

# สาระ

# ความสบายเชิงความร้อน และคุณภาพอากาศในอาคาร

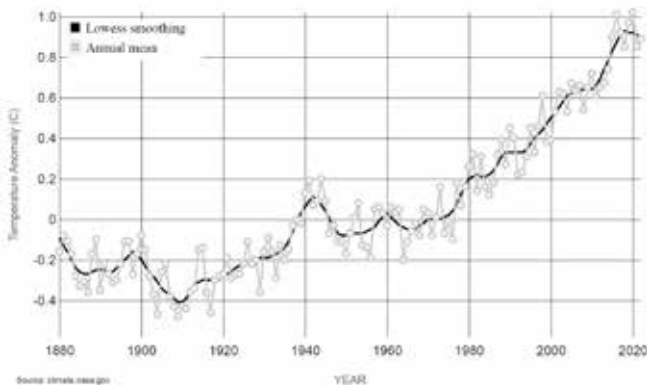
จิโรจ ไชยสาร นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ  
กองพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ



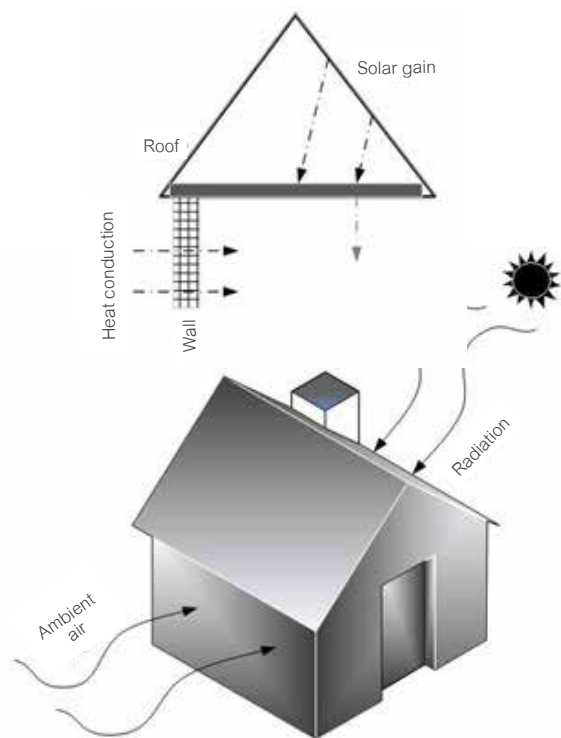
ในปัจจุบันจะเป็นที่ทราบกันว่าโลกของเรามีอุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งสามารถรับรู้ได้จากการสัมผัสโดยตรงจากความรู้สึก หรือจากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ จึงมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำเป็นสถิติเพื่อที่จะนำไปใช้ในการทำวิจัย การพัฒนา ปรับปรุง หรือสร้างนวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อหาแนวทางแก้ไขต่อสภาวะโลกที่ร้อนขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลดังกล่าว จากองค์การนาซ่าได้มีการบันทึกข้อมูล โดยอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเฉลี่ยในทุก ๆ ปี สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ

ปัญหาความร้อนภายนอกที่เพิ่มขึ้นนี้เอง เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตภายในตัวอาคาร สิ่งปลูกสร้างซึ่งอุณหภูมิ คือ ปริมาณทางฟิสิกส์ที่บ่งบอกถึงการถ่ายโอนพลังงานความร้อน โดยความร้อนนั้นจะถูกถ่ายเทจากที่อุณหภูมิสูงไปยังพื้นที่อุณหภูมิต่ำกว่า จนเมื่อบริเวณดังกล่าวมีอุณหภูมิเท่ากัน เมื่อพิจารณาความร้อนที่เข้าสู่ตัวอาคารมี 2 ส่วน คือ ความร้อนที่เข้าสู่กรอบอาคารผ่านผนัง และหลังคา เพราะฉะนั้นความร้อนที่เข้ามานั้น ก็จะแตกต่างกันตามลักษณะรูปร่างของตัวอาคาร ทิศทาง และการออกแบบ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงได้ออกมามาตรฐานควบคุมการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2564 ได้กำหนดค่าการถ่ายเทความร้อนรวม ในส่วนของผนังด้านนอกอาคาร (Overall thermal transfer value, OTTV) และการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านหลังคา (Roof thermal transfer value, RTTV) โดยค่ามาตรฐานของ OTTV และ RTTV ขึ้นอยู่กับมาตรฐานอาคารโดยพิจารณาตามขนาดของอาคารเป็นตัวพิจารณา

เมื่อความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารเพิ่มมากขึ้นจากการถ่ายเทความร้อนที่ได้กล่าวข้างต้น จะส่งผลกระทบต่อการทำงานในอาคาร เช่น สูญเสียความสบายเชิงความร้อน (Thermal comfort) และมีผลต่อคุณภาพอากาศภายใน (Indoor air quality) ตามรูปที่ 2

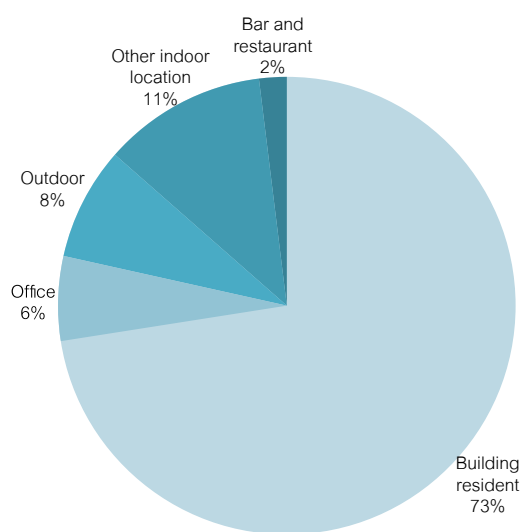


รูปที่ 1 ค่าความผิดปกติของอุณหภูมิ (Temperature Anomaly) รายปีเมื่อเทียบกับอุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างปี  
ที่มา: Climate nasa.gov



รูปที่ 2 กรอบการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารและที่พักอาศัย

เพราะเหตุนี้จึงต้องตระหนักในเรื่องของ ความสบาย เหนือความร้อน และคุณภาพอากาศภายในอาคาร เพราะว่า อาคารที่พักอาศัย, อาคารสถานที่ และอาคารสำนักงาน เปรียบเสมือนปัจจัยในการดำรงชีวิต เนื่องจากการสำรวจ กิจกรรมประจำวันของมนุษย์โดยทั่วไปจะใช้ชีวิตหรือมี กิจกรรมในอาคารมากกว่า 73% เมื่อเทียบกับกิจกรรม จากประเภทต่าง ๆ ตามรูปที่ 3



รูปที่ 3 กิจกรรมการใช้ชีวิตของมนุษย์

## ปัจจัยที่มีผลต่อสภาวะความสบาย

1. อุณหภูมิในอากาศ (Air temperature) เป็นอีกปัจจัยที่มีผลต่อการศึกษา โดยอุณหภูมินั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา วัน เดือน ปี ตลอดจนรายชั่วโมงในแต่ละวัน ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแต่ละวันนั้นขึ้นอยู่กับ การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์หรือความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์ หลังจากนั้นก็เกิดการถ่ายเทความร้อนเป็น กระบวนการ ถัดไป โดยทาง ASHRAE standard 55-2017 อุณหภูมิ ความสบายอยู่ที่ 20-30°C ขึ้นอยู่กับภูมิประเทศ ซึ่งประเทศไทยที่อยู่ในพื้นที่เขตร้อนชื้น และความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์ระหว่าง 20-24 MJ/m<sup>2</sup> ด้วยเหตุนี้ ประเทศไทยจึงมีอุณหภูมิภายนอกที่สูงและจะเกิดการ ถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร ส่งผลให้เกิดบริโภคพลังงาน ไฟฟ้ามากขึ้นจากการเพิ่มจำนวนของเครื่องทำความเย็น เพื่อปรับอุณหภูมิให้เกิดความสบาย (Comfort zone) โดยภาวะสบายที่ประเทศไทยได้กำหนดไว้จะอยู่ที่ช่วง ประมาณ 24-27 °C



รูปที่ 4 แผนที่ศักยภาพของรังสีแสงอาทิตย์ของประเทศไทย

2. อุณหภูมิจากรังสีความร้อน (Radiant temperature) เป็นอุณหภูมิที่เกิดจากการแผ่รังสีจากสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป โดยพิจารณาตามแหล่งกำเนิดต่าง ๆ ที่สามารถแผ่รังสีได้ ซึ่งจะต่างจากอุณหภูมิอากาศที่เกิดจากการถ่ายเทความร้อนในส่วนของ การนำความร้อน (Heat conduction) และการพาความร้อน (Heat convection)
3. ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity) ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์บ่งบอกถึง อัตราส่วนของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศต่อปริมาณไอน้ำอิ่มตัว ที่อุณหภูมิเดียวกัน อย่างไรก็ตามความชื้นสัมพัทธ์นั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเช่นกัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความดัน
4. ความเร็วลม (Wind speed) คือ การบอกถึงการเคลื่อนตัวของมวลอากาศว่ามีลักษณะการเคลื่อนตัวอย่างไรเร็ว หรือ ช้า จะแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหว และทิศทาง
5. กิจกรรมของบุคคล (Metabolic rate) เป็นปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความแตกต่างกันตามภูมิภาค สรีรวิทยา ตลอดจนกิจกรรม หรือกิจกรรมที่บุคคลนั้น ๆ ดำเนินการ
6. เสื้อผ้าของบุคคล (Clothing insulating) ลักษณะของเสื้อผ้าเป็นอีกปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับความสะดวกสบายเชิงความร้อน สืบเนื่องมาจากวัสดุที่นำมาทำตัวเสื้อผ้านั้นมีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งแต่ละวัสดุจะมีค่าการนำความร้อนที่ต่างกัน ตลอดจนความเป็นฉนวนของแต่ละวัสดุด้วย

## คุณภาพอากาศภายในอาคาร

คุณภาพอากาศภายในอาคารนั้น ส่วนใหญ่จะกล่าวถึงมลพิษทางอากาศนั้นมีสาเหตุหลักมาจากอุปกรณ์ภายในตัวอาคารในรูปแบบต่าง ๆ ที่ปลดปล่อยมลพิษออกมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น ในอาคารสำนักงานที่จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์สิ่งพิมพ์ที่มีการปล่อยสารระเหยออกมาจากเครื่องพิมพ์ประเภทต่าง ๆ อาคารที่พักอาศัยประเภท หอพัก คอนโดมิเนียม ที่มีกิจกรรมประกอบอาหารภายในตัวอาคารก็จะมีมีการปลดปล่อยพวกควันจากการประกอบอาหาร ด้วยเหตุนี้ภายในอาคารจะถูกติดตั้งเครื่องตรวจจับควันไม่ใช่เพียงแค่ถูกติดตั้งเพื่อเตือนอัคคีภัยไฟในอาคารเท่านั้น เครื่องตรวจจับควันในบางอาคารนั้นสามารถตรวจวัดปริมาณควัน หรือคาร์บอนไดออกไซด์

ที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัยอีกด้วย แม้แต่การทำงานที่เกี่ยวข้องกับทางเสียง การสั่นสะเทือนมากเกินไปก็จะมีผลกระทบด้วยเช่นกัน ดังนั้น หากไม่มีการควบคุมดูแลคุณภาพอากาศให้อยู่ในมาตรฐานกำหนดนั้น จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงที่จะเกิดโรคร้ายในอาคาร (Sick build syndrome) เมื่อผู้ที่อยู่ภายในอาคารสูญเสียความสะดวกสบายเชิงความร้อนและคุณภาพอากาศที่เหมาะสมไปเป็นระยะเวลาอันยาวนาน จะมีผลกระทบต่อสภาวะร่างกายและจิตใจอีกทั้งมีผลต่อการใช้ชีวิตอีกด้วย เพราะฉะนั้นในการออกแบบอาคารนั้น ต้องคำนึงถึงความสะดวกสบาย และคุณภาพอากาศด้วยเช่นกัน

ด้วยเหตุนี้หากมีความรู้และความเข้าใจมากพอเกี่ยวกับความสะดวกสบายเชิงความร้อน หรือ ความสะดวกสบายเชิงคุณภาพ และคุณภาพอากาศในอาคาร จะสามารถช่วยให้ผู้อยู่อาศัย หรือผู้ประกอบการกิจกรรมภายในอาคารเลือกที่จะออกแบบที่พักอาศัย อาคารสถานสำนักงาน การเลือกใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สอดคล้องและเหมาะสม รวมทั้งกิจกรรมที่เกิดขึ้นในอาคาร ที่สามารถลดการส่งผลให้เกิดการสูญเสียความสะดวกสบายเชิงความร้อน, คุณภาพอากาศจากที่ได้กล่าวมา เมื่อมีการออกแบบอาคารให้เหมาะสมแล้วนั้นจะส่งผลให้มีการบริโภคพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดสาเหตุของการเกิดโรคที่เกิดจากความไม่เหมาะสมของคุณภาพอากาศในอาคารที่จะเกิดขึ้น ตลอดจนสามารถลดค่าใช้จ่ายในสิ่งที่ไม่จำเป็นในอาคารได้อีกด้วย

## เอกสารอ้างอิง

1. Energy policy & Planning Office. (2016). Thailand integrated energy blueprint. EPPO Journal, 2016 (Special Issue), 4-9.
2. DEDE. (2016). Thailand alternative energy situation. Bangkok: Department of alternative Energy Development Efficiency.
3. TSI incorporate. (2013). Indoor air quality handbook, A practice guide indoor air quality investigations
4. ASHRAE Handbook. (2017). ASHRAE handbook fundamentals.
5. Janis Jansz, (2011). Theories and knowledge about sick building syndrome
6. Climate nasa.gov