

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2

The 2nd STOU Graduate Research Conference

ความไม่สบายเชิงอุณหภูมิในอาคารโดยสารสาธารณะ

Thermal Discomfort in a Public Terminal Building

สุภารัตน์ รัตนวิจิตร (Suparat Rattanavijit)* กุศกานา กุบาฮา (Kuskana Kubaha)**

พัฒนะ รักความสุข (Pattana Rakkwamsuk)***

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงสำรวจนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตัวแปรที่ส่งผลให้เกิดสภาวะความไม่สบายเชิงอุณหภูมิในอาคารโดยสารสาธารณะ เพื่อสร้างแบบจำลองความไม่สบายเชิงอุณหภูมิของผู้อาศัยในอาคาร

โดยทำการสำรวจสภาวะแวดล้อมภายในอาคารและการตอบแบบสอบถามของบุคคล จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 491 กลุ่มตัวอย่าง การศึกษา แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนแรกทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการไหลความร้อนรู้สึกเชิงอุณหภูมิจากการตรวจวัดจริงและค่าการทำนายการไหลความร้อนกับตัวแปรที่มีผลต่อความไม่สบายเชิงอุณหภูมิในสภาวะแวดล้อมของอาคาร ส่วนที่สองเป็นการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของความไม่สบายเชิงอุณหภูมิจากกลุ่มตัวอย่างข้างต้น

ผลการศึกษาส่วนแรกเมื่อพิจารณาจากความรู้สึกเชิงอุณหภูมิจากการตรวจวัดจริงพบว่า กลุ่มตัวอย่างเกิดความไม่สบายทางด้านเย็นเมื่ออุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ย และอุณหภูมิโอเปอร์เรทีฟมีค่าต่ำกว่า 23.0, 23.5 และ 23.0 °C ในทางกลับกันกลุ่มตัวอย่างมีความรู้สึกไม่สบายทางด้านร้อนเมื่อมีอุณหภูมิสูงกว่า 24.5, 27.0 และ 25.0 °C ตามลำดับ ในทำนองเดียวกันสำหรับค่าการทำนายการไหลความร้อน พบว่า กลุ่มตัวอย่างเกิดความรู้สึกไม่สบายทางด้านเย็นเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 23.5, 24.0 และ 23.5 °C กลุ่มตัวอย่างเกิดความรู้สึกไม่สบายทางด้านร้อนเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 25.0, 28.0 และ 26.0 °C ส่วนที่สองการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของความไม่สบายเชิงอุณหภูมิทั้งทางด้านเย็นและด้านร้อน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใส่เสื้อผ้าน้อยกว่า 1 clo และมากกว่า 1 clo ขึ้นไป ซึ่งสมการถดถอยที่ได้แสดงในรูปแบบของ Exponential จากผลการวิเคราะห์ความไม่สบายจากแบบจำลองที่พัฒนานี้แล้วพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีการสวมใส่เสื้อผ้าต่ำกว่า 1 clo จะเกิดความรู้สึกไม่สบายทางด้านเย็นเมื่ออุณหภูมิอากาศต่ำกว่า 23.9 °C และทางด้านร้อนสูงกว่า 25.0 °C แต่อีกกลุ่มหนึ่งที่มีการสวมใส่เสื้อผ้า 1 clo ขึ้นไป กลุ่มตัวอย่างเกิดความรู้สึกไม่สบายทางด้านเย็นเมื่ออุณหภูมิอากาศต่ำกว่า 21.9 °C และทางด้านร้อนสูงกว่า 23.0 °C โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยที่เท่ากันคือ เมื่ออุณหภูมิทางด้านเย็นต่ำกว่า 24.9 °C และทางด้านร้อนสูงกว่า 26.0 °C จากผลการพัฒนาแบบจำลองนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแนวทางการประเมินสภาวะเชิงอุณหภูมิของบุคคลที่รู้สึกไม่สบายในกรณีปรับอากาศในพื้นที่ต่างๆ ได้

คำสำคัญ: ความไม่สบายเชิงอุณหภูมิ ค่าการไหลความร้อนรู้สึกเชิงอุณหภูมิ แบบจำลองความไม่สบายเชิงอุณหภูมิ

* นักศึกษาหลักสูตรการจัดการพลังงาน คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

e-mail address s.rattanavijit@hotmail.com

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

e-mail address kuskana.kub@kmutt.ac.th

*** อาจารย์ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี e-mail address pattana.rug@kmutt.ac.th

Abstract

The objective of this survey research was to study parameters influencing to thermal discomfort in a public terminal building in order to model thermal discomfort of occupants in the building.

The internal environmental parameters and questionnaires of 491 samples were conducted in the study. The study was divided into two stages. The first part was to study a relationship of environmental parameters in which influencing to Actual Sensation Vote (ASV) and Predicted Mean Vote (PMV) to thermal discomfort of people in the building. The second part was to develop a mathematical model of the thermal discomfort from the above samples.

The results of the study, when considering the ASV, the samples felt cold discomfort when the air temperature, the mean radiant temperature and the operative temperature were lower than 23.0, 23.5 and 23.0°C. In the other hand, the subjects found warm discomfort when the temperatures were greater than 24.5, 27.0 and 25.0°C, respectively. Similarly, when considering the PMV the samples found cold discomfort when the temperatures were below than 23.5, 24.0 and 23.5°C. The warm discomfort of the samples performed when the temperatures were greater than 25.0, 28.0 and 26.0°C, respectively. The second part was to develop the mathematical model of thermal discomfort both cold and warm discomfort. The samples were grouped into two groups: the samples with clothing level which lower than 1 clo, and greater than 1 clo. The regression equation found as exponential equation. The analysis results from the developed equation, the subjects with clothing level lower than 1 clo performed cold discomfort was lower than 23.9 °C and performed warm discomfort when the air temperature greater than 25.0 °C. Another ground in which clothing level greater than 1 clo, the people performed cold discomfort and warm discomfort when the air temperature lower than 21.9 °C and higher than 26.0 °C, respectively. From the developed discomfort model is able to use as a guideline for the assessment of the human discomfort in the air conditioning space in various areas.

Keywords: Thermal Discomfort, Actual Sensation Vote, Thermal discomfort Model