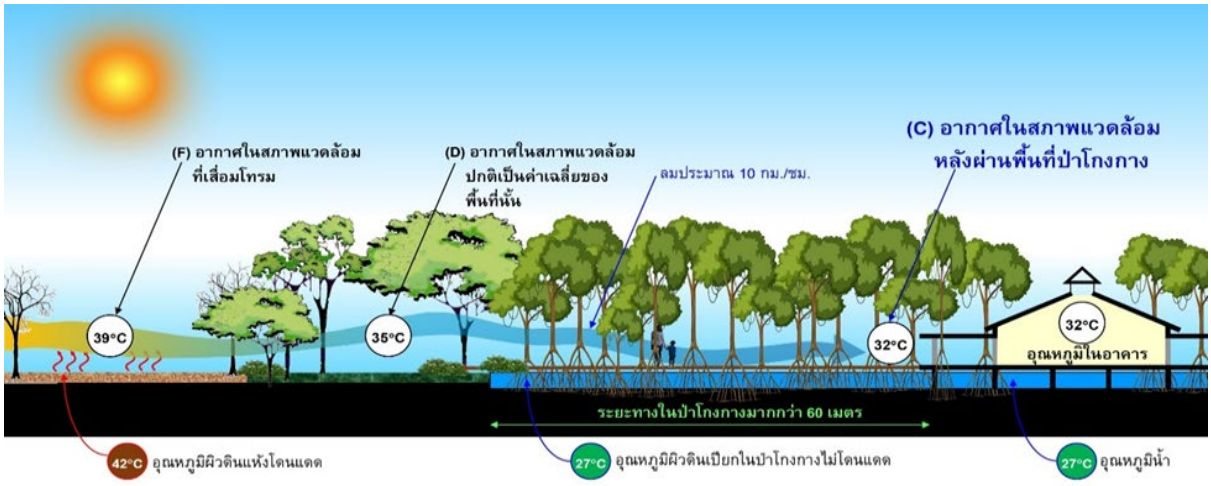
ภาพที่ 5 ความรู้สึกเย็นลงเมื่อได้รับอิทธิพลจากการแผ่รังสีของพื้นผิวโดยรอบที่เย็นกว่าอุณหภูมิอากาศและกระแสลม พบว่าอากาศในอาคารนี้มีอุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส แต่จะรู้สึกเสมือน 26-27 องศาเซลเซียส

ผลการศึกษา

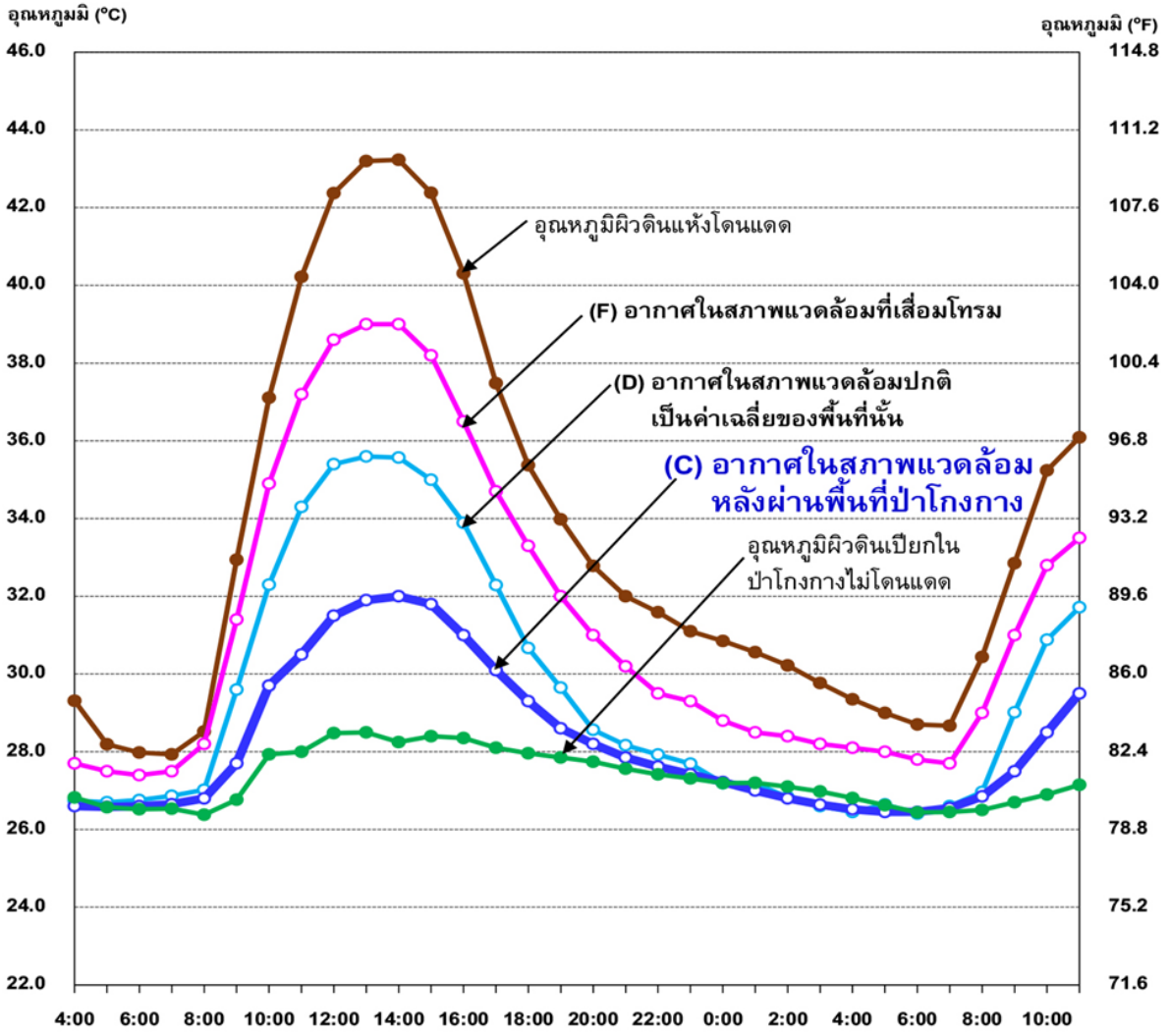
1. ผลการลดอุณหภูมิอากาศ

ผลการวัดอุณภูมิอากาศเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ที่ร้อนเนื่องจากการปล่อยให้สภาพแวดล้อมที่ร้อนและเสื่อมโทรม กับพื้นที่ที่เย็นเนื่องจากมีการปรุงแต่งสภาพแวดล้อมด้วยเทคนิคการป้องกันความร้อนและการสร้างแหล่งความเย็นพบว่า กรณีอุณหภูมิอากาศ 35 องศาเซลเซียส เมื่ออากาศนั้นพัดผ่านพื้นผิวที่ร้อน ได้แก่ ดินแห้งโดนแดด หรือถนนคอนกรีตโดนแดด จะกลายเป็นลมร้อนที่มีอุณหภูมิสูงถึง 39 องศเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 7 (ตำแหน่ง F)

ในทางตรงข้ามกรณีอุณหภูมิอากาศ 35 องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 7 (ตำแหน่ง D) เมื่ออากาศนั้นพัดผ่านป่าโกงกางที่เย็น ที่เป็นป่าทึบแสงแต่โปร่งลม มีพุ่มใบสกัดกันแสงแดดที่อยู่ข้างบน ส่วนด้านล่างได้อิทธิพลการระเหยของน้ำ และมีผิวน้ำที่เย็น ระยะทางมากกว่า 60 เมตรขึ้นไป ลมจะกลายเป็นลมเย็นมีอุณหภูมิลดเหลือ 32 องศเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 6 และภาพที่ 7 (ตำแหน่ง C) หรือต่ำกว่า โดยมีความชื้นเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ขึ้นกับความเร็วลม

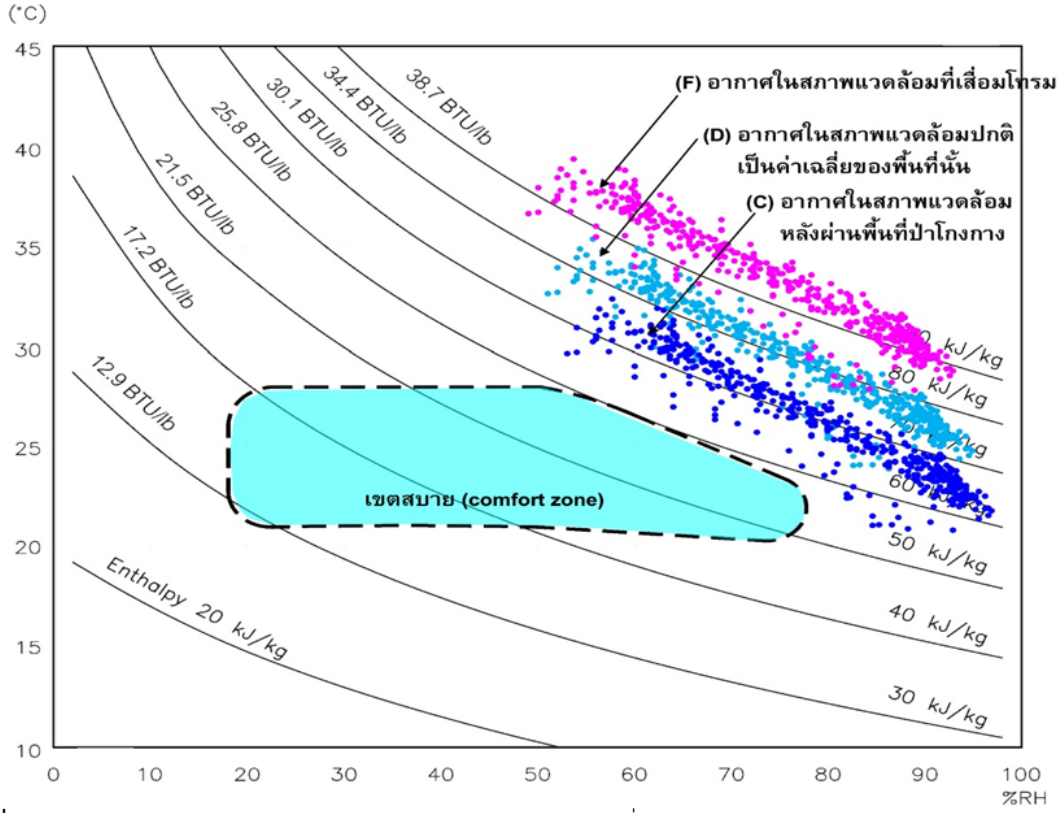


ภาพที่ 6 สภาพแวดล้อมป่าโกงกางรอบอาคารห้องอาหารที่สร้างความเย็นให้กับอากาศก่อนพัดเข้าสู่อาคาร



ภาพที่ 7 การเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวดินแห้ง อุณหภูมิอากาศร้อนเหนือดินแห้ง อุณหภูมิอากาศในสภาพแวดล้อมปกติ อุณหภูมิอากาศเย็นหลังหลังพัดผ่านป่าโกงกาง และอุณหภูมิผิวดินเปียกในป่าโกงกาง (วันที่ 27 เมษายน 2566)

เมื่อนำข้อมูลอากาศในสภาพแวดล้อมปกติมาวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยแผนภูมิไบโอไคลเมติค (Bioclimatic) พบว่าสภาพอากาศทั่วไปในฤดูร้อน (จุดสีฟ้า-D) อยู่สูงกว่าเขตสบาย เมื่อปล่อยสภาพแวดล้อมให้เป็นดินแห้งตากแดด อุณหภูมิอากาศจะร้อนขึ้น (จุดสีชมพู่-F) และเมื่อปรุงแต่งสภาพแวดล้อมด้วยป่าโกงกาง อุณหภูมิอากาศจะเย็นลง (จุดสีน้ำเงิน-C) ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 การเปรียบเทียบการปรุงแต่งสภาพแวดล้อมจากสภาพอากาศทั่วไปในฤดูร้อน (จุดสีฟ้า-D) อากาศในสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรม (จุดสีชมพู่-F) และอากาศในสภาพแวดล้อมหลังผ่านพื้นที่ป่าโกงกาง (จุดสีน้ำเงิน-C) ข้อมูลเดือนเมษายน 2566

2. ผลการสร้างความรู้สึกเย็นลงด้วยพื้นผิวรอบตัวที่เย็นกว่าอุณหภูมิอากาศ

นวัตกรรมของบทความนี้คือการออกแบบสร้างอาคารที่ปรุงแต่งให้เกิดอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบตัวต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ และอุณภูมิผิวของร่างกายคน ผลความรู้สึกจากอิทธิพลของการแผ่รังสีความร้อนจากอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ พบว่าเมื่ออุณหภูมิอากาศเท่ากับ 32 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิผิวหลังคาเท่ากับ 32.1 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิผิวที่พื้นเท่ากับ 28-30 องศาเซลเซียส ทำให้มีอุณหภูมมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบเท่ากับ 30.22-31.11 องศาเซลเซียส จะทำให้มีความรู้สึกเย็นเสมือน 29.51-30.76 องศาเซลเซียส หรือรู้สึกเทียบเท่า 29.5-30.5 องศาเซลเซียส แม้ไม่มีลมพัดผ่าน ซึ่งอยู่สูงกว่าเขตสบายทั่วไปเล็กน้อย แต่เริ่มเข้าสู่เขตสบายสำหรับกิจกรรมลำลอง (casual activity) ที่ 30 องศาเซลเซียส

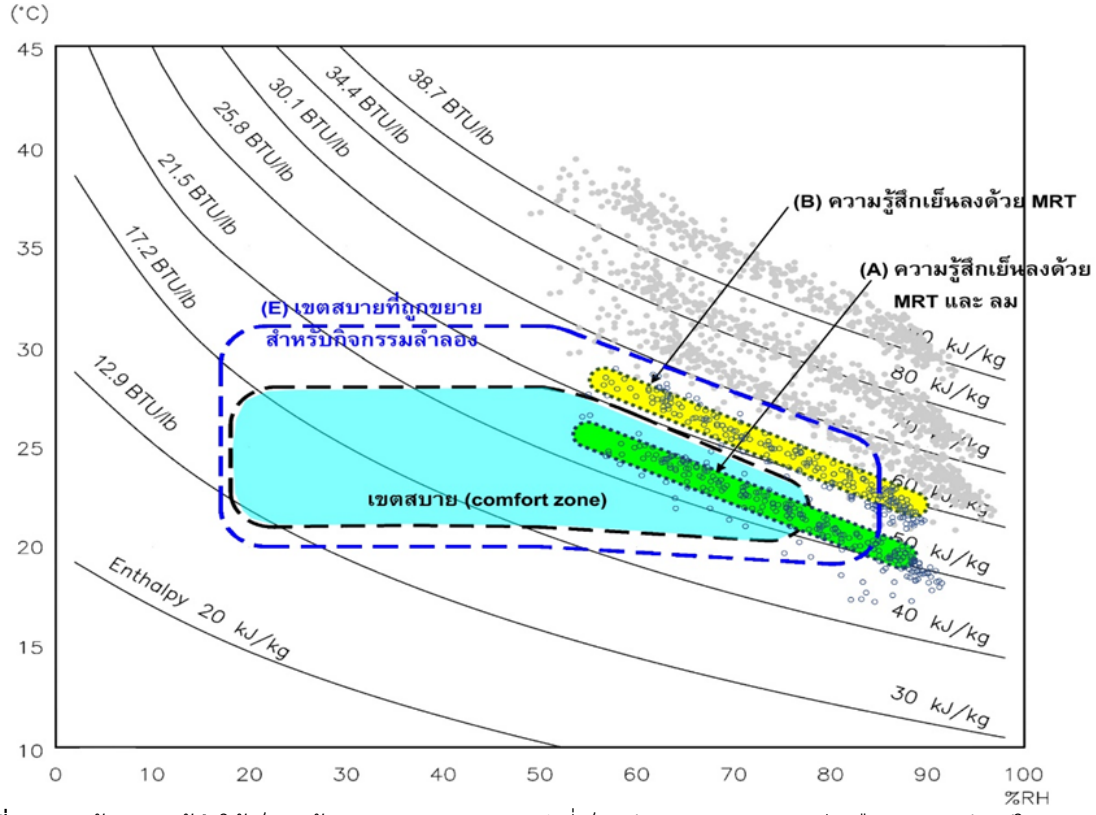
เมื่อนำข้อมูลอากาศในสภาพแวดล้อมปกติมาวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยแผนภูมิไบโอไคลเมติค พบว่าการสร้างความรู้สึกเย็นลงด้วยอิทธิพลของผิวรอบตัวที่เย็นกว่าอุณหภูมิอากาศจะสามารถสร้างความรู้สึกเย็นลง (สีเหลือง-B) พบว่าอยู่ในเขตสบายแบบลำลอง ดังในภาพที่ 9

3. ผลการสร้างความรู้สึกเย็นลงด้วยการใช้กระแสลม

ผลความรู้สึกเย็นลงด้วยการใช้กระแสลม พบว่ากรณีศึกษาในบทความนี้ หลังจากสร้างความรู้สึกให้เย็นลงด้วยการแผ่รังสีความร้อนเหลือ 29.5-30.5 องศาเซลเซียสแล้ว ในกรณีที่ต้องการให้สภาพอากาศและความรู้สึกอยู่ในเขตสบายทั่วไปที่ 22-27 องศาเซลเซียส เมื่อมีกระแสลมที่อุณภูมิต่ำกว่าหรือใกล้เคียงกับอุณหภูมิผิวของร่างกายที่ความเร็วลมประมาณ 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะมีความรู้สึกเย็นลง 4 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดความรู้สึกเสมือน

26-27 องศาเซลเซียส ซึ่งอยู่ในเขตสบาย นอกจากนี้ในกรณีที่ไม่มีลม อาคารนี้สามารถปรุงแต่งเพิ่มความเร็วลมด้วยการเปิดพัดลมเบอร์ต่ำสุดที่มีความเร็วลมประมาณ 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมงช่วยได้

เมื่อนำข้อมูลอากาศในสภาพแวดล้อมปกติมาวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยแผนภูมิไบโอไคลเมติค พบว่าการเพิ่มความรู้สึกเย็นอีกด้วยอิทธิพลของความเร็วลมที่พัดผ่านตัวจสามารถสร้างความรู้สึกเย็นลงได้อีก (สีเขียว-A) พบว่างานวิจัยนี้สามารถสร้างความรู้สึกให้อยู่ในเขตสบายได้ ด้วยระบบธรรมชาติ หรือไม่ใช้ระบบปรับอากาศได้ ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 การสร้างความรู้สึกให้เย็นลงด้วยอิทธิพลของผิวรอบตัวที่เย็นกว่าอุณหภูมิอากาศ (สีเหลือง-B) พบว่าอยู่ในเขตสบายแบบลำลองและเพิ่มความรู้สึกเย็นอีกด้วยอิทธิพลของความเร็วลมที่พัดผ่านสามารถสร้างความรู้สึกเย็นลงได้อีก (สีเขียว-A) ข้อมูลเดือนเมษายน 2566

การสรุปผลและอภิปรายผล

การสร้างความสบายด้วยระบบธรรมชาติสามารถสร้างความรู้สึกให้เสมือนอยู่ในเขตสบายในภูมิอากาศร้อนชื้นได้ แม้ในวันที่มีสภาพอากาศร้อนจัด จากกรณีศึกษาการวิจัยพบว่าการสร้างสรรค์ความสบายด้วยวิธีธรรมชาติทำได้ดังนี้

1. สร้างความร่มเย็นลดอุณหภูมิด้วยการปลูกป่าชายเลน

ป่าชายเลนที่มีเรือนยอดด้านบนกันแดด มีต้นไม้ที่สามารสร้างการระเหยของน้ำได้ตลอดเวลา มีผิวดินเปียกและพื้นน้ำเย็นที่ไม่โดนแดดทำหน้าที่สะสมความเย็น

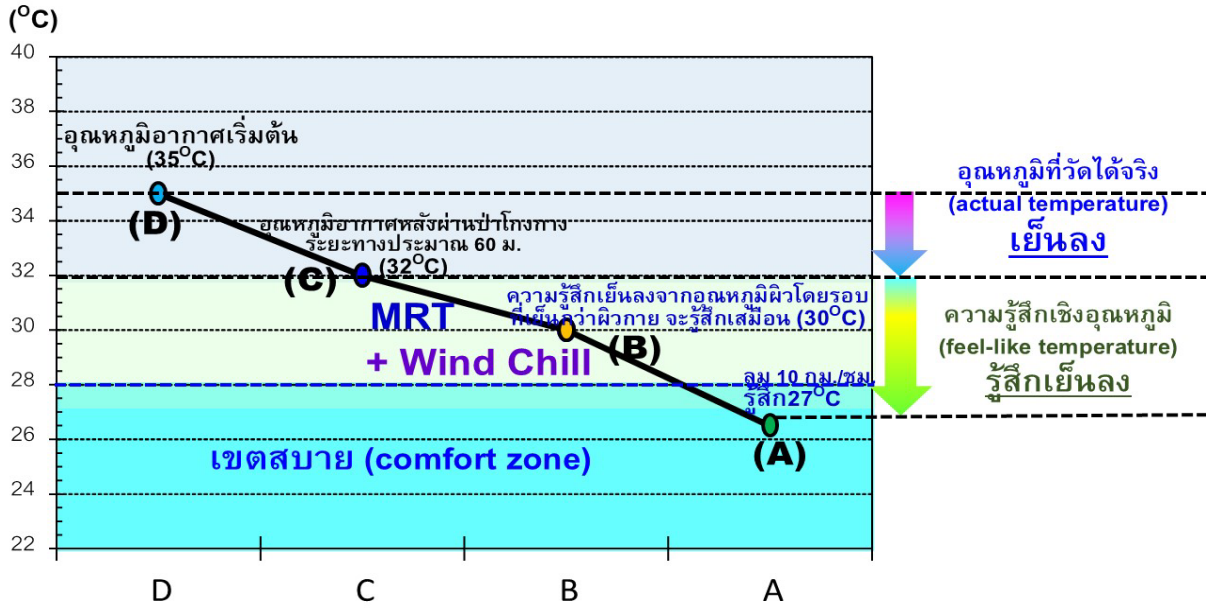
เมื่ออากาศผ่านป่าชายเลนที่มีการระเหยของน้ำ 5.5 มิลลิเมตรต่อตารางเมตรต่อวัน จะมีศักยภาพสร้างความเย็นเทียบเท่า 67 ตันต่อไร่ จะทำให้อากาศที่มีอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสมีอุณหภูมิอากาศลดลงเหลือ 32 องศาเซลเซียส

2. สร้างความรู้สึกเย็นด้วยการออกแบบอาคารให้มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศโดยรอบต่ำ

ออกแบบหลังคาให้สามารถกันความร้อนได้ดีทำให้อุณหภูมิผิวใต้เพดานไม่สูงกว่าอุณหภูมิอากาศ และออกแบบพื้นอาคารให้สามารถนำพาความเย็นจากผิวน้ำเย็นใต้พื้นอาคารให้มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณภูมิอากาศ ทำให้เมื่ออากาศในอาคารนี้มีอุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส จะรู้สึกเสมือน 29.5-30.5 องศาเซลเซียสซึ่งอยู่ในเขตสบายแบบลำลอง

3. เพิ่มความรู้สึกเย็นลงอีกด้วยกระแสลมที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าผิวกายมาพัดผ่านร่างกาย

ตัดแต่งกิ่งต้นโกงกางที่ระดับทางเดินให้ลมโกรกได้ดี และออกแบบอาคารให้โปร่งลม ในกรณีที่ไม่มีลมธรรมชาติก็สามารถเพิ่มความเร็วลมด้วยพัดลม ผลคือสามารถสร้างความรู้สึกเย็นลงได้อีก ทำให้รู้สึกเสมือน 26-27 องศาเซลเซียส อยู่ในเขตสบายทั่วไป ดังแสดงในภาพที่ 10



ภาพที่ 10 การสร้างความสบายด้านความร้อนด้วยระบบธรรมชาติ โดยสร้างความร่มเย็นลดอุณหภูมิด้วยการปลูกป่าโกงกาง สร้างความรู้สึกเย็นด้วยการออกแบบอาคารให้มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศโดยรอบต่ำ และเพิ่มความรู้สึกเย็นลงอีกด้วยกระแสลมที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าผิวกายมาพัดผ่านร่างกาย

บทส่งท้าย

การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมสร้างความร่มเย็นลดอุณหภูมิด้วยการปลูกป่าชายเลน การสร้างความรู้สึกเย็นด้วยการออกแบบอาคารให้มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศโดยรอบต่ำ และการเพิ่มความรู้สึกเย็นลงอีกด้วยกระแสลมที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าผิวกายมาพัดผ่านร่างกายในบทความนี้ พบว่าผู้ใช้อาคารหลังนี้ซึ่งเป็นอาคารไม่ปรับอากาศ มีความสบายไม่รู้สึกร้อน นอกจากนี้ป่าโกงกางซึ่งเป็นป่าที่เติบโตเองด้วยระบบธรรมชาติยังมีประโยชน์ในการดูดซับคาร์บอน-ไดออกไซด์ได้ประมาณ 2.5 ตันต่อไร่ต่อปี สูงกว่าป่าทั่วไปที่ดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ได้ประมาณ 1 ตันต่อไร่ต่อปี

บทความนี้ได้แสดงให้เห็นว่างานสร้างสรรค์สถาปัตยกรรมโดยใช้ความรู้จากงานวิจัยนั้นสามารถสร้างและใช้งานได้จริง สามารถประเมินตรวจสอบผลการออกแบบด้วยกระบวนการวิจัย ซึ่งต้องใช้เวลาทดลองและติดตามผลตั้งแต่เริ่มปลูกป่ามากกว่า 5 ปี ต่างจากการศึกษาและการวิจัยทั่วไปที่ผ่านมา ที่ส่วนมากเป็นการทดลองหรือจำลองการออกแบบโดยไม่ได้นำมาใช้งานจริง ในทางกลับกันงานออกแบบที่มีการใช้งานตามแนวทางปฏิบัติที่ดี (best practice) ก็ไม่ได้รับการตรวจสอบและประเมินผลด้วยการวิจัย บทความนี้จึงเป็นการสร้างความก้าวหน้าให้กับงานวิชาการและงานวิชาชีพ โดยบูรณาการงานวิจัยและการออกแบบอย่างครบวงจร

สิ่งที่บทความนี้พบคือการสร้างความรู้สึกสบายด้านความร้อนด้วยระบบธรรมชาติ โดยแบ่งขั้นตอนหลักออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 เป็นการสร้างสรรค์ความเย็นให้สภาพแวดล้อมด้วยการใช้ป่าชายเลน ซึ่งเป็นต้นทุนทางธรรมชาติ (natural capital) ที่มีอยู่ มีค่าบำรุงรักษาต่ำ แต่ให้ผลลัพธ์ได้ดี และยังเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนที่ดี ตามผลการศึกษาในข้อที่ 4.1 และขั้นตอนที่ 2 เป็นการสร้างความรู้สึกเย็นด้วยการออกแบบองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม ตามผลการศึกษาในข้อที่ 4.2 และ 4.3 นอกจากนี้การสร้างความรู้สึกเย็นของกรณีศึกษาในบทความนี้ยังให้ผลลัพธ์ดีกว่าห้องปรับอากาศเพราะห้องปรับอากาศไม่สามารถระบายกลิ่นอาหารกลิ่นแรงได้ และให้ผลลัพธ์ดีกว่าการใช้พัดลมไอน้ำเพราะน้ำในพัดลมที่ใช้อาจเกิดการปนเปื้อนที่อาหารได้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลการศึกษานี้จะเป็นต้นแบบการสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมและงานสถาปัตยกรรมที่ประหยัดพลังงานมุ่งสู่เป้าหมายการใช้พลังงานสุทธิเป็นศูนย์ (net zero energy) ลดโลกร้อน โดยคำนึงถึงคุณภาพชีวิตที่ดี และสามารถขยายผลต่อยอดเพื่อก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่มีคาร์บอนต่ำและการสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นสำหรับทุกคน ในขณะนี้กำลังพัฒนาและบูรณาการต่อยอดองค์ความรู้นี้กับการออกแบบระบบเครื่องกลที่มีความเข้าใจภูมิอากาศร้อนชื้น เพื่อสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมที่ดีให้กับงานสถาปัตยกรรม งานภูมิสถาปัตยกรรม และงานผังเมืองต่อไป

เอกสารอ้างอิง

สุนทร บุญญาธิการ. (2542). *เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนทร บุญญาธิการ. (2545). *การออกแบบประสานระบบมหาวิทยาลัยชินวัตร*. จีเอ็ม แม็ก มีเดีย.

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2001). *ASHRAE fundamentals handbook*. ASHRAE.

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2017). *ANSI/ASHRAE Standard 55-2017: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*. ASHRAE.

Fanger, P. O. (1970). *Thermal comfort: analysis and applications in environmental engineering*. Danish Technical Press.

Olgyay, V. (2015). *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism - New and Expanded Edition*. Princeton University Press.