

การศึกษาสภาวะสบายของผู้มีรายได้น้อย:
กรณีศึกษา โครงการบ้านมั่นคง ชุมชนโนนหนองวัด ๒
Thermal Comfort of Low Income People:
Case Study of Baan Mankong Non Nong Wat 2

พงศัฒวัน นันทศิธิ* และ สักการ ราธิสุทธิ**
Pongtawan Nuntasiri and Sakkara Rasisuttha

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาสภาวะสบายโดยใช้วิธีการศึกษาสำรวจภาคสนาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องระดับสภาวะสบายของคนที่พักอาศัยอยู่ในชุมชน รูปแบบที่พักอาศัยในชุมชนที่ศึกษาเกิดขึ้นจากข้อจำกัดต่างๆ และรูปแบบการปรับตัวและสภาพแวดล้อมรวมถึงองค์ประกอบต่างๆ ของอาคารพักอาศัยใน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาของสภาวะสบาย เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง ออกแบบก่อสร้างของที่พักอาศัยได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดในด้านต่างๆ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อนำเสนอแผนภูมิขอบเขตสภาวะสบายของผู้มีรายได้น้อยที่อาศัยอยู่ในเมือง โดยจะแบ่งเป็น 2 ช่วงได้แก่ ช่วงต้นฤดูฝน ซึ่งมีขอบเขตอุณหภูมิสบายที่ 26.2 ถึง 31.6 องศาเซลเซียส สัมพันธ์กับปริมาณความชื้นร้อยละ 62.9 ถึง 82.4 และช่วงฤดูหนาวมีขอบเขตอุณหภูมิสบายที่ 27.4 ถึง 30.7 องศาเซลเซียส สัมพันธ์กับปริมาณความชื้นร้อยละ 33.4 ถึง 73.9 ขอบเขตสภาวะสบายที่นำเสนอนี้มีค่าอุณหภูมิที่ความสอดคล้องกับสภาวะสบายของ ASHRAE Std 55-2010 และสภาวะสบายและการปรับตัวที่มีการศึกษาในประเทศไทย แสดงให้เห็นว่าการปรับตัวของผู้คนเพื่อให้เกิดความรู้สึกสบายจึงมีความสำคัญ เมื่อผู้ที่พักอาศัยมีความรู้สึกที่ไม่สบายในสภาพอากาศและสภาพแวดล้อม การปรับตัวและสภาพแวดล้อมจะเกิดขึ้น เช่น การปรับเปลี่ยนเสื้อผ้า กิจกรรมที่ทำอยู่ การเปลี่ยนแปลงสถานที่หรือสภาพแวดล้อม

ABSTRACT

This research is a thermal comfort study that is conducted by a field survey in order to understand in the thermal comfort of people who living in a community. The community's residential buildings have been arising from constrains, people's adaptations, environment, including building's elements. This research aims to study thermal comfort and adaptation of the low income residents which is in urban area. The research also aims to guide how to improve, design and build housing in response to the limitations of surrounding appropriately. The results of statistical analysis are presented in the resident's thermal comfort chart. The chart is divided into

* นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Email: stevie.ar17@gmail.com

** อาจารย์ประจำ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2 ranges, which are rainy season (the temperature range of comfort is 26.2-31.6 degree Celsius and 62.9-82.4 percent of relative humidity) and winter season (temperature range of comfort is 27.4-30.7 degree Celsius and 33.4-73.9 percent of relative humidity). This thermal comfort's range is accords with ASHRAE Std 55-2010 and other thermal comfort studies in Thailand, which the condition of thermal comfort significantly depends on people's adaptedness. The results showed that when people feel uncomfortable in the weather condition, they will adapt their living to make their own thermal comfort condition such as changing cloths, adjusting activity, and improving their places and surrounding.

คำสำคัญ: สภาพสบาย ที่พักอาศัยผู้มีรายได้น้อย การปรับตัว

Keywords: Thermal Comfort, Residence of Low Income, Adaptive Model

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

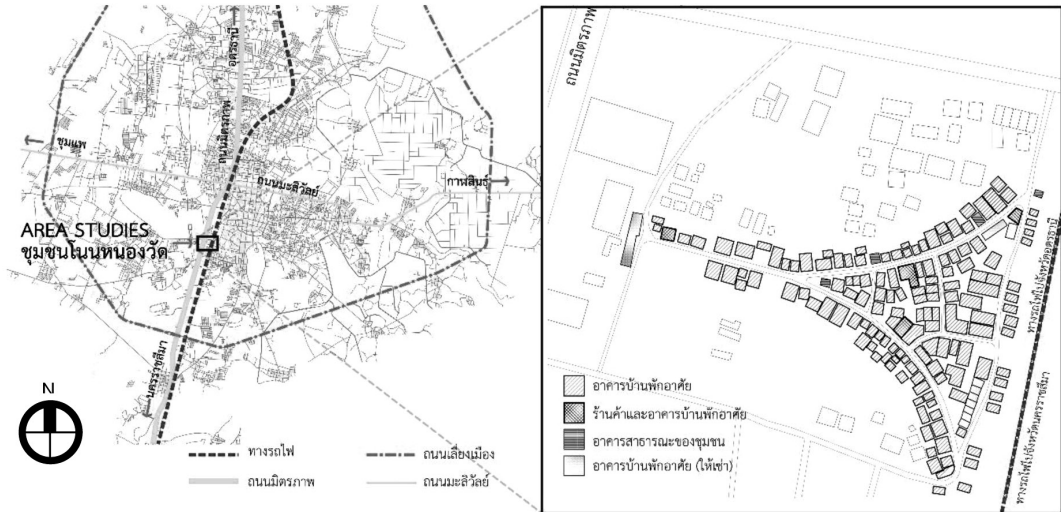
“โครงการบ้านมั่นคง” เป็นโครงการแก้ปัญหาที่อยู่อาศัยของชุมชนผู้มีรายได้น้อยที่พักอาศัยอยู่ในตัวเมืองทั่วประเทศภายใต้สถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน (องค์การมหาชน) โครงการบ้านมั่นคงมีเป้าหมาย คือ การแก้ปัญหาความไม่มั่นคงในที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้น้อยในเมือง สร้างความมั่นคงในการครอบครองที่ดิน พัฒนาสาธารณูปโภคสิ่งแวดล้อมชุมชนและการพัฒนาที่อยู่อาศัยสอดคล้องกับวิถีชีวิตและความสามารถในการจ่ายของชุมชน การพัฒนาชุมชนอย่างบูรณาการ ทำให้ชุมชนแออัดได้รับการยอมรับจากสาธารณะ การปรับปรุงกฎระเบียบให้เอื้อกับการพัฒนาที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้น้อยและการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ของชุมชน

โครงการบ้านมั่นคงมีรูปแบบการดำรงชีวิตที่มีความหลากหลายของการประกอบอาชีพ ช่วงอายุ กิจกรรม รูปแบบการอาศัยรวมกันจนกลายเป็นสังคม รูปแบบที่พักอาศัยที่มีข้อจำกัดของรายได้ ขนาดที่ดิน และพื้นที่ใช้สอย จนกลายเป็นลักษณะเฉพาะของการอยู่อาศัยของชุมชน การศึกษาสภาพสบายและการปรับตัว ความพึงพอใจในปัจจุบันต่างๆ ที่ก่อให้เกิดสภาวะสบายในชุมชนที่มีความหลากหลาย และข้อจำกัดในด้านต่างๆ จึงมีความน่าสนใจ โดยเฉพาะการปรับสภาพแวดล้อมและการปรับองค์ประกอบของสถาปัตยกรรม เพื่อการอยู่อาศัยอย่างสบายของคนในชุมชน การศึกษาครั้งนี้ได้นำแนวความคิดเรื่องการรับรู้และความพึงพอใจในสภาพอากาศมาประยุกต์ใช้ในการศึกษา เพื่อสร้างความเข้าใจในตัวแปรที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้พักอาศัย ให้ผู้ออกแบบและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการศึกษาไปใช้พิจารณานำเสนอรูปแบบการอยู่อาศัย หรือแนวความคิดการออกแบบปรับปรุงสถาปัตยกรรมและสภาพแวดล้อมให้เกิดความเหมาะสม และสร้างสภาวะสบายให้ผู้พักอาศัยในบริบทของแต่ละชุมชน

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตการศึกษาได้กำหนดช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2557 ถึงปี พ.ศ. 2558 ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน และช่วงฤดูหนาว ขอบเขตในด้านพื้นที่การศึกษาของการเก็บข้อมูล คือชุมชนผู้มีรายได้น้อยในตัวเมืองขอนแก่น ที่ได้รับการปรับปรุงด้านที่พักอาศัยจากโครงการบ้านมั่นคง (Thungsakul, 2008) และพิจารณาได้เลือกชุมชนโนนหนองวัด โดยจะสำรวจพื้นที่ที่พักอาศัยและบริเวณในชุมชน โดยมีผู้พักอาศัยดำเนินชีวิตประจำวันอยู่ในพื้นที่ที่เป็นระบบเปิด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่ได้ควบคุมสภาพแวดล้อมหรือปรับอากาศ

ชุมชนโนนหนองวัด 2 (แสดงในภาพที่ 1) ตั้งอยู่บริเวณถนนมิตรภาพริมเส้นทางรถไฟ มีจำนวนอาคารและบ้านพักอาศัยในการสำรวจอยู่ 156 หลัง และจำนวนผู้พักอาศัยเฉลี่ยประมาณ 3 ถึง 5 คนต่อหลัง การใช้ประโยชน์อาคารในชุมชนมีหลากหลายรูปแบบ เช่น ใช้เป็นที่พักอาศัย ร้านค้า โรงเรียน อาคารและพื้นที่สาธารณะ อาชีพของคนในชุมชนส่วนใหญ่คือ รับจ้างทั่วไป เกษะกระเทียม ค้าขาย ซึ่งส่วนใหญ่จะมีรายได้ต่อครัวเรือนต่ำ



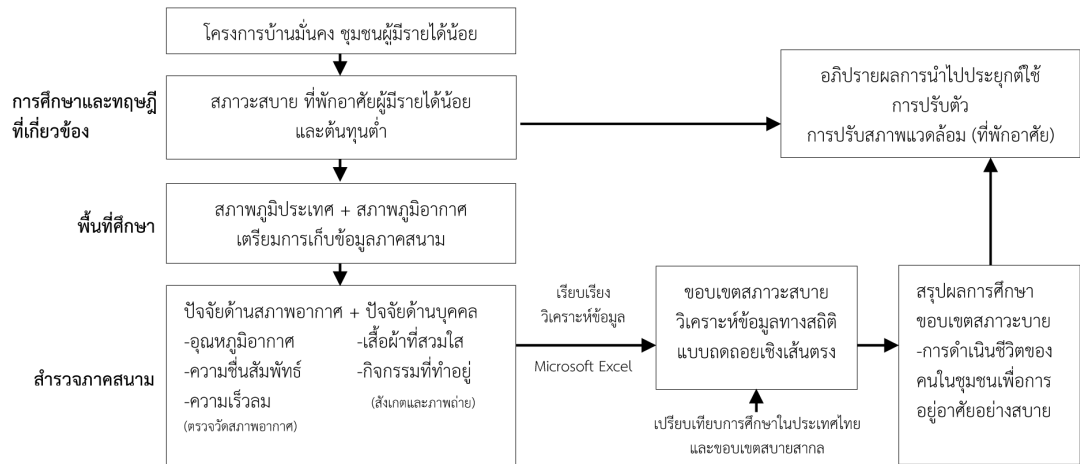
ภาพที่ 1 แสดงตำแหน่งที่ตั้งและผังชุมชนโนนหนองวัดในเทศบาลนครขอนแก่น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาสภาวะสบายของผู้มีรายได้น้อยที่พักอาศัยอยู่ในชุมชนในเขตเมือง เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องระดับสภาวะสบาย รูปแบบที่พักอาศัยที่เกิดขึ้นจากข้อจำกัดต่างๆ และรูปแบบการปรับตัว การปรับสภาพแวดล้อม รวมไปถึงองค์ประกอบต่างๆ ของอาคารพักอาศัย เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและออกแบบที่พักอาศัยได้อย่างเหมาะสม

วิธีดำเนินการวิจัย

ระเบียบวิธีการศึกษาของการวิจัยนี้ (ภาพที่ 2) เป็นการสำรวจภาคสนาม เพื่อศึกษาข้อมูลของผู้มีรายได้น้อย โดยใช้แบบสอบถามเรื่องความรู้สึกในสภาพอากาศ ความรู้สึกสบายและวิธีการปรับตัวเพื่ออยู่แบบสบาย โดยมีแบบสัมภาษณ์ และเครื่องมือตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อเก็บข้อมูลด้านสภาพอากาศ และสภาพแวดล้อม ข้อมูลด้านบุคคลใช้การสังเกตและบันทึก โดยการถ่ายภาพพฤติกรรมและการอยู่อาศัย เพื่อให้ผู้อยู่ในระดับความสบายของผู้อยู่อาศัยในชุมชน และผลที่ได้จากการวิเคราะห์จะเป็นค่ากลางของกลุ่มตัวอย่าง ที่สามารถนำไปใช้กับผู้อยู่ในสภาพแวดล้อมและบริบทที่ใกล้เคียงกัน (ทั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดประกอบด้วย 1. เครื่องตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น (MicroLog รุ่น EC650) 2. เครื่องตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นและความเร็วลม (Thermometer Anemometer/Data logger รุ่น HTA 4200) 3. เครื่องวัดอุณหภูมิ ความชื้นและความเร็วลม ของ Smart Sensor รุ่น AR856)



ภาพที่ 2 แสดงวิธีดำเนินการวิจัย

จากการสำรวจภาคสนามทั้งหมด 3 วัน โดยแบ่งตามฤดูการคือ ต้นฤดูฝน ต้นฤดูหนาวและฤดูหนาว และมีผู้ที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 220 ชุด ซึ่งช่วงเวลาที่ใช้ในการสำรวจจะเป็นช่วงเช้าถึงบ่ายประมาณ 10.00 น. ถึง 12.30 น. และ 13.30 น. ถึง 16.00 น. พื้นที่ในการสำรวจเป็นอาคารพักอาศัยและพื้นที่รอบที่ที่พักอาศัย โดยการเลือกผู้ตอบแบบสอบถามนั้นขึ้นอยู่กับคนในชุมชนที่กำลังดำเนินกิจกรรมประจำวันอยู่ (ภาพที่ 3)

เมื่อได้ขอบเขตสบายจากการสำรวจ แล้วจึงนำมาวิเคราะห์เรื่องสภาวะสบายและวิธีการปรับตัวให้อยู่อย่างสบายของคนในชุมชนบ้านมั่นคงมาประยุกต์ใช้ โดยเสนอเป็นแนวทางแก้ไขปัญหา เช่น การปรับตัว การปรับเปลี่ยนการใช้พื้นที่ภายในและภายนอกอาคาร การปรับปรุงสภาพแวดล้อม การป้องกันประกอบทางสถาปัตยกรรมภายใต้ข้อจำกัดที่มีอยู่



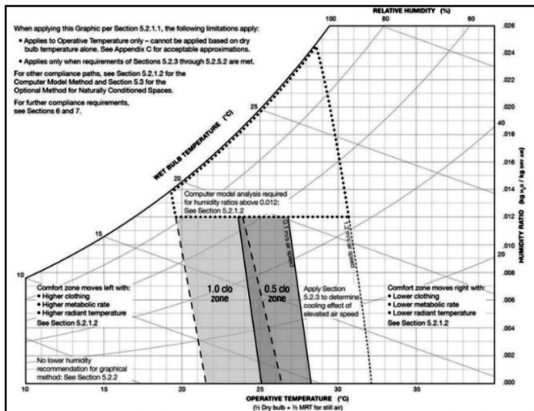
ภาพที่ 3 แสดงการสำรวจภาคสนามการตอบแบบสอบถาม การสัมภาษณ์พร้อมการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศ

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

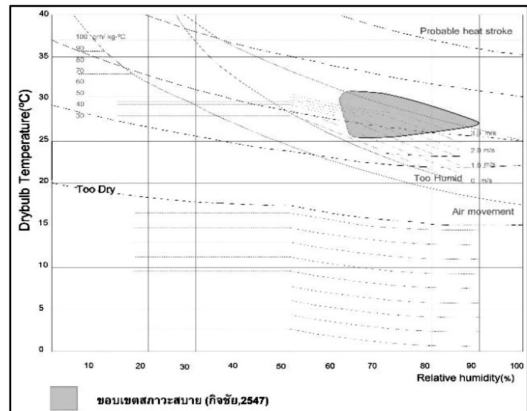
คำว่า “สภาวะสบาย” มีความหมายที่ถูกระบุโดย ASHRAE Standard 55-1981 โดยมีเนื้อหาว่า “สภาวะทางจิตใจซึ่งแสดงความพอใจในสภาพแวดล้อมที่อยู่” เมื่อใช้เป็นภาษาอังกฤษว่า “Thermal comfort” การศึกษาสภาวะสบายได้รวมความพอใจในสภาพแวดล้อม ความรู้สึกสภาพอากาศที่เป็นกลาง คือสภาพแวดล้อมที่ไม่ร้อนหรือไม่หนาวเกินไป ความรู้สึกสบาย และการยอมรับสภาพอากาศเข้าด้วยกันทั้งหมด (กิจชัย, 2547: 6)

สภาวะสบายมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกาในปัจจุบัน (ASHRAE Standard 55-2010) ได้กำหนดว่า สภาวะสบายในระดับความเป็นฉนวนของเสื้อผ้าที่ 1.0 clo¹ ควรมีอุณหภูมิที่ 20.7 ถึง 26.3 องศาเซลเซียส และสภาวะสบายในระดับความเป็นฉนวนของเสื้อผ้าที่ 0.5 clo ควรมีอุณหภูมิที่ 23.5 ถึง 28.2 องศาเซลเซียสและสามารถขยายเพิ่มได้เป็น 24.2 ถึง 32.1 องศาเซลเซียสโดยเป็นอุณหภูมิที่ได้จากการตรวจวัดสภาพอากาศ (Dry bulb) และอุณหภูมิพื้นผิว (MRT) เมื่อมีความเร็วลมเพิ่มขึ้นเป็น 1.2 เมตรต่อวินาที โดยความชื้นสัมพัทธ์มีค่าเป็นร้อยละ 43 ถึง 78 ทั้งสองระดับและมีความเร็วลมอยู่ที่ 0.1 ถึง 1.2 เมตรต่อวินาที ดังแสดงในภาพที่ 4

กิจชัย จิตขจรวานิช (2547) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสภาวะสบายภายในประเทศไทย ซึ่งเป็นการศึกษาภาคสนามในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ที่แตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมของพื้นที่ศึกษาและช่วงเวลาในการศึกษาและได้เสนอขอบเขตสภาวะสบายขึ้นใหม่ โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งมีขอบเขตของค่าอุณหภูมิอยู่ที่ 25.6 องศาเซลเซียส ถึง 31.5 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ร้อยละ 62.2 ถึง 90.0 ช่วงสภาวะสบายที่เสนอขึ้นใหม่นี้ มีค่าอุณหภูมิสูงกว่าขอบเขตสบายสากล ประมาณ 2 ถึง 7 องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 4 แสดง Psychrometric Chart (ASHRAE, 2010)

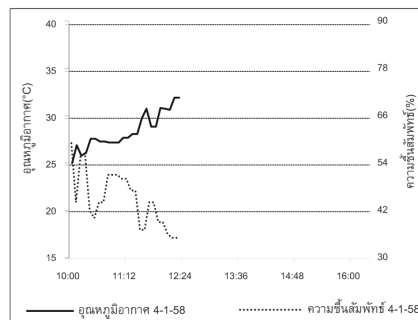
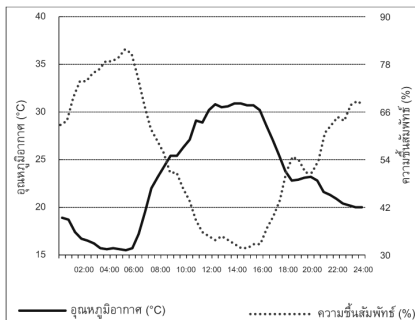
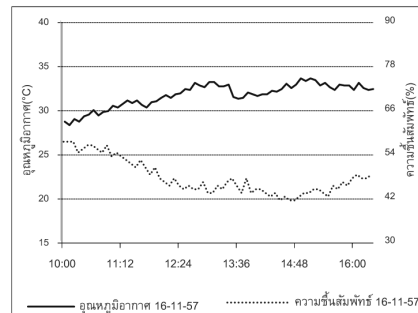
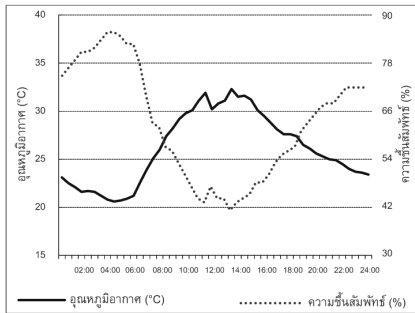
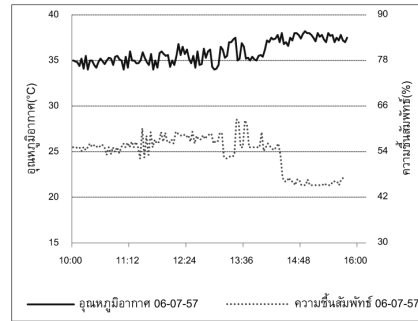
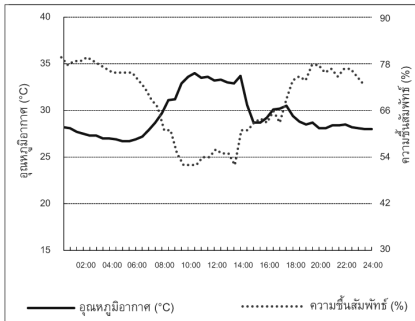


ภาพที่ 5 แสดง Bioclimatic Chart จากการศึกษา สภาวะ สบายและการปรับตัว (กิจชัย จิตขจรวานิช, 2547)

สภาพอากาศที่ได้จากการตรวจวัด

สภาพอากาศที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่ศึกษา (10.00 น. ถึง 16.00 น.) โดยตรวจวัดข้อมูลสภาพอากาศ ในวันที่ 6 กรกฎาคม วันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 และวันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2558 เป็นเวลา 3 วัน ดังแสดงในภาพที่ 7 ซึ่งมีอุณหภูมิในอากาศเฉลี่ยที่ 33.9 องศาเซลเซียส ค่าอุณหภูมิที่บันทึกได้อยู่ที่ 25.2 ถึง 38.2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 35.0 ถึง 63.3 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50.7 ส่วนความเร็วลมที่สามารถตรวจวัดได้นั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 3.2 เมตรต่อวินาที โดยมีค่าเฉลี่ยความเร็วลมอยู่ที่ 0.75 เมตรต่อวินาที และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลสภาพอากาศของเมืองขอนแก่นระหว่างกรมอุตุนิยมวิทยากับสภาพอากาศที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่ศึกษา พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยที่ตรวจวัดได้จากพื้นที่ศึกษามีค่าสูงกว่า ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากความร้อนสะสมของตัวเมืองหรือที่เรียกว่า ปรากฏการณ์เกาะความร้อน (Heat island effect)

¹ clo: ค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้าของบุคคล (Clothing Thermal Resistance)



ภาพที่ 6 แสดงสภาพภูมิอากาศเฉลี่ยของ
ขอนแก่นในในวันที่ทำการสำรวจ
ที่มา: [http://www.aws-observation.tmd.go.th/
web/reports/weather_minute.asp](http://www.aws-observation.tmd.go.th/web/reports/weather_minute.asp)

ภาพที่ 7 สภาพอากาศในพื้นที่ศึกษา
(ชุมชนโนนหนองวัด) ในวันที่ทำการสำรวจ

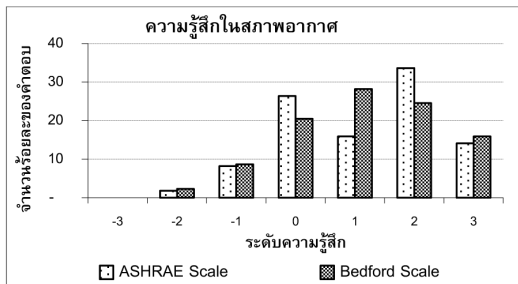
ความรู้สึกลงในสภาพอากาศ

จากข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า ความรู้สึกในสภาพอากาศของผู้ที่พักอาศัยส่วนใหญ่รับรู้ในสภาพอากาศ (ASHRAE Scale²) ในลักษณะ “ร้อน” แต่ยังมีความรู้สึกสบายของสภาพอากาศ (Bedford Scale³) ในลักษณะ “สบายแบบอุ่นๆ” จากภาพที่ 8 ในส่วนคำถามที่ถามเรื่องความสบาย (Comfort Scale) ผู้ที่พักอาศัยส่วนใหญ่ “รู้สึกสบาย

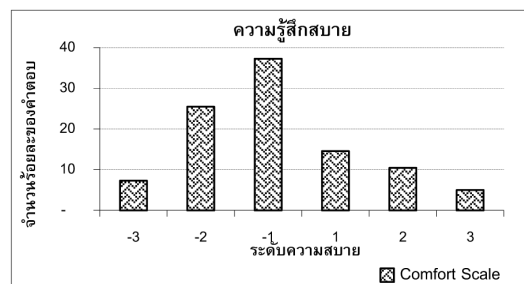
² ASHRAE Scale: -3 = หนาว, -2 = เย็น, -1 = เย็นเล็กน้อย, 0 = สบาย, 1 = ร้อนเล็กน้อย, 2 = ร้อน, 3 = ร้อนมาก

³ Bedford Scale: -3 = เย็นมากเกินไป, -2 = เย็นเกินไป, -1 = รู้สึกสบายแบบเย็นๆ, 0 = รู้สึกสบาย, 1 = รู้สึกสบายแบบอุ่นๆ, 2 = ร้อนเกินไป, 3 = ร้อนมากเกินไป

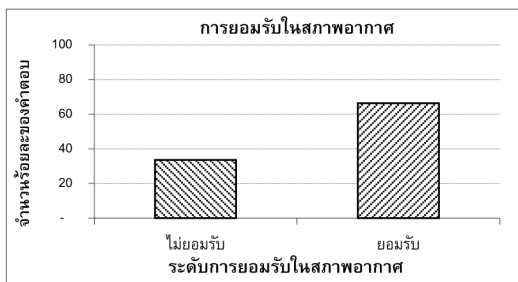
เล็กน้อย” จากภาพที่ 9 การยอมรับในสภาพอากาศ (Acceptability Scale) จำนวนคำตอบของแบบสอบถามส่วนใหญ่สามารถ **“ยอมรับ”** ในสภาพอากาศ จากภาพที่ 10 และความพอใจในสภาพอากาศ (Preference Scale) หรือความต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เลือกคำตอบ **“เย็นลง”** จากภาพที่ 11 แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ผู้ที่พักอาศัยในชุมชนมีความรู้สึกในสภาพอากาศว่าร้อนและต้องการเปลี่ยนแปลงในสภาพอากาศที่เย็นลง แต่ก็ยังสามารถยอมรับในสภาพอากาศ ซึ่งอาจมีปัจจัยในด้านอื่นที่ทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามยอมรับกับสภาพอากาศที่รู้สึกว่าร้อน เช่น ความเคยชินกับสภาพอากาศ ความทนทานกับสภาพอากาศ และมีการปรับตัวเพื่อให้อยู่สบายในสภาพอากาศ เป็นต้น



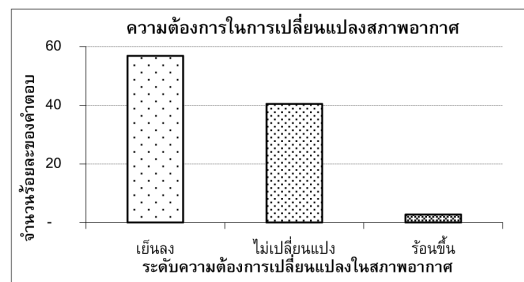
ภาพที่ 8 แสดงจำนวนคำตอบเป็นร้อยละความรู้สึกในสภาพอากาศ ความรู้สึกสบายในสภาพอากาศ



ภาพที่ 9 แสดงจำนวนคำตอบเป็นร้อยละ



ภาพที่ 10 แสดงจำนวนคำตอบเป็นร้อยละการยอมรับในสภาพอากาศ ความพอใจในสภาพอากาศ

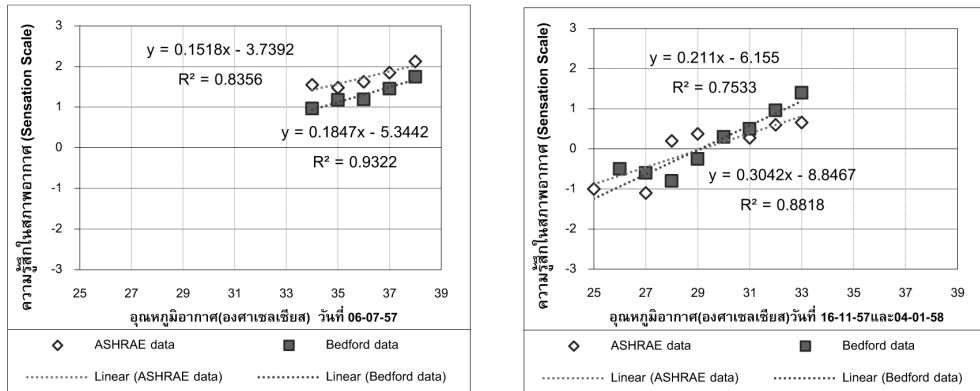


ภาพที่ 11 แสดงจำนวนคำตอบเป็นร้อยละ

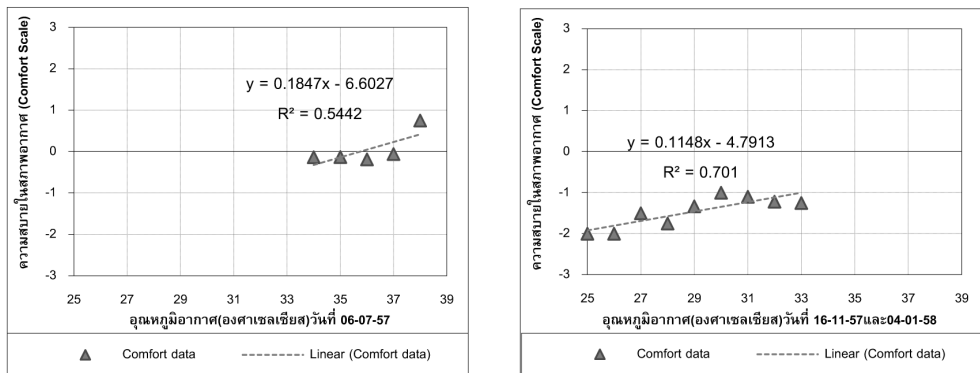
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ

ตัวแปรหลักที่มีความสำคัญต่อสภาวะสบายในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น คือ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และตัวแปรของค่าความรู้สึกในสภาพอากาศ เช่น ความรู้สึกสบาย ความต้องการ และความพอใจในสภาพอากาศ เป็นต้น และเมื่อนำตัวแปรต่างๆ มาสร้างความสัมพันธ์ในรูปแบบของแผนภูมิความสัมพันธ์ (ภาพที่ 12 และ 13) ในการหาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยและค่าคงที่ และเมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาแทนในสมการ $y = a * x + b$ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์แบบถดถอยเชิงเส้นตรง (Simple Linear Regression Analysis) ก็จะได้ขอบเขตสภาวะสบายของตัวแปรต่างๆ จากตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2

จากการสำรวจพื้นที่ภาคสนามทั้งสามช่วงวันเวลาและฤดูกาล ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยในด้านสภาพแวดล้อม ได้แบ่งการวิเคราะห์เป็นสองช่วงตามความแตกต่างของปัจจัยในด้านภูมิอากาศ โดยแบ่งเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงคือ ช่วงต้นฤดูฝน และช่วงที่มีอุณหภูมิลดต่ำลงมากคือ ช่วงฤดูหนาว เพื่อความสะดวกในการพิจารณาและการเปรียบเทียบค่าสภาวะสบาย ที่มาจากชุดข้อมูลที่มีความแตกต่างกันทั้งช่วงเวลาและสภาพอากาศ



ภาพที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความรู้สึกในสภาพอากาศช่วงต้นฤดูฝนและต้นฤดูหนาว (ASHRAE และ Bedford Scale)



ภาพที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความรู้สึกสบายในสภาพอากาศช่วงต้นฤดูฝนและฤดูหนาว (Comfort Scale)⁴

สรุปขอบเขตสภาวะสบายที่ได้จากการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าสภาวะสบายใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติแบบถดถอยเชิงเส้นตรง จากข้อมูลในตารางที่ 1 และ 2 สามารถกำหนดขอบเขตสภาวะสบายที่ได้จากการศึกษา โดยแบ่งเป็น 2 ช่วงได้แก่ ช่วงต้นฤดูฝน

⁴ **Comfort Scale:** -3= รู้สึกสบายมาก, -2= รู้สึกสบายปานกลาง, -1= รู้สึกสบายเล็กน้อย, 1= รู้สึกไม่สบายเล็กน้อย, 2= รู้สึกไม่สบายปานกลาง, 3= รู้สึกไม่สบายมาก
 met: ค่าการเผาผลาญพลังงานในรายการของบุคคลในแต่ละกิจกรรม (Metabolic Rate)

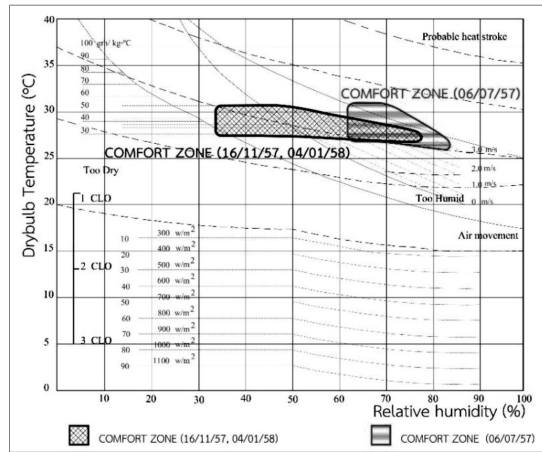
(ตารางที่ 1) ซึ่งมีค่าอุณหภูมิขอบเขตสบายอยู่ระหว่าง 26.2 ถึง 31.6 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสถานะสบายที่ 28.9 องศาเซลเซียส กับความชื้นสัมพัทธ์ที่มีค่าประมาณร้อยละ 62.9 ถึง 82.4 และความรู้สึกรู้สึกถึงลมที่ความเร็ว 0.55 เมตรต่อวินาที และช่วงฤดูหนาว (ตารางที่ 2) มีค่าอุณหภูมิขอบเขตสบายอยู่ระหว่าง 27.4 ถึง 30.7 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสถานะสบายที่ 29.0 องศาเซลเซียส กับความชื้นสัมพัทธ์ที่มีค่าประมาณร้อยละ 33.4 ถึง 73.9 และใช้ความเร็วลมที่เดียวกับช่วงต้นฤดูฝน โดยทั้ง 2 ขอบเขตสถานะสบายใช้สำหรับบุคคลที่นั่งทำกิจกรรม (0.98-1.18 met) และสวมใส่เสื้อผ้าชุดโปร่ง (0.23-0.31 clo) จากตารางที่ 1 และ 2 สามารถนำมาเขียนขอบเขตสถานะสบายในรูปของ Bioclimatic Chart ตามภาพที่ 14

ตารางที่ 1 แสดงขอบเขตสถานะสบายที่ได้จากการวิเคราะห์แผนภูมิความสัมพันธ์ช่วงต้นฤดูฝน

คำตอบตัวเลือก		ความชื้นสมการ (a)	ค่าคงที่สมการ (b)	R ²	สถานะสบาย
Scale	ตัวเลข (y)				
ASHRAE	0	0.2017	-5.624	0.912	24.6 C°
	-0.5 ถึง 0.5				21.3 C° ถึง 27.9 C°
	-1 ถึง 1				18.0 C° ถึง 31.2 C°
Bedford	0	0.2003	-5.817	0.842	28.9 C°
	-0.5 ถึง 0.5				26.2 C° ถึง 31.6 C°
	-1 ถึง 1				23.5 C° ถึง 34.3 C°
Comfort	-1	0.3147	-11.368	0.942	30.3 C°
	-2				24.9 C°
Preference	0	0.2035	5.768	0.966	29.0 C°
Humidity	0	0.050	-4.008	0.689	69.4 %
Comfort	-1	0.039	-4.046	0.336	62.9%
Velocity	0	0.495	-0.315	0.348	0.55m/s
Comfort	-1	0.113	-1.529	0.028	-

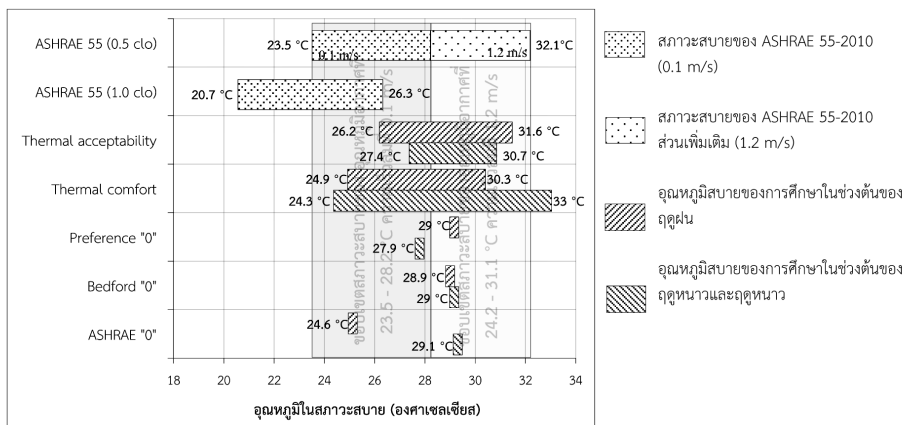
ตารางที่ 2 แสดงขอบเขตสถานะสบายที่ได้จากการวิเคราะห์แผนภูมิความสัมพันธ์ช่วงฤดูหนาว

คำตอบตัวเลือก		ความชื้นสมการ (a)	ค่าคงที่สมการ (b)	R ²	สถานะสบาย
Scale	ตัวเลข (y)				
ASHRAE	0	0.211	-6.155	0.7533	29.1 C°
	-0.5 ถึง 0.5				26.8 C° ถึง 31.5 C°
	-1 ถึง 1				24.4 C° ถึง 33.9 C°
Bedford	0	0.3042	-8.8467	0.8818	29.0 C°
	-0.5 ถึง 0.5				27.4 C° ถึง 30.7 C°
	-1 ถึง 1				25.8 C° ถึง 32.3 C°
Comfort	-1	0.1148	-4.7913	0.701	33.0 C°
	-2				24.3 C°
Preference	0	-0.161	4.5034	0.7472	27.9 C°
Humidity	0	0.1007	-5.443	0.8037	54.0%
Comfort	-1	-0.0493	0.6475	0.5783	33.4%
Velocity	0	-0.1796	0.621	0.08	-
Comfort	-1	0.0479	1.7644	0.0069	-



ภาพที่ 14 แสดงแผนภูมิขอบเขตสภาวะสบายในการศึกษา (Bioclimatic Chart)

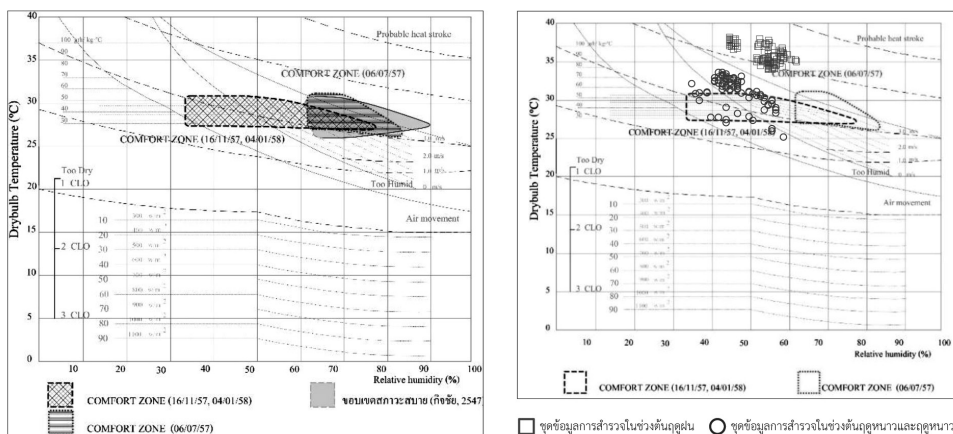
เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานสภาวะสบายสากล (ASHRAE Standard 55-2010) ดังแสดงในภาพที่ 15 พบว่าสภาวะสบายในการศึกษานี้ จะที่ค่าอุณหภูมิในสภาวะสบายสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ประมาณ 3 ถึง 4 องศาเซลเซียส เมื่อมีค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้าไม่เกิน 0.5 clo (สวมใส่เสื้อผ้าชุดโปรง) และมีความเร็วลมประมาณ 0.1 เมตรต่อวินาที แต่เมื่อมีความเร็วลมเพิ่มขึ้นเป็น 1.2 เมตรต่อวินาที พบว่าสภาวะสบายสากลมีขอบเขตของอุณหภูมิอากาศที่สูงขึ้น ทำให้มีความสอดคล้องกันกับสภาวะสบายที่ได้จากการศึกษา นอกจากนี้เมื่อมีการเปรียบเทียบกับการศึกษาสภาวะสบายของ กิจชัย จิตขจรวานิช (2547) พบว่ามีความสอดคล้องของขอบเขตสภาวะสบายที่มีการสำรวจภาคสนามในฤดูฝน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 16 ขวา) ความสอดคล้องของขอบเขตสภาวะสบายเชิงอุณหภาพที่เกิดขึ้นนั้น เกิดจากการปรับตัวของคนในชุมชนและการปรับเปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม การปรับตัวของผู้คนเพื่อให้เกิดความรู้สึกสบายจึงมีความสำคัญ เมื่อรู้สึกว่าจะไม่สบายในสภาพอากาศ การปรับตัวและสภาพแวดล้อมจะเกิดขึ้น เช่น การปรับเปลี่ยนเสื้อผ้า กิจกรรมที่ทำอยู่ การเปลี่ยนแปลงสถานที่หรือสภาพแวดล้อม



ภาพที่ 15 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างสภาวะสบายของการวิจัยกับมาตรฐานสภาวะสบายสากล ASHRAE 55-2010

เมื่อนำข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากการสำรวจมาเขียนลงในแผนภูมิสภาวะสบายที่เสนอขึ้นใหม่ (ภาพที่ 15) พบว่า ในส่วนของข้อมูลที่บันทึกในช่วงต้นฤดูฝน (สีเหลือง) จะอยู่เหนือขอบเขตสภาวะสบาย คือ มีอุณหภูมิสูงกว่าสภาวะสบาย แสดงว่าคนในชุมชนอยู่อาศัยในสภาพอากาศที่ไม่ได้อยู่ในขอบเขตของสภาวะสบาย และสภาพอากาศที่เป็นจริงตามธรรมชาติไม่สามารถให้ความรู้สึกสบายกับคนในชุมชนได้เลย ส่วนข้อมูลที่บันทึกในช่วงฤดูหนาว (วงกลม) ชุดข้อมูลส่วนใหญ่จะอยู่ในขอบเขตสภาวะสบาย แสดงว่าสภาพภูมิอากาศในช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำลง จะอยู่ในขอบเขตสบายของผู้มีรายได้น้อยที่มีที่พักอาศัยในเขตเมือง

การที่คนในชุมชนจะอยู่ในขอบเขตสบายจะต้องอาศัยปัจจัยในด้าน เช่น ลม ทั้งที่เป็นลมธรรมชาติและลมที่ใช้เครื่องกลสร้างขึ้น และการได้รับความเย็นที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างร่างกายกับสภาพแวดล้อม รวมไปถึงการแผ่รังสีโดยตรงจากดวงอาทิตย์ (Mean Radiant Temperature; MRT) ซึ่งเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อสภาวะสบายเชิงอุณหภูมิอย่างมาก เช่น ความเย็นจากผิวดิน ความเย็นจากผนังอาคารที่ไม่ได้สัมผัสแสงแดดโดยตรง ประกอบกับสภาพแวดล้อมบริเวณที่พักอาศัย ที่เป็น พืชพรรณ ต้นไม้ เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้มีผลทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (Mean Radiant Temperature) ลดต่ำลงจนอยู่ขอบเขตสภาวะสบายเชิงอุณหภูมิที่ได้จากการศึกษานี้ได้



ภาพที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบกับสภาวะสบายของการศึกษาในประเทศไทย (กิจชัย จิตขจรวานิช, 2547) (ซ้าย) และข้อมูลจากสภาพอากาศจากการสำรวจแผนภูมิขอบเขตสภาวะสบายในการศึกษา (ขวา)

การวิเคราะห์การปรับตัวเพื่อให้อยู่อย่างสบาย

การพิจารณาการปรับตัวในการศึกษาสภาวะสบาย เป็นวิเคราะห์จากหลายตัวแปรร่วมกัน เช่น ปัจจัยด้านสภาพอากาศ สภาพแวดล้อม รวมไปถึงปัจจัยด้านตัวบุคคลซึ่งมีความซับซ้อน จึงเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ดังนั้น ข้อเสนอของการปรับตัวจึงเป็นภาพรวม ซึ่งเป็นผลต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าตอบความรู้สึกในสภาพอากาศ เพื่อกำหนดสภาวะสบายของผู้ที่พักอาศัยในพื้นที่ศึกษา โดยได้พิจารณาจากปัจจัยดังต่อไปนี้

1) **การแต่งกาย** ลักษณะเครื่องแต่งกายที่สวมใส่ของผู้ชายและผู้หญิงก็มีความแตกต่าง ผู้ชายมักจะสวมใสน้อยชิ้นกว่า และเมื่ออยู่ในบริเวณที่พิกอากาศก็มักจะถอดเสื้อ สำหรับเสื้อผ้าผู้หญิงสวมใสมักจะเป็นเสื้อโปรงหรือถุงผ้าถุง เมื่ออุณหภูมิลดต่ำลงค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้าก็จะสูงขึ้น โดยเฉพาะผู้สูงอายุในชุมชน ลักษณะการแต่งกายจะเป็นการป้องกันความหนาวมากขึ้น แต่วัยรุ่นและวัยกลางคนจะมีค่าความเป็นฉนวนน้อยกว่าเล็กน้อย

2) **กิจกรรม** สำหรับกิจกรรมที่พบเห็นในชุมชน กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการนั่งพักผ่อนและทำงานเบาๆ เนื่องจากวันที่ทำการสำรวจเป็นช่วงวันหยุด การปรับเปลี่ยนกิจกรรมเพื่อให้เกิดความรู้สึกสบาย ส่วนมากจะเป็นการนั่งพักผ่อน หรือนอน และในช่วงที่อุณหภูมิลดต่ำลง ผลรวมค่าเฉลี่ยระดับการเผาผลาญอาหารในร่างกายของผู้หญิงยังมากกว่าผู้ชาย โดยการนั่งทำงานเบาๆ ส่วนใหญ่จะเป็นผู้หญิง และการพักผ่อนจะเป็นผู้ชายส่วนใหญ่

3) **การเปลี่ยนสถานที่** การปรับตัวของผู้ที่พิกอากาศอีกอย่างที่สามารถสังเกตได้ คือการเปลี่ยนสถานที่ไปอยู่ในพื้นที่ที่สบายกว่า เช่น พื้นที่มีร่มเงา โปรงและมีลมพัดผ่าน โดยเฉพาะพื้นที่ใต้ร่มไม้ภายนอกอาคาร ส่วนสถานที่ที่มีการย้ายไปอยู่จะเป็นชานหน้าบ้านและเพิงนั่งเล่นภายนอกที่พิกอากาศ แต่ถ้าจำเป็นต้องอยู่ภายในที่พิกอากาศมักจะย้ายมาอยู่ที่ริมประตูและหน้าต่าง จากบริบทของชุมชนที่ลักษณะพิกอากาศที่มีความแออัด ทำให้การระบายอากาศไม่ค่อยสะดวก จึงทำให้สถานที่เปิดโล่งและมีการถ่ายเทของอากาศที่ดี และพื้นที่ภายนอกที่พิกอากาศเป็นพื้นที่ที่มีการย้ายไปอยู่มากที่สุด

4) **การใช้พัดมือหรือพัดลมไฟฟ้า** สำหรับการให้ลมพัดผ่านเพื่อให้เกิดความรู้สึกสบาย คนในชุมชนส่วนใหญ่จะเลือกใช้พัดลมไฟฟ้า ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะข้อจำกัดของพื้นที่ที่มีน้อยและการก่อสร้างที่พิกอากาศที่ติดๆ กัน พัดลมไฟฟ้าจึงเป็นทางเลือกที่สะดวกและราคาไม่สูงมากนัก และการเกิดสร้างกระแสลมอีกวิธีหนึ่งคือการใช้สภาพแวดล้อมในการทำให้ลม โดยใช้ที่ว่างระหว่างที่พิกอากาศเป็นช่องทางลมธรรมชาติ เป็นการสร้างสภาวะสบาย โดยไม่ต้องอาศัยพัดลม แต่มีข้อจำกัดเรื่องตำแหน่งและขนาดของช่องเปิดที่จะรับลมได้ดีเนื่องจาก ผนังของบ้านอยู่ใกล้กันมากจนลมธรรมชาติไม่สามารถพัดเข้าในตัวที่พิกอาศัยได้



ภาพที่ 16 แสดงลักษณะกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในชุมชน เสื้อผ้าที่สวมใส่ สถานที่สบายในบริบทต่างๆ และการอยู่ในที่มีลมพัดผ่าน

การวิเคราะห์การปรับสภาพแวดล้อมและการปรับปรุงที่พิกอาศัย

การปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมเพื่อการอยู่อาศัยอย่างสบายของที่พิกอาศัย คือการเลือกใช้วัสดุเพื่อนำมาเป็นส่วนประกอบอาคาร การระบายอากาศและการระบายความร้อน รวมถึงการป้องกันความร้อนจากภายนอกเข้าสู่อาคาร การแก้ไขปัญหาที่สังเกตได้จากที่พิกอาศัยภายในชุมชนและคำแนะนำจากแบบสอบถาม สามารถจำแนกได้ดังนี้

1) **วัสดุครอบอาคาร** วัสดุครอบอาคารที่พบเห็นในพื้นที่ศึกษา ส่วนใหญ่เป็นวัสดุที่ราคาถูก วัสดุที่หาง่ายในพื้นที่ ได้แก่ ผนังไม้ สังกะสี ผนังก่ออิฐมวลฉาบ อิฐบล็อกกลวง และสมาร์ทบอร์ด วัสดุผนังหลังคาส่วนใหญ่เป็นสังกะสี และกระเบื้องซีเมนต์แบบลอนคู่ โดยวิธีการเลือกใช้วัสดุอาคารของคนในชุมชน จะไม่ได้คำนึงถึงคุณสมบัติในการนำหรือต้านทานความร้อนเท่าที่ควร ทำให้ภายในที่พักอาศัยมีอุณหภูมิเฉลี่ยที่สูงในเวลากลางวัน

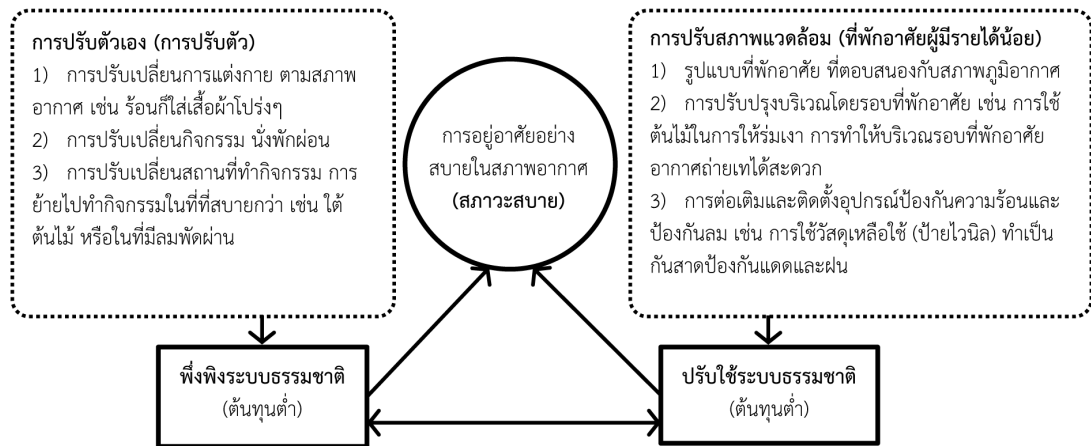
2) **ช่องเปิดและการระบายอากาศ** รูปแบบของการระบายอากาศที่นิยมใช้กันภายในชุมชน จะเป็นการใช้ระบบประตูและหน้าต่าง รongลงมาจะเป็นการใช้อิฐบล็อกช่องลม ซึ่งเป็นการระบายอากาศอย่างง่าย แต่เนื่องด้วยการออกแบบและข้อจำกัดในด้านต้นทุนในการก่อสร้าง ทำให้การระบายอากาศยังไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งเกิดจากตำแหน่งและขนาดของช่องเปิด ข้อจำกัดด้านพื้นที่ที่มีความแออัดของที่พักอาศัย

3) **การป้องกันความร้อน** ลักษณะที่มีการป้องกันความร้อนจากดวงอาทิตย์ โดยการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของอาคารเพื่ออยู่อย่างสบาย ที่ผู้พักอาศัยและคนในชุมชนส่วนใหญ่เลือกใช้ จะเป็นการยื่นชายคา และกันสาดบริเวณช่องเปิดต่างๆ หรือเป็นการต่อเพิงหลังคาด้านหน้าบ้านหรือชานระเบียงด้านหน้าพักอาศัย และการพยายามใช้ร่มเงาจากต้นไม้ แต่เนื่องจากข้อจำกัดของขนาดพื้นที่ทำให้การปลูกต้นไม้ไม่นิยมทำกันมากนัก ซึ่งจะสอดคล้องกับคำแนะนำจากแบบสัมภาษณ์



ภาพที่ 18 แสดงการใช้วัสดุอาคาร ช่องเปิดและการระบายอากาศ การใช้วัสดุเหลือใช้มาเป็นอุปกรณ์ป้องกันความร้อน

และเมื่อพิจารณาว่าร่วมกันระหว่างองค์ความรู้ต่างๆ กับข้อสังเกตที่ได้จากการศึกษา สามารถนำไปสู่แนวทางการพัฒนา และประยุกต์ใช้กับการออกแบบและปรับปรุงทางสถาปัตยกรรม เพื่อการอยู่อาศัยอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพบริบท โดยจะเน้นการอยู่อาศัยพึ่งพาและการปรับปรุงยุคตีในระบบของธรรมชาติให้มากที่สุด เพราะเป็นระบบที่มีต้นทุนในการนำมาใช้ที่น้อย โดยทั้งหมดสามารถสรุปได้ตามภาพที่ 19



ภาพที่ 19 แสดงแนวทางการอยู่อาศัยให้สบายในสภาพอากาศของคนในชุมชน

สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษานี้ ขอบเขตสภาวะสบายที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้สถิติแบบถดถอยเชิงเส้นตรง โดยจะแบ่งเป็น 2 ช่วงได้แก่ ช่วงต้นฤดูฝน ซึ่งมีขอบเขตอุณหภูมิสบายที่ 26.2 ถึง 31.6 องศาเซลเซียส สัมพันธ์กับปริมาณความชื้นร้อยละ 62.9 ถึง 82.4 และช่วงฤดูหนาวมีขอบเขตอุณหภูมิสบายที่ 27.4 ถึง 30.7 องศาเซลเซียส สัมพันธ์กับปริมาณความชื้นร้อยละ 33.4 ถึง 73.9 โดยมีความเร็วลมที่พอดีอยู่ที่ 0.55 เมตรต่อวินาที ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับขอบเขตสภาวะสบายมาตรฐานสากล (ASHRAE Standard 2010) จะมีค่าอุณหภูมิสูงกว่าเล็กน้อย แต่จะมีค่าอุณหภูมิใกล้เคียงกันอยู่เมื่อมีความเร็วลมเพิ่มขึ้นเป็น 1.2 เมตรต่อวินาที และมีความสอดคล้องกับศึกษาสภาวะสบายในรูปแบบวิธีเดียวกัน โดยเฉพาะเป็นการศึกษาสภาวะสบายและการปรับตัว และจากอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยในพื้นที่ศึกษาที่มีความแตกต่างกันกับขอบเขตสภาวะสบายที่เสนอขึ้นใหม่นี้ มีความต้องการปรับลดอุณหภูมิอากาศลงที่ 0.2 ถึง 2.3 องศาเซลเซียส เพื่อให้อยู่ในขอบเขตสบาย การปรับปรุงสภาพแวดล้อมและที่พักอาศัยให้อุณหภูมิต่ำลงเพียงเล็กน้อย โดยการใชระบบธรรมชาติมาช่วยในการปรับสภาพแวดล้อม และการออกแบบปรับปรุงที่พักอาศัยก็สามารถทำได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มช่วงเวลาในการสำรวจข้อมูลภาคสนามในฤดูกาลร้อน เพื่อสามารถพิจารณาความแตกต่างของสภาพอากาศและวิธีการปรับตัวเพื่อให้ผู้อยู่สบายตามฤดูกาล ที่มีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งจะสามารถกำหนดขอบเขตสภาวะสบายที่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาได้ตลอดทั้งปี
2. ระเบียบวิธีการศึกษานี้ ได้ประยุกต์ใช้จากการศึกษาสภาวะสบายและการปรับตัว เพื่ออยู่แบบสบายของคนในท้องถิ่น ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแบบอย่างในการศึกษาสภาวะสบายในภาคสนามอื่นๆ ได้
3. ควรเก็บข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างร่างกายกับสภาพแวดล้อม (Mean Radiant Temperature) มาวิเคราะห์ผลร่วมด้วย ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลความรู้สึกสบายจะมีความละเอียด ตรงกับสภาพแวดล้อมจริงมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กิจชัย จิตขจรวานิช. 2547. **สภาวะสบายและการปรับตัว เพื่ออยู่แบบสบายของคนในท้องถิ่น. ภูมิปัญญาท้องถิ่น ในเรือน ชุมชน และนิเวศวิทยาวัฒนธรรม การอยู่อาศัยที่ยั่งยืน ของคนไทยในภาคตะวันตก.** รายงานวิจัยย่อยลำดับที่ 7. กรุงเทพมหานคร: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineering. (2010). **ASHRAE Handbook of Fundamental.** Atlanta: ASHRAE.
- Thai Meteorological Department. (2008). **Automatic Weather System.** [Online] [Cited on 10 January 2015]. Available from: http://www.awsobservation.tmd.go.th/web/reports/weather_minute.asp
- Thungsakul, N. 2008. Live and Work Together: Upgrading Urban Poor Housing in KhonKaen Municipality. Paper present In: Thungsakul, N, editors. **Urban Coherence Urban and Peri-Urban Developments – Structures, Processes and Solution;** 2008 Feb 25; Khon Kaen, Thailand.

