

สภาระนำสบายเชิงคุณภาพสำหรับผู้สูงอายุภายในบ้านพักคนชราในประเทศไทย

ร้อยตำรวจตรีฤทธิณ อัครวิชัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thermal Comfort Preference of Elderly in Elderly Care Center in Thailand

Police Sub-Lieutenant Kittin Assavavichai



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2014

Copyright of Chulalongkorn University



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	3
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	4
1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา.....	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ.....	9
2.1.1 ความหมายของสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ.....	9
2.2 ทฤษฎีสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ	19
2.3 ขอบเขตสภาวะน่าสบาย (Comfort Zone)	21
2.4 มาตรฐานระดับสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ (Thermal Comfort Scale).....	26
2.5 วิธีการวิจัยภาคสนาม (Field Study).....	31
2.6 ทฤษฎีรูปแบบการปรับตัว (Adaptive Model)	34
2.7 ความเฉพาะตัวของผู้สูงอายุ.....	38

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	51
3.2.2. แบบสำรวจที่ใช้ในการวิจัย	53
3.3 การติดตั้งเครื่องมือ	55
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	56
บทที่ 4 ผลการเก็บข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม	62
4.1 กลุ่มตัวอย่างและบริบทที่ได้จากการเก็บข้อมูล	62
4.3 ความพึงพอใจกับสภาพอากาศ	70
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	88
5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ	88
5.2 ขอบเขตสภาวะสบาย	103
5.2.1 การวิเคราะห์แบบถดถอยเชิงเส้นตรง	103
5.2.2 แผนภูมิขอบเขตเขตสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพสำหรับผู้สูงอายุในบ้านพัก คนชราในประเทศไทย	106
บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	107
6.1 บทสรุป	107
6.2 ข้อเสนอแนะ	109
รายการอ้างอิง	110
ภาคผนวก	115
ภาคผนวก ก ลักษณะและองค์ประกอบทั่วไปของสถานที่ดูแลผู้สูงอายุ	115
ภาคผนวก ข สภาพภูมิประเทศ	125
ภาคผนวก ค สภาพภูมิอากาศ	133
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	140

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ค่า Met (Metabolic Rate) ในกิจกรรมต่างๆ	11
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป สภาวะนำสบายเชิงอุณหภูมิกับ ความเร็วลม ($1 \text{ m/s} = 196.9 \text{ fpm}$)	17
2.3 ตัวเลือกความรู้สึกในสภาพอากาศ	32
2.4 ตัวเลือกความรู้สึกสบาย	33
2.5 ตัวเลือกความพอใจและความอยากให้สภาพอากาศเป็น.....	33
2.6 ความรู้สึกต่ออุณหภูมิที่ของแต่ละวิธีการปรับอุณหภูมิ จากที่อาสาสมัครได้รับการนั่ง เป็นเวลา 90 นาที.....	41
2.7 ความดันโลหิตต่ำกว่าเงื่อนไข โดยผลต่างที่วัดได้จากส่วนอวัยวะ 8 ส่วนซึ่งต่างกัน อย่างมี นัยสำคัญ.....	41
3.1 ตัวเลือกความรู้สึกในสภาพอากาศ	59
3.2 ตัวเลือกการยอมรับสภาพอากาศ	59
3.3 ตัวเลือกความพอใจและความอยากให้สภาพอากาศเป็นไป.....	60
3.4 ตัวเลือกความรู้สึกถึงความชื้น	60
3.5 ตัวเลือกความรู้สึกถึงความเร็วลม	60
4.1 ค่าเฉลี่ยของสภาพอากาศของแต่ละปัจจัยและค่าต่ำสุดถึงค่าสูงสุดจากข้อมูลที่ เก็บได้	69

สารบัญภาพ

รูปภาพที่	หน้า
2.1 การถ่ายเทอุณหภูมิระหว่างสิ่งแวดล้อมและร่างกายมนุษย์	20
2.2 กระจายตามแนวตั้งของอุณหภูมิของอากาศ ภายใต้ 3 ตามลำดับเงื่อนไขระบบปรับอากาศที่ต่างกัน.....	47
3.1 พื้นที่โถงไม่ปรับอากาศได้อาคารเก่าโครงการสวางคนิवास.....	47
3.2 พื้นที่โถงไม่ปรับอากาศได้อาคารและริมสระว่ายน้ำ โครงการสวางคนิवास	
3.3 พื้นที่ห้องออกกำลังกายไม่ปรับอากาศโครงการสวางคนิवास	47
3.4 พื้นที่ห้องสมุดปรับอากาศโครงการสวางคนิवास	
3.5 พื้นที่ห้องสำนักงานชายโครงการสวางคนิवास.....	48
3.6 พื้นที่หน้าโครงการและคอร์ทลานสนามหญ้าบริเวณกลางอาคาร	48
3.7 พื้นที่ภายในห้องพักรวม	49
3.8 พื้นที่นั่งพักผ่อนหน้าห้องพักและโถงทางเดินรอบอาคาร	
3.9 พื้นที่ภายในหอประชุมสำหรับจัดกิจกรรมต่างๆสำหรับผู้สูงอายุ	49
3.10 พื้นที่ด้านหน้าโรงพยาบาลและพื้นที่นั่งรอปรับอากาศ.....	50
3.11 พื้นที่ภายในห้องพักผู้ป่วยผู้สูงอายุชาย-หญิง.....	50
3.12 พื้นที่ภายในห้องพักผู้ป่วยผู้สูงอายุชาย-หญิง.....	50
3.13 (1) เครื่องมือวัดสภาพอากาศ(Testo) (2) หัววัดอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์เฉพาะจุด(3) หัววัดความเร็วลมเฉพาะจุด (4) ลูกบอลสีดำด้านสำหรับวัดอุณหภูมิการแผ่รังสี.....	51

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
2.1 ความสัมพันธ์และสัดส่วนการสูญเสียความร้อนของร่างกาย.....	13
2.2 แผนภูมิสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ Bioclimatic Chart.....	22
2.3 แผนภูมิสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ Bioclimatic Chart.....	23
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนี PMV และ PPD.....	25
2.5 แผนภูมิ Bioclimatic สำหรับที่อยู่อาศัยของโซนที่มีอากาศไม่รุนแรงในสหรัฐอเมริกา.....	28
2.6 แผนภูมิ Bioclimatic ที่ปรับปรุงจากแผนภูมิของ Olgyay.....	29
2.7 ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงและขยายขอบเขตของสภาวะน่าสบายเชิง อุณหภูมิ (ก) การเปิดโอกาสให้มีการปรับตัวได้ (ข) การเข้าใจถึงสภาพแวดล้อมนั้นๆ.....	36
2.8 ข้อมูล AMV ที่เก็บได้จากบ้านพักคนชรา เทียบกับ Overall PMV indexes (*P < 0.05) (● Max; ■ Min).....	40
2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะน่าสบายและความรู้สึกกับความร้อนและความหนาว (ใน ส่วนของหลังและขา)	43
2.10 ความรู้สึกต่ออุณหภูมิที่ของแต่ละวิธีการปรับอุณหภูมิจากที่อาสาสมัครได้รับการ นั่งเป็น เวลา 90 นาที.....	44
2.11 ความดันโลหิตต่ำกว่าเงื่อนไข โดยผลต่างที่วัดได้จากส่วนอวัยวะ 8 ส่วนซึ่งต่างกันอย่างมี นัยสำคัญ	45
4.1 สัดส่วนช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่าง.....	62
4.2 สัดส่วนเพศของกลุ่มตัวอย่าง.....	62
4.3 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละอุณหภูมิในอากาศของกรณีศึกษาโครงการสวางคนิवास สภาคณาชาดไทย.....	63
4.4 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละอุณหภูมิในอากาศของกรณีศึกษาสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุ บางเขน (ธารานุเคราะห์).....	64

แผนภูมิที่	หน้า
4.5 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละอุณหภูมิในอากาศของกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกวางสี.....	65
4.6 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละความชื้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษาโครงการสวนคนนิวาส สภาอากาศไทย.....	65
4.7 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละความชื้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษาสถานพื้นฟูผู้สูงอายุ บางเขน (ธารานุเคราะห์)	66
4.8 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละความชื้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้า และโรงพยาบาลกวางสี.....	66
4.9 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อนของกรณีศึกษาโครงการสวนคนนิวาส สภาอากาศไทย	67
4.10 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อนของกรณีศึกษาสถานพื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์).....	67
4.11 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อนของกรณีศึกษา โรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกวางสี.....	68
4.12 จำนวนเป็นร้อยละของค่าตอบความรู้สึกรู้สึกต่อสภาพอากาศของกรณีศึกษาโครงการ สวนคนนิวาส สภาอากาศไทย.....	70
4.13 จำนวนเป็นร้อยละของค่าตอบความรู้สึกรู้สึกต่อสภาพอากาศของกรณีศึกษาสถานพื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)	71
4.14 จำนวนเป็นร้อยละของค่าตอบความรู้สึกรู้สึกต่อสภาพอากาศของกรณีศึกษา โรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกวางสี.....	72
4.15 จำนวนเป็นร้อยละของค่าตอบการยอมรับสภาพอากาศกรณีศึกษาโครงการ สวนคนนิวาส สภาอากาศไทย.....	73
4.16 จำนวนเป็นร้อยละของค่าตอบการยอมรับสภาพอากาศกรณีศึกษาสถานพื้นฟูผู้สูงอายุ บางเขน (ธารานุเคราะห์).....	74

แผนภูมิที่	หน้า
4.17 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับสภาพอากาศกรณีศึกษา โรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสือ.....	75
4.18 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับสภาพอากาศทุกกรณีศึกษา	75
4.19 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความรู้สึกต่อความขึ้นสัมพันธ์ของกรณีศึกษา โครงการสวนควินวาส สภาอากาศไทย	76
4.20 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความรู้สึกต่อความขึ้นสัมพันธ์ของกรณีศึกษา สถานพื้นที่ผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์).....	76
4.21 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความรู้สึกต่อความขึ้นสัมพันธ์ของกรณีศึกษา โรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสือ.....	76
4.22 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับได้ต่อความขึ้นสัมพันธ์ของกรณีศึกษา โครงการสวนควินวาส สภาอากาศไทย.....	78
4.23 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับได้ต่อความขึ้นสัมพันธ์ของกรณีศึกษาสถานพื้นที่ผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์).....	78
4.24 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับได้ต่อความขึ้นสัมพันธ์ของกรณีศึกษา โรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสือ.....	79
4.25 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับได้ต่อความขึ้นสัมพันธ์จากทุก กรณีศึกษา.....	79
4.26 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้สภาพอากาศ เป็นไปของกรณีศึกษาโครงการสวนควินวาส สภาอากาศไทย.....	81
4.27 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้สภาพอากาศ เป็นไปของกรณีศึกษาสถานพื้นที่ผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์).....	81
4.28 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้สภาพอากาศ เป็นไปของกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสือ.....	82
4.29 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้ความขึ้นสัมพันธ์ เป็นไปของกรณีศึกษาโครงการสวนควินวาส สภาอากาศไทย.....	83
4.30 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้ความขึ้นสัมพันธ์ เป็นไปของกรณีศึกษาสถานพื้นที่ผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)	83

แผนภูมิที่	หน้า
4.31 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้ความชื้นสัมพัทธ์ เป็นไป ของกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกวงฉิว	84
4.32 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้ความเร็วลม เป็นไปของ กรณีศึกษาโครงการสวนคนิवास สภาอากาศไทย.....	85
4.33 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้ความเร็วลม เป็นไปของ กรณีศึกษาสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)	85
4.34 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้ความเร็วลม เป็นไปของ กรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกวงฉิว	86
5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษา โครงการสวนค นิवास สภาอากาศไทย.....	89
5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษา สถานฟื้นฟู ผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์).....	89
5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษา โรงพยาบาล เทียนฟ้าและโรงพยาบาลกวงฉิว.....	90
5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ในทุกกรณีศึกษา.....	90
5.5 ช่วงอุณหภูมิที่ได้จากการเก็บข้อมูลในทุกกรณีศึกษากับขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิง อุณหภูมิ (ASHRAE 55)	91
5.6 ค่าเฉลี่ยความรู้สึกในสภาพอากาศต่อค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของกรณีศึกษา โครงการสวนค นิवास สภาอากาศไทย	92
5.7 ค่าเฉลี่ยความรู้สึกในสภาพอากาศต่อค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของกรณีศึกษา สถานฟื้นฟู ผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์).....	93
5.8 ค่าเฉลี่ยความรู้สึกในสภาพอากาศต่อค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของกรณีศึกษา โรงพยาบาลเทียน ฟ้าและโรงพยาบาลกวงฉิว	93
5.9 ค่าเฉลี่ยความรู้สึกในสภาพอากาศต่อค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของทุกกรณีศึกษา	94
5.10 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Vote (AV) และ Predicted Mean Vote (PMV)	94

แผนภูมิที่	หน้า
5.11 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Vote (AV) กับ Predicted Mean Vote (PMV) แบ่งตาม ช่วงอายุ.....	95
5.12 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Mean Vote (AMV) และ Predicted Mean Vote (PMV)...	96
5.13 ความสัมพันธ์ระหว่าง Air Con-Non Air Con Vote (AV) และ Predicted Mean Vote (PMV)	97
5.14 ความสัมพันธ์ระหว่าง AV (Actual Vote) และอุณหภูมิอากาศ.....	97
5.15 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Mean Vote (AMV) และอุณหภูมิอากาศ	98
5.16 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Vote (AV) และอุณหภูมิอากาศโดยแบ่งตามฤดูกาล	99
5.17 ความสัมพันธ์ระหว่าง RH Vote (RHV) กับ ความชื้นสัมพัทธ์ (RH)	100
5.18 ความสัมพันธ์ระหว่าง RH Mean Vote (RHMV) กับ ความชื้นสัมพัทธ์ (RH)100.....	100
5.19 ความสัมพันธ์ระหว่าง Air Velocity Vote (AVV) และความเร็วลม	101
5.20 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Vote (AMV) และ Predicted Mean Vote (PMV) โดย แบ่งตามเพศ	101
5.21 ความสัมพันธ์ระหว่าง AMV (Actual Mean Vote) กับอุณหภูมิอากาศในตัวแปร ควบคุม.....	104
5.22 ความสัมพันธ์ระหว่าง RH Vote (RHV) กับ ความชื้นสัมพัทธ์ ในตัวแปรควบคุม.....	105
5.23 ขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพสำหรับผู้สูงอายุในบ้านพักคนชรา.....	106

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันประชากรผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ความก้าวหน้าทางการแพทย์และเทคโนโลยีในปัจจุบันส่งผลให้ผู้สูงอายุยืนขึ้น อัตราการตายน้อยลงต่อจำนวนประชากร (วิพรรณ ประจวบเหมาะ, 2539) ในปี 2025 จะมีคนอายุ 60 ปีขึ้นไป 360 ล้านคน ไปในประเทศที่พัฒนาแล้ว (World Health Organization, 2002) ปัจจุบันผู้สูงอายุในไทยมีจำนวนประมาณ 13 ล้านคน การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ.ศ.2553 – พ.ศ.2583 พบว่าสัดส่วนของประชากรสูงอายุวัยปลาย (อายุ 80 ปีขึ้นไป) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน โดยเป็นสัดส่วนประชากรสูงอายุวัยปลาย 1 ต่อ 5 ของประชากรสูงอายุ (สำนักงานส่งเสริมและพิทักษ์ผู้สูงอายุ, 2557) ซึ่งการรับรู้ความแลสว้างจะเสียสภาวะอากาศของผู้คนแต่ละช่วงวัยจะต่างกันออกไป (แสงจันทร์ ทองมาก, 2536) ดังนั้นสถาปัตยกรรมและการใช้พื้นที่สำหรับผู้สูงอายุจึงควรมีการศึกษาและออกแบบเพื่อเหมาะสมกับผู้สูงอายุเกิดภาวะน่าสบายอย่างแท้จริงแลความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงานที่เปลี่ยนไปกับภาวะน่าสบายสำหรับผู้สูงอายุ

ซึ่งสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ (thermal comfort) หมายถึงถึง สภาวะทางด้านจิตใจ ซึ่งแสดงความพอใจในสภาพแวดล้อมที่อยู่ (ASHRAE, 1995) ปัจจัยของความรู้สึกสบาย หรือแม้แต่ว่าความรู้สึกไม่สบาย ขึ้นอยู่กับการทำงานร่วมกันของอวัยวะรับความรู้สึก เช่น ตา หู จมูก การรู้สึกจากสัมผัส การรู้สึกจากความร้อน และลม (Bradshaw, 1993:10) ดังนั้นการรับรู้สภาวะน่าสบายของผู้คนในช่วงอายุที่ต่างกันและเคยชินกับเขตสภาพอากาศที่ต่างกันย่อมต้องแตกต่างกันออกไป

สภาวะน่าสบายของคนทั่วไปอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 21-30 °C และความชื้น 30-65% (Olgay, 1963) แต่จากงานวิจัยของคนในประเทศไทยพบว่า ผู้คนมี การปรับเปลี่ยนขอบเขตภาวะน่าสบายไปตามสภาพอากาศ ผู้คนที่อยู่ในเขตร้อนชื้นจะรู้สึกสบายในอุณหภูมิและความชื้นสูงขึ้นและแปรผันตามกับสภาพแวดล้อม ขณะที่ผู้คนที่อยู่ในเขตอบอุ่นก็จะมีขอบเขตสภาวะน่าสบายที่ต่างกันออกไป คนในเขตอบอุ่นจะรู้สึกสบายและพอใจกับสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิและความชื้นต่ำกว่าคนที่อยู่ในเขตร้อนชื้น (J.F. Busch, 1990)

ระดับและขอบเขตของสภาวะน่าสบายจะกำหนดตายตัวและแน่นอนไม่ได้ สภาวะน่าสบายมีความแตกต่างกันออกไปแต่ละบุคคลโดยงานวิจัยหลายชิ้นในอดีตที่ผ่านมาที่เก็บข้อมูลและวิจัยในหลายสภาพนิเวศและภูมิอากาศได้ผลสรุปที่แตกต่างกันออกไป (กิจชัย จิตขจรวานิ, 2547) จากการเก็บข้อมูลและวิจัยยังพบว่า การรับรู้อุณหภูมิมีความแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงอายุ ซึ่งผู้สูงอายุมักรู้สึกสบายกับอุณหภูมิที่สูงกว่าคนทั่วไป (ปรีชญา รังสิรักษ์, 2549)

งานวิจัยเกี่ยวกับสภาวะน่าสบายมีวิธีการศึกษาและเก็บข้อมูลอยู่ 2 วิธี คือ การศึกษาภาคสนามจากสถานการณ์จริงและการทดลองในห้องปรับและควบคุมสภาพอากาศ (Nevins et al., 1966 และ Fanger, 1970) อย่างไรก็ตาม วิธีการศึกษาและเก็บข้อมูลภาคสนามสำหรับงานวิจัยสภาวะน่าสบายเป็นวิธีการสำรวจความรู้สึกในสภาพอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นหรือความรู้สึกสบายโดยในขณะที่เดียวกันก็ตรวจวัดปัจจัยต่างๆของสภาพอากาศนั้นๆและปัจจัยจากตัวบุคคลด้วย เช่น เสื้อผ้าที่ใส่ กิจกรรมที่ทำ เป็นต้น (Humphreys et al., 1998)

เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบการออกแบบอาคาร สถาปัตยกรรมและการใช้พื้นที่สำหรับผู้สูงอายุในปัจจุบันจะพบว่าส่วนใหญ่ไม่ได้มีการคำนึงหรือออกแบบให้สอดคล้องและเฉพาะตัวสำหรับผู้สูงอายุ ทั้งที่โดยทั่วไปผู้สูงอายุมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการขยับเขยื้อนทำให้ความสามารถในการส่งความร้อนจากร่างกายสู่ผิวหนังเพื่อระบายความร้อนของผู้สูงอายุต่างไปจากคนทั่วไป ระดับความชุ่มชื้นในร่างกาย การเกิดปฏิกิริยาต่อหลอดเลือด ความเสถียรของหัวใจ และหลอดเลือดของผู้สูงอายุจึงลดลง (Havenith, 2001) Cena et al. (1986) ได้ทำการวิจัยและพบว่าผู้สูงอายุในประเทศแคนาดามีความต้องการอุณหภูมิเพื่อสภาวะน่าสบายที่ต่ำกว่า PMV ซึ่งเป็นผลมาจากความเคยชินแต่หากนำมาเทียบกับคนทั่วไปในแคนาดา ผู้สูงอายุในแคนาดาก็ยังต้องการอุณหภูมิที่สูงกว่าคนทั่วไป ซึ่งสอดคล้องกับ (Rohles และ Johnson (1972) Rohles และ Johnson (1972))

ผู้หญิงอายุมากต้องการอุณหภูมิที่สูงกว่าผู้หญิงอายุน้อย 2.5 K และ Enomoto-Koshimizu et al. (1997) พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับคนสูงอายุที่อยู่ในเขตอบอุ่นสูงกว่าคนทั่วไป

ผู้สูงอายุพอใจกับอุณหภูมิที่อุ่นกว่าคนทั่วไป 2 K รวมถึงจากการวิจัยของ Tsuzuki และ Iwata (2002) พบว่าผู้สูงอายุเสนอความต้องการเชิงคุณภาพที่รู้สึกสบายอุ่นกว่า PMV ซึ่งจากการเก็บข้อมูลของ Healy JD et al. (2002) พบว่าครึ่งหนึ่งของครัวเรือนผู้สูงอายุในประเทศ

ไอร์แลนด์รู้สึกไม่อยู่ในสภาวะน่าสบาย เนื่องจากอุณหภูมิภายในอาคารเย็นไปขณะที่กลุ่มคนอายุทั่วไปรู้สึกสบาย จากเก็บข้อมูลเบื้องต้นพบว่าผู้สูงอายุไทยในกรุงเทพฯมี AMV (Actual mean vote) ต่างจากคนทั่วไป (กฤติน อิศวีชัย, 2558) จากที่กล่าวมาพบว่าในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลหรืองานวิจัยที่ชี้ชัดถึงขอบเขตสภาวะน่าสบายที่แท้จริงสำหรับผู้สูงอายุที่อาศัยในบ้านพักคนชราในประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตร้อนชื้น

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบการออกแบบอาคาร สถาปัตยกรรม และการใช้พื้นที่สำหรับผู้สูงอายุในปัจจุบัน จะพบว่าหลายแห่งยังไม่ได้คำนึงหรือออกแบบให้สอดคล้องและเฉพาะตัวสำหรับผู้สูงอายุ ทั้งที่ผู้สูงอายุมีสรีระและการรับรู้เชิงกายภาพต่างออกจากคนทั่วไปซึ่งส่งผลให้ความรับรู้สภาวะน่าสบายต่างออกไป นั่นเพราะส่วนหนึ่งไม่มีข้อมูลหรืองานวิจัยที่ชี้ชัดถึงขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพที่แท้จริงสำหรับผู้สูงอายุในเขตร้อนชื้น

หากขอบเขตสภาวะน่าสบายเปลี่ยนไปย่อมส่งผลต่อการออกแบบในแง่ต่างๆ อาคารสำหรับผู้สูงอายุในปัจจุบันออกแบบตามเกณฑ์สภาวะน่าสบายของคนทั่วไป ซึ่งหากคำนึงถึงสภาวะน่าสบายที่แท้จริงของผู้สูงอายุ การใช้พลังงานในอาคารย่อมเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ซึ่งอาจส่งผลให้ประหยัดพลังงานมากขึ้นรวมถึงการลดการใช้ทรัพยากรซึ่งสอดคล้องกับวิกฤตพลังงานและทรัพยากรที่เริ่มไม่เพียงพอในปัจจุบัน

ปัจจุบันนี้งานวิจัยและการศึกษาทางด้านสภาวะน่าสบายที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ได้เน้นไปที่สภาวะน่าสบายในอาคารที่มีรูปแบบปกติทั่วไปเช่น อาคารห้องชุด สำนักงาน เป็นต้น ซึ่งมีกลุ่มผู้ใช้เป็นกลุ่มคนทั่วไป แต่ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีรูปแบบมาตรฐานสำหรับ สภาวะน่าสบายสำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันอาคารประเภทห้องชุดและที่พักผู้สูงอายุ รวมถึงส่วนทำงานสำหรับผู้สูงอายุเริ่มสูงขึ้นเรื่อยๆตามกลไกสังคม อาคารและพื้นที่ประเภทนี้ต้องมีการปรับอุณหภูมิและความชื้นให้อยู่ในสภาวะน่าสบายสำหรับผู้สูงอายุ อาคารและพื้นที่ดังกล่าวมีทั้งส่วนปรับอากาศและไม่ปรับอากาศซึ่งแทบจะยังไม่มีการศึกษาในประเด็นดังกล่าว ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาและเก็บข้อมูลในเรื่องนี้เพื่อนำไปใช้เป็นมาตรฐานและเป็นข้อมูลใช้ประกอบการออกแบบในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การวิจัยนี้ทำเพื่อศึกษาและเก็บข้อมูลตัวแปรที่ทำให้เกิดการออกแบบอาคารและพื้นที่สำ

หรับผู้สูงอายุ โดยคำนึงถึงสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ (Thermal Comfort) ที่ผู้ใช้อาคารรู้สึกเพื่อนำไปประมวลผลเป็นขอบเขตมาตรฐานสภาวะน่าสบายของผู้สูงอายุในประเทศไทยและประยุกต์กับการใช้งานอาคารในปัจจุบัน โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.2.1. เพื่อศึกษารูปแบบ ลักษณะทางกายภาพของผู้สูงอายุจากการทบทวนวรรณกรรมศึกษาพื้นที่ใช้งานของผู้สูงอายุในปัจจุบันว่ามีสภาพเป็นอย่างไร ต้องการปรับเปลี่ยนอะไรบ้าง

1.2.2. เพื่อศึกษาประเมินสภาวะน่าสบายทางอุณหภูมิ ความชื้น และความเร็วลมของผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราในประเทศไทยว่าปัจจุบันพึงพอใจหรือไม่และเพื่อให้ทราบว่าภูมิหลังการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุมีผลต่อขอบเขตสภาวะน่าสบายหรือไม่

1.2.3. เพื่อเสนอแนะแนวขอบเขตสภาวะน่าสบายทางอุณหภูมิสำหรับผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราในประเทศไทย

1.2.4. เพื่อเสนอแนวทางการออกแบบพื้นที่ใช้งานที่มีสภาวะแวดล้อมเหมาะสมกับอาคารและพื้นที่สำหรับผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราในประเทศไทย

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

สภาวะน่าสบายนั้นเกี่ยวข้องกับและสัมพันธ์กับหลายตัวแปรด้วยกัน ซึ่งการวิจัยนี้จะเน้นตัวแปรด้านภูมิอากาศ และจะพิจารณาตัวแปรอุณหภูมิในอากาศ (Air Temperature) ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) อุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อน (Mean Radiant Temperature) และความเร็วลม (Air Velocity) โดยสังเขปเท่านั้น

โดยในการวิจัยนี้จะมีการเก็บข้อมูลจากสถานที่จริง เพื่อศึกษาความเกี่ยวเนื่องความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆในสภาพแวดล้อมจริง เพื่อให้การวิจัยสำเร็จและครบถ้วนจึงต้องมีการกำหนดปัจจัยของประการเท่านั้นที่จะใช้ในการวิจัยที่มีช่วงเวลาจำกัดได้ดังต่อไปนี้

1. เลือกรูปแบบของอาคารและพื้นที่สำหรับผู้สูงอายุที่จะนำมาวิเคราะห์ โดยเลือกพื้นที่และอาคารกรณีศึกษาคือ กรณีศึกษาบ้านพักคนชรา และสถานพักฟื้นคนชรา

2. ในการวิจัยจะเลือกเก็บข้อมูลในส่วนของอาคารและพื้นที่สำหรับผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเท่านั้น เนื่องจากข้อจำกัดของเครื่องมือและสถานที่ที่ทำให้ใช้พื้นที่ได้บางส่วน รวมถึงตัวแปรด้านกายภาพและความสมบูรณ์ของผู้เก็บข้อมูลดังนั้นข้อมูลที่ได้จึงเป็นตัวแทนเฉพาะของบ้านพักคนชราเขตกรุงเทพและปริมณฑล

1.4. ระเบียบวิธีการศึกษา

การวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อศึกษาและเก็บข้อมูลสิ่งที่สร้างเสริมสภาวะน่าสบายที่เกิดขึ้นในอาคาร และพื้นที่สำหรับผู้สูงอายุเพื่อเป็นการค้นหาแนวทางในการออกแบบที่สอดคล้องกับอาคารและพื้นที่สำหรับผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 1 ทำการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการศึกษาทฤษฎีและแนวคิดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยมีดังต่อไปนี้

- + ทฤษฎีการถ่ายเทความร้อนของมวลสาร (Mass Heat Transfer)
- + ทฤษฎีการแลกเปลี่ยนความร้อนของผิววัตถุกับสภาพแวดล้อม (Heat Exchange)
- + ทฤษฎีสภาวะน่าสบายและความรู้สึกร้อนหนาวสำหรับผู้อยู่อาศัย (Thermal Comfort)
- + ทฤษฎีการปรับตัว (Adaptive Model)
- + ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงของผู้สูงอายุ
- + ทฤษฎีการวิจัยภาคสนาม (Field Study)
- + ผลวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- + ทำการศึกษาการคำนวณค่าและตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย โดยเป็นการศึกษาเพื่อที่จะกำหนดตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อสภาวะน่าสบายสำหรับพื้นที่ใช้งานภายในอาคารสำหรับผู้สูงอายุ ให้เกิดสภาวะน่าสบายสูงสุดสำหรับผู้สูงอายุจากนั้นนำตัวแปรดังกล่าวมาทำการทดลองและเก็บข้อมูลกับผู้สูงอายุให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีกระบวนการที่เหมาะสมกับกรอบเวลาในการวิจัย

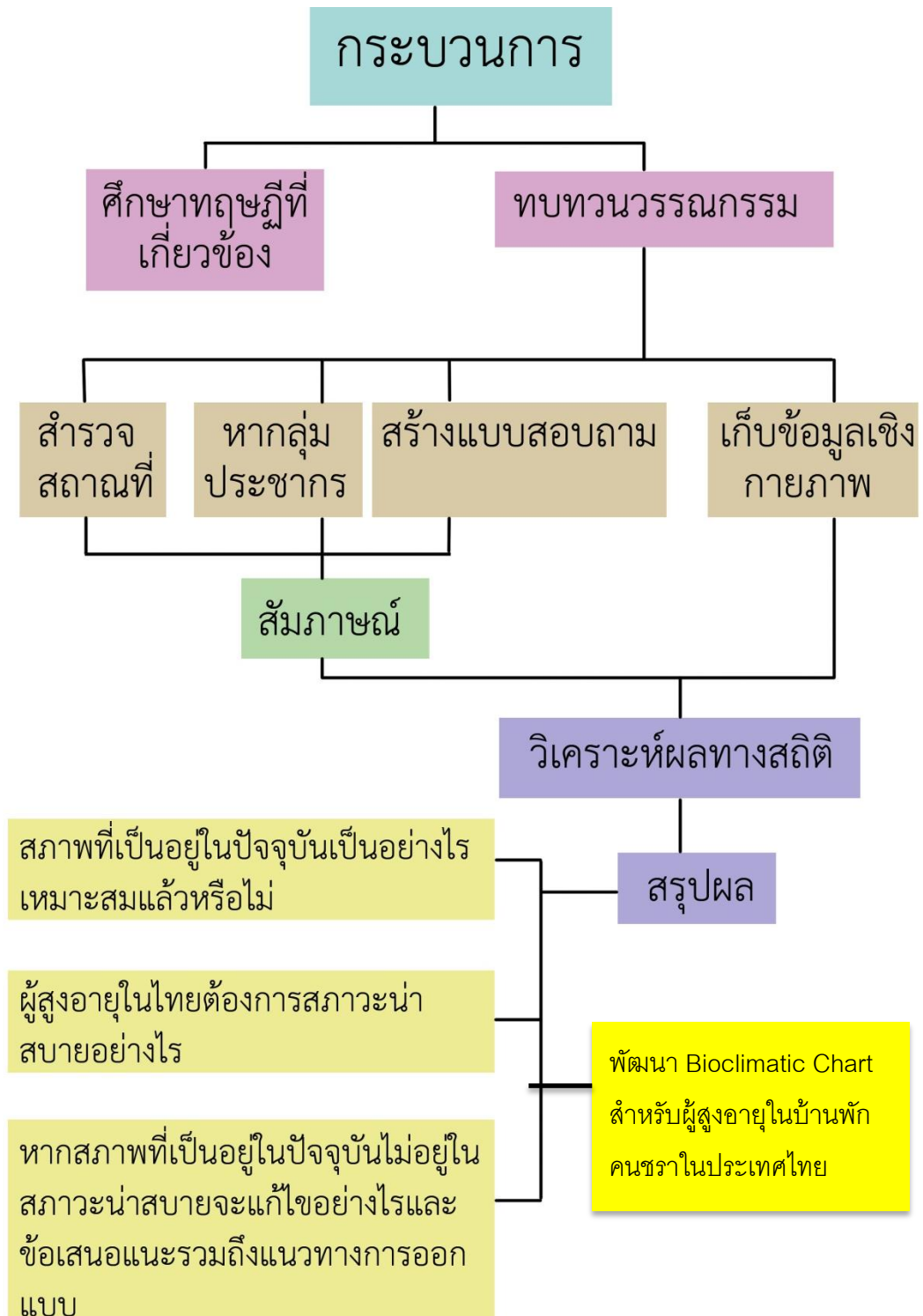
ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดรายละเอียดของการวิจัย โดยศึกษาการนำทฤษฎี งานวิจัย และข้อมูลต่างๆที่ได้ศึกษาจากขั้นตอนแรกมาเป็นตัวกำหนดแนวทางการวิจัย ขอบเขตของงานวิจัย และสามารถนำไปเป็นแนวทางในการศึกษารวมถึงการออกแบบทดลองในขั้นต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การค้นหาพื้นที่เพื่อเลือกเป็นกรณีศึกษาและเป็นสถานที่สำหรับเก็บข้อมูลเพื่อหาสถานที่ที่มีความพร้อมในด้าน สภาพแวดล้อม สามารถเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุได้ง่ายและผู้สูงอายุอยู่ในสภาวะที่สมบูรณ์ไม่มีตัวแปรอื่นที่เป็นผลต่อการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 ลงพื้นที่จริงและทำการเก็บข้อมูลโดยการใช้อุปกรณ์วัดค่า อุณหภูมิ ความชื้น

ความเร็วลมและอย่างละเอียดอีกครั้งโดยในสภาพแวดล้อมในสถานที่ที่ใช้เก็บข้อมูลของกรณีศึกษา รวมถึงการใช้แบบสอบถามและสัมภาษณ์ในการเก็บข้อมูลจากผู้สูงอายุในสถานที่ที่เลือก โดยแบบสอบถามจะถามเกี่ยวกับความรู้สึกในสภาพอากาศ ข้อเสนอแนะ การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในแบบที่ได้รับความพอใจการยอมรับหรือไม่ยอมรับในอากาศที่เป็นอยู่ รวมถึงวิธีการปรับตัวและสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายโดยแบบสอบถามทุกชุดจะทำการบันทึกข้อมูลส่วนตัวไว้ด้วย เช่น ชื่อ-สกุล อายุ เพศ กิจกรรมที่กระทำอยู่และกระทำก่อนหน้าการเก็บข้อมูล และเสื้อผ้าที่สวมใส่ รวมถึงสอบถามเกี่ยวกับอาชีพและกิจกรรมในอดีต และงานที่ทำในอดีตอยู่ในพื้นที่ปรับอากาศหรือไม่ปรับอากาศ ของผู้สูงอายุจำนวนแบบสอบถามรวมทั้งหมด 400 ชุด โดยเริ่มทำการสำรวจภาคสนาม ตั้งแต่วันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ.2557 จนถึงวันที่ 9 มี.ค. พ.ศ.2558 ผู้เข้าร่วมการทดสอบและตอบแบบสอบถามจะอยู่ในคำจำกัดความของผู้สูงอายุคือบุคคลที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 5 พัฒนา Bioclimatic chart ที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุในเขตภูมิประเทศและภูมิอากาศแบบร้อนชื้นและเป็นแนวทางและหลักการสำหรับใช้ออกแบบและปรับปรุงพื้นที่ใช้งานสำหรับผู้สูงอายุในเขตร้อนชื้นเพื่อให้อยู่ในสภาวะน่าสบายที่เหมาะสมสรุปว่าสภาวะน่าสบายที่แท้จริงจาก PMV สำหรับผู้สูงอายุในเขตร้อนชื้นควรมีค่าและขอบเขตอยู่ในระดับใด อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลมควรเป็นเช่นไรผู้สูงอายุในปัจจุบันอยู่ในสภาพแวดล้อมและพื้นที่ใช้งานตอบสนองต่อสภาวะน่าสบายหรือไม่และมากน้อยแค่ไหน รวมถึงวิเคราะห์เรื่องการปรับตัวเพื่อการอยู่ให้สบายของผู้สูงอายุซึ่งจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลต่อเนื่องจากการเก็บข้อมูลและศึกษาสภาวะน่าสบายและนำผลที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์ให้ได้หลักการออกแบบและวิธีการปรับตัวให้อยู่ในสภาวะน่าสบายของผู้สูงอายุนำไปประยุกต์ใช้และยึดเป็นเกณฑ์



1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดสภาวะน่าสบายสำหรับผู้สูงอายุ และสามารถนำหลักการไปทำการวิจัยด้านเทคโนโลยีทางอาคารและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย เพื่อใช้เป็นแนวทางส่งเสริมการออกแบบเพื่อสุขภาพและสร้างสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราอย่างแท้จริง

1.5.2 ได้ข้อสรุปว่าอุณหภูมิ ความชื้น และความเร็วลม มีผลกระทบต่อความรู้สึกผู้สูงอายุมากน้อยเพียงใดและสภาวะน่าสบายของผู้สูงอายุอุณหภูมิ ความชื้นและความเร็วลมควรอยู่ในขอบเขตของอุณหภูมิและความชื้นระดับเท่าใดจึงจะทำให้ผู้สูงอายุเกิดความรู้สึกพึงพอใจอย่างสูงที่สุดรวมถึงได้ข้อสรุปว่ากิจกรรมในอดีตส่งผลต่อขอบเขตสภาวะน่าสบายหรือไม่

1.5.3 ผลวิเคราะห์พฤติกรรมในการปรับตัวหรือปรับสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราในประเทศไทยให้ดียิ่งขึ้น

1.5.4 เข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรต่างๆของสภาพแวดล้อมในด้านการออกแบบ ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสภาวะน่าสบายรวมถึงการปรับตัวเพื่อให้เกิดความพึงพอใจในการใช้พื้นที่ของผู้สูงอายุในเขตร้อนชื้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ

2.1.1 ความหมายของสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ

คำว่า “Thermal Comfort” มีความหมายที่กำหนดโดย ASHRAE Standard 55-2010 ว่า “That condition of mind which expresses satisfaction with the thermal environment” เมื่อแปลเป็นภาษาไทยจึงใช้คำว่า “สภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ” ซึ่งจะสามารถนิยามว่า สภาวะทางความคิดและจิตใจของคนส่วนใหญ่ที่มีความรู้สึกพึงพอใจกับสภาพอากาศนั้นๆ

อุณหภูมิของร่างกายมนุษย์ (Human Body Temperature) เป็นเรื่องพื้นฐานที่ควรต้องทำความเข้าใจเพราะมีความเกี่ยวข้องกับสภาวะน่าสบายโดยตรง เพื่อการปรับปรุงสภาพแวดล้อมพื้นที่ใช้งานซึ่งมีผลทำให้มนุษย์รู้สึกสบายและเกิดความพึงพอใจ

ความเป็นกลางทางสภาพอากาศหมายถึงการรักษาสภาพเมื่อเกิดการเผาผลาญโดยกระบวนการสันดาปโดยร่างกายมนุษย์ ซึ่งร่างกายมนุษย์จะรักษาสมดุลอุณหภูมิของร่างกายเพื่อให้เข้ากับสภาพแวดล้อมโดยมีปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกสบายหรือภาวะน่าสบายได้แก่ การถ่ายเทความร้อนและกระบวนการสันดาปที่ต่างกันไปตามแต่ละคนซึ่งมาจากสรีระที่ต่างกันไปแล้วเสื้อผ้าที่ใส่ อุณหภูมิอากาศรอบๆ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลมซึ่งนอกจากตัวชี้วัดทางกายภาพนั้นทางด้านจิตวิทยาก็ยังส่งผลต่อความรู้สึกพึงพอใจและภาวะน่าสบายเช่น ความคาดหวังของบุคคลต่อสภาพนิเวศ ซึ่งมีผลกระทบต่อสภาวะน่าสบายของบุคคลนั้นโดยตรง (ASHRAE Transactions 104 (1): 145–67.)

ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า ขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพไม่สามารถหมายรวมหรือใช้ร่วมกันได้กับคนทุกกลุ่ม เพราะความรู้สึกพอใจในสภาพอากาศใดๆ ต้องถือว่าเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถแยกพิจารณาได้ทั้งทางกายภาพ และทางจิตใจ (กิจชัย จิตขจรวานี, 2547)

Beer (1998: 67) ศึกษาว่า “มนุษย์จะรักษาอุณหภูมิภายในร่างกายเพื่อการดำรงชีวิตที่ 35.40 °C (โดยปกติ 37 °C) อุณหภูมิหนึ่งจะต่ำกว่าอุณหภูมิร่างกาย และผิวหนังจะให้ความเย็น

เข้าสู่ร่างกายทันทีที่อุณหภูมิอากาศโดยรอบมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิผิวหนัง”

Houghten et al (1929 cited in Canter, 1975) พบว่า มนุษย์จะมีความรู้สึกสบายเมื่ออุณหภูมิผิวหนัง 33.5 °C ซึ่ง Fanger (1967 cited in Canter, 1975) ชี้แจงว่าอุณหภูมิผิวหนังดังกล่าวเป็นกรณีที่มนุษย์มีกิจกรรมขั้นต่ำ เช่น พักผ่อน นอนหลับ หรืออยู่ในสภาพสบายไม่ตั้งใจเคลื่อนไหว หากมนุษย์มีกิจกรรมใช้พลังงานมาก เช่น ออกกำลังกายหรือทำงานหนัก จะรู้สึกสบายเมื่ออุณหภูมิที่ผิวหนังลดลงกว่าที่ระบุไว้ ตัวอย่างเช่น กรณีที่มนุษย์ออกกำลังกายที่ 250 W/m² จะต้องการอุณหภูมิผิวหนังต่ำกว่าเดิม 3 °C (Fanger, 1970) กล่าวถึงอุณหภูมิร่างกายของคนปกติคือ 37°C

Stein(1982) ได้กล่าวไว้ว่า “สภาวะน่าสบายทางด้านอุณหภูมิ (Thermal Comfort) อาจกล่าวหมายถึงการที่ตัวเราไม่รู้สึกอยู่ในสภาวะไม่สบาย หรือไม่รู้สึกว่าร่างกายได้สูญเสียความร้อนหรือได้รับความร้อนจากสภาพแวดล้อม เป็นสภาวะที่สมดุลย์ทางอุณหภูมิหรือความร้อนระหว่างร่างกายและสภาวะแวดล้อม”

อุณหภูมิความร้อนหนาวของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากปัจจัยภายในและภายนอกในร่างกาย อุณหภูมิปกติภายในร่างกายมนุษย์จะอยู่ที่ 37°C (98.6°F) และธรรมชาติของร่างกายสัตว์เลือดอุ่นจะรักษาระดับอุณหภูมิในร่างกายให้คงที่ เพื่อที่อวัยวะต่างๆในร่างกายจะทำงานได้อย่างปกติ จากการบริโภคอาหารเข้าไป ร่างกายของมนุษย์ใช้พลังงานไป 20% จากพลังงานทั้งหมดที่ได้ จากการย่อยอาหารส่วนที่เหลืออีก 80% ร่างกายจะต้องขับออกสู่สภาพแวดล้อมรอบๆตัว ซึ่งนั่นหมายถึงมนุษย์จะปล่อยความร้อนออกมาถึง 4 เท่าของพลังงานที่ร่างกายใช้เพื่อรักษาสมดุลและอุณหภูมิภายในร่างกายให้คงที่ และความร้อนภายนอกจากสภาพแวดล้อมที่เข้าสู่ร่างกายก็ต้องถูกขับออกเช่นกัน

ดังนั้นไม่ว่าร่างกายจะรับหรือคายความร้อนเข้าออกจากขบวนการใดขั้นตอนไหนก็ตาม ภายในร่างกายจะรักษาสมดุลย์และคงระดับอุณหภูมิไว้ที่ 37 °C ถ้าร่างกายผลิตความร้อนมากกว่าความร้อนที่ร่างกายสูญเสียก็จะเกิดความรู้สึกร้อน แต่ในทางกลับกันถ้าอัตราการสูญเสียความร้อนของร่างกายมากกว่าที่ร่างกายผลิตและรับเข้ามา อุณหภูมิภายในร่างกายจะลดลงซึ่งส่งผลให้รู้สึกหนาว

อัตราของความร้อนร่างกายมนุษย์ผลิตออกมาส่วนใหญ่อะจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ปฏิบัติ รวมไปถึงชนิดของอาหารและเครื่องดื่มที่มนุษย์บริโภคเข้าไป และลักษณะภูมิประเทศสถานที่ซึ่งมนุษย์ใช้ชีวิตอยู่ ความร้อนที่ร่างกายมนุษย์ผลิตออกมาจะถูกวัดเป็นค่า Metabolic หรือหน่วย

Met โดยค่า Met แต่ละหน่วยหนึ่งจะมีค่าเท่ากับ 58.2 W/sq.m หรือ 18.4 Btu/sq.ft หากคนเรานั่งพักพลังงานที่ผลิตออกมาประมาณ 117 w หรือ 400 Btu/h ยิ่งกิจกรรมที่ทำมีการใช้พลังงานมาก ความร้อนที่ร่างกายผลิตออกมาก็จะยิ่งมากขึ้นตามผิวหนังของมนุษย์จะเป็นส่วนที่สำคัญในการปรับอุณหภูมิเพื่อถ่ายเทความร้อน และหากหนาวเกินผิวหนังจะพยายามรักษาความร้อนโดยการสั่น

ซึ่งค่า Met คือ หน่วยสมบูรณที่ใช้บอกปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายต้องการใช้ในการให้พลังงาน เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ โดยเทียบกับค่าความต้องการออกซิเจนของร่างกายในขณะพัก โดย 1 MET มีค่าเท่ากับปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายต้องการในขณะพัก คือ เท่ากับ 3.5 มิลลิตรออกซิเจน/กิโลกรัม/นาที และสามารถเทียบกิจกรรมที่ทำ ซึ่งร่างกายมีการใช้ออกซิเจนในระดับต่างๆกันวัดเป็นค่า METs ได้

ตารางที่ 2. 1 ค่า Met (Metabolic Rate) ในกิจกรรมต่างๆ

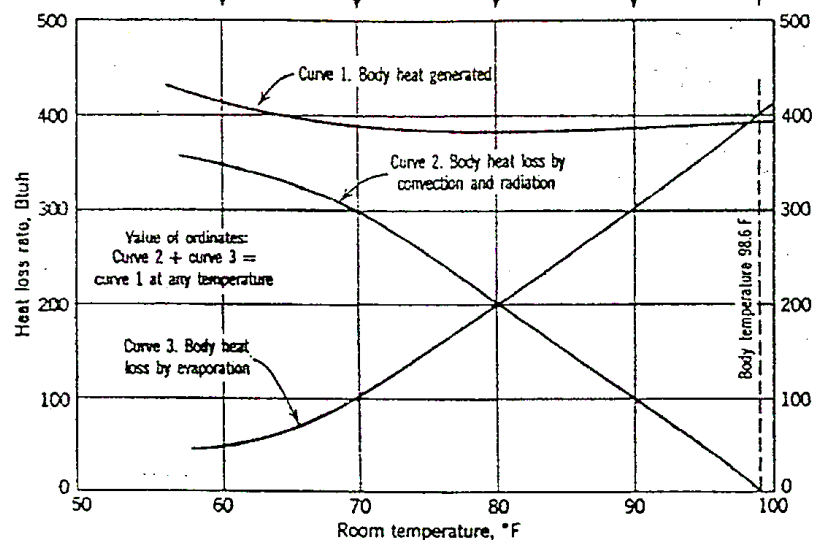
ระดับกิจกรรม	Metabolic Rate (หน่วย Met)	W/sq.m
นอนพัก	0.8	46
นั่งพักผ่อน/นั่งทานข้าว	1.0	58
ยืนนิ่ง	1.2	70
ขับรถ	1.4	80
เดินซื้อของ	1.6	93
ยืนทำงานในที่ร่มเช่น พนักงานคิดเงิน	2.0	116
ก่อกองไฟ	2.2	125
ยืนล้างจาน	2.5	145
ปั่นจักรยาน	4.0	232
วิ่งด้วยความเร็ว 15km/hr	9.5	550

ความร้อนส่วนเกินในร่างกายถูกส่งผ่านสู่ผิวหนังโดยน้ำและเลือดในร่างกาย อุณหภูมิปกติที่ผิวของมนุษย์จะอยู่ที่ 32°C (92°F) ดังนั้นการถ่ายเทความร้อนทางผิวหนังของมนุษย์จึงเป็นหนทางที่จะสร้างสภาวะน่าสบาย ซึ่งมีวิธีการถ่ายเทอุณหภูมิระหว่างร่างกายกับสภาพแวดล้อมอยู่ 4

วิธีได้แก่ การนำความร้อนทำได้โดยการสัมผัสกับพื้นผิวที่อุณหภูมิต่างกัน การพาความร้อน โมเลกุลของอากาศจะพัดผ่านความร้อนออกจากผิว การแผ่รังสีความร้อนเมื่ออุณหภูมิที่ผิวสูงกว่า สภาพแวดล้อมรอบๆ โดยไม่มีการสัมผัส ผิวจะสูญเสียความร้อนโดยการแผ่รังสีไปสู่สภาพแวดล้อมรอบๆ ที่เย็นกว่า และการระเหยของเหลวที่ระเหยได้โดยการดึงความร้อนจากพื้นผิวที่ของเหลว ระเหยซึ่งหายใช้กับมนุษย์คือการดึงความร้อนออกจากผิวโดยให้เหงื่อระเหย ปริมาณความร้อนที่ ร่างกายถ่ายเทออกได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง Metabolism ของร่างกาย เสื้อผ้าที่เราสวมใส่ และสภาพแวดล้อมรอบๆ ตัว

หนึ่งในวิธีการทำความเย็นต่อเนื่องของร่างกายคือการหายใจเพื่อเอาอากาศที่นำอุณหภูมิ ความร้อน ความร้อนออกมาโดยผ่านกระบวนการระเหยของน้ำในปอดและหายใจออกมา และโดยการนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อนออกจากผิวเมื่อการระบายความร้อนออกจากร่างกายด้วย กลไกต่างๆ ที่ได้กล่าวมาไม่เพียงพอที่จะระบายความร้อนออกให้อุณหภูมิในร่างกายอยู่ในระดับที่ สมดุล ร่างกายก็จะพยายามขับความร้อนออกโดยการขับเหงื่อออกทางผิวเพื่อจะให้น้ำในร่างกาย ถูกระเหยไปในอากาศ เป็นการดึงความร้อนจากร่างกายโดยเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะความร้อนแฝง (Latent Heat) ในรูปของไอน้ำ ปริมาณความร้อนจำนวนมากสามารถระบายออกจากร่างกายได้ด้วยวิธีนี้ซึ่งหากการไหลของเหงื่อมีจำนวนที่เพียงพอภายใต้สภาพแวดล้อมรอบตัวเราก็จะ เข้าใกล้สู่สภาวะน่าสบาย โดยที่ผิวหนังจะมีอุณหภูมิปกติอยู่ที่ 32°C โดยประมาณ ร่างกายมนุษย์ จะแผ่รังสีความร้อนออกไปทุกทิศทางในทุกสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิกายใน ร่างกาย กระแสลมที่พัดผ่านร่างกายก็จะช่วยพัดพาเอาความร้อนของร่างกายผ่านผิว และช่วย ระเหยเหงื่อซึ่งจะทำให้อุณหภูมิมิผิวเย็นลงและขับความร้อนออกจากร่างกายได้เพิ่มขึ้นและทำให้ ร่างกายรู้สึกเข้าใกล้สภาวะน่าสบายมากขึ้น Stain (1982) ได้แสดงถึงความสัมพันธ์และสัดส่วน การสูญเสียความร้อนของร่างกายโดยวิธีการระเหย การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน สามารถแสดงออกตามรูปดังต่อไปนี้

Heat generated, Btuh	400	400	400	400	400 (curve 1)
Heat lost by:					
Radiation and convection	350	300	200	100	0 (curve 2)
Evaporation	50	100	200	300	400 (curve 3)
Total, Btuh	400	400	400	400	400 Total (curve 1)



แผนภูมิที่ 2. 1 ความสัมพันธ์และสัดส่วนการสูญเสียความร้อนของร่างกาย

จากภาพจะพบว่าขณะที่อุณหภูมิอากาศ และพื้นที่ของผิวหนังร่างกายสูงขึ้นใกล้เคียงอุณหภูมิของร่างกายการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกายโดยวิธีการแผ่รังสีความร้อนและการพาความร้อนจะลดลง การสูญเสียความร้อนโดยวิธีการระเหยเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญดังนั้นอากาศที่แห้ง และมีการเคลื่อนไหวจะช่วยให้ร่างกายรู้สึกเย็นขึ้น และถ้าอุณหภูมิอากาศและพื้นผิวยุติต่ำลง การสูญเสียความร้อนโดยวิธีการระเหยจะลดน้อยลง ในขณะที่การพาความร้อน, การนำความร้อน และโดยเฉพาะการแผ่รังสีความร้อนจะเพิ่มขึ้น

Fanger (1967) ได้ค้นพบตัวแปรที่มีผลต่อสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ มีอยู่ด้วยกัน 6 ตัวแปรซึ่งจำแนกออกมาเป็น 2 ด้านได้แก่

1. ตัวแปรด้านบุคคล 2 ตัวแปรได้แก่
 - 1.1 ค่าฉนวนความร้อนจากเสื้อผ้าที่สวมใส่ (Clothing Thermal Resistance)
 - 1.2 อัตราการเผาผลาญจากกิจกรรมที่ทำ (Metabolic Rate from Activity)
2. ตัวแปรทางด้านสภาพแวดล้อม 4 ตัวแปรได้แก่

- 2.1 อุณหภูมิในอากาศ (Air Temperature)
- 2.2 ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity)
- 2.3 อุณหภูมิจากรังสีความร้อน (Mean Radiant Temperature)
- 2.4 ความเร็วลม (Air Velocity)

ค่าจนวนความร้อนจากเสื้อผ้าที่สวมใส่ (Clothing Thermal Resistance)

เสื้อผ้าที่มนุษย์สวมใส่ถือเป็นชั้นของฉนวน เหมือนวัสดุที่คลุมผิวอาคาร และมีผลอย่างมากต่อการถ่ายเทความร้อนของร่างกายไปยังสภาพแวดล้อมโดยรอบร่างกาย ทั้งจากการแผ่รังสีความร้อน, การนำความร้อน, การพาความร้อน และการระเหย ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิพื้นผิวโดยรอบทั้งจากอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิจากรังสีความร้อนจากสูง ผู้สวมใส่เสื้อผ้าที่หนาหรือหลายชั้นจะรู้สึกร้อนและไม่อยู่ในสภาวะน่าสบาย เหตุที่เป็นเช่นนั้นเพราะเสื้อผ้าที่หนาเป็นฉนวนอย่างดี ทำให้การถ่ายเทความร้อนส่วนเกินจากร่างกายถ่ายเทออกยากกว่าปกติ ซึ่งการสวมใส่เสื้อผ้าหากสวมใส่ให้ถูกต้องตามสภาพอากาศย่อมเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิได้ ในประเทศเขตร้อนหรือเขตที่มีอากาศเย็นการสวมใส่เสื้อผ้าหนาจึงเป็นการปรับสภาพร่างกายให้อยู่ในสภาวะน่าสบายเพราะความร้อนในร่างกายจะนำความร้อน, พาความร้อน และแผ่รังสีความร้อนออกได้ยากทำให้รักษาอุณหภูมิไว้ได้ แต่สำหรับคนในประเทศเขตร้อนชื้นเช่นในประเทศไทย การแต่งกายจะแตงน้อยชิ้นและไม่หนามากเพื่อให้ร่างกายนำความร้อน, พาความร้อน, แผ่รังสีความร้อน และระเหยออกได้ยากทำให้รักษาอุณหภูมิไว้ได้ ความร้อนออกจากร่างกายได้สะดวกเพื่อทำให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการจะทำให้ร่างกายอยู่ในสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับตัวแปรทางด้านสภาพแวดล้อม

อัตราการเผาผลาญจากกิจกรรมที่ทำ (Metabolic Rate from Activity)

อัตราการเผาผลาญจากกิจกรรมที่ทำคือ อัตราที่มนุษย์ผลิตความร้อนออกมา ซึ่งมีที่มาจากการบริโภคในแต่ละบุคคล และส่วนมากจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่กระทำที่ใช้พลังงานไปเท่าใด ความร้อนที่ร่างกายผลิตออกมาถูกวัดค่าเป็น Metabolic หรือหน่วย Met เมื่อบุคคล 2 คนทำกิจกรรมต่างกัน ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน คนหนึ่งเดินช้าๆ อีกคนนั่งทานข้าว คนที่เดินช้าๆจะรู้สึกอุ่นขึ้นกว่าคนที่นั่งทานข้าวแม้ตัวแปรทางด้านสภาพแวดล้อมจะเหมือนกันก็ตาม การที่ผลออกมาเช่นนี้เพราะผู้ที่เดินนั้นร่างกายจะผลิตความร้อนออกมามากกว่าคนที่นั่งทานข้าว ซึ่งกิจกรรมของ

ในแต่ละช่วงวัยมักจะต่างกันอย่างเห็นได้ชัดโดยเฉพาะในผู้สูงอายุที่มักจะมีกิจกรรมที่กระทำใช้พลังงานน้อย ทำให้ค่า Met ต่ำ และอาจเป็นสาเหตุที่รู้สึกร้อนน้อยกว่าและเย็นง่ายกว่าคนทั่วไป

อุณหภูมิในอากาศ (Air Temperature)

อุณหภูมิในอากาศ เป็นตัวแปรสำคัญของสภาพวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ ตามมาตรฐานสากล (ANSI/ASHRAE Standard 55) อยู่ที่ประมาณ 20-26.6°C (68-80 °F) ถ้าอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในระดับที่สูงกว่าหรือต่ำกว่านี้ อาจทำให้รู้สึกไม่อยู่ในสภาพวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ ดังนั้นการทำความเย็นหรือการทำความร้อนจึงมีความจำเป็นเพื่อให้รู้สึกอย่างในสภาพวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ ซึ่งตัวแปรทางด้านสภาพแวดล้อม 3 ตัวแปรอื่นๆ ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิจากรังสีความร้อน และ ความเร็วลมจะสามารถช่วยทำให้เกิดความรู้สึกอยู่ในสภาพวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิมากขึ้นหรือลดลงได้แม้อุณหภูมิในอากาศเท่าเดิม

ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity)

ความชื้นสัมพัทธ์คือสัดส่วนของความชื้นในอากาศเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณสูงสุดที่อากาศสามารถมีความชื้นได้โดยไม่กลั่นตัวเองเป็นหยดน้ำ ความชื้นจะส่งผลต่อสภาพวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิน้อยในกรณีที่สภาพอากาศเย็น เนื่องจากการสูญเสียความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน จะมีผลมากแต่ความชื้นจะมีความสำคัญต่อความรู้สึกสภาพวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิในสภาพอากาศที่ร้อน เพราะการสูญเสียความร้อนโดยการระเหยของเหงื่อเพื่อระบายความร้อนออกจะเป็นไปได้ยากหากความชื้นสัมพัทธ์สูง โดยตามมาตรฐานสากล (ANSI/ASHRAE Standard 55) ได้กำหนดระดับความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 30-60% เพื่อให้เกิดสภาพวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิแต่อย่างไรก็ดี ต้องคำนึงถึงตัวแปรทางด้านสภาพแวดล้อมอื่นๆ ด้วยเช่นกัน

อุณหภูมิจากรังสีความร้อน (Mean Radiant Temperature)

อุณหภูมิจากรังสีความร้อนสามารถวัดจากค่าเฉลี่ยของรังสีความร้อนที่มีอิทธิพลต่อสภาพแวดล้อมนั้นๆ เช่น แสงแดด จากผู้คนรอบๆ และกำแพง เป็นต้น อุณหภูมิจากรังสีความร้อนสามารถคำนวณจากอุณหภูมิพื้นผิวของด้านต่างๆ ในห้องและตำแหน่งที่วัดอุณหภูมิจากรังสีความร้อนโดยการใช่มุมกระทำ (Solid Angle) ที่เกิดขึ้นระหว่างตำแหน่งที่วัดและขอบเขตของแต่ละพื้นผิวโดยหาค่าเฉลี่ยออกมาเป็นอุณหภูมิจากรังสีความร้อนหรืออีกวิธีคือการใช้เครื่องมือที่มีวัตถุทรงกลมสีดำด้านเพื่อรับรังสีความร้อนจากบริเวณรอบๆ และอ่านค่าเพื่อนำไปใช้ต่อไปได้ อย่างไรก็ตาม

นั่น ผลของอุณหภูมิพื้นผิวที่มีผลต่อสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิและค่าที่วัดออกมาได้จะอยู่ในรูป Operative Temperature ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศภายในห้องหรือ ณ บริเวณสถานที่นั้นๆ ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลด้วยวิธีง่ายสุดโดยการใช้อัตุหทรงกลมสีดำด้าน เจาะรูเล็กๆ แล้วใช้ก้านวัดความร้อนและความเร็วลมสอดเข้าไปให้อยู่ระดับกึ่งกลางของลูกโลหะกลม ซึ่งค่าที่วัดได้จะอ่านค่าเป็น Operative Temperature

ซึ่งโดยปกติอุณหภูมิในอากาศมักจะไม่เป็นเครื่องชี้วัดที่ดีถึงสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องหรืออาคารที่ไม่ได้มีการใช้ระบบปรับอากาศโดยอาศัยเครื่องกลอุณหภูมิจากรังสีความร้อนและความเร็วลมจึงอาจมีอิทธิพลมากกว่าอุณหภูมิในอากาศ

อุณหภูมิจากรังสีความร้อนมีอิทธิพลต่อสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิมากกว่าอุณหภูมิอากาศถึง 40% เช่น ถ้าอุณหภูมิในอากาศสูงขึ้น 2.8°C และอุณหภูมิจากรังสีความร้อนลดลง 2°C ความรู้สึกร้อนหนาวยังคงเหมือนเดิม และในทางกลับกันหากอุณหภูมิในอากาศในห้องอยู่ในระดับที่ 25°C แต่อุณหภูมิจากรังสีความร้อนนั้นสูงกว่าโดยอยู่ในระดับ 33°C ผู้ใช้งานในห้องนั้นก็ยังคงรู้สึกร้อนไปและไม่อยู่ในสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ

ความเร็วลม (Air Velocity)

ความเร็วลมเป็นอีกปัจจัยที่สามารถทำให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิหรือรู้สึกไม่สบายในสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิได้ ลมสามารถพัดและพาเอาความร้อนรอบๆ ร่างกายออกไปได้ นอกจากนี้ยังพัดพาเอาความชื้นบริเวณผิวของร่างกายซึ่งทำให้เกิดการระเหยของเหงื่อดีขึ้น และร่างกายจะสูญเสียความร้อนได้ดีขึ้น แต่หากอยู่ในสภาพอากาศที่หนาวเย็นจะให้ผลลัพธ์กลับกันเพราะจะทำให้ร่างกายสูญเสียความร้อนและทำให้ยิ่งหนาวและไม่อยู่ในสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ ความเร็วลมที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการสร้างสภาวะน่าสบาย หากความเร็วลมน้อยเกินไปผู้อยู่อาศัยจะรู้สึกอึดอัดไม่มีอากาศถ่ายเท แต่หากความเร็วลมที่มากเกินไปจะทำให้เกิดความรำคาญและรบกวนในการประกอบกิจกรรมต่างๆ

Yaglou (1927) ในช่วงปี 1920 ได้คิดค้นมาตรวัดเป็นมาตรแรกเรียกว่า Effective Temperature Scale แสดงความสัมพันธ์ของ อุณหภูมิกระเปาะแห้ง (Dry-bulb Temperature) , อุณหภูมิกระเปาะเปียก (Wet-bulb Temperature) และความเร็วลมต่อมาภายหลัง Bedford ได้ปรับปรุง Effective Temperature Scale โดยรวมปัจจัยของการแผ่รังสีความร้อนเข้าไปด้วย

Stain (1986) ได้ทำการวัดค่าความเร็วลมเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิกับความเร็วลม โดยจากการศึกษาของ (Olgay, 1963) ซึ่งสามารถแสดงได้ตามตารางต่อไปนี้

ความเร็วลมภายในห้องกับสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ		
ความเร็วลม	ความเป็นไปได้ของอุณหภูมิที่รู้สึกลดลง	ผลที่อาจเกิดขึ้น
0-50 fpm	ไม่มีรู้สึกเปลี่ยนแปลงในสภาวะน่าสบาย	ไม่สามารถสังเกตได้
50-100 fpm	ต่ำลง 2-3 K	รู้สึกสบาย
100-200 fpm	ต่ำลง 4-5 K	รู้สึกสบายแต่รับรู้ว่ามีอากาศเคลื่อนไหว
200-300 fpm	ต่ำลง 5-7 K	รู้ว่ามีลมพัดเล็กน้อยจนถึงขั้นรู้สึกรบกวน
สูงกว่า 300 fpm	ต่ำลงมากกว่า 5-7 K	รู้สึกรบกวนต่อกิจกรรมที่กระทำ

ตารางที่ 2. 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป สภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิกับความเร็วลม (1 m/s = 196.9 fpm)

หากร่างกายมีชั้นผิวหนัง สถาปัตยกรรมและอาคารก็มีหลังคาและกำแพงที่คอยควบคุมสภาวะน่าสบายและถ่ายเทความร้อนเข้าหรือออกสู่ร่างกายและบรรยากาศภายนอก โดยพื้นผิวชั้นต้นนั้นคือผิวหนังร่างกายของเราเอง ต่อมาจึงเป็นเสื้อผ้าที่เราสวมใส่ และส่วนถัดมาคืออาคารและสถาปัตยกรรมนั่นเอง

ดังนั้นนอกเหนือจากผิวหนัง และเสื้อผ้าที่สวมใส่ สถาปัตยกรรมและอาคารก็เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้มนุษย์รู้สึกอยู่ในสภาวะน่าสบาย เปลือกของอาคาร ผนังต่าง ๆ ผนังบังแดด และห้องต่าง ๆ ที่มีมนุษย์อยู่อาศัยใช้งานเป็นตัวแปรสำคัญที่ช่วงส่งเสริมทำให้สภาพแวดล้อมภายในอาคารอยู่ในสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ ส่วนเปลือกอาคารถือเป็นตัวกลาง (Transition Space) ระหว่างสภาพแวดล้อมภายนอกและสภาพแวดล้อมภายในอาคาร ดังนั้นการออกแบบอาคารและสถาปัตยกรรมให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมก็เหมือนการใส่เสื้อผ้าที่เหมาะสม ซึ่งสถาปัตยกรรมที่ดีจึงจะช่วยปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในให้อยู่หรือใกล้เคียงกับระดับที่ทำให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ โดยลดการพึ่งพาระบบปรับอากาศจากเครื่องกลให้น้อยที่สุด

รูปแบบของเปลือกอาคารมีส่วนสำคัญต่ออุณหภูมิอากาศและความเร็วลม ซึ่งเปรียบเสมือนการสวมใส่เสื้อผ้าให้เหมาะสมเช่น รูปแบบการสวมชุดคลุมของชาวตะวันตกกลางที่สวมผ้าคลุมทั้งตัวเพื่อป้องกันความร้อนจากอุณหภูมิอากาศและกันมิให้ลมพัดผิวหนังเพื่อไม่ให้เหงื่อระเหยและสูญเสียความชื้น งานสถาปัตยกรรมและอาคารของชาวตะวันตกกลางจึงสะท้อนออกมาเหมือนเสื้อผ้าคือมีลักษณะกำแพงทึบเมื่อกันแดดและความร้อนรวมถึงลม ส่วนอาคารเรือนไทยมีลักษณะโปร่งเพื่อให้ลมพัดผ่านสะดวกความเร็วลมไม่ลดลงมากแต่ก็มีชายคายื่นยาวเพื่อกันแดดและความร้อน เสื้อผ้าคนไทยจึงไม่หนาแต่โปร่งเพื่อให้ลมพัดผ่านระบายเหงื่อและความร้อน สะดวกแต่ก็มียอบ หมวก หรือร่มเพื่อกันความร้อนและแสงแดด ส่วนความชื้นนั้นค่อนข้างเป็นปัจจัยที่ควบคุมโดยสถาปัตยกรรมค่อนข้างยาก โดยเฉพาะในสภาพภูมิอากาศที่มีความชื้นสูงเกินควรลดความชื้นโดยตรงทำได้ยาก ส่วนมากจะมีการลดโดยทางอ้อมคือการออกแบบให้โปร่งและใช้ความเร็วลมเพื่อเป็นตัวระบายเหงื่อ

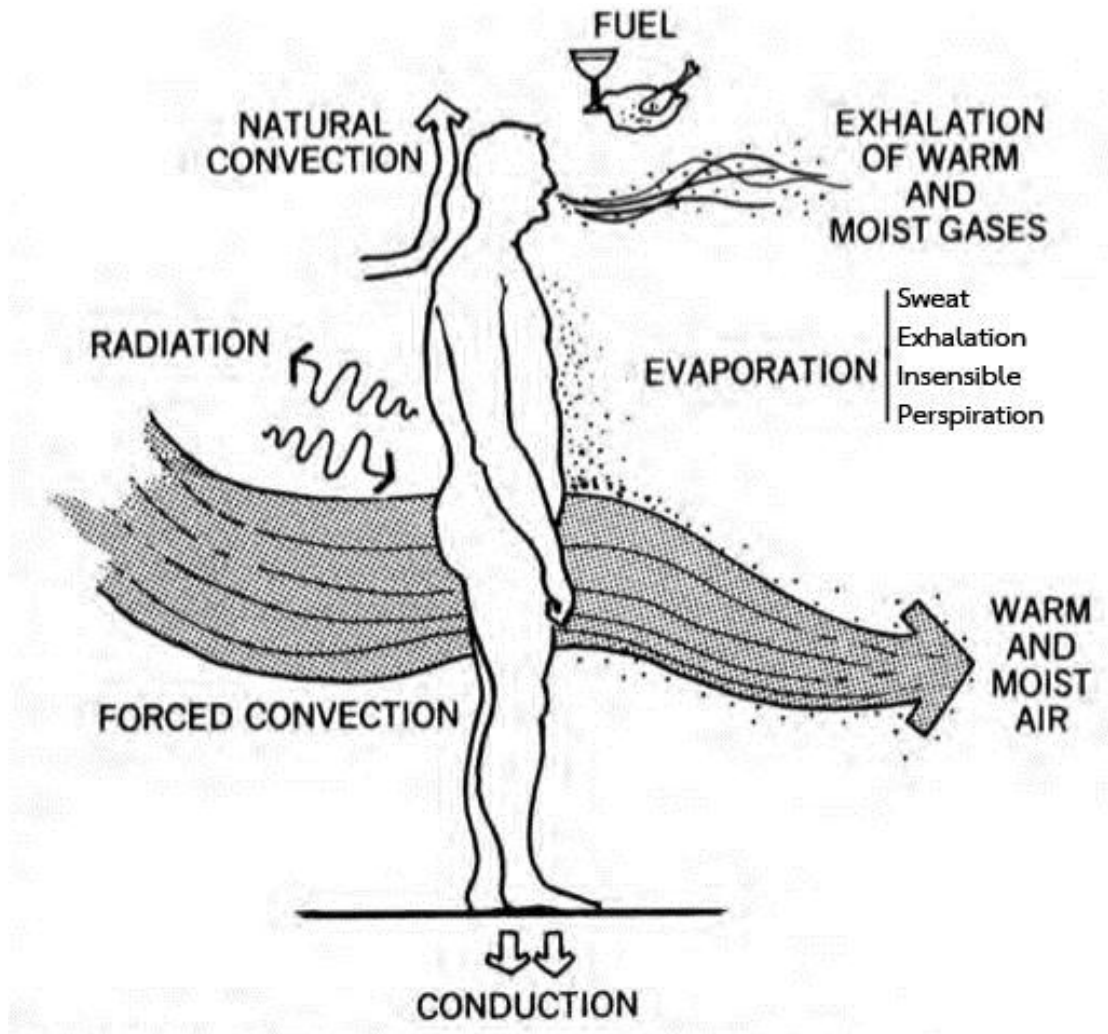
ประเทศไทยซึ่งอยู่ในภูมิอากาศเขตร้อนชื้นมีปัญหาจากอุณหภูมิอากาศที่สูงเกินและความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงเกินขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิภาพทั่วไป ในปัจจุบันจึงนิยมการแก้ไขสภาพอุณหภูมิโดยระบบปรับอากาศจากเครื่องกล เพราะสามารถลดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศได้รวดเร็วและควบคุมความชื้นและอุณหภูมิอากาศได้ง่าย แต่หากไม่พึ่งพิงระบบปรับอากาศจากเครื่องกลโดยพึ่งพิงการใช้องค์ประกอบของอาคารและสถาปัตยกรรม จำเป็นต้องออกแบบให้สภาพแวดล้อมภายในอาคารเหมาะสมที่ทำให้ร่างกายสูญเสียความร้อนได้ดีจากทุกวิถีทาง ซึ่งตัวแปรที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ด้วยอาคารคือ อุณหภูมิในอากาศ อุณหภูมิจากรังสีความร้อน และความเร็วลม การที่อยู่ใช้งานอาคารจะรู้สึกเย็นลงต้องพึ่งพาการระเหยของเหงื่อ โดยการพึ่งพาอาศัยความเร็วลมที่ไม่ต่ำเกิน และอุณหภูมิของอากาศที่ต่ำ ลมและอากาศที่พอเหมาะจะช่วยให้การพาความร้อนออกจากร่างกายได้ดีขึ้นด้วย ผลที่ตามมาคือทำให้ผู้ใช้อาคารรู้สึกเย็นลงตามและสิ่งที่ตามมาอีกคือการแผ่รังสีความร้อนจากร่างกายสู่ผิวที่เย็นกว่า นั่นคือพื้น ผนัง เพดาน และพื้นผิวที่อยู่รอบๆร่างกาย ถ้าภายในอาคารมีระดับอุณหภูมิจากรังสีความร้อนที่ต่ำซึ่งมีผลจากพื้นผิวรอบๆไม่แผ่รังสีความร้อนออกมาหรือแผ่ออกมาในระดับต่ำ ร่างกายจะสูญเสียความร้อนโดยการแผ่รังสีได้มากและทำให้รู้สึกเย็นขึ้นซึ่งช่วยให้เข้าสู่ขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิภาพ (ธนิต จินดาวงศ์ และสิริชัย วุฒิมารวงศ์, 2539)

2.2 ทฤษฎีสภาวะนำสบายเชิงอุณหภาพ

การถ่ายเทอุณหภูมิจะหว่างสิ่งแวดล้อมกับมนุษย์เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติไม่ต่างจากการถ่ายเทอุณหภูมิจากมวลสารชนิดอื่น ซึ่งหากมีการถ่ายเทที่สมดุลมนุษย์ส่วนใหญ่จะรู้สึกอยู่ในสภาวะนำสบายเชิงอุณหภาพ ปกติแล้วร่างกายมนุษย์จะมีอุณหภูมิอยู่ที่ 37°C และต้องรักษาอุณหภูมินี้ให้คงที่เพื่อให้ร่างกายยังทำงานได้ตามปกติ ภายในร่างกายจะมีการผลิตความร้อนขึ้นมาเองตลอดเวลาจากการเผาผลาญอาหารที่รับประทานเข้าไปรวมถึงกิจกรรมต่างๆ ที่กระทำ โดยปกติร่างกายจะใช้พลังงานเพียงร้อยละ 20 ไปกับกิจกรรมต่างๆ ที่กระทำแต่ใช้พลังงานกว่าร้อยละ 80 ไปกับการถ่ายเทความร้อนออกสู่สภาพแวดล้อม (Korhonen, 2003) ความสัมพันธ์ของการถ่ายเทอุณหภูมิจะหว่างสิ่งแวดล้อมและมนุษย์สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทดังต่อไปนี้

1. การนำความร้อน (Conduction) การถ่ายเทความร้อนประเภทนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติการนำความร้อนของสิ่งที่สัมผัสกับผิวหนังร่างกายโดยตรง โดยทั่วไปการถ่ายเทความร้อนเช่นการเอาผิวหนังของร่างกายสัมผัสกับแผ่นโลหะที่เย็นร่างกายจะถ่ายเทความร้อนออกทางผิวหนังอย่างรวดเร็วเพื่อรักษาสมดุลโดยประเภทการนำจะมีไม่มากเท่าประเภทอื่น
2. การพาความร้อน (Convection) ร่างกายถ่ายเทความร้อนกับสภาพแวดล้อมโดยมีอากาศเป็นตัวกลาง เช่น การมีลมเย็นพัดมาถูกร่างกาย
3. การแผ่รังสีความร้อน (Radiation) ร่างกายได้รับความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์หรือจากพื้นผิววัตถุที่ถ่ายเทความร้อนออกจากผิวหนังของร่างกายสู่เสื้อผ้าที่สวมใส่และไปยังสภาพแวดล้อมโดยรอบ แต่การแผ่รังสีนอกจากแผ่ออกจากร่างกายความร้อนในธรรมชาติเองก็สามารถแผ่กลับเข้าสู่เสื้อผ้าและเข้าร่างกายได้ซึ่งการแผ่รังสีขึ้นอยู่กับพื้นผิว สี และชนิดของวัสดุ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีส่วนสำคัญมาก
4. การระเหย (Evaporation) ความร้อนจะออกจากร่างกายผ่านทางผิวหนังในรูปที่แฝงมา กับเหงื่อซึ่งหากมีความชื้นสัมพัทธ์ที่ไม่สูงเกินไปหรือมีความเร็วลมในระดับที่ไม่ต่ำเกินไป

ความร้อนที่แผ่ออกมาจะสามารถสูญเสียออกพร้อมกับการระเหยของเหงื่อและออกทางปอดโดยการหายใจออก



รูปภาพที่ 2. 1 การถ่ายเทความร้อนระหว่างสิ่งแวดล้อมและร่างกายมนุษย์
ที่มา : Koennigberger et al (1973)

2.3 ขอบเขตสภาวะน่าสบาย (Comfort Zone)

ความรู้สึกลสบายของมนุษย์ (Human Comfort)

เนื่องด้วยร่างกายมนุษย์มีความซับซ้อนและมีระบบประสาทที่รับรู้ความรู้สึกแทบทุกส่วนของร่างกาย ดังนั้นการความรู้สึกพึงพอใจและความรู้สึกสบายของมนุษย์จึงมีความหลากหลาย “ความรู้สึกพึงพอใจ ความสบาย หรือแม้แต่ความรู้สึกไม่พึงพอใจ ความไม่สบายขึ้นอยู่กับการทำงานร่วมกันของอวัยวะที่รับรู้ความรู้สึกเช่น ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง และสมอง เป็นต้น ”

(Bradshaw, 1993 : 10) ความรู้สึกพึงพอใจและความสบายของมนุษย์จึงตั้งอยู่บนพื้นฐานของเรื่องความพึงพอใจด้านการมองเห็น (Visual Comfort) ความพึงพอใจด้านอุณหภูมิ (Thermal Comfort) ความพึงพอใจด้านเสียง (Acoustic Comfort) และความพึงพอใจด้านคุณภาพอากาศ (Air Quality Comfort)

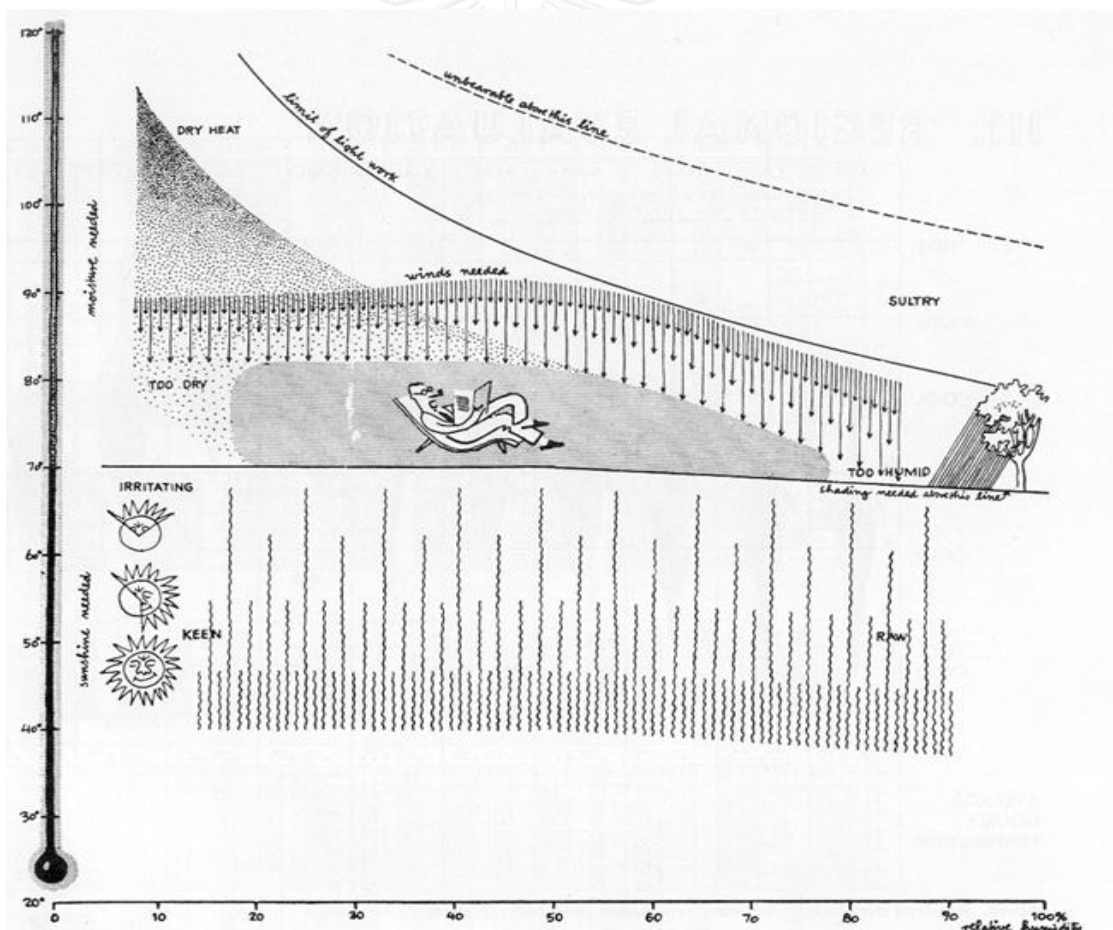
2.3.1 ขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ (Thermal Comfort Zone)

ขอบเขตของสภาพอากาศที่ทำให้มนุษย์รู้สึกสบายในเชิงอุณหภูมินั้นเรียกว่า Thermal Comfort Zone ซึ่งได้มีการศึกษาและกำหนดขึ้นมาโดยการศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิในอากาศ (Air Temperature) ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) อุณหภูมิจากรังสีความร้อน (Mean Radiant Temperature) และความเร็วลม (Air Velocity)

การศึกษาระเบียบขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ (Thermal Comfort Zone) สามารถกำหนดได้เป็นช่วงหรือบริเวณของ Thermal Comfort Zone ซึ่งผู้คนส่วนใหญ่รู้สึกพึงพอใจไม่ร้อนและไม่หนาวไป Thermal Comfort Zone เป็นช่วงที่มาจากการเก็บสถิติและนำมาประมาณ จึงมิได้แม่นยำกับทุกคน เนื่องจากสภาวะที่พอใจนี้เกิดจากหลายตัวแปรประกอบกัน นอกจากตัวแปรที่กล่าวไปยังมีอีกหลายตัวแปรเช่น ความชอบส่วนบุคคล ความคุ้นชิน และลักษณะทางจิตใจและกายภาพ วัฒนธรรม เสื้อผ้าที่สวมใส่ และกิจกรรมที่กำลังกระทำอยู่ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม Thermal Comfort Zone ก็สามารถช่วยให้ผู้ออกแบบอาคารได้รู้ช่วงบริเวณที่จะสามารถประมาณหรือคาดการณ์ได้และสามารถวิเคราะห์สภาพอากาศในท้องถิ่นหรือภูมิประเทศนั้นๆ รวมถึงกลุ่มบุคคลเฉพาะ เพื่อที่จะประเมินผล และนำไปสู่วิธีการออกแบบเพื่อแก้ไขให้สภาพแวดล้อมภายในที่ออกแบบให้อยู่ในสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิและผู้อยู่อาศัยเกิดความพึงพอใจ

การผสมผสานของปัจจัยพื้นฐานทั้ง 6 ตัวแปรอันได้แก่ ค่าอุณหภูมิความร้อนจากเสื้อผ้าที่สวมใส่ (Clothing Thermal Resistance) อัตราการเผาผลาญจากกิจกรรมที่ทำ (Metabolic

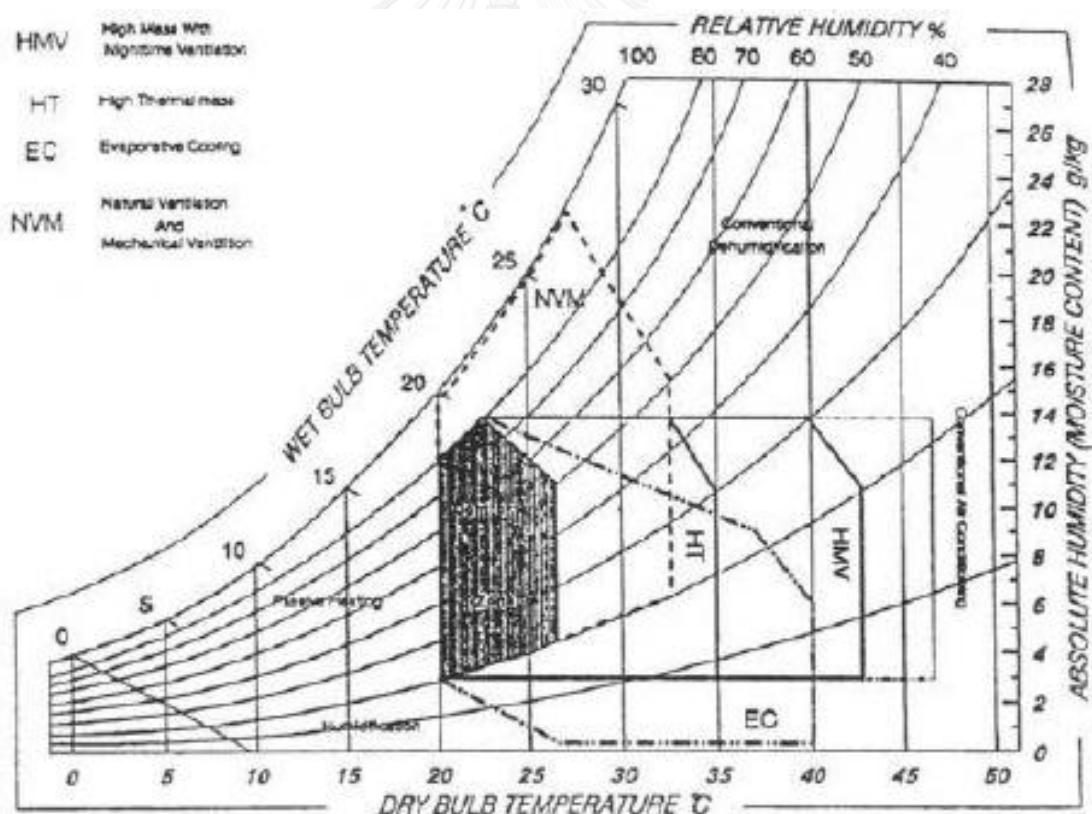
Rate from Activity) อุณหภูมิในอากาศ (Air Temperature) ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) อุณหภูมิจากรังสีความร้อน (Mean Radiant Temperature) และความเร็วลม (Air Velocity) ทำให้เกิดความพยายามที่จะกำหนดขอบเขตของสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิโดยนำปัจจัยต่างๆสรุปไว้ในแผนภูมิเดียว ซึ่งแผนภูมินี้จะช่วยให้สถาปนิกและผู้ทำงานเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมนำมาใช้งานได้ง่ายและเข้าใจถึงสภาพอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อท้องถิ่นนั้นๆหรือกลุ่มบุคคลเฉพาะนั้นๆ เพื่อการปรับปรุงสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศเพื่อให้ผู้ใช้งานพื้นที่นั้นๆอยู่ในสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิและเกิดความพึงพอใจ ซึ่งแผนภูมิสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ ได้แก่ Bioclimatic Chart (Olgay 1963) ซึ่งได้แสดงเป็นสัญลักษณ์รูปภาพของคนที่นั่งบนเก้าอี้ ในขอบเขตของสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิจะอยู่ในอุณหภูมิระหว่าง 21-30 °C ความชื้นสัมพัทธ์ระดับร้อยละ 30-65 ไม่มีลมพัดผ่าน และไม่ได้รับรังสีความร้อนใดๆ ระดับของกิจกรรมที่กระทำ 1.2 met value และค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้าที่สวมใส่ 1.0 clo-value



แผนภูมิที่ 2. 2 แผนภูมิสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ Bioclimatic Chart

ที่มา : Olgay (1963)

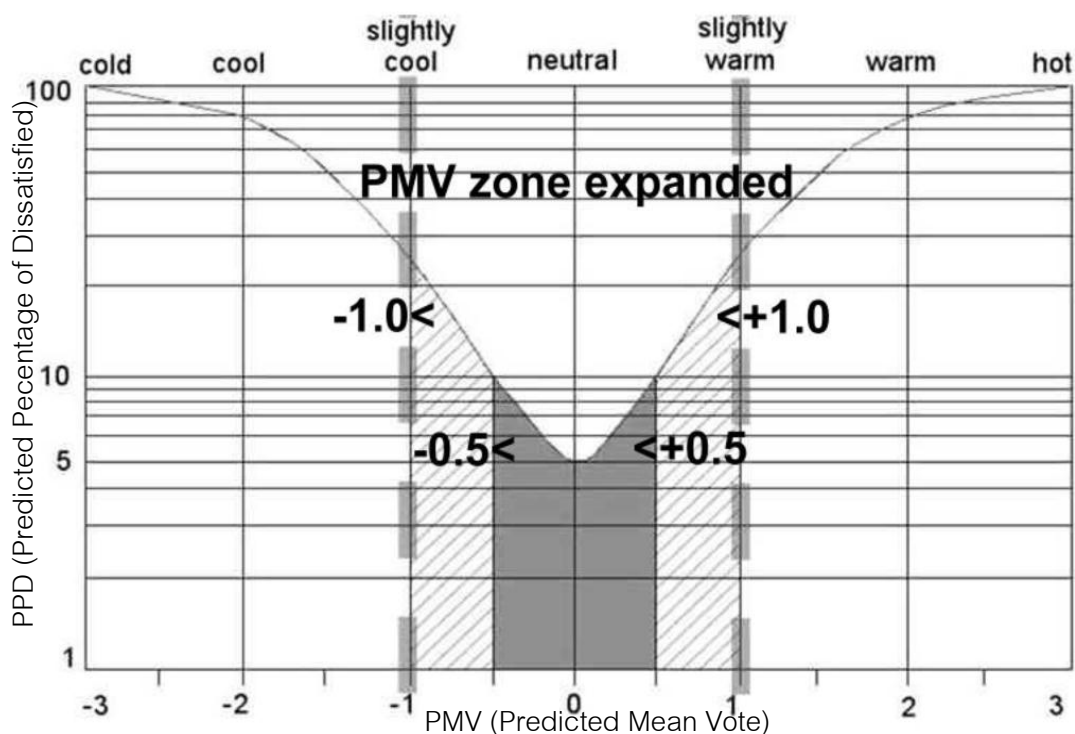
ในช่วงเวลาต่อมาได้มีการพัฒนาแผนภูมินี้ใหม่โดยรวมเอาการประเมินขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิและข้อชี้แนะที่เป็นวิธีในการออกแบบอาคารเข้าด้วยกันและเรียกแผนภูมิใหม่นี้ว่า Building Bioclimatic Chart (Givoni, 1994) ในแผนภูมิใหม่นี้ประกอบด้วย 15 บริเวณ โดยในแต่ละบริเวณจะบอกวิธีการที่จำเป็นต้องปรับปรุงเพื่อให้เกิดความพึงพอใจในสภาพอากาศและสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ อย่างไรก็ตามจากการเก็บข้อมูลในสภาพแวดล้อมจริง การกำหนดขอบเขตของสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่ชัด ซึ่งจะเห็นได้ว่าขอบเขตของสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิของแต่ละบุคคลอาจแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับเสื้อผ้าที่สวมใส่ กิจกรรมที่กระทำ ความเคยชินกับสภาพอากาศ และสุขภาพของร่างกายในแต่ละคน เป็นต้น ดังนั้นสภาวะน่าสบายที่แท้จริงที่สามารถใช้ได้กับคนทุกกลุ่มจึงไม่มี การกำหนดขอบเขตต่างๆที่ได้กำหนดมาในแต่ละแผนภูมิจึงเป็นเพียงการสมมุติฐานของสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมของแต่ละกลุ่มบุคคลเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ประกอบการออกแบบ (Givoni, 1969)



แผนภูมิที่ 2.3 แผนภูมิสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ Bioclimatic Chart
ที่มา : (Givoni, 1969)

นอกจากแผนภูมิที่กล่าวไปซึ่งอ้างถึงขอบเขตของสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิแล้วนั้น ยังมีการศึกษาขอบเขตของสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิที่ได้จากงานวิจัยอื่นๆ โดยใช้ดัชนีสภาวะอากาศเป็นตัวกำหนด และดัชนีสภาวะอากาศที่สำคัญ คือ PMV (Predicted Mean Vote) และ PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) (Fanger, 1970) ค่า PMV คือค่าสมมุติทางคณิตศาสตร์ที่ได้มาจากการเฉลี่ยค่าจากคำตอบผ่านแบบสอบถามต่อความรู้สึกในสภาพอากาศ เพื่ออธิบายสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิของกลุ่มบุคคลนั้นๆ การประเมินค่าความรู้สึกเชิงอุณหภูมิจากคำตอบโดยแบบสอบถามเป็นวิธีการศึกษาโดยให้ตอบเป็นตัวเลือก 7 ระดับ (seven scale) แบ่งระบบตัวเลขเป็น -3, -2, -1, 0, 1, 2 และ 3 การคำนวณค่า PMV ที่เป็นสมการเชิงคณิตศาสตร์ที่รวมปัจจัยทั้ง 6 เข้าเป็นหน่วยเดียวจะทำให้มีลักษณะที่ค่อนข้างซับซ้อน ส่วนค่า PPD เป็นค่าเปรียบเทียบเชิงปริมาณ อัตราส่วนร้อยละของจำนวนคนในกลุ่มบุคคลที่รู้สึกไม่สบายในสภาพอากาศ และกลุ่มบุคคลนี้จะมีแนวโน้มแสดงความไม่พอใจในสภาพแวดล้อมที่ทำการเก็บข้อมูลนั้นๆ

ดัชนี PMV และ PPD เป็นตัวบ่งชี้สภาวะอากาศในสภาพแวดล้อม และมีประโยชน์ในการวิเคราะห์หาสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิได้ ค่าดัชนี PMV จะมีค่าอยู่ระหว่าง -3 ถึง 3 โดยที่ค่านี้จะถูกใช้คำนวณเป็นสมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนี PMV และ PPD สมการนี้มีความซับซ้อนพอสมควร โดยสมการนี้ใช้คณิตศาสตร์แบบ ลอการิทึม (logarithm) คำนวณหาค่าดัชนี PPD และได้มีข้อกำหนดไว้อีกว่า ที่ค่า $PMV=0$ จะมีค่า $PPD=5\%$ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการแสดงความไม่พอใจต่อสภาพแวดล้อมเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้แม้แต่ในสภาพอากาศที่น่าสบายที่สุด ดังนั้นการสร้างสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิจึงต้องมีจุดมุ่งหมายให้เกิดความไม่พอใจน้อยสุด



แผนภูมิที่ 2. 4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนี PMV และ PPD

ที่มา : (Pitts at al. 2008)

การกำหนดขอบเขตของสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิด้วยค่าดัชนี PMV และ PPD ไม่ได้มีการระบุถึงอุณหภูมิที่แน่นอนไว้เพราะอุณหภูมิจะมีช่วงกว้างที่ตามแต่กำหนด แต่ต้องมีจำนวนผู้ที่รู้สึกไม่สบายในสภาพอากาศนั้น โดยเมื่อหากค่า PPD ไม่เกิน 7.5% จะได้ค่า $PMV = \pm 0.35$ และหากเลื่อนค่า PPD มากขึ้นเป็น 20% จะได้ค่า $PMV = \pm 1.00$ ตามมาตรฐานสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิสากล (ISO 7730 1994) ซึ่งในกรณีนี้จะทำให้ผู้คนร้อยละ 90 เกิดความรู้สึกสบายและพอใจในเชิงอุณหภูมิ

จากมาตรฐานสากล (ISO 7730 1994) ได้แนะนำว่าสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิในช่วงฤดูหนาว ระดับอุณหภูมิอากาศควรอยู่ 20 - 24 °C และช่วงฤดูร้อนอุณหภูมิอากาศควรอยู่ที่ 23 - 26 °C โดยมีความชื้นสัมพัทธ์ที่ร้อยละ 30 - 70 ในทั้ง 2 ฤดูกาล สำหรับขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิในมาตรฐานของสมาคมปรับอากาศอเมริกัน (ASHRAE Standard 55 1992) ได้กำหนดขอบเขตพื้นฐานไว้ว่า บุคคลที่นั่งทำงาน (1.2 met-value) เหมาะสมกับอุณหภูมิอากาศที่ 20 - 23.5 °C ในฤดูหนาว โดยสวมใส่เสื้อผ้าที่มีค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้า 0.8 - 1.2 clo-

value และสำหรับในฤดูร้อนควรมีอุณหภูมิอากาศอยู่ที่ $22.5 - 26\text{ }^{\circ}\text{C}$ โดยมีค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้า $0.35 - 0.6$ clo-value และทั้ง 2 ฤดูกาลควรมีความชื้นสัมพัทธ์ที่ร้อยละ 60

ทั้งนี้ขอบเขตของสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิาก็ไม่สามารถกำหนดได้อย่างแน่นอนหรือใช้ได้กับทุกบุคคล สภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับกิจกรรม สภาพร่างกาย ความเคยชิน และสภาพภูมิอากาศที่อาศัย ดังนั้นงานวิจัยสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิในหลายทศวรรษที่ผ่านมาในหลายภูมิภาคจึงได้ผลสรุปเป็นอุณหภูมิที่แตกต่างกัน (กิจชัย จิตขจรวานิช)

2.4 มาตรฐานระดับสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ (Thermal Comfort Scale)

มาตรฐานระดับสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ (Thermal Comfort Scale) เพื่อเป็นมาตรฐานที่รวมผลกระทบขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อความรู้สึกสบายของมนุษย์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ดัชนีอุณหภูมิ (Thermal Indices) มาตรฐานระดับสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิจะบ่งบอกถึงระดับอุณหภูมิและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องที่เหมาะสม ซึ่งเท่าที่ทำการค้นคว้าทดลองกันมานั้นสามารถจำแนกได้เป็นแต่ละประเภทดังต่อไปนี้

2.4.1 Effective Temperature (ET) Scale หรือมาตรฐานอุณหภูมิสมประสงค์ เป็นมาตรฐานวัดความสบายแรก ซึ่งถูกสร้างขึ้นโดย Houghton และ Yaglou ในปี พ.ศ. 2466 โดยทำการทดลองที่ ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers) ผลของการทดลองได้ถูกร่างลงในตาราง ซึ่งใช้วัดในด้านของจิตใจและทำให้เกิดเส้น "Equal Comfort Line" ได้มาโดยการปรับตัวแปร 3 ตัว ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น และการเคลื่อนไหวของอากาศหรือความเร็วลมในห้องทดลองตามความรู้สึกของมนุษย์ซึ่งเดิมสภาพความเร็วลมในห้องทดลองถูกควบคุมให้หนึ่งและมีความชื้นในอากาศถึง 100%

มาตรฐานอุณหภูมิสมประสงค์มีขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิโดยมีระดับความชื้นสัมพัทธ์ 30 – 70% อุณหภูมิสมประสงค์อยู่ในระดับ $18.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ซึ่งอยู่ระหว่าง $17.2 - 21.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ สำหรับทั้งเพศชายและหญิง (ไม่ใช่ฐานข้อมูลที่เก็บในฤดูหนาว ช่วงที่เก็บข้อมูลเป็นกิจกรรมออกแรงไม่มาก และสวมเสื้อผ้าปกติ) ซึ่งเป็นการวิจัยของ Houghton และ Yaglou อย่างไรก็ตาม Rowley ได้ทำการศึกษาทั้งการทดลองในห้องปฏิบัติการ และการสำรวจพบว่า มาตรฐานอุณหภูมิสมประสงค์

มีการประมาณค่าเกินควรในเชิงอิทธิพลของความชื้นสัมพัทธ์ที่มีต่อความรู้สึกอบอุ่นและความสบายในระดับอุณหภูมิทั่วไป รวมถึงการประมาณค่าต่ำกว่าในเชิงอิทธิพลที่มีต่ออุณหภูมิที่สูง Yaglou จึงเสนอทฤษฎีที่จะพัฒนามาตราอุณหภูมิสมประสงค์บนพื้นฐานของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิว (Mean Skin Temperature) ขึ้นในเวลาต่อมา (Houhgton and Yaglou, 1924; Rowley, 1947; Yaglou, 1947 cited in Olgay, 1992)

2.4.2 Corrected Effective Temperature (CET) Scale หรือมาตราอุณหภูมิสมประสงค์ แต่มาตรานี้จะมีตัวแปรที่ส่งผลเกี่ยวเนื่อง 4 ตัวได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้น การเคลื่อนไหวของอากาศหรือความเร็วลม และอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อน

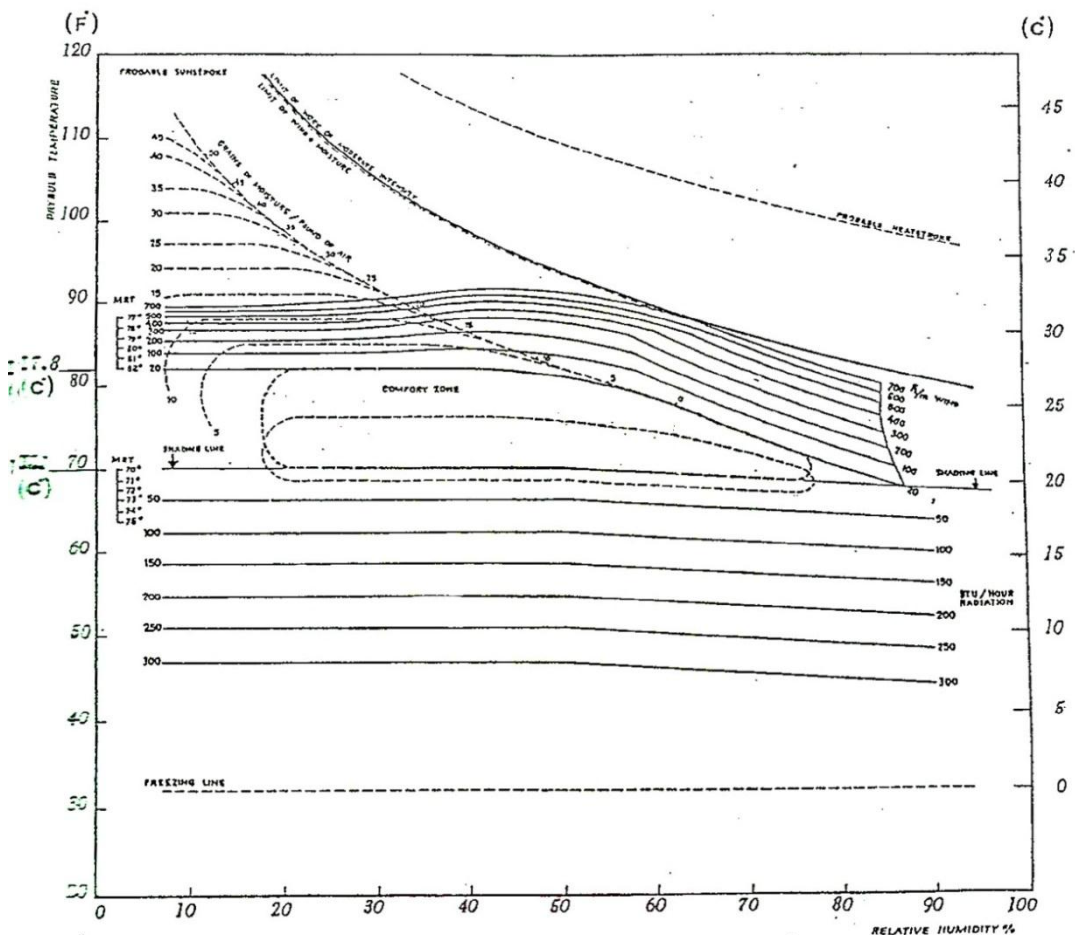
2.4.3 Resultant Temperature (RT) Scale ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้มาตราอุณหภูมิสมประสงค์แท้เป็นหลักและมีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม โดยมาตรวัดสภาวะน่าสบายนี้ ไม่นอนุญาตให้ผลกระทบจากความเย็นของการเคลื่อนไหวของอากาศหรือมีความเร็วลมเกิดขึ้น และไม่ให้ความชื้นสัมพัทธ์เกินกว่า 80%

2.4.4 Predicted Four Hour Sweat Rate (P4SR) Scale เป็นมาตรวัดความสบายที่ได้มาจากการหาความสัมพันธ์ระหว่าง ความรู้สึกของผู้ถูกทดลองกับการวัดอุณหภูมิอากาศ เป็นการตัดสินใจการกระทำของร่างกายโดยอาศัยอัตราการไหลของเหงื่อจากร่างกายเป็นเครื่องบ่งชี้ประการหนึ่ง และนอกจากนี้ยังดูที่อัตราการเต้นของชีพจร รวมถึงอุณหภูมิภายในร่างกาย มาตราดังกล่าวเชื่อถือได้มากที่สุดสำหรับสภาวะที่มีอุณหภูมิอากาศสูง แต่ไม่เหมาะกับอุณหภูมิอากาศที่ต่ำกว่า 28 °C และไม่คิดในส่วนผลกระทบจากความเย็นของการเคลื่อนไหวของอากาศภายใต้ความชื้นระดับสูง (McArdle, 1947) อ้างถึงใน (วรภรณ์ กาญจนวิโรจน์, 2543)

2.4.5 Heat Stress Index (HSI) เป็นมาตรวัดความสบายหนึ่งที่ได้พัฒนาขึ้นและใช้ใน ประเทศสหรัฐอเมริกา ข้อเสนอแนะทางด้านกายภาพได้ถูกตั้งขึ้นมา รวมไปถึงวิธีการคำนวณค่าก็เข้ามาเกี่ยวข้องกับการค้นหาตัวชี้ถึงการกีดกันของความร้อนบนพื้นฐานของการวัดสภาพแวดล้อม มีการวัดผลผลิตของความร้อนจากกระบวนการย่อยสลายอาหารให้เป็นพลังงานเพื่อนำไปใช้ (Metabolism) ของผู้ถูกทดลอง ซึ่งถูกใช้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย และนำเอามาเป็นตัวชี้วัดความเครียดทางความร้อน (Heat Stress) มาตรานี้เชื่อถือได้ในกรณีที่อุณหภูมิอากาศอยู่ในระดับ 27 –

35 °C ภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 30 – 80% และสำหรับความชื้นสัมพัทธ์ในระดับต่ำเมื่อมีอุณหภูมิสูง แต่ไม่เหมาะสมกับขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิภาพ (Thermal Comfort Zone) (Belding and Hatch, 1956) อ้างถึงใน (วารสารกรม ภาควิชาวิศวกรรม, 2543)

2.4.6 Bioclimatic Index เป็นมาตรที่คิดค้นขึ้นมาใหม่โดย Olgay (1992) ซึ่งมีแนวคิดที่ว่า ไม่มีมาตรวัดความสบายหรือดัชนีอุณหภูมิที่จะมีรูปลักษณะหนึ่งเดียวได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากองค์ประกอบทั้ง 4 ประการอันประกอบด้วย อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลมหรือการเคลื่อนไหวของอากาศ และอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อน ซึ่งปัจจัยที่ได้กล่าวไปมีผลต่อระดับความสบายของสภาพอากาศ ดังนั้นจึงได้สร้างแผนภูมิไบโอไคลเมติก (Bioclimatic Chart) ที่รวบรวมองค์ประกอบทั้งหมดเพื่อความแม่นยำขึ้น

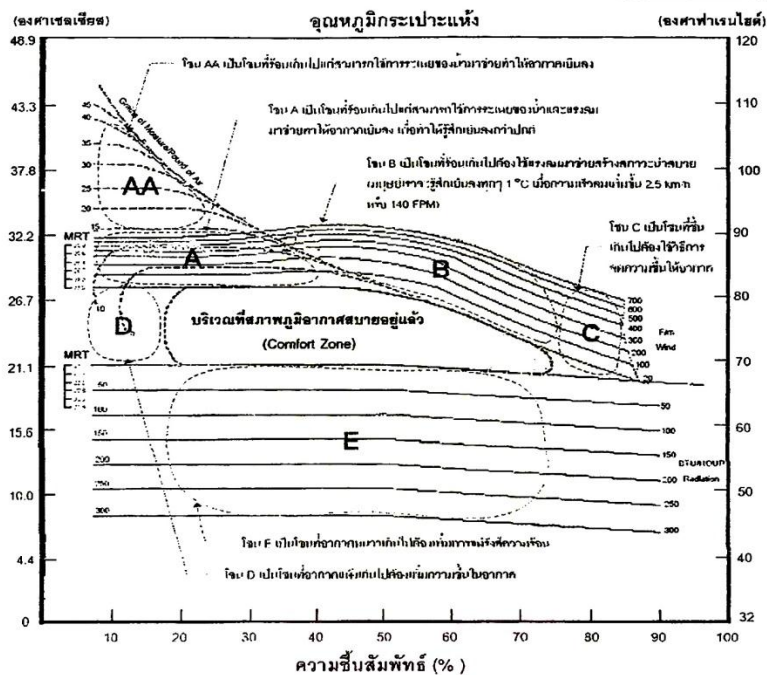


แผนภูมิที่ 2. 5 แผนภูมิ Bioclimatic สำหรับที่อยู่อาศัยของโซนที่มีอากาศไม่รุนแรงในสหรัฐอเมริกา ที่มา : (Olgay, 1992:22)

แผนภูมิไบโอไคลเมติก (Bioclimatic) ถูกสร้างโดยให้แกน X เป็นอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (Dry Bulb Temperature) และให้แกน Y เป็นความชื้นสัมพัทธ์ โดยมีขอบเขตที่น่าสบายที่ถูกกำหนดขอบเขตไว้ตรงกลางแผนภูมิ รวมทั้งแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมโดยการเพิ่มเส้นที่โดนกำหนดขอบเขตไว้กลางแผนภูมิ รวมทั้งแสดงให้ทราบถึงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมโดยการเพิ่มเส้นที่ระดับของสภาวะน่าสบายนี้ถูกทำให้สูงขึ้นโดยผลของการเคลื่อนไหวของอากาศประการหนึ่ง และที่ถูกทำให้ต่ำลงโดยผลของการแผ่รังสีความร้อน โดยมนุษย์จะรู้สึกสบายที่อุณหภูมิระดับ 22 – 27 °C และในระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่ 20 – 75%

“มาตรดังกล่าวระบุไว้ว่าการใช้แผนภูมินี้เหมาะสำหรับผู้อยู่อาศัยในเขตภูมิอากาศที่ไม่รุนแรงของสหรัฐอเมริกา ที่ความสูงไม่เกิน 300 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล โดยสวมใส่เสื้อผ้าปกติ และมีกิจกรรมเบาๆเช่น นั่งพักผ่อน” (Olgay, 1992: 22)

จากแผนภูมิที่กล่าวมา ได้มีการปรับปรุงให้ใช้และเข้าใจง่ายขึ้นโดยเพิ่มคำอธิบาย (ดังแสดงในแผนภูมิ 2.7 โดยแสดงเขตสบายและเทคนิคการปรับแต่งสภาพภูมิอากาศนอกเขตสบายในแต่ละโซน A, B, C, D และ E เป็นบริเวณที่อยู่นอกขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพโดยที่โซน A, AA และ B มีสภาพภูมิอากาศร้อนเกินไป โซน C มีความชื้นสูงเกินไป โซน D มีความชื้นน้อยเกินไป และโซน E หนาวเกินไป (สุนทร บุญญาธิการ, 2542)



แผนภูมิที่ 2.6 แผนภูมิ Bioclimatic ที่ปรับปรุงจากแผนภูมิของ Olgay
ที่มา : (สุนทร บุญญาธิการ และ ธนิต จินดาวงนิค, 2536 #40)

สภาพภูมิอากาศประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในโซน B และ C ซึ่งมีลักษณะร้อนและชื้นเกิน
 ขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ (สุนทร บุญญฤทธิ์การ และ บัณฑิต เชื้ออภาภรณ์, 2539)
 การประยุกต์ใช้เทคนิคที่แตกต่างกันในแต่ละโซน สามารถสร้างสภาวะน่าสบายเชิง
 คุณภาพให้เกิดขึ้นได้ดังต่อไปนี้

- โซน A ใช้การระเหยของน้ำ ใช้ความเร็วลม หรือใช้อิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวรอบๆ
- โซน AA ใช้การระเหยของน้ำ
- โซน A, B, C ใช้ความเร็วลม หรือใช้อิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ
- โซน D ใช้การเพิ่มความชื้น
- โซน E ใช้การแผ่รังสีความร้อน หรือใช้อิทธิพลเฉลี่ยของผิวโดยรอบ



2.5 วิธีการวิจัยภาคสนาม (Field Study)

วิธีในการศึกษาวิจัยสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพมีอยู่ 2 วิธีได้แก่ การทดลองในห้องปรับสภาพอากาศและศึกษาเก็บข้อมูลภาคสนาม การวิจัยแบบการทดลองได้เป็นรากฐานของการศึกษาสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพมาแต่ในอดีต (Nevins et al 1966 และ Fanger 1970) โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกาและในยุโรป ทั้งยังมีการนำผลที่ได้จากการทดลองมากำหนดเป็นวิธีการศึกษาและค่ามาตรฐานสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพระดับสากลในเวลาต่อมา ข้อดีของการทดลองในรูปแบบที่ใช้ห้องปรับอากาศคือ มีความสามารถในการควบคุมสภาพอากาศให้คงที่และแม่นยำ และสอดคล้องกับความต้องการในการทดลองของงานวิจัย สภาพแวดล้อมในห้องปรับสภาพอากาศส่วนใหญ่มักจะถูกควบคุมให้คงที่ แต่สามารถปรับให้เป็นสภาพอากาศแบบพลวัตได้เช่นกัน

วิธีการศึกษาและเก็บข้อมูลในห้องทดลองมีหลักปฏิบัติคือ เริ่มจากการปรับสภาพอากาศตามที่ตั้งสมมุติฐานไว้ เพื่อพิจารณาปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมซึ่งได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้น รังสีความร้อน และความเร็วลม เมื่อปรับสภาพอากาศได้ตามต้องการแล้วจึงให้กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการทดลองในห้องที่ปรับสภาพอากาศนี้ ผู้ที่เข้าร่วมการทดลองแต่งกายตามชุดที่มีค่าฉนวนความร้อนจากเสื้อผ้าตามค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ และให้กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติกิจกรรมที่มีการออกแรงไม่มากอาทิ นั่งพักผ่อน หรืออ่านหนังสือ เพื่อกำหนดค่าการเผาผลาญอาหารในร่างกายให้ได้มาตรฐานเช่นกัน โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องรายงานความรู้สึกต่อสภาพอากาศ โดยใช้แบบสอบถามบันทึกคำตอบเป็นระยะตามเวลาและสภาพอากาศที่ควบคุม

อีกวิธีหนึ่งสำหรับการวิจัยและศึกษาสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพคือ การศึกษาวิจัยภาคสนาม (Humphreys 1976 และ Nicol 1993) เป็นวิธีการสำรวจความรู้สึกในสภาพอากาศของคนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมนั้นๆตามกิจวัตรประจำวัน โดยใช้แบบสอบถามความรู้สึกต่อสภาพอากาศหรือความรู้สึกน่าสบายเชิงคุณภาพ ในขณะเดียวกันต้องตรวจวัดปัจจัยต่างๆของสภาพอากาศนั้นๆด้วย ซึ่งจุดมุ่งหมายของการวิจัยวิธีนี้ก็เพื่อให้ได้ลักษณะความเป็นอยู่ในสภาพแวดล้อมจริงของมนุษย์ ทั้งยังให้กลุ่มตัวอย่างผู้ที่เข้าร่วมการเก็บข้อมูลสวมใส่เสื้อผ้าและปฏิบัติกิจกรรมต่างๆตามปกติโดยไม่มีการบังคับ ดังนั้นการศึกษาภาคสนามจึงให้ผลได้ตามสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศ ที่ทำการตรวจวัดในสถานที่และกลุ่มบุคคลนั้นๆ อีกทั้งยังได้พิจารณาปัจจัยอื่นๆไปพร้อมๆกันด้วยอาทิ วิถีและวัฒนธรรมการแต่งกาย อิทธิพลทางจิตใจต่อความรู้สึก สภาพภูมิอากาศ ฤดูกาล และความคุ้นชิน ด้วยเหตุที่มีตัวแปรมาเกี่ยวข้องของจำนวนมากจึงเป็นเหตุที่ต้องวิเคราะห์

ข้อมูลที่ได้ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และจะต้องใช้สมการสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภาพบนพื้นฐานเชิงสถิติ รวมถึง การนำข้อมูลต่างๆที่สัมพันธ์กันมาวิเคราะห์หาความเกี่ยวข้อง

แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในงานวิจัยประกอบไปด้วยคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้สึกในสภาพอากาศ ความรู้สึกพึงพอใจ หรือความสบายในสภาพอากาศ คำถามต่างๆเหล่านี้มีตัวเลือกที่ชัดเจนและมีการกำหนดระดับค่าคำตอบเป็นระบบตัวเลข ซึ่งทำให้นำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป ซึ่งในส่วนคำถามที่เกี่ยวกับความรู้สึกในสภาพอากาศ คำตอบจะมีให้เลือก 7 คำตอบโดยมี 2 แบบที่นิยมใช้คือแบบ ASHRAE Scale (ASHRAE Standard 55-65 1966) และแบบ Bedford Scale (Bedford 1936)

ตารางที่ 2. 2 ตัวเลือกความรู้สึกในสภาพอากาศ

ASHRAE Scale	ระบบตัวเลข	Bedford Scale
ร้อนมาก	3	ร้อนมาก
ร้อน	2	ร้อน
ร้อนเล็กน้อย	1	สบายค่อนข้าง
ปกติ	0	รู้สึกสบาย
เย็นเล็กน้อย	-1	สบายค่อนข้างเย็น
เย็น	-2	หนาว
หนาว	-3	หนาวมาก

ตัวเลือกของคำตอบในรูปแบบ Bedford Scale เป็นการนำความรู้สึกสบายและความรู้สึกในสภาพอากาศเข้าด้วยกัน ส่วนตัวเลือกของคำตอบในรูปแบบ ASHRAE Scale จะอ้างถึงความรู้สึกในสภาพอากาศเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตามจากงานวิจัยหลายชิ้นพบว่าจากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามทั้ง 2 รูปแบบ มีความคล้ายกันมากจึงสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้โดยตรง ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนคำถามเกี่ยวกับสภาวะน่าสบายจะถามถึงความรู้สึกสบายและระดับของความสบายในสภาพอากาศโดยตรง ซึ่งคำตอบจะแบ่งออกเป็น 6 ตัวเลือกในรูปแบบ Comfort Scale (Brager et al, 1994) นอกจากนี้ก็ยังมีคำถามที่เกี่ยวข้องกับความพอใจในสภาพอากาศและความปรารถนาที่จะให้สภาพอากาศและตัวแปรต่างๆเปลี่ยนแปลงเพื่อให้รู้สึกสบายขึ้น โดยใช้ตัวเลือก 3 ตัวในรูปแบบ Preference Scale (McIntyre 1980) ต่อมาได้มีการปรับปรุงตัวเลือกของ

คำตอบให้เป็นแบบ 7 ตัวเลือก สามารถนำไปใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบกับตัวเลือกของคำตอบความรู้สึกในสภาพอากาศได้

ตารางที่ 2. 3 ตัวเลือกความรู้สึกสบาย

Comfort Scale	ระบบตัวเลข
รู้สึกไม่สบายมาก	+3
รู้สึกไม่สบายปานกลาง	+2
รู้สึกไม่สบายเล็กน้อย	+1
รู้สึกสบายเล็กน้อย	-1
รู้สึกสบายปานกลาง	-2
รู้สึกสบายมาก	-3

ตารางที่ 2. 4 ตัวเลือกความพอใจและความอยากให้สภาพอากาศเป็น

Preference Scale แบบ 3 ตัวเลือก	ระบบตัวเลข	Preference Scale แบบ 7 ตัวเลือก
ร้อนขึ้น ไม่เปลี่ยนแปลง เย็นลง	+3	ร้อนขึ้นมาก
	+2	ร้อนขึ้น
	+1	ร้อนขึ้นเล็กน้อย
	0	ไม่เปลี่ยนแปลง
	-1	เย็นลงเล็กน้อย
	-2	เย็นลง
	-3	เย็นลงมาก

การศึกษาวิจัยจะมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำแบบสอบถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้สึกส่วนตัวมาวิเคราะห์ร่วมกับสภาพอากาศและตัวแปรต่างๆโดยใช้วิธีการทางสถิติ ซึ่งจะนำไปสู่ผลของสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพของกลุ่มที่ทำการศึกษา ผลสรุปที่สำคัญที่นำมาทำการศึกษเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นๆอันได้แก่ การควบคุมและปรับเปลี่ยนสภาพอากาศในลักษณะต่างๆ บริบทของสภาพแวดล้อม การตอบสนองเพื่อให้รู้สึกสบายและพึงพอใจ

2.6 ทฤษฎีรูปแบบการปรับตัว (Adaptive Model)

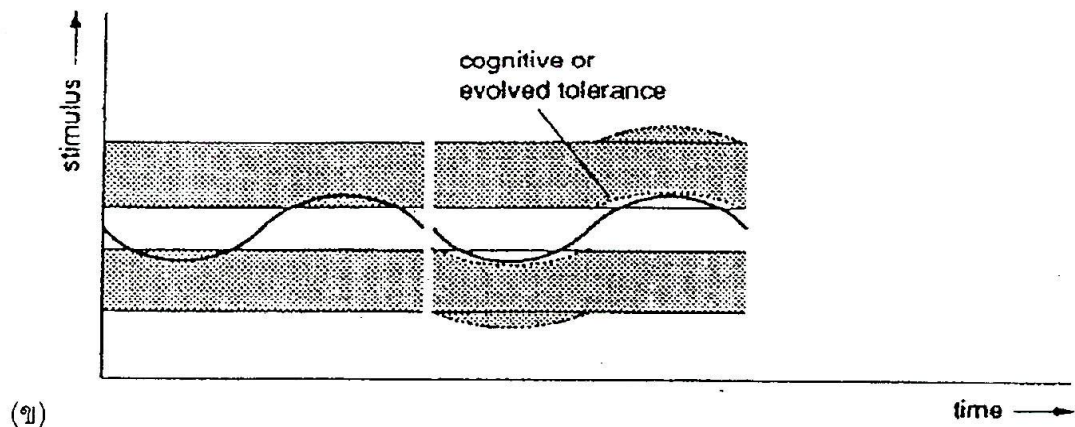
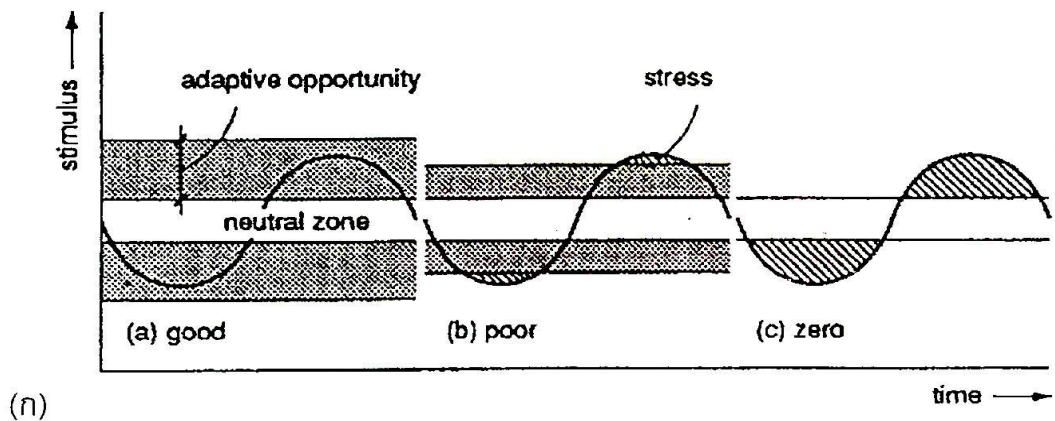
ทฤษฎีรูปแบบการปรับตัว (Adaptive Model) มีการเริ่มศึกษามาจากการพิจารณาผลของงานวิจัยและเก็บข้อมูลด้านสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพในภาคสนามหลายงานวิจัย ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์โดยตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าอุณหภูมิกลางหรืออุณหภูมิที่สบาย และค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศ (Humphreys and Nicol, 1998) ซึ่งพบว่าในภูมิภาคใดก็ตามที่อยู่ในเขตที่มีอุณหภูมิในอากาศต่ำ ความรู้สึกต่อสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพของคนในภูมิภาคนั้นก็จะมีอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่ต่ำแต่หากเป็นภูมิภาคที่อยู่ในเขตอากาศร้อน ผู้คนในเขตภูมิภาคนี้จะรู้สึกสบายในอุณหภูมิที่สูงตามไปด้วย จึงสามารถสรุปเบื้องต้นได้ว่า ความเคยชินต่อสภาพอากาศในภูมิภาคของท้องถิ่นที่อาศัยมีอิทธิพลต่อสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพของคนในท้องถิ่นนั้นๆ อย่างไรก็ตามก็ยังมีหลายงานวิจัยที่แสดงให้เห็นถึงการปรับตัวในสภาพอากาศโดยการลงทะเบียนข้อมูลภาคสนามในภูมิภาคต่างๆ ซึ่งหนึ่งในนั้นคือที่ทำงานในกรุงเทพมหานครด้วย (Busch, 1992) พบว่าผู้ที่อยู่ในสภาพอากาศแบบเขตร้อนชื้น แต่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีการปรับอากาศให้อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิในอากาศเป็นประจำ จะเคยชินกับสภาวะอากาศและรู้สึกสบายในสภาพอากาศที่ต้องควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำอยู่เสมอ

เป็นเรื่องปกติตามธรรมชาติที่มนุษย์จะปรับตัวเองหรือปรับสภาพแวดล้อมให้ตนรู้สึกสบายและพึงพอใจ (Humphreys, 1994) การปรับตัวที่กล่าวมานั้นหมายถึง การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมที่กระทำ อิริยาบถ ท่าทาง การปรับเปลี่ยนเครื่องแต่งกายเครื่องนุ่งห่มตามสภาพอากาศและฤดูกาล หรือการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและพื้นที่ใช้งาน เช่น การทำแผงบังแดด ติดม่าน การปลูกต้นไม้เพื่อให้อากาศเย็น หรือการที่เดินทางไปยังที่ต่างๆ เพื่อรับสภาพอากาศที่พึงพอใจและเปลี่ยนแปลงไปจากที่สัมผัสอยู่เดิม และอีกวิธีที่ปัจจุบันนิยมใช้กันคือการสร้างและควบคุมสภาพแวดล้อมโดยระบบปรับอากาศเพื่อให้ได้มาซึ่งสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศที่พึงพอใจ

การที่มนุษย์พอใจในสภาพแวดล้อมที่อยู่ในสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพหรือพยายามเปลี่ยนสภาพแวดล้อมให้อยู่ในสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ จะมีการปรับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่องในตลอดวิถีชีวิต นั้นเป็นเพราะสภาพอากาศเป็นพลวัต ในแต่ละช่วงเวลาของวัน เดือน ฤดู สถานที่ จะมีสภาพอากาศที่แตกต่างกันไป ระบบความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อมจึงเป็นพลวัตเช่นกัน หากมนุษย์สามารถทบทวน เรียนรู้ และเกิดความเข้าใจในวงจรของกระบวนการพลวัตที่เจอทั้งไปข้างหน้าและย้อนกลับ ก็จะสามารถตอบสนองและปรับระดับความพึงพอใจในสภาวะน่า

สบายเชิงคุณภาพได้รวมไปถึงการปรับตัวทางวัฒนธรรม การกำหนดค่าคุณหมุมเป็นค่ามาตรฐานแล้วพยายามปรับสภาพแวดล้อมให้เป็นไปตามค่าที่กำหนดสำหรับทุกคนจึงอาจต้องพิจารณาใหม่โดยกลับมาให้ความสำคัญกับคนในสภาพแวดล้อมนั้นแทน เพื่อให้ผู้ที่อาศัยและใช้งานพื้นที่นั้นได้มีโอกาสสัมผัสกับสภาวะน่าสบายที่เหมาะสมกับตนอย่างแท้จริงเนื่องจากหากเราควบคุมสภาพอากาศไว้ตามค่ามาตรฐานโดยเปิดโอกาสให้มีการปรับเปลี่ยนที่น้อยมาก ย่อมส่งผลต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้อาศัยในพื้นที่นั้นๆ รวมทั้งยังเกี่ยวเนื่องกับการใช้พลังงานและส่งผลเสียต่อทั้งสุขภาพกายและสภาพจิตใจ

หลักการในการปรับตัวและการตระหนักรู้ถึงสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ก็สามารถใช้เป็นกระบวนการหนึ่งในการสร้างสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพได้ (Auliciems, 1981) เพราะความคิดที่เกิดขึ้นจากการตอบสนองของร่างกายต่อสภาพอากาศสามารถผสมผสานกับความรู้สึกลงในสภาพอากาศของมนุษย์ได้ และปัจจัยที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ต้องพิจารณาเป็นองค์รวม ทั้งจากระบบการณที่ประสบมาในอดีตจนถึงปัจจุบัน การสัมผัสกับสภาพอากาศ ณ เวลานั้น และการคาดหมายในสภาพอากาศล่วงหน้า ดังนั้นการเรียนรู้และสร้างความเข้าใจในสภาพอากาศที่อยู่จึงเสมือนการเปิดโอกาสให้เกิดการปรับตัวได้อีกทั้งเป็นการเพิ่มศักยภาพของการยอมรับสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ รวมทั้งยังสามารถเปลี่ยนแปลงและขยายขอบเขตของสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพได้ (Baker and Standeven, 1996)



แผนภูมิที่ 2. 7 ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงและขยายขอบเขตของสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ (ก) การเปิดโอกาสให้มีการปรับตัวได้ (กิจชัย จิตขจรวานี) การเข้าใจถึงสภาพแวดล้อมนั้นๆ ที่มา : Baker and Standeven (Baker)

เมื่อผู้คนสัมผัสกับสภาพแวดล้อมต่างๆไปในแต่ละวันการรับรู้ต่อแต่ละสภาพแวดล้อมมีความแตกต่างกันไป ระดับของค่าความรู้สึกที่ต่างกันหนึ่งระดับอยู่ที่ประมาณ 3 K หรือประมาณเต็มช่วงของเขตสภาวะน่าสบาย (ฤดูหนาว 20-24 °C ฤดูร้อน 23- 26 °C) นั่นคือเหตุผลว่าทำไมค่าสภาวะน่าสบายมาตรฐานถึงไม่เหมาะสมที่จะใช้สรุปว่าเมื่อนำมาใช้แล้วทุกคนจะได้รับความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมที่ควบคุมในภาวะกลางๆ แม้เมื่อสภาวะอุณหภูมิจะอยู่ในช่วงมาตรฐานแล้วก็ตาม (Humphreys and Nicol, 2002)

(F.P. Ellis, 1952)พบว่าจากการเก็บข้อมูลโดยชาวเอเชีย 100 คน และชาวยุโรป 34 คน ที่อาศัยและทำงานอยู่ในสิงคโปร์ มีความคาดหวังต่อสภาวะน่าสบายทางอุณหภูมิไม่ต่างกัน

เนื่องจากชาวยุโรปที่ย้ายถิ่นฐานมาในเขตร้อนชื้นจะค่อยๆปรับตัวให้เข้ากับสภาวะน่าสบายสำหรับเขตร้อนชื้น

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่ารูปแบบการปรับตัวมีหลักการว่า หากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ เกิดขึ้นในสภาพล้อมและทำให้มนุษย์รู้สึกถึงความไม่สบายในสภาพอากาศ มนุษย์จะพยายามปรับตัวในหนทางที่จะนำสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิวนั้นกลับมาเพื่อให้ตนเกิดความพึงพอใจ วิธีการในการปรับตัวจึงเกี่ยวข้องกับมนุษย์ทั้งทางจิตใจและทางกายภาพ วัฒนธรรม สังคม พฤติกรรมของมนุษย์ และเทคโนโลยี (Humphreys, 1998 #18)) การปรับตัวจึงมีด้วยกัน หลากหลายวิธีและรูปแบบเช่นตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. การควบคุมเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเช่น การเปิดปิดพัดลมหรือเครื่องปรับอากาศ การเปิดปิดหน้าต่าง การใช้ฉนวนหรือหลังคาของอาคาร การปลูกต้นไม้ลดความร้อน
2. การเลือกสภาพแวดล้อมที่แตกต่าง เช่น การเปลี่ยนพื้นที่ใช้งานภายในอาคาร ภายนอกอาคาร การเดินทางท่องเที่ยวไปยังภูมิภาคอื่นๆ การอพยพย้ายถิ่นอาศัย
3. การควบคุมเปลี่ยนแปลงความร้อนในร่างกายเช่น ในช่วงอากาศเย็นคนเราจะสร้างความอบอุ่นให้กับร่างกายโดยประกอบกิจกรรมที่ใช้พลังงาน การออกกำลังกาย การสวมเสื้อผ้าหลายชั้นขึ้น หรือในสภาพอากาศที่ร้อนคนเราจะปรับเปลี่ยนและประกอบกิจกรรมที่ใช้พลังงานน้อยและไม่สร้างความร้อนมาก การนั่งพักผ่อน การเดินช้าๆ การสวมเสื้อผ้าน้อยขึ้น การอาบน้ำ การนำความเย็นเข้าสู่ร่างกาย การดื่มน้ำเย็น
4. การปรับตัวโดยร่างกายตามธรรมชาติเช่น การขยายหรือหดตัวของเส้นเลือดการหายใจ การขับความร้อนออกโดยเพิ่มอัตราการขับผ่านผิวหนังที่เพิ่มขึ้นของเหงื่อ ความคุ้นชินกับสภาพอากาศ

แนวคิดและทฤษฎีรูปแบบการปรับตัวจึงเป็นสาระสำคัญหนึ่งในการสร้างสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิในปัจจุบัน เพื่อการศึกษาหาคำตอบที่เหมาะสมและเป็นพื้นฐานให้กับการอยู่อาศัยในวิถีชีวิตประจำวัน (ที่มา : กิจชัย จิตขจรวนิช)

2.7 ความเฉพาะตัวของผู้สูงอายุ

Fanger PO (1970) สร้างแบบจำลองการคาดการณ์ของเขาผ่านการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศในห้องโดยเก็บข้อมูลจากนักศึกษา 1,300 คน ตามด้วยการทดลองขนาดเล็กที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ โดยใช้ผู้สูงอายุ 128 คน เพื่อศึกษาอิทธิพลของอายุและความเสื่อมจากวัยต่อสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพซึ่งคำถามที่เกิดขึ้นคือรูปแบบ PMV/PPD ที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการใช้งานกับกลุ่มประชากรสูงอายุที่สุขภาพดีควรเป็นอย่างไร เพราะผู้สูงอายุมีลักษณะทางกายภาพต่างกับกลุ่มนักศึกษาเมื่อเปรียบเทียบ ดังนั้นโมเดล PMV/PPD จึงอาจใช้ไม่ได้กับผู้สูงอายุ ผลกระทบของความชราต่อการรับรู้สภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ รวมทั้งการดำเนินการออกแบบและใช้งานที่ถูกต้องในเรื่องเทคโนโลยีระบบทำความร้อน ระบบระบายอากาศ และระบบการปรับอากาศสมัยใหม่ (HVAC) จึงควรถูกนำมาอภิปรายโดยอ้างอิงจากงานวิจัยและการพัฒนาเทคโนโลยีล่าสุดต่อไป

ส่วนใหญ่ของผู้สูงอายุที่อยู่อย่างอิสระต้องการดำเนินวิถีชีวิตของพวกเขาในปัจจุบันอย่างปกติต่อไป และดังนั้นผู้สูงอายุจึงร้องขอการสนับสนุนเพิ่มเติมและคำแนะนำสำหรับการปรับสภาพแวดล้อมที่บ้านเพื่อสภาวะน่าสบาย (Korhonen et al., 2003)

ตามหลักการแล้ว ผู้สูงอายุทั่วไปรับรู้ความสบายทางอุณหภูมิต่างจากคนหนุ่มสาว ผลของเพศและอายุสามารถดูได้จากตัวแปรบางตัวเช่น กิจกรรม และการใส่เสื้อผ้า โดยเฉลี่ยผู้สูงอายุมีระดับการทำกิจกรรมน้อยกว่าและผู้สูงอายุมีอัตราการเผาผลาญพลังงานน้อยกว่าคนหนุ่มสาว จึงเป็นเหตุผลหลักที่คนสูงอายุต้องการอุณหภูมิแวดล้อมที่สูงกว่าคนทั่วไปรวมไปถึงความชื้นและความเร็วลม (Havenith G, 2011)

โดยทั่วไปผู้สูงอายุมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการขยับเขยื้อนลดลง ทำให้ความสามารถในการส่งความร้อนจากร่างกายสู่ผิวเพื่อระบายความร้อนของผู้สูงอายุต่างไปจากคนทั่วไป ระดับความชุ่มชื้นในร่างกาย การเกิดปฏิกิริยาต่อหลอดเลือด ความเสถียรของหัวใจ และหลอดเลือดของผู้สูงอายุจึงลดลง (Havenith G, 2001)

ความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิร่างกายมีแนวโน้มลดลงในอายุที่มากขึ้น แม้ว่าผู้สูงอายุร้อยละ 20 ไม่มีการหดตัวของเส้นเลือดที่บริเวณผิวหนังแต่ก็ไม่ใช่คนสูงอายุทุกคนจะมีการ

ควบคุมอุณหภูมิร่างกายปกติกล่าวคือมีความเป็นไปได้สูงที่ผู้สูงอายุจะรับรู้สภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิภาพต่างไปจาก คนช่วงอายุปกติ ซึ่งทำยสุดแล้วอัตราการหดตัวของเส้นเลือดที่บริเวณผิวหนังมีแนวโน้มแย่งหลังอายุ 60 ปีอย่างรวดเร็ว (Collins KJ,1983)

Foster et al (1976) พบว่าผู้สูงอายุมีการลดลงของกิจกรรมที่เสียเหงื่อมากกว่าในกลุ่มคนอายุน้อย ส่วนอุณหภูมิที่จะทำให้ร่างกายเริ่มมีเหงื่อออกในผู้สูงอายุยังสูงกว่าคนทั่วไป ความแตกต่างนี้ยิ่งพบมากโดยเฉพาะในผู้สูงอายุเพศหญิง กล่าวคือยิ่งสูงอายุเหงื่อยิ่งออกยาก จึงอาจเป็นปัจจัยให้ผู้สูงอายุต้องการความเร็วลมที่สูงกว่าคนทั่วไปเมื่ออยู่ในที่มีความชื้นสูง

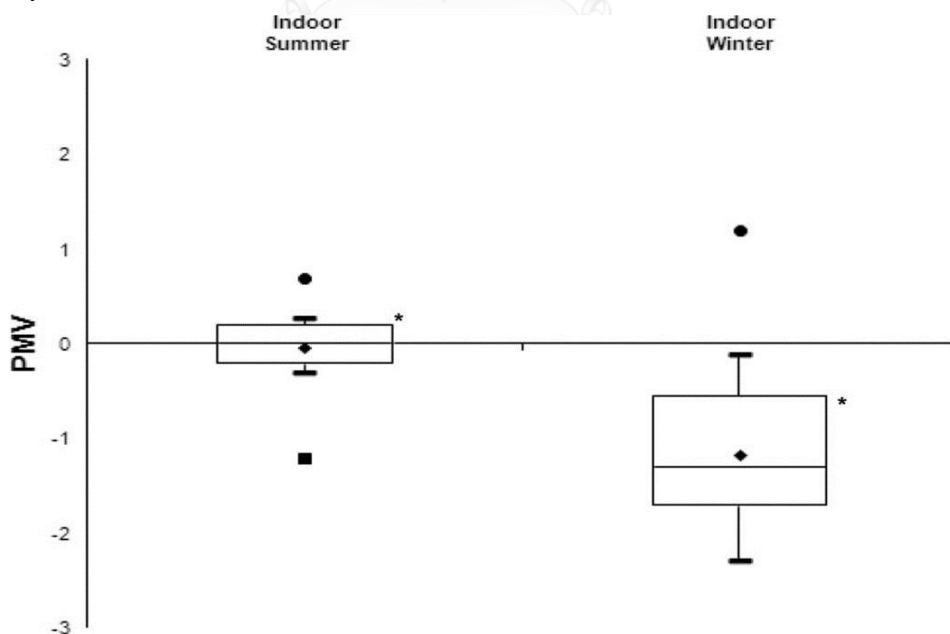
Enomoto Koshimizu et al (1997) ได้ทำงานวิจัยและพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับคนสูงอายุอยู่ที่ 23 °C หากไม่มีเครื่องทำความร้อน และ 26 °C หากมีเครื่องทำความร้อน ในขณะที่กลุ่มอายุน้อยมีรู้สึกสบายกับอุณหภูมิพอเหมาะที่ 21 °C ค่า PPD ต่ำสุดอยู่ที่ 24 °C ทางสรีรวิทยาผู้สูงอายุพอใจกับอุณหภูมิที่อุ่นกว่าคนทั่วไป 2 K ดังนั้นอุณหภูมิช่วงน่าสบายที่ 21 - 24 °C ก็ยังไม่ถือว่าอบอุ่นพอสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tsuzuki และ Iwata (2002) พบว่าผู้สูงอายุโดยทั่วไปมีที่ทำกรทดลอง เสนอเงื่อนไขความต้องการเชิงอุณหภูมิที่รู้สึกสบายอุ่นกว่า PMV นอกจากนี้ Rohles และ Johnson (1972) ยังพบว่าผู้หญิงที่มีอายุมากกว่าจะต้องการอุณหภูมิที่อุ่นกว่าผู้หญิงที่มีอายุน้อยกว่าซึ่งผู้สูงอายุจะต้องการอุณหภูมิที่อุ่นกว่าคนทั่วไปอยู่ 2.5 K

Collins KJ, Hoinville E (1980) อธิบายว่าผู้สูงอายุอาจมีสัดส่วนไขมันในผิวหนังลดลงและน้อยกว่าคนทั่วไปทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกายได้ง่ายกว่าคนทั่วไปจึงส่งผลให้ผู้สูงอายุรู้สึกต้องการอุณหภูมิที่สูงกว่าคนทั่วไปเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายนอกจากนี้ผู้สูงอายุอาจจะมีรับรู้ต่อความอุ่นลดลงอย่างมีนัยยะสำคัญนอกจากปัจจัยเชิงกายภาพ

Collins and Hoinville (1980) แสดงให้เห็นว่าผู้สูงอายุโดยเฉลี่ยที่ต้องการอุณหภูมิสูงกว่าคนหนุ่มสาวซึ่งได้รับการอธิบายในแง่ของฉนวนกันความหนาวโดยเสื้อผ้าที่สวมใ้ได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Antunes et al., 2005) ที่สรุปว่านอกจากผลทางสรีระที่ทำให้ผู้สูงอายุต้องการอุณหภูมิที่สูงกว่าคนทั่วไปอีกปัจจัยมาจากกิจกรรมของผู้สูงอายุเองที่มีการออกแรงน้อยลงทำให้การเผาผลาญลดลง

การวิจัยภาคสนามโดย Cena et al. (1986) พบว่าผู้สูงอายุในประเทศแคนาดามีความต้องการอุณหภูมิเพื่อสภาวะน่าสบายที่ต่ำกว่า PMV / PPD ซึ่งเป็นผลมาจากความเคยชินในสภาพอากาศที่หนาวเย็น แต่หากนำมาเปรียบเทียบกับกลุ่มคนอายุทั่วไปในแคนาดา ผู้สูงอายุในแคนาดาก็ยังต้องการอุณหภูมิที่สูงกว่าคนทั่วไปในสภาพภูมิประเทศเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบในกว่าครึ่งหนึ่งของครัวเรือนผู้สูงอายุในไอร์แลนด์รู้สึกไม่อยู่ในสภาวะน่าสบาย เนื่องจากอุณหภูมิภายในอาคารเย็นไป ขณะที่กลุ่มคนอายุทั่วไปรู้สึกสบาย (Healy JD et al., 2002)

Ana et al. (2014) ทำการวิจัยเรื่อง คุณภาพอากาศและสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพภายในอาคารศูนย์ดูแลและบ้านพักผู้สูงอายุ โดยศึกษาและทำการเก็บข้อมูลจากบ้านพักผู้สูงอายุ 22 แห่งในโปรตุเกส พื้นที่เก็บข้อมูล 141 จุด โดยตัวแปรที่ทำการวัดและวิเคราะห์ได้แก่ PM10, PM2.5, TVOC, CO, CO₂, แคลทิเรียม เชื้อรา และสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ โดยการเก็บข้อมูลทำตามมาตรฐาน ISO7730:2005 โดยจากการเก็บข้อมูลค่า PM10, PM2.5, TVOC, CO, CO₂, แคลทิเรียม และเชื้อรา มีบางพื้นที่ที่เกินมาตรฐานอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ ซึ่ง 4% ของเชื้อราที่เก็บได้คือ Aspergillus ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรค ในส่วนของสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพที่วัดจาก PMV พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่รู้สึกกับสภาพอากาศที่ผ่านการปรับอากาศแล้วเย็นเล็กน้อย (slightly cool)



แผนภูมิที่ 2. 8 ข้อมูล AMV ที่เก็บได้จากบ้านพักคนชรา เทียบกับ Overall PMV indexes (* $P < 0.05$) (● Max; ■ Min).

มลภาวะในอากาศเพิ่มสูงขึ้นมากในประเทศที่พัฒนาแล้วและประชากรในประเทศที่พัฒนาแล้ว มักใช้เวลาอยู่ในอาคารมากถึง 80-90% (Kembel et al., 2012) โดยเฉพาะผู้สูงอายุ การอยู่ในอาคารที่มีมลภาวะทางอากาศนานๆจะส่งผลเสียต่อสุขภาพมากและรุนแรงกว่าคนทั่วไป ดังนั้นคุณภาพอากาศและสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิจึงเป็นส่วนสำคัญ โดยสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิในงานวิจัยนี้ที่ศึกษาประกอบด้วย ค่าอุณหภูมิจากการแผ่รังสี อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างอากาศภายในและภายนอก

	Indoor		Outdoor		Reference	p
	N	Mean [Min-Max]	N	Mean [Min-Max]		
Air temperature (°C)						
SUMMER	137	23.5 [14.0-32.0]	24	24.8 [17.0-34.0]	Summer [22.8-26.1]	0.001*
WINTER	137	19.7 [13.0-27.0]	24	17.2 [11-23.0]	Winter [20.0-23.6] [§]	
Relative humidity (%)						
SUMMER	137	52.8 [21.0-75.0]	24	47.4 [18-76]	[30-65] ^h	-
WINTER	137	49.7 [24.0-75.0]	24	49.0 [18-80]		
Air velocity (m/s)						
SUMMER	71	0.07 [0.01-0.75]	-	-	<0.25 ^h	-
WINTER	79	0.12 [0.01-1.26]				
PMV						
SUMMER	71	-0.4 [-3.0-2.3]	-	-	Class A [-0.2; 0.2] ^l	0.001*
WINTER	65	-1.7 [-3.0-(-0.3)]			Class B [-0.5; 0.5] Class C [-0.7; 0.7]	
PPD (%)						
SUMMER	71	27.3 [5.0-99.1]	-	-	Class A < 6 ^l	0.001*
WINTER	65	58.9 [6.8-99.2]			Class B < 10 Class C < 15	

* Significant differences in indoor measurements by season (summer/winter).

** Significant differences by indoor/outdoor (overall measurements).

ตารางที่ 2. 5 ความรู้สึกต่ออุณหภูมิที่ขอแต่ละวิธีการปรับอุณหภูมิ จากที่อาสาสมัครได้รับการนั่งเป็นเวลา 90 นาที

	Mean [Min-Max]				
	Dining Room	Drawing Room	Bedroom	Bedridden	Medical office
Air Temperature (°C) [*]					
SUMMER	24.0 [17.0-31.0]	23.6 [16.0-32.0]	23.2 [14.0-32.0]	23.6 [20.0-27.0]	24.2 [21.0-27.0]
WINTER	20.0 [15.0-24.0]	19.5 [16.0-24.0]	19.5 [13.0-27.0]	20.6 [16.0-24.0]	20.3 [15.0-23.0]
Relative humidity (%)					
SUMMER	53.1 [23.0-72.0]	52.9 [28.0-72.0]	53.3 [28.0-75.0]	54.9 [32.0-67.0]	41.3 [21.0-59.0]
WINTER	50.8 [31.0-75.0]	49.8 [25.0-68.0]	49.2 [24.0-72.0]	51.2 [28.0-73.0]	46.3 [32.0-58.0]
Air Velocity (m/s)					
SUMMER	0.05 [0.01-0.11]	0.11 [0.01-0.8]	0.06 [0.01-0.48]	0.04 [0.01-0.2]	0.1 [0.1]
WINTER	0.09 [0.01-0.5]	0.15 [0.01-1.17]	0.08 [0.01-0.89]	0.23 [0.01-1.26]	0.05 [0.01-0.13]
PMV [*]					
SUMMER	-0.06 [(-2.5)-0.9]	-0.3 [(-2.5)-2.3]	-0.7 [(-3.0)-2.0]	-0.2 [(-1.3)-0.8]	0.4 [0.2-0.6]
WINTER	-1.9 [(-2.8)-(-1.0)]	-1.7 [(-2.9)-(-0.3)]	-1.7 [(-3.0)-(-0.3)]	-1.6 [(-2.5)-(-0.8)]	-1.3 [(-1.7)-(-1.0)]
PPD (%) [*]					
SUMMER	23.1 [5.1-93.8]	26.3 [5.2-93.2]	33.9 [5.0-99.1]	17.3 [5.2-41.4]	8.8 [5.6-11.9]
WINTER	69.5 [26.7-98.0]	59.8 [7.4-98.6]	58.9 [6.8-99.2]	57.6 [17.8-92.9]	38.0 [26.4-60.6]

* Significant differences by room and season (summer/winter) $p < 0.01$.

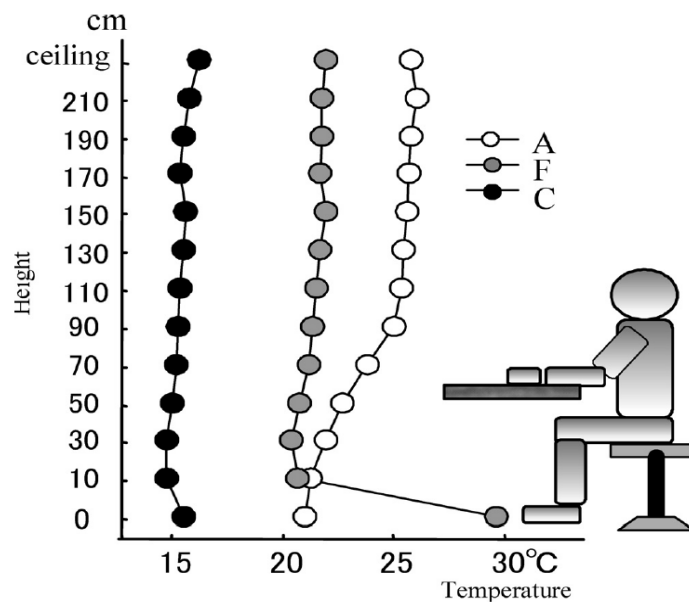
ตารางที่ 2. 6 ความดันโลหิตต่ำกว่าเงื่อนไข โดยผลต่างที่วัดได้จากส่วนอวัยวะ 8 ส่วนซึ่งต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ

อากาศทั่วไปของเมื่อโพโตร อุณหภูมิอยู่ที่ 17°C [$11\text{--}23^{\circ}\text{C}$] ความชื้น 49% [$18\text{--}80\%$] ในฤดูหนาวและ อุณหภูมิ 24°C [$17\text{--}34^{\circ}\text{C}$] ความชื้น 47% [$18\text{--}76\%$] ในฤดูร้อน. ในตารางที่ 1 แสดงถึงสภาวะโดยรวมของอากาศภายในพื้นที่อาคารบ้านพักผู้สูงอายุ และค่าที่มีนัยยะสำคัญเชิงสถิติได้แก่ อุณหภูมิอากาศ PPD และ PMV

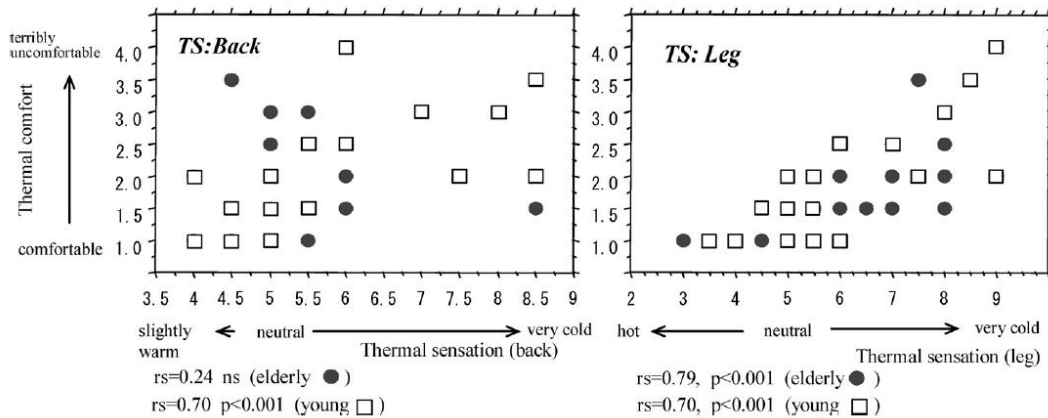
หากวัดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศภายในอาคาร มีเพียง 14%ของพื้นที่ผ่านมาตรฐานตามหลักสากล นอกนั้นจัดอยู่ในระดับ “ยอมรับได้” แต่ไม่ผ่านมาตรฐาน ซึ่งอายุที่มากขึ้นของผู้สูงอายุทำให้ลักษณะทางกายภาพเปลี่ยนไป การหายใจและการรับรู้ซ้าลง ระบบภูมิคุ้มกันต่ำลง

ซึ่งสรุปได้ว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติของผู้สูงอายุและคนทั่วไปในด้านความต้องการคุณภาพอากาศและสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ ซึ่งเป็นผลมาจากความเสื่อมถอยของร่างกาย กิจกรรมประจำวัน เสื้อผ้าที่สวมใส่ และความคาดหวังและปัจจัย รวมไปถึงปัจจัยอื่นๆเช่นความหนาแน่นที่มากเกินไปหรือน้อยเกินไปซึ่งมาจากขนาดและจำนวนช่องเปิดขนาดห้องกับจำนวนคนในห้อง เป็นต้น

M M Wickremaratchi และ J G Llewelyn (2011) ได้ทำการวิจัยเรื่องอิทธิพลของอายุกับการสัมผัส ซึ่งได้วิจัยเกี่ยวกับวงจรประสาทในระบบที่เกี่ยวข้องกับการจับและสัมผัสโดยใช้ศาสตร์ด้านกายวิภาคกับสรีรวิทยามาอธิบายผลกระทบของการลดลงการทำงานของอวัยวะของผู้สูงอายุที่เปลี่ยนไปซึ่งผลที่ได้คือ ชัดจำกัดในการรับรู้เกี่ยวกับการสัมผัสของผู้สูงอายุสูงขึ้น นั่นคือรู้สึกยากขึ้นต้องได้รับการกระตุ้นที่สูงกว่าคนปกติ เช่น การรับรู้อุณหภูมิ ผู้สูงอายุจะรู้สึกการเพิ่มขึ้นและลดลงของอุณหภูมิช้ากว่าคนปกติ คือหากคนปกตินั่งอยู่แล้วมีการปรับอุณหภูมิเพิ่มขึ้น $1\text{--}2^{\circ}\text{C}$ จะรับรู้ได้ว่าร้อนขึ้นหรือหนาวขึ้นแต่ผู้สูงอายุอาจจะไม่รู้ถึงถึงความเปลี่ยนแปลง เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นที่ยืนยันว่าการสูญเสียความสามารถของผู้สูงอายุเกิดขึ้นได้ด้านต่างๆทั้งการรับรู้รสชาติ การทรงตัว ภาวะแทรกซ้อนจากข้ออักเสบ โรคหลอดเลือดในสมอง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้รับรู้ว่าคุณสูงอายุรับรู้ต่างจากคนทั่วไป



รูปภาพที่ 2. 2 กระจายตามแนวตั้งของอุณหภูมิของอากาศ ภายใต้ 3 ตามลำดับเงื่อนไขระบบปรับอากาศที่ต่างกัน

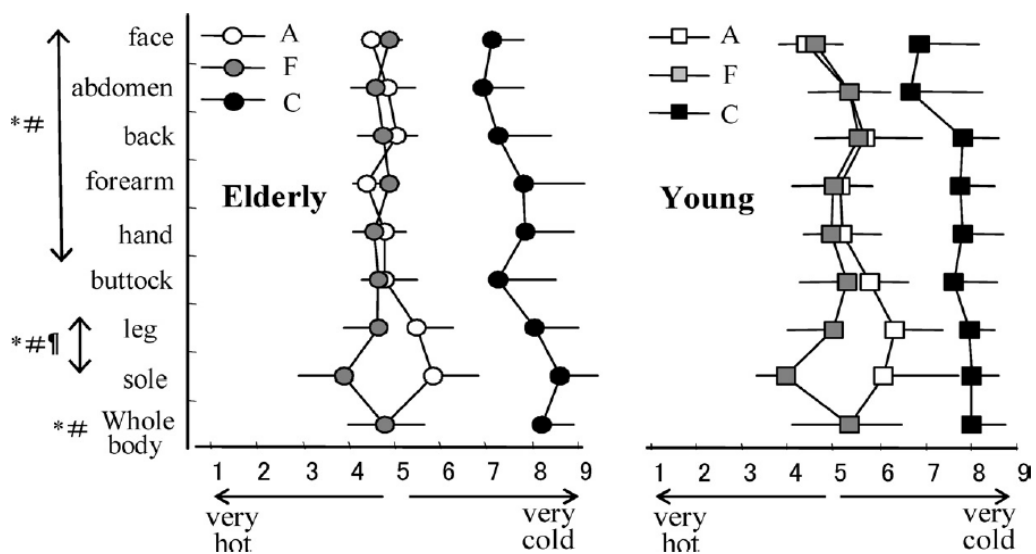


แผนภูมิที่ 2. 9 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะน่าสบายและความรู้สึกกับความร้อนและความหนาว (ในส่วนของหลังและขา)

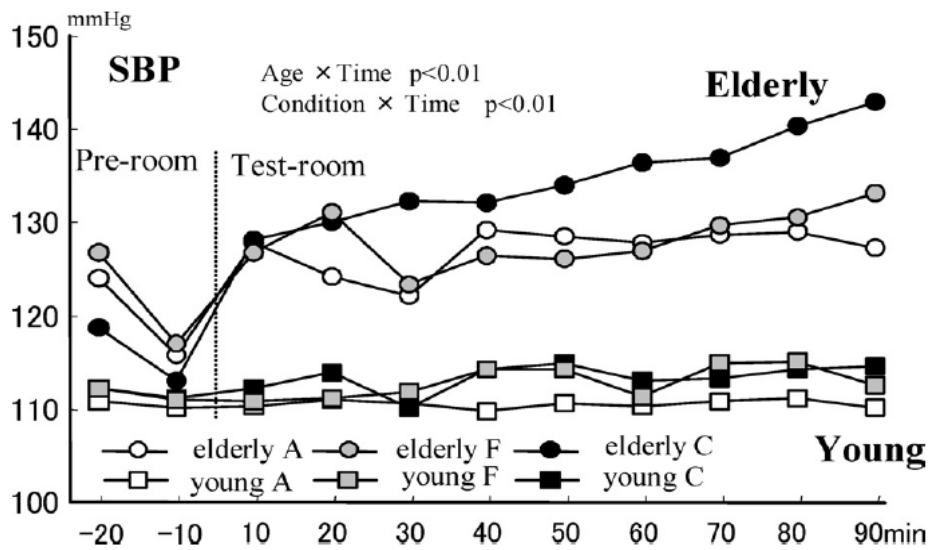
ศึกษาผลกระทบของ F (การทำความร้อนและความเย็นด้วยพื้น) A (ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนทั่วไป) ต่อการตอบสนองเชิงคุณภาพของผู้สูงอายุ โดยการนำผู้สูงอายุชาย 8 คน และคนทั่วไป 8 คนเข้าทำการทดสอบโดย มีตัวแปรด้านการปรับอุณหภูมิ 3 ตัวแปรคือ A (ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนทั่วไป) F (การทำความร้อนและความเย็นด้วยพื้น) และ C (การไม่ใช้

ระบบปรับอากาศใดๆ) โดยตั้งอุณหภูมิของ A (ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนทั่วไป) ไว้ที่ 25°C ตรงบริเวณหัวความแตกต่างมากที่สุด ในอากาศแนวตั้งจากหัวถึงเท้าคือ 4 °C ส่วนใน กลุ่ม F อุณหภูมิจะปรับไว้ที่ 21°C สำหรับส่วนหัว และ 29°C สำหรับบริเวณพื้น ส่วนกรณี C อุณหภูมิจะอยู่ที่ 15 °C ทั้งหมด และเมื่อวัดอุณหภูมิที่กันกับผิวหนังของผู้สูงอายุและคนทั่วไปในกรณี A กับ F พบว่าไม่แตกต่างกัน แต่ความดันเลือดในกรณี C ของผู้สูงอายุ สูงขึ้นอย่างมีนัยยะสำคัญเมื่อเทียบกับกรณี A และ F โดยสัดส่วนของผู้ถูกทดลองที่รู้สึกสบายภายใต้กรณี F สูงกว่ากรณี A ทั้ง 2 กลุ่มอายุ โดยความต่างของสองกลุ่มอายุต่างกันแต่ไม่มากถึงขั้นมีนัยยะสำคัญทางสถิติ

ความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะน่าสบายกับอุณหภูมิผิวในส่วนปลายของลำตัวเช่น ในส่วน ฝ่ามือ นิ้วขา มือ ตามข้อพับ และ ความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะน่าสบายกับการรับรู้อุณหภูมิขา มีความสัมพันธ์กัน แต่อย่างไรก็ตามในกลุ่มของผู้สูงอายุ นั้นอุณหภูมิบริเวณส่วนหลังกับหน้าอกจะไม่ค่อยสัมพันธ์กับสภาวะน่าสบายทางอุณหภูมิภาพ ซึ่งตรงกันข้ามกับกลุ่มคนอายุปกติ



แผนภูมิที่ 2. 10 ความรู้สึกต่ออุณหภูมิที่ของแต่ละวิธีการปรับอุณหภูมิจากที่อาสาสมัครได้รับการนั่งเป็นเวลา 90 นาที



แผนภูมิที่ 2. 11 ความดันโลหิตต่ำกว่าเงื่อนไข โดยผลต่างที่วัดได้จากส่วนอวัยวะ 8 ส่วนซึ่งต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลที่พบจึงชี้ชัดว่าการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของผู้สูงอายุและคนทั่วไปโดยในกรณี A และ F แตกต่างกันแต่ไม่มากขนาดทำให้มีนัยยะสำคัญทางสถิติ และจากการศึกษาในกรณี C ทำให้พบว่าอุณหภูมิระดับ 15°C มีผลกับผู้สูงอายุในด้านความดันโลหิตนอกจากนั้นยังพบว่าผู้สูงอายุจะพยายามหลีกเลี่ยงไม่ให้อุณหภูมิตามปลายมือ เท้า แขน น่อง ต่ำลง และพยายามทำให้อบอุ่นเสมอ เนื่องจากอวัยวะในส่วนดังกล่าวของผู้สูงอายุมีการตอบสนองค่อนข้างไวกว่าคนทั่วไปเพื่อให้เกิดภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิภาพ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยประเภทกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Design) โดยเริ่มศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ต่อมาทำการศึกษาลักษณะความเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆของผู้สูงอายุ และรูปแบบต่างๆของบ้านพักคนชรา ซึ่งมีอยู่หลายตัวแปร โดยการวิจัยจะทำการศึกษาโดยการเก็บข้อมูลวัดค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพจากสถานที่จริง ร่วมกับการวิจัยเชิงสำรวจ ซึ่งใช้ในการศึกษาสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศขณะทำการทดลอง โดยจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพสำหรับผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สูงอายุภายในบ้านพักคนชรา และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาข้อสรุป

อย่างไรก็ดี กระบวนการวิจัยในงานวิจัยนี้มีข้อจำกัดบางประการในการวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเวลาในการทำวิจัย และข้อจำกัดด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้วัดค่าตัวแปรต่างๆ โดยสามารถกำหนดแนวทางการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยและเก็บข้อมูล คือผู้สูงอายุที่อาศัยหรืออยู่ในบ้านพักคนชราที่เป็นกรณีศึกษาทั้งสิ้นแห่งโดยแบ่งเป็นผู้สูงอายุช่วงต้น ช่วงกลาง และช่วงปลาย

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างหรือกรณีศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและทำวิจัย โคนในงานวิจัยนี้จะเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะของสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไปเพื่อความหลากหลาย โดยกลุ่มตัวอย่างที่ในงานวิจัยนี้เลือกนั้นจะประกอบไปด้วยกลุ่มตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพในด้านต่างๆ เพื่อสามารถนำมาเป็นตัวแทนของผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราในประเทศไทย โดยจากการสำรวจจากสภาพแวดล้อมและสถานที่จริง รวมทั้งความเป็นไปได้ในการขออนุญาตเข้าไปเก็บข้อมูล ซึ่งต้องเก็บข้อมูลในหลายช่วงเวลา โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วยกรณีศึกษา ผู้สูงอายุในบ้านพักคนชรา สถานฟื้นฟูคนชรา หรือส่วนรับฝากดูแลผู้สูงอายุในโรงพยาบาล ซึ่งมีทั้งพื้นที่ปรับอากาศและไม่ปรับอากาศ กรณีศึกษาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลได้แก่

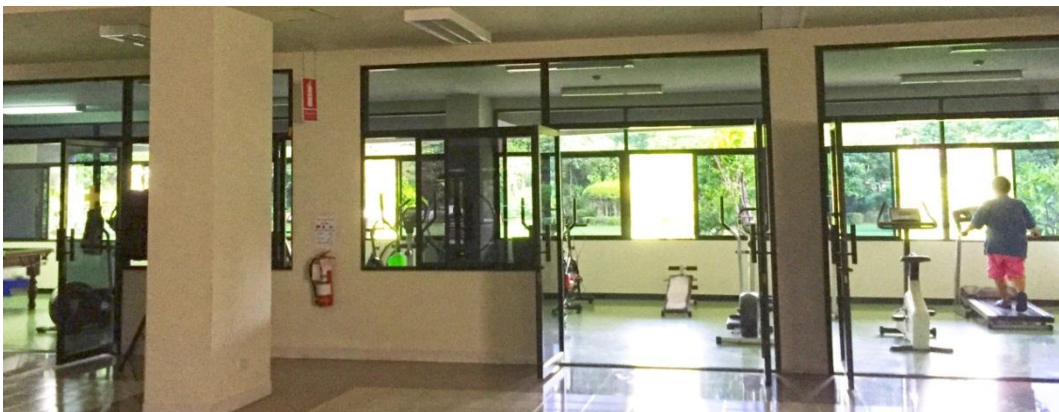
1. กรณีศึกษาที่ 1 ผู้สูงอายุภายใน สรวงคนิเวศอาคาร โครงการสรวงคนิवास สภาอากาศไทย มีพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลที่หลากหลายรูปแบบ มีทั้งในส่วนปรับอากาศและไม่ปรับอากาศ



รูปภาพที่ 3. 1 พื้นที่โถงไม่ปรับอากาศได้อาคารเก่าโครงการสรวงคนิवास



รูปภาพที่ 3. 2 พื้นที่โถงไม่ปรับอากาศได้อาคารและริมสระว่าย โครงการสรวงคนิवास



รูปภาพที่ 3. 3 พื้นที่ห้องออกกำลังกายไม่ปรับอากาศโครงการสรวงคนิवास



รูปภาพที่ 3. 4 พื้นที่ห้องสมุดปรับอากาศโครงการสวางคณิวาส



รูปภาพที่ 3. 5 พื้นที่ห้องสำนักงานชายโครงการสวางคณิวาส

2. กรณีศึกษาที่ 2 ผู้สูงอายุภายใน สถานพักฟื้นคนชราบางเขน มูลนิธิรารานูเคราท์ มีพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลที่หลากหลายรูปแบบ พื้นที่ส่วนใหญ่และห้องพักไม่ปรับอากาศ



รูปภาพที่ 3. 6 พื้นที่หน้าโครงการและคอร์ทลานสนามหญ้าบริเวณกลางอาคาร



รูปภาพที่ 3. 7 พื้นที่ภายในห้องพักรวม



รูปภาพที่ 3. 8 พื้นที่นั่งพักผ่อนหน้าห้องพักและโถงทางเดินรอบอาคาร



รูปภาพที่ 3. 9 พื้นที่ภายในหอประชุมสำหรับจัดกิจกรรมต่างๆสำหรับผู้สูงอายุ

3. กรณีศึกษาที่ 3 ผู้สูงอายุภายใน แผนกผู้ป่วยในผู้สูงอายุชาย-หญิง โรงพยาบาลเทียนฟ้า มีพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลประเภทห้องพัก ห้องตรวจ และพื้นที่พักรอ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปรับอากาศ



รูปภาพที่ 3. 10 พื้นที่ด้านหน้าโรงพยาบาลและพื้นที่นั่งรอปรับอากาศ



รูปภาพที่ 3. 11 พื้นที่ภายในห้องพักผู้ป่วยผู้สูงอายุชาย-หญิง

4. กรณีศึกษาที่ 4 ผู้สูงอายุภายใน แผนกผู้ป่วยในผู้สูงอายุชาย-หญิง โรงพยาบาลก่วงสว มีพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลประเภทห้องพัก ห้องตรวจ และพื้นที่พักรอ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปรับอากาศ



รูปภาพที่ 3. 12 พื้นที่ภายในห้องพักผู้ป่วยผู้สูงอายุชาย-หญิง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย ได้แก่ เครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลมเฉพาะจุด (Testo) หัววัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลม ลูกบอลทรงกลมกลางสีดำด้าน และเครื่องมือที่เป็นแบบสำรวจ

3.2.1 เครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลมเฉพาะจุด (Testo) หัววัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลม



รูปภาพที่ 3. 13 (1) เครื่องมือวัดสภาพอากาศ(Testo) (2) หัววัดอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์เฉพาะจุด(3) หัววัดความเร็วลมเฉพาะจุด (4) ลูกบอลสีดำด้านสำหรับวัดอุณหภูมิการแผ่รังสี

เครื่องมือวัดสภาพอากาศ (Testo) และหัววัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เป็นกรณีศึกษาอย่างละเอียด โดยเครื่องมือชนิดนี้ สามารถวัดค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลมเฉพาะจุดได้อย่างค่อนข้างแม่นยำและ

ละเอียด โดยข้อดีของการใช้เครื่องมือชนิดนี้คือ สามารถวัดและเก็บข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้น สัมพัทธ์ และความเร็วลม ได้อย่างครอบคลุมทุกพื้นที่ในกรณีศึกษา โดยสามารถนำไปวัดได้ในทุกจุดตามที่ต้องการ ไม่จำเป็นต้องตั้งไว้ที่จุดใดจุดหนึ่ง จึงเหมาะกับการที่นำมาใช้เก็บข้อมูลภาคสนาม เพราะสามารถเก็บได้ในทุกพื้นที่และบริเวณที่ต้องการทำให้ครอบคลุมบริเวณที่กำหนดเป็นกรณีศึกษาแต่ก็มีข้อเสียเช่นกัน โดยข้อเสียสำหรับการใช้เครื่องมือชนิดนี้คือ ไม่สามารถติดตั้งทิ้งไว้ในพื้นที่กรณีศึกษาและให้เครื่องทำการเก็บข้อมูลไปเรื่อยๆได้ เนื่องจากเครื่องจะไม่สามารถบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ให้เองได้ เพราะในการเก็บข้อมูลแต่ละครั้งผู้วิจัยต้องถือก้านวัดค่าและจดบันทึกข้อมูลเป็นครั้งๆไป



3.2.2. แบบสำรวจที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามและบันทึกข้อมูลเพื่อประเมินสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิกับการใช้งานพื้นที่
สำหรับผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราในประเทศไทย

ชาย หญิง อายุ.....ปี สถานที่.....

ส่วนสูง.....เมตร น้ำหนัก.....กิโลกรัม รหัสข้อมูล.....

ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล วัน..... เดือน..... ปี..... เวลา.....

1) ระดับค่าการแผ่รังสีความร้อน..... °C

2) ระดับอุณหภูมิอากาศ..... °C

..... ร้อนมาก ร้อน..... ร้อนเล็กน้อยปกติเย็นเล็กน้อยเย็นหนาว

3) ระดับความชื้นสัมพัทธ์..... %

.....ชื้นเล็กน้อยชื้นมากชื้นปกติแห้งแห้งมากแห้งเล็กน้อย

4) ระดับความเร็วลม รู้สึกต่อลมรอบๆตัวเช่นไร..... m/sec

..... ไม่มีลม (อบอ้าวและอึดอัด).....ไม่มีลม (อบอ้าว)ไม่มีลม (พอรับได้)

.....มีลมเล็กน้อย (กำลังสบาย)มีลม (เริ่มรบกวน)มีลมแรง (รบกวน)มีลมแรง
มาก(รบกวนมาก)

5) ปกติท่านชอบอยู่ในสภาพปรับอากาศหรืออากาศธรรมชาติ

.....สภาพปรับอากาศ สภาพอากาศธรรมชาติ

6) เสื้อผ้าที่สวมใส่

.....เสื้อกล้ามกางเกงขาสั้นถุงเท้า

.....เสื้อแขนสั้นกางเกงขาสั้นส่วน.....รองเท้าแตะ

.....เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว รองเท้าหุ้มส้น
เสื้อคลุมบาง กระโปรงสั้น ผ้าพันคอ
เสื้อคลุมหนา กระโปรงยาว หมวก

7) เมื่อ 15 นาทีที่ผ่านมาท่านกำลังทำอะไรอยู่

.....เดินช้าๆ ปั่นจักรยาน นั่งเฉยๆ
เดินเร็วๆ เล่นโยคะ/รำไท่เก๊ก นอน
วิ่ง สวดมนต์/นั่งสมาธิ อื่นๆ

โปรดระบุ.....

8) ท่านพึงพอใจกับสภาพอุณหภูมิอากาศของที่นี่หรือไม่และหากไม่พอใจรู้สึกต้องการอย่างไร

.....พอใจและไม่ต้องการเปลี่ยนแปลง.....ไม่พอใจต้องการให้เย็นขึ้น.....ไม่พอใจต้องการให้ร้อนขึ้น

9) ท่านพึงพอใจกับความชื้นของที่นี่หรือไม่และหากไม่พอใจรู้สึกต้องการอย่างไร

...พอใจและไม่ต้องการเปลี่ยนแปลง...ไม่พอใจต้องการให้ชื้นขึ้น...ไม่พอใจต้องการให้แห้งขึ้น

10) ท่านพึงพอใจกับความเร็วลมของที่นี่หรือไม่และหากไม่พอใจรู้สึกต้องการอย่างไร

.....พอใจและไม่ต้องการเปลี่ยนแปลง.....ไม่พอใจต้องการลมแรงขึ้น.....ไม่พอใจต้องการลมนิ่ง

11) ในอดีตก่อนมาอาศัยในบ้านพักคนชราท่านคุ้นเคยและใช้ชีวิตกับสภาพอากาศแบบใด

.....สภาพปรึบอากาศ สภาพอากาศธรรมชาติ

12) หากสภาพอากาศรู้สึกเย็นเกินไปท่านจะปรับตัวโดยวิธีใด

.....

13) หากสภาพอากาศรู้สึกร้อนเกินไปท่านจะปรับตัวโดยวิธีใด

.....

14) ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

3.3 การติดตั้งเครื่องมือ

เครื่องมือที่สำหรับใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัยซึ่งได้แก่เครื่องมือวัดสภาพอากาศ (Testo) และหัววัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลม ซึ่งทำการติดตั้งเครื่องมือดังกล่าวเข้าด้วยกันระหว่างเครื่องมือวัดสภาพอากาศ (Testo) และหัววัดค่าต่างๆ และนำไปวัดค่าในบริเวณต่างๆที่กำหนดไว้ในแต่ละกรณีศึกษาและบันทึกค่าที่วัดได้จากเครื่องมือพร้อมๆไปกับการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม โดยมีรายละเอียดเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1. บ้านพักผู้สูงอายุสงวนควินวาส จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเก็บข้อมูลทั้งหมด 8 กรณี ผู้สูงอายุที่นำมา จากหลากหลายพื้นที่ ช่วงระหว่างวันที่ 23 กันยายน พ.ศ. 2557 - 13 มีนาคม พ.ศ. 2558 ช่วงเวลาเก็บข้อมูล 10.30 – 16.00 น. มีพื้นที่ใช้งานหลากหลายประเภททั้งพื้นที่ไม่ปรับอากาศเช่น โถงโรงอาหาร พื้นที่ริมสระว่ายน้ำห้องออกกำลังกายและพื้นที่ปรับอากาศได้แก่ ห้องสมุดและสำนักงานชาย
2. สถานพักฟื้นคนชราบางเขน (ธารานุเคราะห์) กรุงเทพมหานคร ซึ่งเก็บข้อมูลทั้งหมด 4 กรณี ผู้สูงอายุที่นำมาจากหลากหลายพื้นที่ ช่วงระหว่างวันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2558 - 10 มีนาคม พ.ศ. 2558 ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล 12.30 – 16.00 น. มีพื้นที่ใช้งานหลากหลายประเภททั้งพื้นที่ไม่ปรับอากาศเช่น หอประชุม พื้นที่นั่งพักผ่อนตามทางเดินหน้าห้องพัก พื้นที่ภายในห้องพักรวม และพื้นที่ปรับอากาศได้แก่สำนักงานเป็นต้น
3. โรงพยาบาลวอชิงตัน กรุงเทพมหานคร ซึ่งเก็บข้อมูลทั้งหมด 4 กรณี ผู้สูงอายุที่นำมาจากหลากหลายพื้นที่ ช่วงระหว่างวันที่ 19 มกราคม พ.ศ.2558 - 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2558 เวลาที่เก็บข้อมูล 12.30 – 16.00 น.
4. โรงพยาบาลเทียนฟ้ามูลนิธิ กรุงเทพมหานคร ซึ่งเก็บข้อมูลทั้งหมด 4 กรณีผู้สูงอายุที่นำมาจากหลากหลายพื้นที่ ช่วงระหว่างวันที่ 19 มกราคม พ.ศ.2558 - 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2558 ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล 12.30 – 16.00 น.

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเพื่อหาสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิภาพสำหรับผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราในประเทศไทยจำเป็นต้องเก็บข้อมูลในรูปแบบภาคสนาม ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลในสภาพแวดล้อมและสถานที่ที่เป็นไปตามธรรมชาติของผู้สูงอายุไทยในบ้านพักคนชราตามกรณีศึกษาต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย การเก็บข้อมูลทางด้านสภาพแวดล้อม สภาพอากาศ อันได้แก่ความเร็วลม อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อน ความชื้นสัมพัทธ์ การใช้แบบสอบถามเพื่อบันทึกความรู้สึกลงในสภาพอากาศนั้นๆ รวมถึงการปรับตัว เสื้อผ้า กิจกรรม และปัจจัยทางด้านบุคคลอื่นๆ

กลุ่มตัวอย่างที่เก็บข้อมูลจะเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปที่อาศัยหรือเข้ามาใช้บริการบ้านพักคนชรา สถานฟื้นฟูคนชรา และส่วนดูแลผู้สูงอายุในโรงพยาบาล ซึ่งเก็บข้อมูลเป็นเวลากว่าครึ่งปี จึงทำให้รูปแบบสภาพอากาศที่หลากหลายและต่างกันไปตามแต่ฤดูกาล ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลจะได้ค่าสภาพอากาศในพื้นที่ดูแลคนชราและค่าประมาณสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิภาพของผู้สูงอายุที่เป็นผู้อาศัยและใช้งานพื้นที่ดูแลคนชราในประเทศไทย ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการเก็บข้อมูลทุกคนจะได้รับการบรรยายอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการวิจัยและอธิบายในแต่ละคำถามอย่างละเอียด โดยผู้เก็บข้อมูลจะสอบถามทีละคำถามและบันทึกผลการตอบลงแบบสอบถามให้ผู้สูงอายุผู้ตอบแบบสอบถามจะอยู่ใกล้กับบริเวณที่มีการใช้เครื่องมือตรวจวัดสภาพอากาศ ทั้งนี้ในการเก็บข้อมูลจะไม่มีทางเลือกหรือจำกัดการแต่งกายและกิจกรรมของผู้สูงอายุที่ตอบแบบสอบถาม และไม่มีจำกัดเพศแต่จำกัดอายุ 60 ปีขึ้นไป

กรณีศึกษาที่เก็บข้อมูลมี 4 กรณีโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ กรณีศึกษาที่ 1 สว่างค นิเวศอาคาร โครงการสว่างคนิเวศ สภาอากาศไทย ซึ่งเป็นตัวแทนของสภาพแวดล้อมบ้านพักคนชราแบบอิสระ คือ เป็นที่พักสำหรับผู้สูงอายุแบบแยกกันเป็นอิสระลักษณะแบบเดียวกับห้องชุดคอนโดมิเนียมมีพื้นที่ส่วนกลางครบครันไม่ว่าจะเป็น ห้องสมุด สระว่ายน้ำ ห้องออกกำลังกาย ร้านอาหาร ห้องประชุม สำนักงานขาย และส่วนกายภาพบำบัด กรณีศึกษาที่ 2 สถานพักฟื้นคนชราบางเขน มูลนิธิธรรมาเคราะห์ เป็นตัวแทนสภาพแวดล้อมบ้านพักคนชราพึ่งอิสระ คือ เป็นที่พักสำหรับผู้สูงอายุแบบอยู่รวมกันคือในแต่ละห้องพักจะมีลักษณะขนาดใหญ่และอยู่รวมกันหลายคนไม่มีพื้นที่ส่วนตัว ไม่มีพื้นที่ส่วนกลางมากนักเนื่องจากไม่มีการเก็บค่าใช้จ่าย มีการจัดอาหารแต่ละมื้อให้โดยบริการถึงหน้าห้องและออกมารับประทานที่บริเวณหน้าห้องพักเอง กรณีศึกษาที่ 3 และกรณีศึกษาที่ 4 โรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว๋องสิ่วเป็นตัวแทนของสภาพแวดล้อม

สถานที่ดูแลผู้สูงอายุแบบควบคุม คือ เป็นห้องพักแบบรวมและอยู่ในการดูแลควบคุมของเจ้าหน้าที่แพทย์และพยาบาล

ในแต่ละกรณีศึกษามีทั้งพื้นที่ใช้งานแบบปรับอากาศและไม่ปรับอากาศ ผู้สูงอายุในแต่ละกรณีศึกษาจะมีกิจกรรมที่แตกต่างกันไปโดยใน 2 กรณีศึกษาแรกจะมีกิจกรรมค่อนข้างหลากหลาย แต่ใน 2 กรณีศึกษาหลังจะมีกิจกรรมที่คล้ายกันคือนั่งและนอนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งในการเก็บข้อมูลทั้งหมดจะปล่อยไปตามธรรมชาติไม่มีการเข้าไปควบคุมหรือบังคับ

สภาพอากาศที่ทำการเก็บข้อมูลจากในแต่ละกรณีศึกษา จะถูกวัดและบันทึกโดยเครื่องมือวัดสภาพอากาศและทำการบันทึกบนลงในแบบสอบถามทุกใบ เครื่องมือที่ใช้วัดสภาพอากาศ ได้แก่ เครื่องมือวัดสภาพอากาศ TESTO รุ่น 350XL และหัววัดอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และวัดอุทกทรงลมสี่ด้านสำหรับวัดอุณหภูมิจากการแผ่รังสีความร้อน เพื่อวัด 4 ตัวแปรประกอบด้วย อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และอุณหภูมิจากการแผ่รังสีความร้อน โดยที่อุณหภูมิอากาศความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลมจะใช้เครื่องตรวจวัด TESTO พร้อมด้วยหัววัดค่าความชื้นสัมพัทธ์และความเร็ว ส่วนค่าการแผ่รังสีความร้อนจะวัดด้วยความเร็วลมและเพิ่มอุปกรณ์พิเศษคือหัววัดสี่ด้านทรงกลมกรวงปล่าวครอบบนหัววัดความเร็วลม เครื่องมือเหล่านี้จะแสดงผลเป็นค่าตัวเลขและจุดทศนิยมซึ่งสามารถทำการจดบันทึกและนำไปใช้งานได้ในทันที

หัววัดอุณหภูมิอากาศความชื้นสัมพัทธ์เฉพาะจุดที่ปลายจะมีตัวจับสัญญาณซึ่งใช้ตรวจวัดอุณหภูมิโดยซึ่งตรวจวัดจากการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้างานไปตามสายไม่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิว่าวัดนี้ยังสามารถใช้ตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ได้อีกด้วย โดยการเปลี่ยนค่าประจุไฟฟ้าไม่มีความสัมพันธ์กับความชื้นภายในอากาศ สำหรับความเร็วลมจะใช้หัววัดความเร็วลมเฉพาะจุด โดยหัววัดความเร็วลมชนิดนี้จะมีความบอบบางมากและไม่สามารถโดนละอองน้ำได้มิฉะนั้นค่าที่วัดอาจมีความคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง ส่วนกรณีการวัดค่าการแผ่รังสีความร้อนจะใช้อุปกรณ์เดียวกันกับว่าวัดความเร็วลมแต่จะมีการใช้อุปกรณ์ชนิดพิเศษเพิ่มเสริมเข้าไปนั่นคือวัดอุทกทรงลมสี่ด้านข้างในกลวงเพื่อให้รวมค่ารังสีความร้อนผ่านวัดอุทกทรงลมสี่ด้านซึ่งจะทำให้ความเร็วลมสามารถอ่านค่าการแผ่รังสีความร้อนได้

ความสามารถของเครื่องมือในการวัดอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์จะใช้วัดอุณหภูมิระหว่าง - 20 องศาเซลเซียสถึง 70 องศาเซลเซียสโดยที่มีค่าความคลาดเคลื่อนประมาณ ± 0.05 องศาเซลเซียสและสามารถใช้วัดความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างร้อยละ 0-100 % โดยมีความคลาดเคลื่อนประมาณร้อยละ 2 ส่วนเครื่องมือวัดความเร็วลมสามารถวัดความเร็วลมที่ต่ำมากความสามารถในการวัดอยู่ในช่วง 0 ถึง 10 เมตร/วินาทีโดยที่มีค่าความคลาดเคลื่อนประมาณ ± 0.05 เมตร/วินาที (Testo 2001)

ผลการตรวจวัดสภาพอากาศโดยการลงทะเบียนข้อมูลภาคสนามจะทำการจัดบันทึกไว้ในแบบสอบถามโดยผู้สอบถามพร้อมกับการบันทึกช่วงเวลาและสถานที่ที่ทำการตรวจวัดเก็บข้อมูลไว้ด้วย ซึ่งจะเป็นเวลาเดียวกันกับสถานที่เดียวกันในขณะที่มีการสอบถามข้อมูลความรู้สึกร่างกายสภาวะหน้าสบายเชิงคุณภาพและการปรับตัวของผู้สูงอายุที่เข้ามาใช้และอยู่อาศัยในบ้านพักคนชรา แบบสอบถามที่ใช้เป็นภาษาไทยซึ่งมีการเรียบเรียงการจัดลำดับคำถามที่ใช้ในการศึกษาวิจัยสภาวะหน้าสบายเชิงคุณภาพในระดับนานาชาติทั้งนี้ยังได้รับรูปแบบมาจากที่เคยทำการศึกษาวิจัยในกรุงเทพมหานครมาก่อนโดย (Busch 1992 และ Jitkhajornwanich 1999) แต่มีการปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมกับคนที่เข้ามาและอยู่อาศัยภายในบ้านพักคนชราและจุดมุ่งหมายเฉพาะมองการวิจัยในครั้งนี้แบบสอบถามนี้จะประกอบไปด้วยคำถามต่างๆ เพียง 2 แผ่นกระดาษโดยใช้กระดาษเพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการทำงานภาคสนาม การถามคำถามทั้งหมดจะใช้เวลาไม่เกิน 5 ถึง 10 นาทีต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างคำถามจากแบ่งออกเป็น 3 ส่วนสำคัญ ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามได้แก่อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง กิจกรรมที่กำลังทำอยู่และเสื้อผ้าที่สวมใส่ ในส่วนที่ 2 ข้อมูลความรู้สึกร่างกายเป็นคำถามที่มีคำตอบเป็นตัวเลือกให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตัวเลือกไม่ตรงกับความรู้สึกตนเองมากที่สุด ส่วนที่ 3 คือ ข้อมูลการปรับตัวและปรับสภาพแวดล้อมที่ได้ปฏิบัติรวมถึงข้อเสนอแนะเปิดอื่นๆ

ปัจจัยตัวแปรส่วนบุคคลทั้งรูปแบบกิจกรรม รูปแบบเสื้อผ้าที่มีการกำหนดไว้ในแบบสอบถามนั้นสามารถนำค่าปัจจัยทั้งสองมาทำการแปลงเป็นค่าตัวเลขเพื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไปได้ดังนั้นตัวเลือกในการตอบเรื่องกิจกรรมที่กำลังกระทำอยู่และกระทำก่อนหน้า 15 นาทีจึงประกอบไปด้วยกิจกรรมในหลายรูปแบบและหลากหลายเพื่อให้ครอบคลุมทั้งการนั่งพักการออกกำลังกายเบา การเดินช้าๆ การเดินลีลาและอื่นๆ ส่วนตัวเลือกในการตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องเสื้อผ้าที่สวมใส่นั้นจะใช้มาตรฐานที่กำหนดไว้ในบางส่วนและเพิ่มเติมในบางส่วนเพื่อให้มีความ

สอดคล้องกับผู้สูงอายุที่อยู่ในบ้านพักคนชราอันได้แก่เสื้อกั๊ก เสื้อคลุมบาง กางเกงขา สามส่วน เป็นต้น

สำหรับคำถามเรื่องความรู้สึกในสภาพอากาศในแบบสอบถามนั้นจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือใน ส่วนแรกจะถามเฉพาะความรู้สึกในสภาพอากาศอย่างเดียวและความยอมรับในสภาพอากาศและ ในหน้าถัดไปจะถามเน้นในเรื่องความปรารถนาให้อากาศเปลี่ยนแปลงความพอใจและความรู้สึก ถึงสภาพอากาศตามความรู้สึกของผู้ที่เป็นกรณีศึกษาฉะนั้นคำตอบและตัวเลือกที่ใช้ในหน้าถัดไป จะเกี่ยวข้องกับเรื่องความรู้สึกถึงในสภาพอากาศจึงเป็นแบบ ASHRAE Scale (ดูตารางที่ 3.1) และความยอมรับสภาพอากาศจึงถูกกำหนดให้อยู่ในรูปแบบ Acceptability Scale (ดูตารางที่ 3.2) ส่วนคำตอบและตัวเลือกที่ใช้ในหน้าหลังเน้นเรื่องความปรารถนาและความต้องการที่จะให้อากาศเปลี่ยนแปลงไปตามความพอใจ จึงใช้เป็นแบบ Preference Scale แบบ 3 ตัวเลือก (ดู ตาราง 3.3) นอกจากนี้ในหน้าหลังของแบบสอบถามยังใช้ระบบตัวเลขเป็นคำตอบตัวเลือกของ คำถามอื่นๆด้วยเช่นคำตอบตัวเลือก 4 ตัวเลือกกับความรู้สึกความชื้นความเร็วลม (ดูตารางที่ 3.4) และ (ตารางที่ 3.5)

ตารางที่ 3. 1 ตัวเลือกความรู้สึกในสภาพอากาศ

ASHRAE Scale	ระบบตัวเลข
ร้อนมาก	+3
ร้อน	+2
ร้อนเล็กน้อย	+1
ปกติ	0
เย็นเล็กน้อย	-1
เย็น	-2
หนาว	-3

ตารางที่ 3. 2 ตัวเลือกการยอมรับสภาพอากาศ

Acceptability	ระบบตัวเลข
ยอมรับ	+1
ไม่ยอมรับ	0

ตารางที่ 3. 3 ตัวเลือกความพอใจและความอยากให้สภาพอากาศเป็นไป

Preference Scale	ระบบตัวเลข
ร้อนขึ้น	+1
ไม่เปลี่ยนแปลง	0
เย็นลง	-1

ตารางที่ 3. 4 ตัวเลือกความรู้สึกถึงความชื้น

Humidity Scale	ระบบตัวเลข
ชื้นเหลือทน	+3
ชื้นมาก	+2
ชื้น	+1
ปกติ	0
แห้ง	-1
แห้งมาก	-2
แห้งเหลือทน	-3

ตารางที่ 3. 5 ตัวเลือกความรู้สึกถึงความเร็วลม

Velocity Scale	ระบบตัวเลข
ไม่มีลม (อบอ้าวและอึดอัด)	+3
ไม่มีลม (อบอ้าว)	+2
ไม่มีลม (พอรับได้)	+1
มีลมเล็กน้อย (กำลังสบาย)	0
มีลม (เริ่มรบกวน)	-1
มีลมแรง (รบกวน)	-2
มีลมแรงมาก(รบกวนมาก)	-3

สำหรับคำถามปลายเปิดในเรื่องการปรับตัวและการสอบถามความคิดเห็นความต้องการ
อื่นๆสำหรับผู้สูงอายุซึ่งจะสามารถอธิบายได้ถึงวิธีการปรับตัวในอากาศที่ร้อนหรือเย็นเกินไปและ
องค์ประกอบอื่นๆทางสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความรู้สึกในสภาวะน่าสบายเชิง
คุณภาพ ในลักษณะคำตอบเหล่านี้จะช่วยอธิบายให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้นสำหรับการดำเนินชีวิต
ประจำวันของผู้สูงอายุ



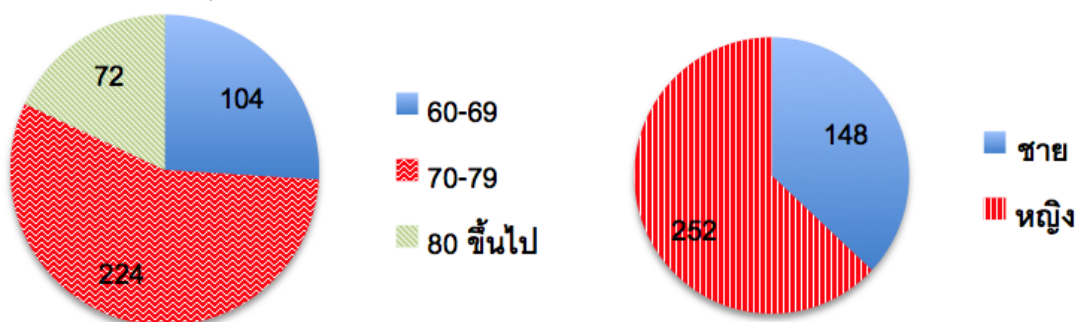
บทที่ 4

ผลการเก็บข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม

4.1 กลุ่มตัวอย่างและบริบทที่ได้จากการเก็บข้อมูล

ผลการเก็บข้อมูลและสำรวจภาคสนามที่ได้จากแบบสอบถามซึ่งทำโดยผู้สูงอายุที่อาศัยในสถานที่ดูแลผู้สูงอายุในประเทศไทยมีทั้งหมด 400 ชุด เป็นแบบสอบถามที่มาจากสววงคนนิเวศ อาคาร โครงการสววงคนนิเวศ สภาอากาศไทยทั้งหมด 180 ชุด แบบสอบถามจากสถานพักฟื้นคนชราบางเขน มูลนิธิธารานุเคราะห์ 100 ชุด แบบสอบถามจากโรงพยาบาลเทียนฟ้าทั้งหมด 40 ชุด และแบบสอบถามจากโรงพยาบาลกว่องสิว 30 ชุด โดยเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 23 กันยายน พ.ศ 10 - 2557 .มีนาคม พ.ศ 2558 .เวลาที่ใช้ในการการสำรวจจะอยู่ในช่วง 16.00- 10.30น .ในช่วงที่เก็บข้อมูลมีสภาพอากาศที่หลากหลายเพราะเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่ฤดูฝน ฤดูหนาว ถึงฤดูร้อน

ผู้สูงอายุ ที่อาศัยหรือใช้งานพื้นที่ในสถานดูแลผู้สูงอายุมียุ่ตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป โดยมีการแบ่งกลุ่มช่วงอายุเป็น 3 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่มากที่สุดอยู่ในช่วง 70-79 ปี จำนวน 224 คน คิดเป็นจำนวน ร้อยละ 56 รองลงมาเป็นกลุ่มที่อยู่ในช่วง 60-69 ปี จำนวน 104 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 26 และ น้อยสุดเป็นกลุ่มผู้สูงอายุที่อยู่ในช่วง 80 ปีขึ้นไป จำนวน 72 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 18 ในส่วน ของเพศกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย 148 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 37 และเป็นเพศหญิง 252 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 63 กิจกรรมส่วนใหญ่ของผู้สูงอายุ ส่วนใหญ่ที่ตอบแบบสอบถามเป็น กิจกรรมเบาๆได้แก่ เดินช้าๆ นั่งพักผ่อนทานข้าว อ่านหนังสือ มีกิจกรรมออกกำลังกายเบาๆบ้าง เล็กน้อย ในส่วนการแต่งกายผู้สูงอายุที่ตอบแบบสอบถามนิยมสวมใส่มากที่สุดจะเป็นเสื้อ แขนสั้น กางเกงขาสวมส่วน ผ้าถุง หรือชุดนอน และ รองเท้าแตะมากที่สุด



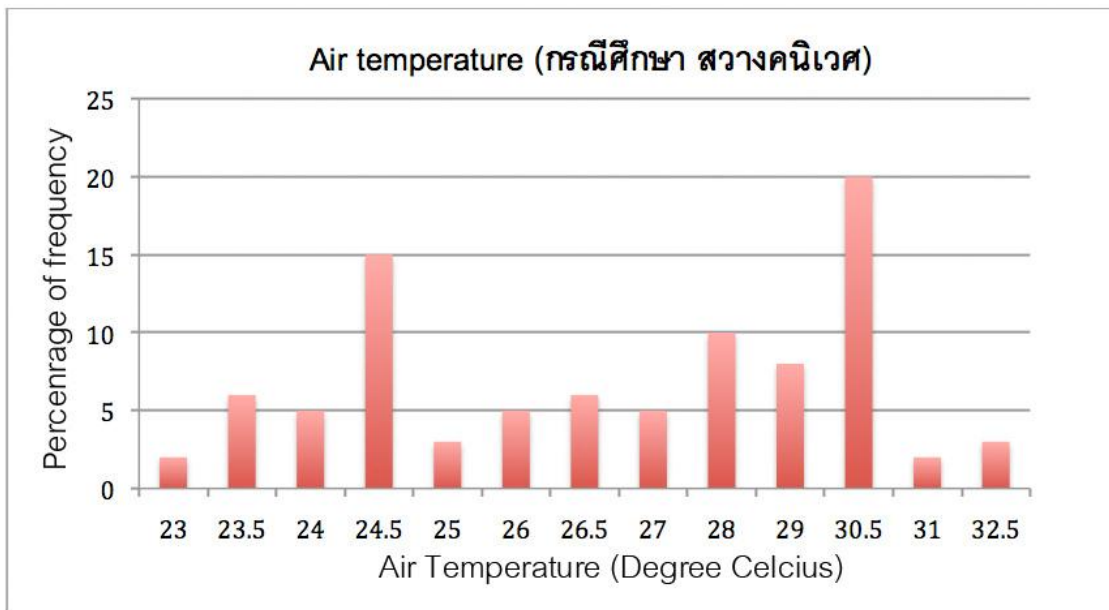
แผนภูมิที่ 4. 1 สัดส่วนช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่าง แผนภูมิที่ 4. 2 สัดส่วนเพศของกลุ่มตัวอย่าง

4.2 สภาพอากาศที่ได้จากการเก็บข้อมูล

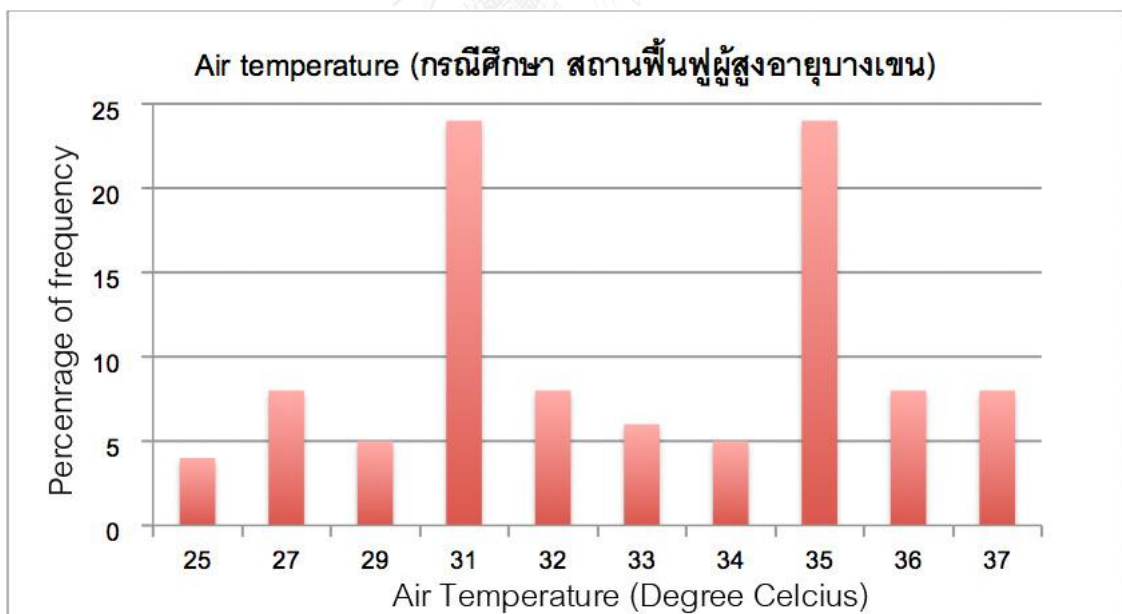
การเก็บข้อมูลสภาพอากาศในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 ปัจจัยตัวแปร คือ อุณหภูมิ อากาศอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อน ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลม การบันทึกข้อมูลลงในแบบสอบถามจะบันทึกลงพร้อมกับข้อมูลส่วนอื่นๆอันได้แก่คำตอบจากผู้ตอบแบบสอบถาม สถานที่ วันที่ และเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล โดยในการเก็บข้อมูลด้วยเครื่องวัดสภาพอากาศ ผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลโดยละเอียด มีการวัดใหม่ทุกๆการเก็บข้อมูลแต่ละบุคคลแม้อยู่ในสถานที่เดิมเพื่อความแม่นยำ ดังนั้นแม้ว่าเวลาจะใกล้เคียงกันหรือสถานที่เดียวกัน ข้อมูลสภาพอากาศที่บันทึกได้อาจแตกต่างกันออกไป

ผลของสภาพอากาศจากการเก็บข้อมูลในแต่ละที่มีความแตกต่างกันไปตามช่วงเวลาและรูปแบบสถานที่โดยจากสวางคนิเวศอาคาร โครงการสวางคนิवास สภาอากาศไทย ช่วงระหว่างวันที่ 23 กันยายน พ.ศ 13 - 2557 .มีนาคม พ.ศ 2558 .ช่วงเวลาเก็บข้อมูล 16.00 – 10.30น. โดยมีอุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ย 22.8 – 32.5 °C อุณหภูมิจากการแผ่รังสีความร้อน 23.7 – 33.8 °C และมีความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 35.6 – 78.1% จากสถานพักฟื้นคนชราบางเขน มูลนิธิธารานุเคราะห์ ช่วงระหว่างวันที่ 15 มกราคม พ.ศ 10 - 2558 .มีนาคม พ.ศ 2558 .เวลาที่เก็บข้อมูล 16.00 – 12.30น. โดยมีอุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ย 24.6 – 36.6 °C อุณหภูมิจากการแผ่รังสีความร้อน 25.5 – 37.5 °C และมีความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 38.2 – 66.3% จากโรงพยาบาลเทียนฟ้าช่วงระหว่างวันที่ 19มกราคม พ.ศ 5 - 2558 .กุมภาพันธ์ พ.ศ 2558 .เวลาที่เก็บข้อมูล 16.00 – 12.30 น .โดยมีอุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ย 22.8 – 32.5 °C อุณหภูมิจากการแผ่รังสีความร้อน 23.7 – 33.8 °C และมีความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 35.6 – 78.1% จากโรงพยาบาลกวงฮวงฮิว ช่วงระหว่างวันที่ 19มกราคม พ.ศ 5 - 2558 .กุมภาพันธ์ พ.ศ 2558 .ช่วงเวลาเก็บข้อมูล 16.00 – 12.30น .โดยมีอุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ย 26.8 – 27.5 °C อุณหภูมิจากการแผ่รังสีความร้อน 25.7 – 26.5 °C และมีความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 39.2 – 45.2%

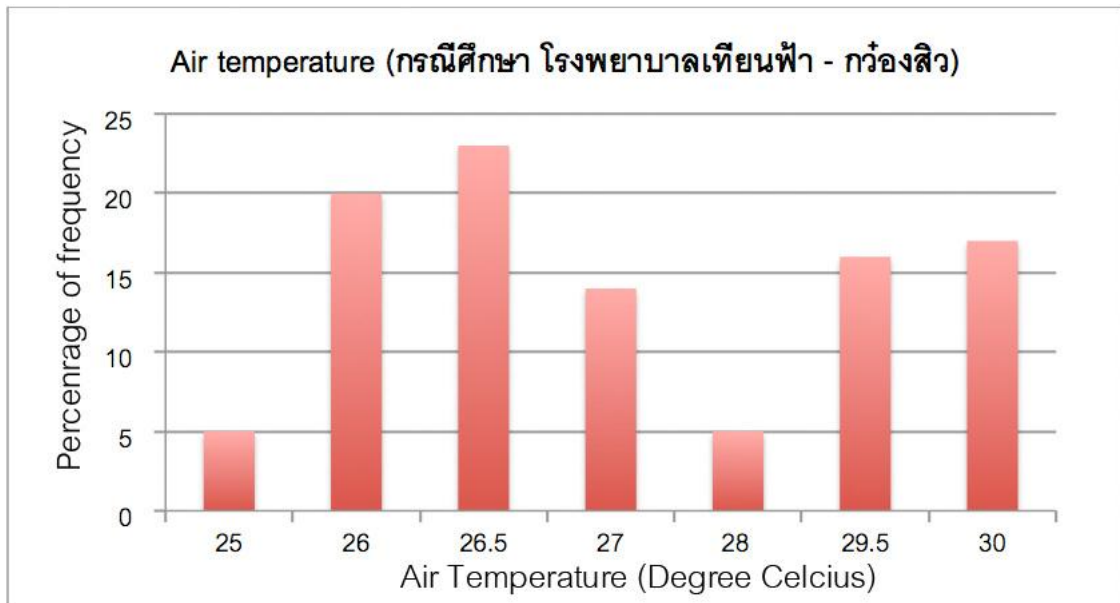
ในการเก็บข้อมูลภาคสนามจากการวัดด้วยเครื่องมือวัดสภาพอากาศในทุกกรณีศึกษาสามารถรวบรวมข้อมูลทั้งหมด โดยแยกเป็นร้อยละของแต่ละช่วงข้อมูลดังแผนภูมิดังนี้



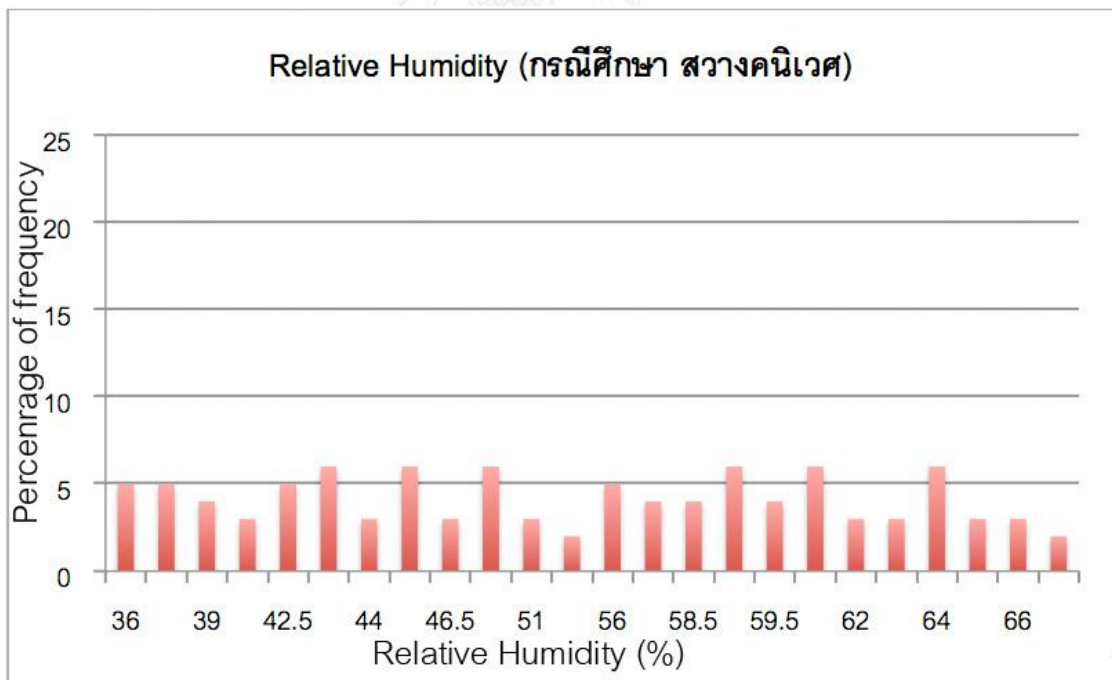
แผนภูมิที่ 4. 3 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละอุณหภูมิในอากาศของกรณีศึกษาโครงการสวางคนิเวศ สภาอากาศไทย



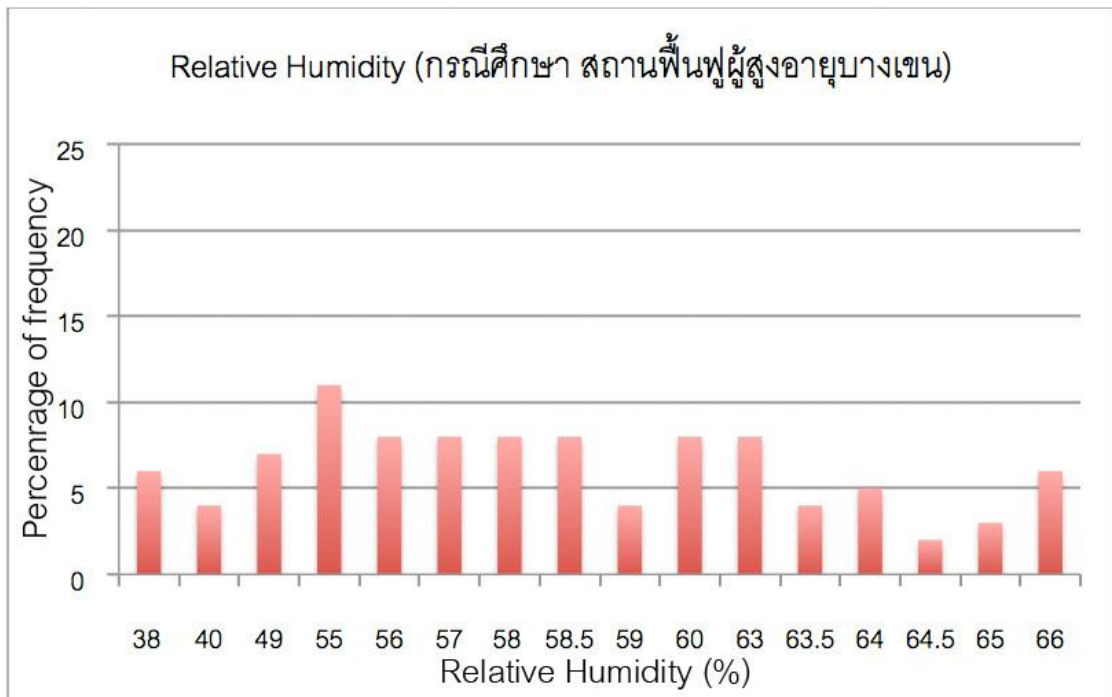
แผนภูมิที่ 4. 4 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละอุณหภูมิในอากาศของกรณีศึกษาสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)



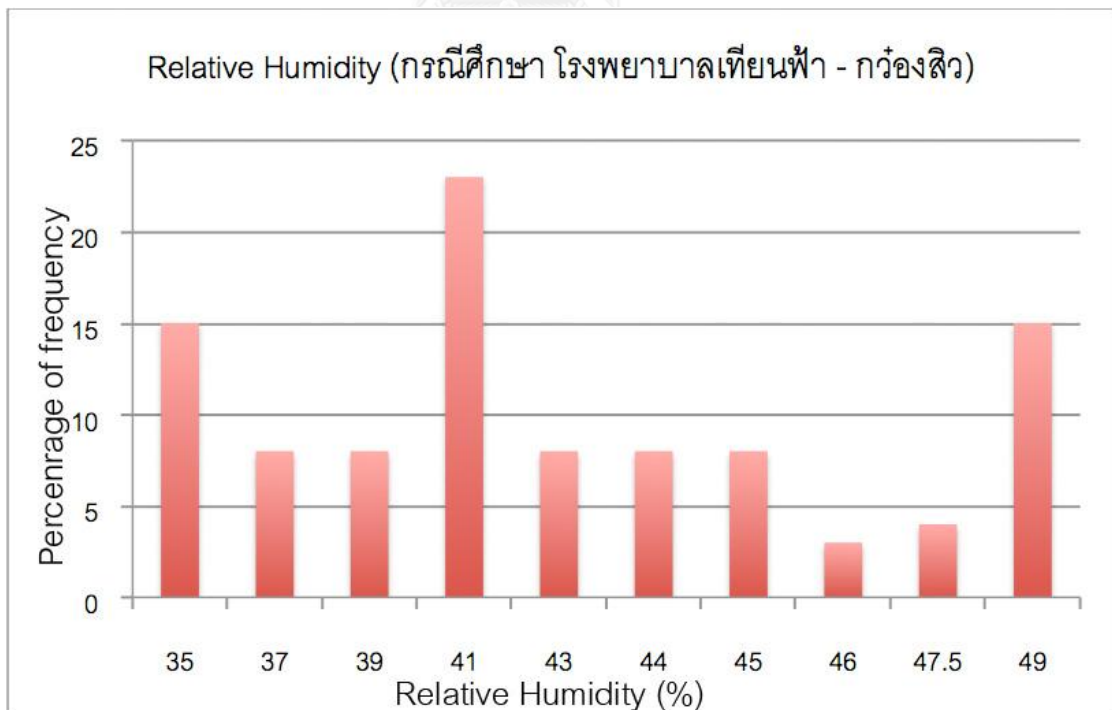
แผนภูมิที่ 4. 5 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละอุณหภูมิในอากาศของกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสว



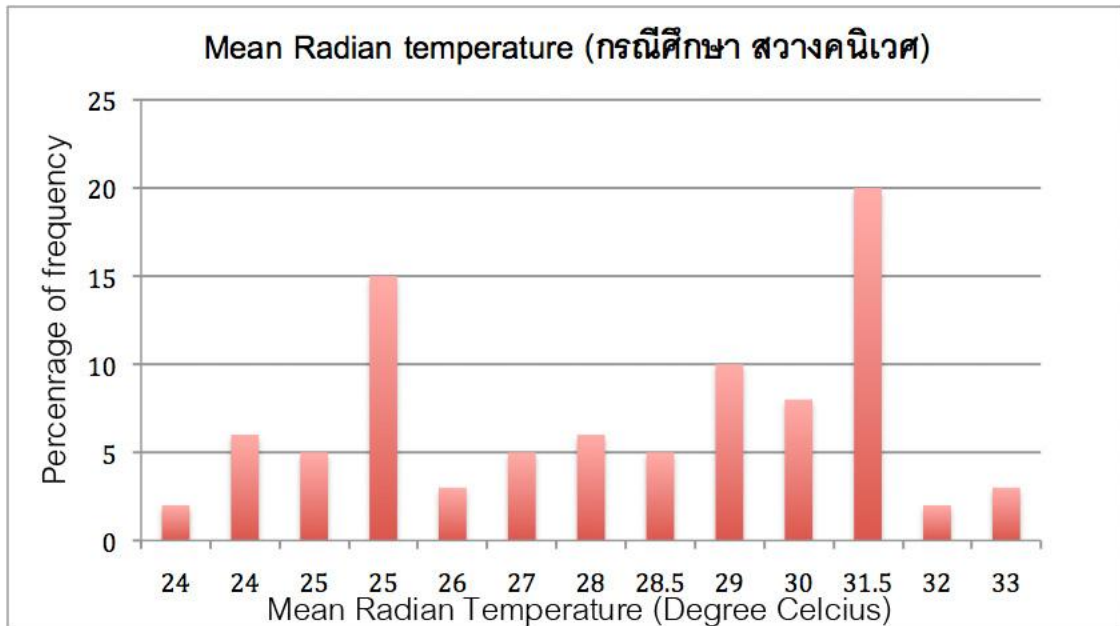
แผนภูมิที่ 4. 6 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละความชื้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษาโครงการสวางคนิเวศ สภาอากาศไทย



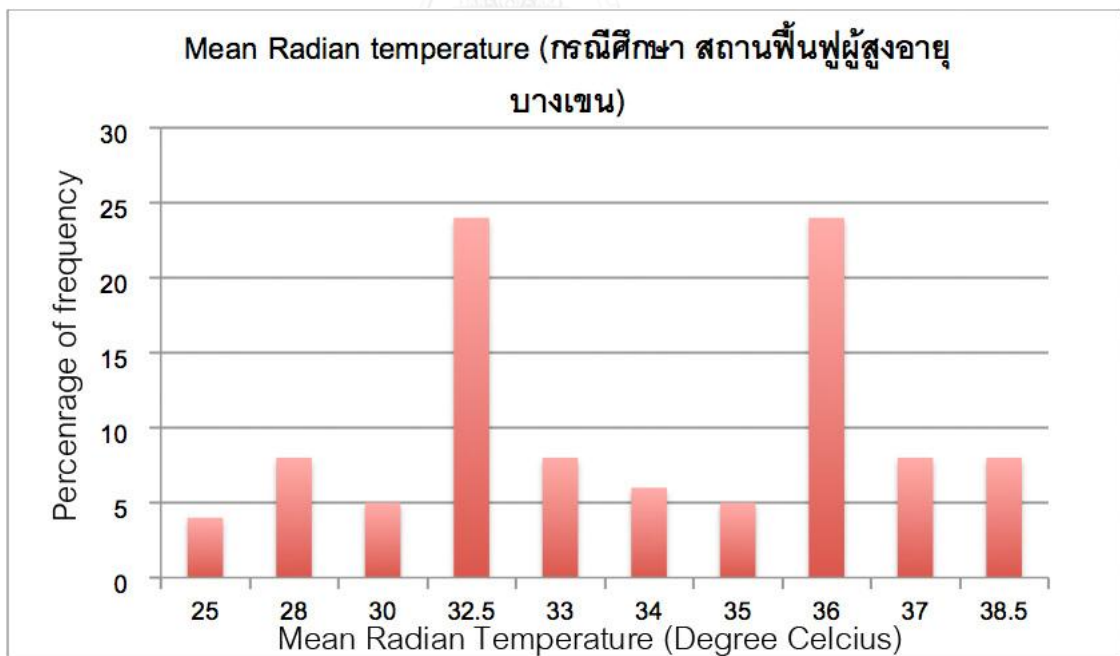
แผนภูมิที่ 4. 7 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละความชื้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษาสถานพื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)



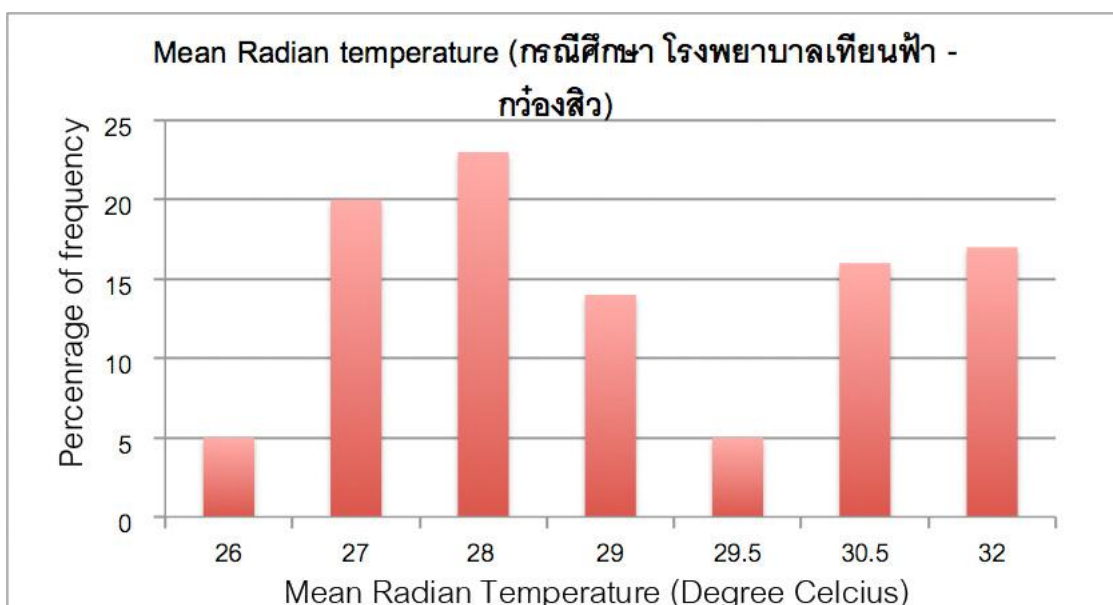
แผนภูมิที่ 4. 8 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละความชื้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว๋องสิ่ว



แผนภูมิที่ 4. 9 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อนของกรณีศึกษาโครงการ สวางคนิเวศ สภาอากาศไทย



แผนภูมิที่ 4. 10 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อนของกรณีศึกษาสถาน ฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)



แผนภูมิที่ 4. 11 จำนวนเป็นร้อยละของแต่ละอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อนของกรณีศึกษา
โรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสว

ข้อมูลที่ทำกรเก็บมาได้มีการกระจายตัวของแต่ละตัวแปรในสภาพอากาศแตกต่างกันออกไป สำหรับโครงการสวางคินิวาส สภาอากาศไทย ข้อมูลอุณหภูมิอากาศที่อุณหภูมิ 30.5 °C มีสัดส่วนในข้อมูลที่เก็บได้มากที่สุด โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 ส่วนข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ที่มีการกระจายตัวที่ไม่เกาะกลุ่ม ข้อมูลที่เก็บมาได้มีความหลากหลาย และในส่วนของข้อมูลอุณหภูมิอากาศที่อุณหภูมิ 31.5 °C มีสัดส่วนในข้อมูลที่เก็บได้มากที่สุด โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20

ข้อมูลที่ทำกรเก็บมาจากสถานีพื้นผู้สูงอายุบางเขนได้มีการกระจายตัวของแต่ละตัวแปรในสภาพอากาศแตกต่างกันออกไป ข้อมูลอุณหภูมิอากาศที่อุณหภูมิ 31 °C และ 35 °C มีสัดส่วนในข้อมูลที่เก็บได้มากที่สุด โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24 ส่วนข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ที่ 56 มีสัดส่วนในข้อมูลที่เก็บได้มากที่สุด โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11 และในส่วนของข้อมูลอุณหภูมิอากาศที่อุณหภูมิ 32.5 °C และ 36 °C มีสัดส่วนในข้อมูลที่เก็บได้มากที่สุด โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24

ข้อมูลที่ทำกรเก็บมาจากโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสวได้มีการกระจายตัวของแต่ละตัวแปรในสภาพอากาศแตกต่างกันออกไป ข้อมูลอุณหภูมิอากาศที่อุณหภูมิ 26.5 °C

มีสัดส่วนในข้อมูลที่เก็บได้มากที่สุด โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23 ส่วนข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ที่ 41 มีสัดส่วนในข้อมูลที่เก็บได้มากที่สุดโดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23 ในส่วนของข้อมูลอุณหภูมิอากาศที่อุณหภูมิ 28 °C มีสัดส่วนในข้อมูลที่เก็บได้มากที่สุด โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23

ตารางที่ 4. 1 ค่าเฉลี่ยของสภาพอากาศของแต่ละปัจจัยและค่าต่ำสุดถึงค่าสูงสุดจากข้อมูลที่เก็บได้

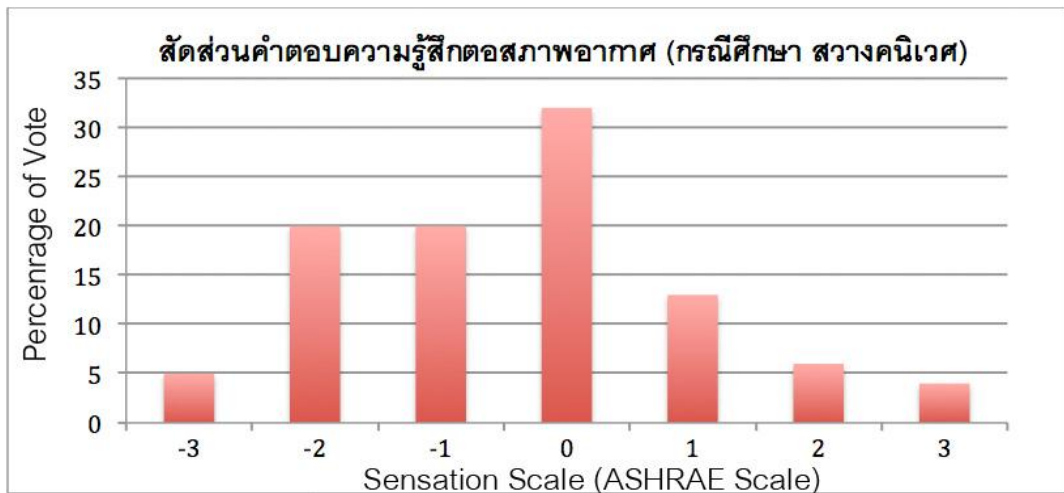
สถานที่	อุณหภูมิในอากาศ (องศาเซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (ร้อยละ)	อุณหภูมิการแผ่รังสี (องศาเซลเซียส)
โครงการสวนคนนิवास สภากาชาดไทย	1) 26.81 2) 22.8 – 32.5	1) 51.95 2) 35.6 – 78.1%	1) 27.73 2) 23.7 – 33.8
สถานีฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)	1) 32.53 2) 24.6 – 36.6	1) 73.98 2) 35.6 – 78.1%	1) 33.65 2) 25.5 – 37.5
โรงพยาบาลเทียนฟ้าและ โรงพยาบาลกว๋องสิ่ว	1) 27.54 2) 26.8 – 27.5	1) 41.95 2) 39.2 – 45.2%	1) 28.99 2) 25.7 – 26.5

* 1 คือ ค่าเฉลี่ย และ 2 คือ ค่าต่ำสุดถึงค่าสูงสุด

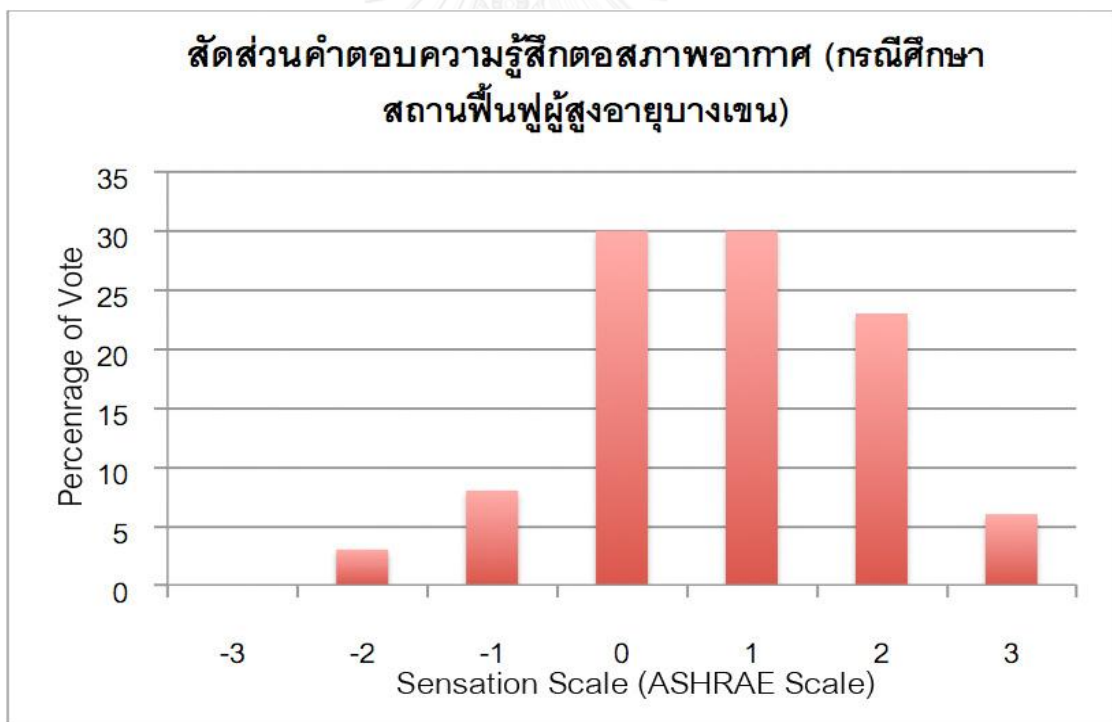
4.3 ความพึงพอใจกับสภาพอากาศ

ความรู้สึกสบายหรือพึงพอใจในสภาพอากาศหมายถึง ความรู้สึกพอใจของแต่ละบุคคล ที่มีต่อสภาพแวดล้อม และสภาวะอากาศในช่วงนั้นๆ ไม่ว่าจะเป็นความรู้สึกร้อน หนาว ขึ้น แห้ง สบายตัว ไม่สบายตัว หรือปกติ โดยความรู้สึกของกลุ่มข้อมูลนี้จะถูกบันทึกผลผ่านแบบสอบถาม โดยมีคำถามและคำตอบที่มีตัวเลือกไว้ชัดเจน ในกรณีนี้คำตอบของความรู้สึกและความพึงพอใจ ในสภาพอากาศจะเป็นการแสดงถึงสภาวะโดยรวมของปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อการรับรู้เชิง อุณหภูมิอันประกอบไปด้วย อุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อนมีความแตกต่าง ระหว่างค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดที่วัดได้สูงมากเนื่องจากการเก็บข้อมูลในหลายช่วงเวลาและครอบคลุม 3 ฤดู อีกทั้งในกรณีศึกษาที่ทำการเก็บข้อมูลมีสถานที่เก็บข้อมูลทั้งในสภาพปรับอากาศและไม่ปรับอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ที่เก็บข้อมูลได้ก็มีค่าอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อนมีความแตกต่างระหว่างค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดที่วัดได้สูงมากเนื่องจากการเก็บข้อมูลในหลายช่วงเวลาและครอบคลุม 3 ฤดู อีกทั้งในกรณีศึกษาที่ทำการเก็บข้อมูลมีสถานที่เก็บข้อมูลทั้งในสภาพปรับอากาศและไม่ปรับอากาศเช่นกัน ในส่วนของความเร็วลมมีค่าที่มากขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม พื้นที่ช่องเปิดและความใกล้เคียงจากช่องเปิด ช่วงเวลา ทิศลมแต่ละฤดู ในส่วนของพื้นที่ปรับอากาศ ความเร็วลมจากเครื่องปรับอากาศก็มีความแตกต่างกันตามตำแหน่งความใกล้เคียงจากช่องจ่ายต้นกำเนิดลมและทิศทางด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ปัจจัยสิ่งแวดล้อมก็มีปัจจัยจาก ส่วนผู้สูงอายุที่อาศัยหรือเข้ามาใช้งานพื้นที่สถานดูแลผู้สูงอายุด้วยเช่นกันได้แก่ การทำกิจกรรมต่างๆที่แตกต่างกันออกไป และการสวมใส่เสื้อผ้าที่แตกต่างกัน

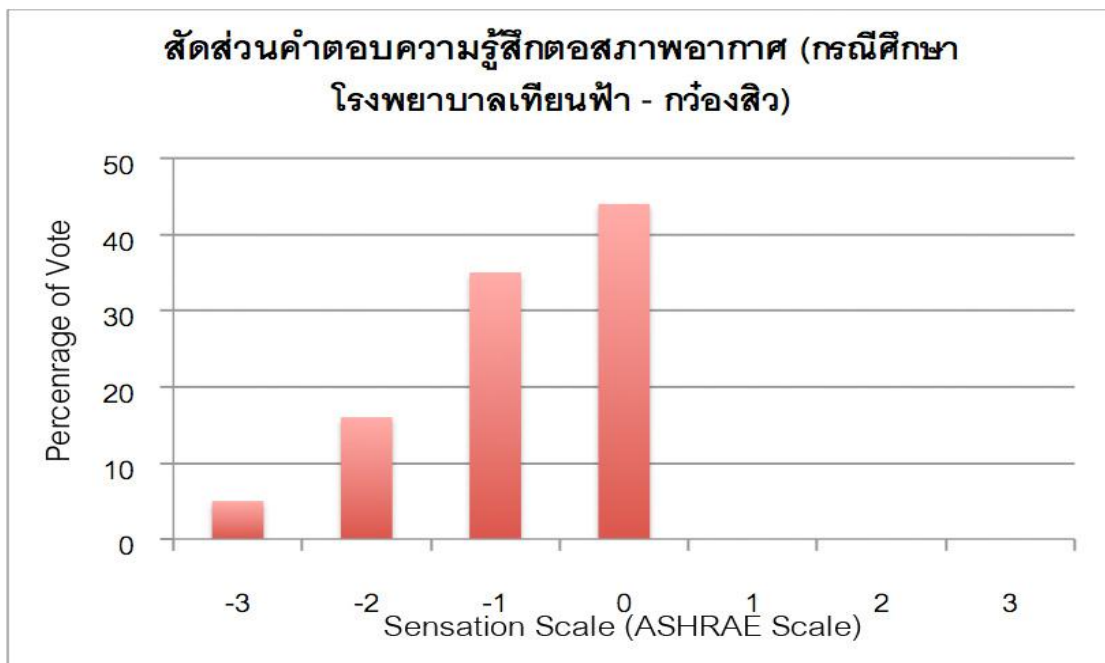
จากผลการเก็บข้อมูลสามารถสร้างกราฟที่แสดงถึงร้อยละของความรู้สึกพึงพอใจต่อสภาพอากาศของผู้สูงอายุที่เข้ามาใช้บริการสถานดูแลผู้สูงอายุ โดยวัดและแปลงค่าจากมาตรฐานของ ASHRAE Scale โดย -3 = หนาวมาก , -2 = หนาว , -1 = เย็น , 0 = ปกติ , 1 = ร้อนเล็กน้อย , 2 = ร้อน และ 3 = ร้อนมาก



แผนภูมิที่ 4. 12 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความรู้สึกต่อสภาพอากาศของกรณีศึกษาโครงการ สรวงคนิเวศ สภาอากาศไทย

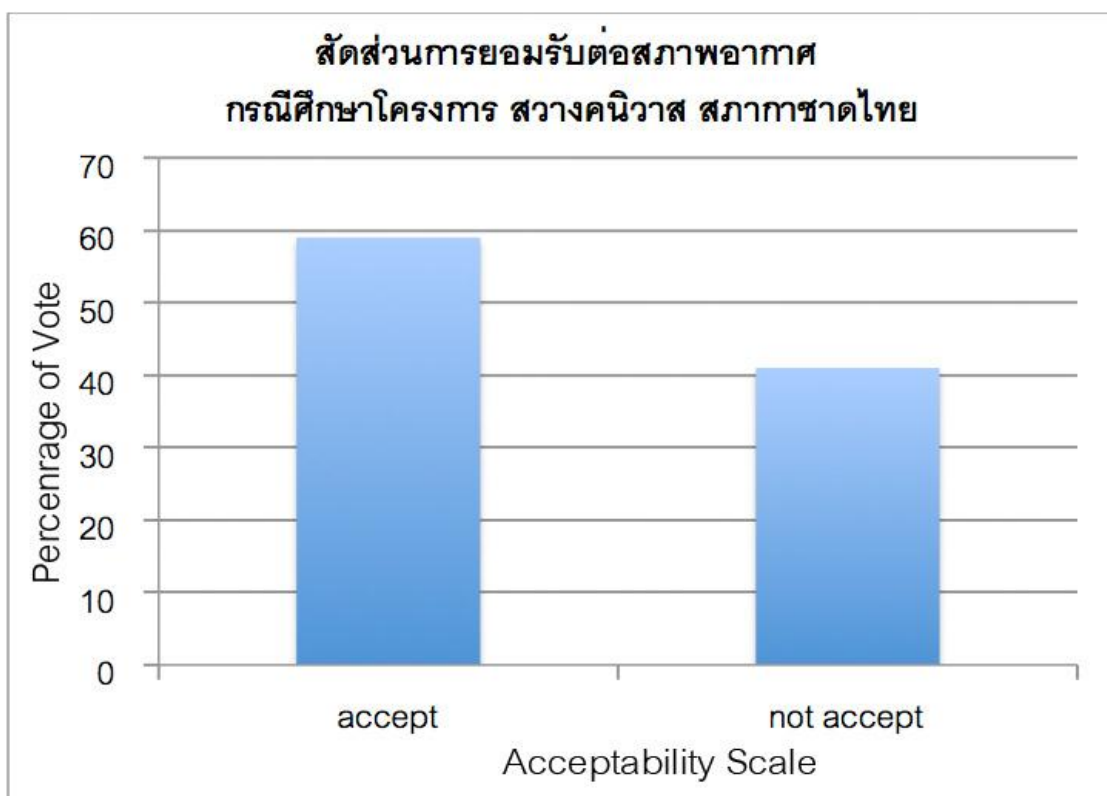


แผนภูมิที่ 4. 13 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความรู้สึกต่อสภาพอากาศของกรณีศึกษาสถานพื้น ผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)



แผนภูมิที่ 4. 14 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความรู้สึกต่อสภาพอากาศของกรณีศึกษา
โรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสว

จากการนำข้อมูลคำตอบความรู้สึกต่อสภาพอากาศที่ได้จากแบบสอบถามมาจำแนกพบว่าผู้สูงอายุที่เข้ามาใช้งานหรืออาศัยในบ้านพักคนชราหรือสถานดูแลผู้สูงอายุมีสัดส่วนการให้คำตอบความรู้สึกต่อสภาพอากาศที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละกรณีตัวอย่าง กรณีศึกษาโครงการสวนควินวาส สภาอากาศไทย ซึ่งเป็นบ้านพักคนชราแบบห้องชุดชายขาดคล้ายคอนโดมิเนียม ส่วนกลางมีทั้งปรับอากาศและไม่ปรับอากาศมีพื้นที่ส่วนกลางมากมาย ภายในห้องพักและพื้นที่จึงทำให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยคำตอบส่วนใหญ่อยู่ในช่วงปกติโดยมีสัดส่วนถึงร้อยละ 32 และถัดมาเป็นความรู้สึกเย็นและหนาวอย่างละร้อยละ 20 ในส่วนของกรณีศึกษาสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์) ซึ่งเป็นบ้านพักคนชราแบบห้องพักรวม พื้นที่ทั้งหมดเป็นระบบไม่ปรับอากาศมีเพียงสำนักงานที่เป็นพื้นที่ปรับอากาศ โดยคำตอบส่วนใหญ่อยู่ในช่วงปกติและอุ่น และถัดมาเป็นความรู้สึกร้อนร้อยละ 23 และ 30 โดยมีสัดส่วนถึงร้อยละกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสวซึ่งเป็นสถานดูแลคนชราแบบโรงพยาบาล มีทั้งส่วนห้องพักปรับอากาศและไม่ปรับอากาศแต่เก็บข้อมูลในช่วงฤดูหนาวจึงทำให้คำตอบค่อนข้างไปฝั่งเย็นและหนาว โดยคำตอบส่วนใหญ่อยู่ในช่วงปกติโดยมีสัดส่วนถึงร้อยละ 44 และถัดมาเป็นความรู้สึกเย็นอย่างละร้อยละ 35



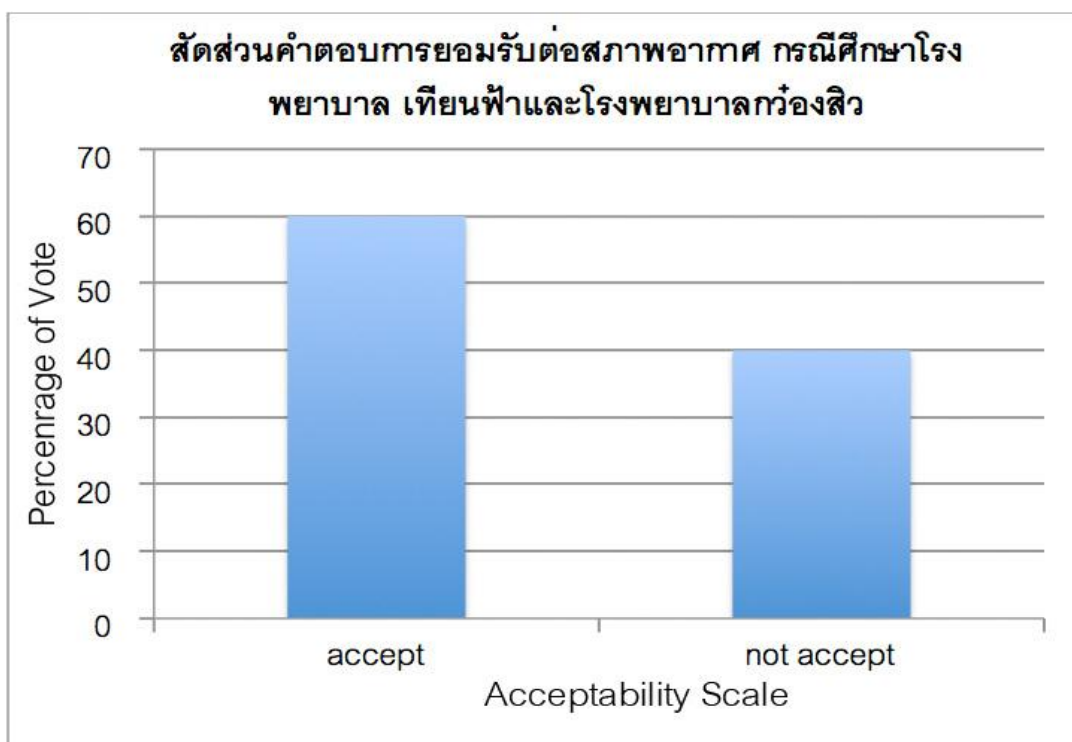
แผนภูมิที่ 4. 15 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับสภาพอากาศกรณีศึกษาโครงการ สวางคินิวาส สภากาชาดไทย

ต่อมาในส่วนของคำถามเรื่องการยอมรับสภาพอากาศซึ่งใช้ Acceptability Scale ในการวัดและเป็นตัวเลือกของคำตอบในการใช้แบบสอบถาม ได้ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลในกรณีศึกษาโครงการสวางคินิวาส สภากาชาดไทย โดยสัดส่วนผู้สูงอายุที่ยอมรับได้อยู่ที่ร้อยละ 59 และอีก ร้อยละ 41 ไม่ยอมรับและต้องการให้มีการปรับสภาพอากาศเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.15 ต่อมาในกรณีศึกษาสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขนมีสัดส่วนผู้สูงอายุที่ยอมรับได้อยู่ที่ร้อยละ 53 และอีกร้อยละ 48 ไม่ยอมรับและต้องการให้มีการปรับสภาพอากาศเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.16 และในกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกวงฉิวพบว่ามีสัดส่วนผู้สูงอายุที่ยอมรับสภาพอากาศได้อยู่ที่ร้อยละ 60 และอีกร้อยละ 40 ไม่ยอมรับและต้องการให้มีการปรับสภาพอากาศเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.17 เมื่อนำข้อมูลที่เก็บได้จากทุกกรณีศึกษามารวมกันเพื่อหาสัดส่วนผู้สูงอายุที่ยอมรับสภาพอากาศได้พบว่ามีสัดส่วนผู้สูงอายุที่ยอมรับสภาพอากาศได้อยู่ที่ร้อยละ 57 และอีกร้อยละ 43 ไม่ยอมรับและต้องการให้มีการปรับสภาพอากาศเพื่อให้เกิดสภาวะน่า

สบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.18 ซึ่งจากข้อมูลที่เก็บได้จากทุกกรณีศึกษาที่ได้กล่าวไป สามารถสรุปได้ว่าผู้สูงอายุทั้งหมดที่มาใช้งานหรืออยู่อาศัยในบ้านพักคนชราหรือสถานดูแลผู้สูงอายุส่วนใหญ่ยังยอมรับสภาพอากาศได้แต่ก็มีผู้สูงอายุจำนวนมากที่รู้สึกไม่ยอมรับต่อสภาพอากาศและต้องการปรับเปลี่ยน แต่อย่างไรก็ดีในความรู้สึกต่อสภาพอากาศก็ประกอบไปด้วยอีกหลายตัวแปร ในงานวิจัยนี้จึงมีการถามถึงการยอมรับในตัวแปรเรื่องความชื้นแยกออกมาด้วย



แผนภูมิที่ 4. 16 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับสภาพอากาศกรณีศึกษาสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)

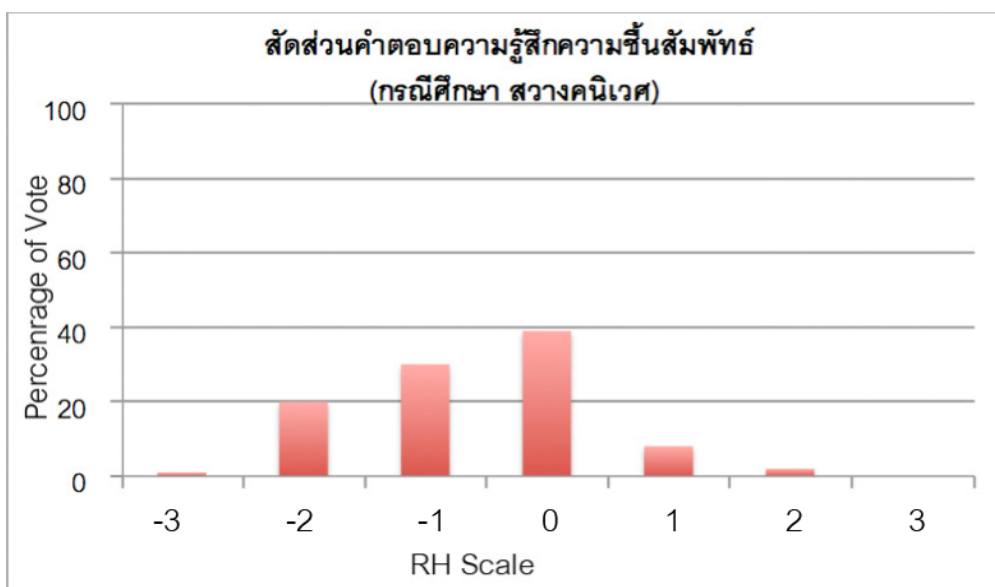


แผนภูมิที่ 4. 17 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับสภาพอากาศกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว๋องสิ่ว

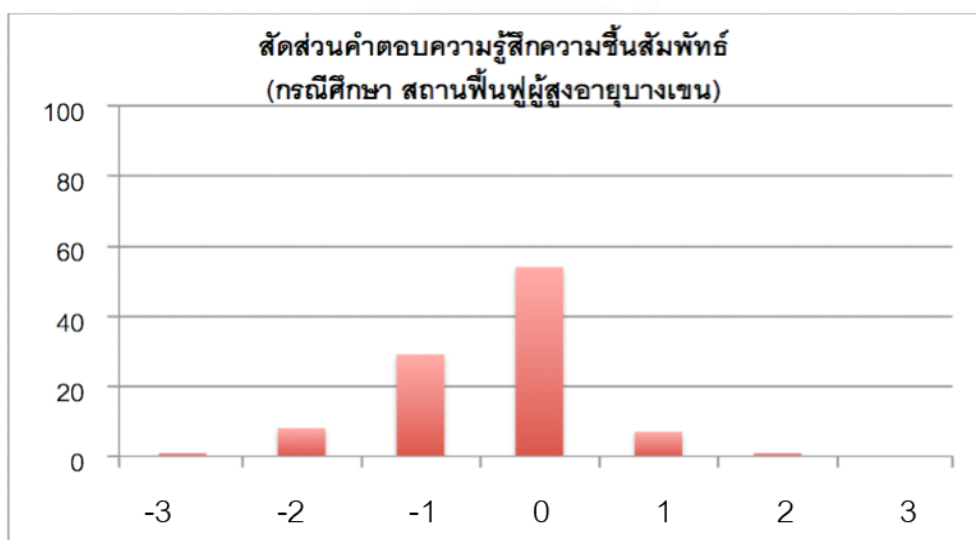


แผนภูมิที่ 4. 18 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับสภาพอากาศทุกกรณีศึกษา

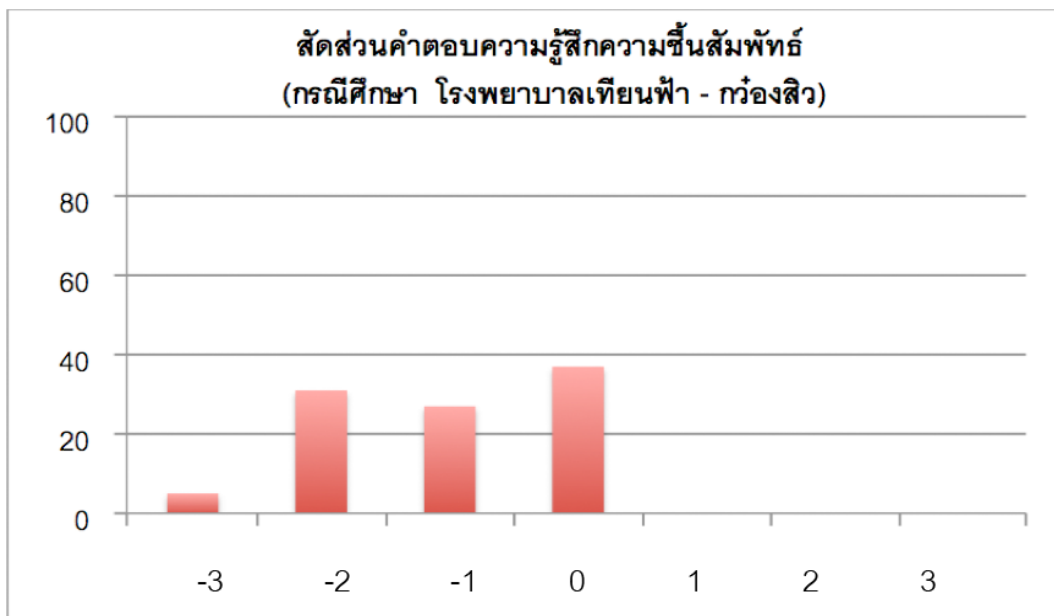
จากผลการเก็บข้อมูลสามารถสร้างกราฟที่แสดงถึงร้อยละของความรู้สึกพึงพอใจต่อความ
 ชั้นสัมพันธ์ของผู้สูงอายุที่เข้ามาใช้บริการสถานดูแลผู้สูงอายุโดยเก็บข้อมูลจากคำถามที่มีคำตอบ
 ในรูปแบบ 7 point Scales โดย -3 = ชั้นมาก , -2 = ชั้น , -1 = ชั้นเล็กน้อย , 0 = ปกติ , 1 = แห่ง
 เล็กน้อย , 2 = แห่ง และ 3 = แห่งมาก



แผนภูมิที่ 4. 19 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความรู้สึกต่อความชั้นสัมพันธ์ของกรณีศึกษา
 โครงการสวางคนิเวศ สภาอากาศชาติไทย



แผนภูมิที่ 4. 20 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความรู้สึกต่อความชั้นสัมพันธ์ของกรณีศึกษา
 สถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)



แผนภูมิที่ 4. 21 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความรู้สึกต่อความขึ้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษา
โรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสว

ต่อมาในส่วนของคำถามเรื่องการยอมรับความขึ้นสัมพัทธ์ซึ่งใช้ Acceptability Scale ในการวัดและเป็นตัวเลือกของคำตอบในการใช้แบบสอบถาม ได้ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลในกรณีศึกษาโครงการสวางคนิวาส สภากาชาดไทย โดยสัดส่วนผู้สูงอายุที่ยอมรับได้อยู่ที่ร้อยละ 65 และอีกร้อยละ 35 ไม่ยอมรับและต้องการให้มีการปรับความขึ้นสัมพัทธ์เพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.21 ต่อมาในกรณีศึกษาสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขนมีสัดส่วนผู้สูงอายุที่ยอมรับได้อยู่ที่ร้อยละ 85 และอีกร้อยละ 15 ไม่ยอมรับและต้องการให้มีการปรับความขึ้นสัมพัทธ์เพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.22 และในกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสวพบว่า มีสัดส่วนผู้สูงอายุที่ยอมรับความขึ้นสัมพัทธ์ได้อยู่ที่ร้อยละ 58 และอีกร้อยละ 42 ไม่ยอมรับและต้องการให้มีการปรับความขึ้นสัมพัทธ์เพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.23 เมื่อนำข้อมูลที่เก็บได้จากทุกกรณีศึกษามารวมกันเพื่อหาสัดส่วนผู้สูงอายุที่ยอมรับสภาพอากาศ ได้พบว่า มีสัดส่วนผู้สูงอายุที่ยอมรับความขึ้นสัมพัทธ์ได้ 57 อยู่ที่ย้อยละและอีกร้อยละ 43 ไม่ยอมรับและต้องการให้มีการปรับความขึ้นสัมพัทธ์เพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.24 ซึ่งจากข้อมูลที่เก็บได้จากทุกกรณีศึกษาที่ ได้กล่าวไปแล้วสามารถสรุปได้ว่าผู้สูงอายุทั้งหมดที่มาใช้งานหรืออยู่อาศัยในบ้านพักคนชราหรือสถานดูแลผู้สูงอายุส่วนใหญ่ยังยอมรับความขึ้นสัมพัทธ์ได้ แต่ก็มีผู้สูงอายุจำนวนมากที่รู้สึกไม่ยอมรับต่อความขึ้นสัมพัทธ์



แผนภูมิที่ 4. 22 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับได้ต่อความขึ้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษาโครงการสวางคนิวาส สภาการศึกษา



แผนภูมิที่ 4. 23 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับได้ต่อความขึ้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษาสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)



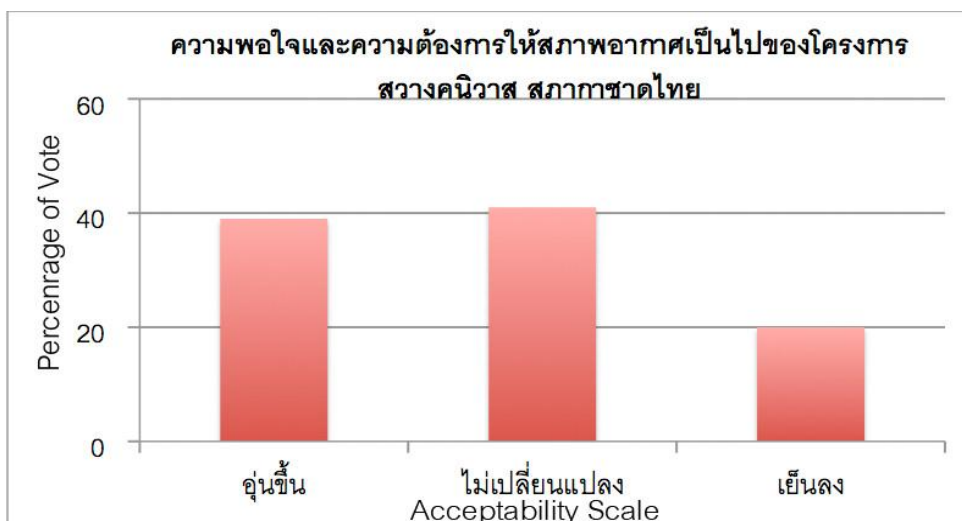
แผนภูมิที่ 4. 24 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับได้ต่อความขึ้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลก้องสิริ



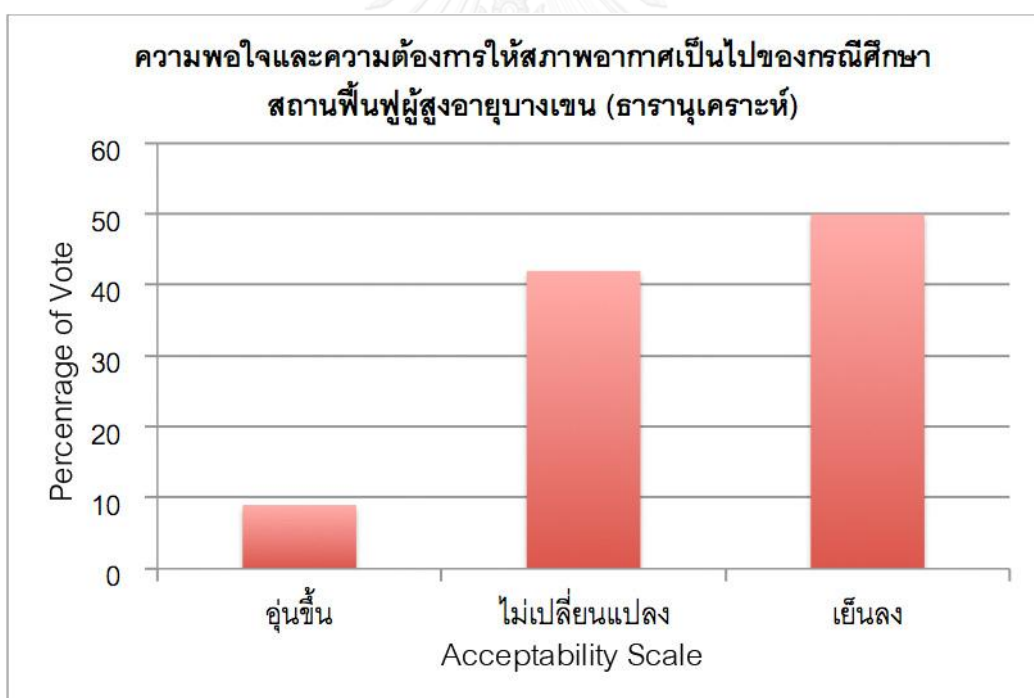
แผนภูมิที่ 4. 25 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบการยอมรับได้ต่อความขึ้นสัมพัทธ์จากทุกกรณีศึกษา

นอกเหนือจากการผลการเก็บข้อมูลในส่วนของความรู้สึกต่อสภาพอากาศ, การยอมรับสภาพอากาศ, ความรู้สึกต่อความชื้นสัมพัทธ์ และการยอมรับได้ต่อความชื้นสัมพัทธ์ยังมีผลจากการเก็บข้อมูลเรื่องความพอใจในสภาพอากาศและแนวทางที่ต้องการให้เปลี่ยนแปลงในสภาพอากาศนั้นโดยใช้ Preference Scale ซึ่งแนวคิดของความพอใจนี้เกี่ยวข้องกับภารกิจที่ตัวเลือกในแบบสอบถามมีการเปิดโอกาสให้มีตัวเลือกของคำตอบที่มากขึ้น ซึ่งจากผลการเก็บข้อมูลสำรวจภาคสนามพบว่ากลุ่มตัวอย่างในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนชื้นจะพึงพอใจหรือต้องการให้สภาพแวดล้อมรู้สึกเย็นลงกว่าความรู้สึกปกติหรือสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิทั่วไป (Mookerjee and Sharma 1953) แต่อย่างไรก็ดี Enomoto-Koshimizu et al (1997) พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับคนสูงอายุที่อยู่ในเขตอบอุ่นสูงกว่าคนทั่วไป ผู้สูงอายุพอใจกับอุณหภูมิที่อุ่นกว่าคนทั่วไป 2 K

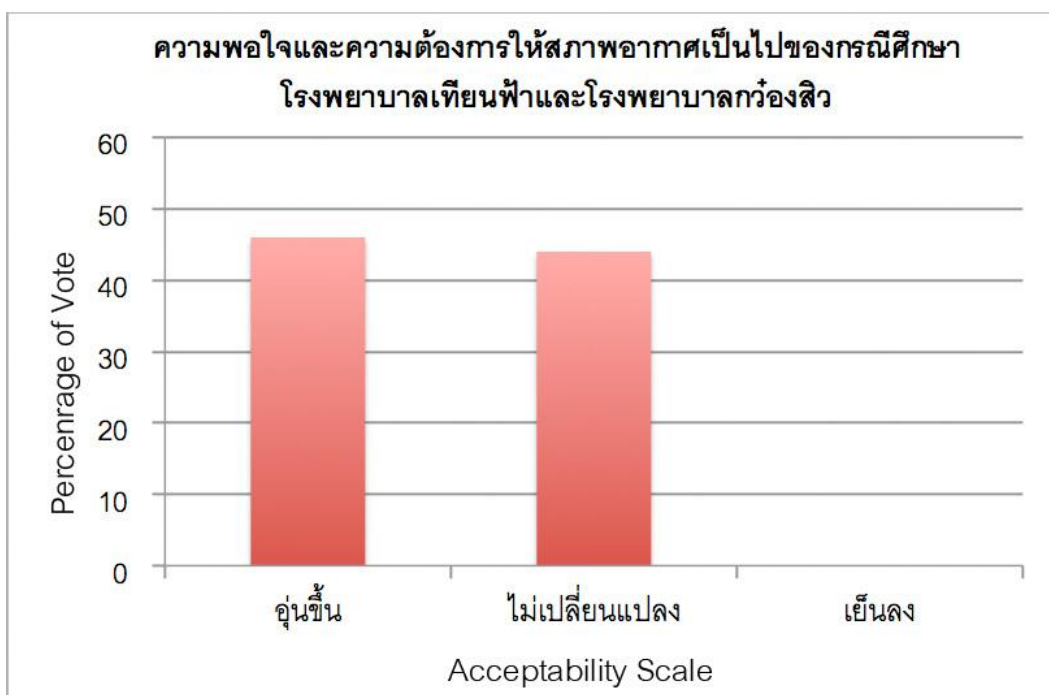
ในการเก็บข้อมูลภาคสนามที่บ้านพักผู้สูงอายุครั้งนี้มีการกำหนดตัวเลือกของคำตอบของความพอใจในสภาพอากาศแบบสามตัวเลือก ซึ่งเป็นตัวเลือกในคำตอบที่เข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน ทำให้ผู้ตอบคำถามเห็นภาพ ได้ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลในกรณีศึกษาโครงการสวนคนิवास สภาอากาศไทย โดยสัดส่วนผู้สูงอายุที่ไม่ต้องการให้สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงอยู่ที่ร้อยละ 41 อีกร้อยละ 39 ต้องการให้อุ่นขึ้น และอีกร้อยละ 20 ต้องการให้เย็นลงเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิตามแผนภูมิที่ 4.25 ต่อมาในกรณีศึกษาสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขนมีสัดส่วนผู้สูงอายุ 42 ที่ไม่ต้องการให้สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงอยู่ที่ร้อยละอีกร้อยละ 9 ต้องการให้อุ่นขึ้น และอีก 50 ร้อยละต้องการให้เย็นลงเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิตามแผนภูมิที่ 4.26 และในกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลว่องฉิวพบว่ามีส่วนผู้สูงอายุที่ไม่ต้องการ 44 ให้สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงอยู่ที่ร้อยละอีกร้อยละ 46 ต้องการให้อุ่นขึ้น แต่ไม่มีผู้สูงอายุที่ต้องการให้เย็นลงเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิตามแผนภูมิที่ 4.27



แผนภูมิที่ 4. 26 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้สภาพอากาศเป็นไปของกรณีศึกษาโครงการสว่างคนิวาส สภากาชาดไทย

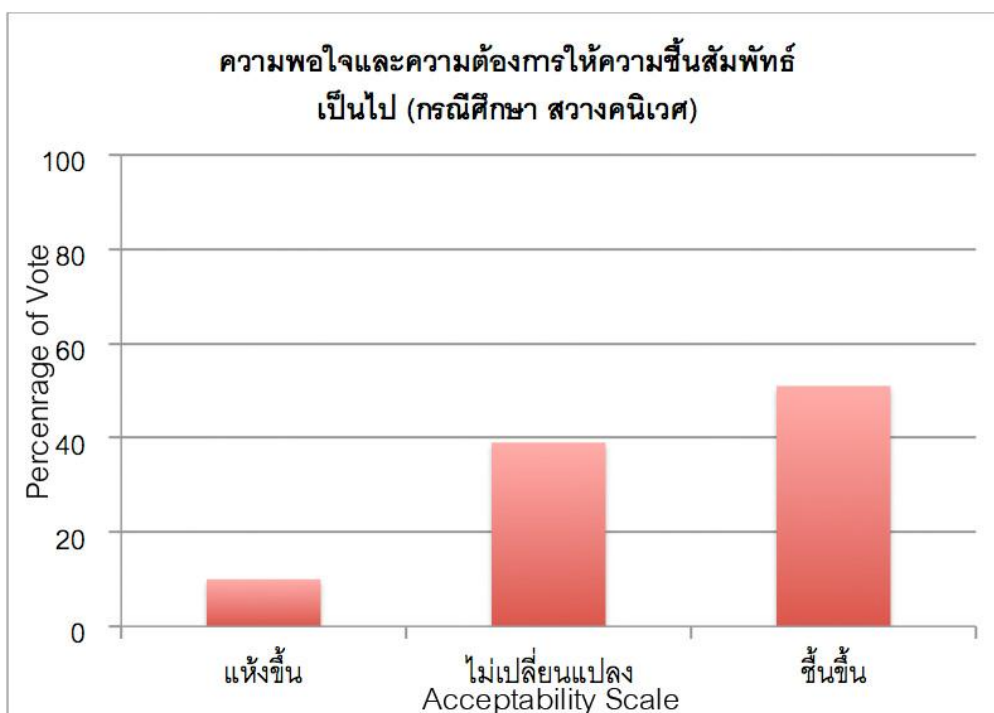


แผนภูมิที่ 4. 27 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้สภาพอากาศเป็นไปของกรณีศึกษสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)

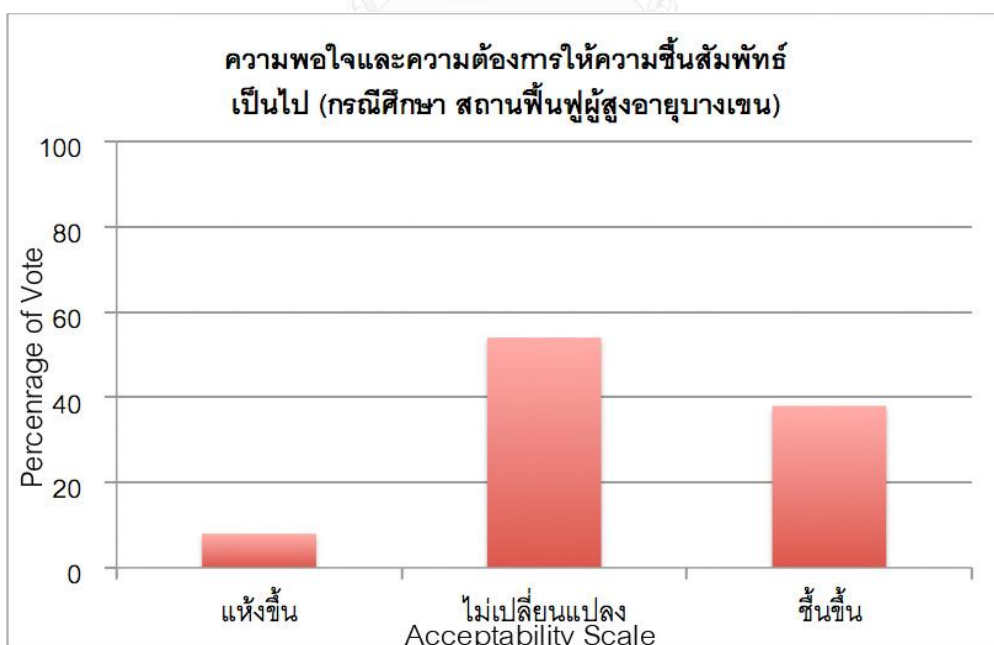


แผนภูมิที่ 4. 28 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้สภาพอากาศเป็นไปของกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกวงงิว

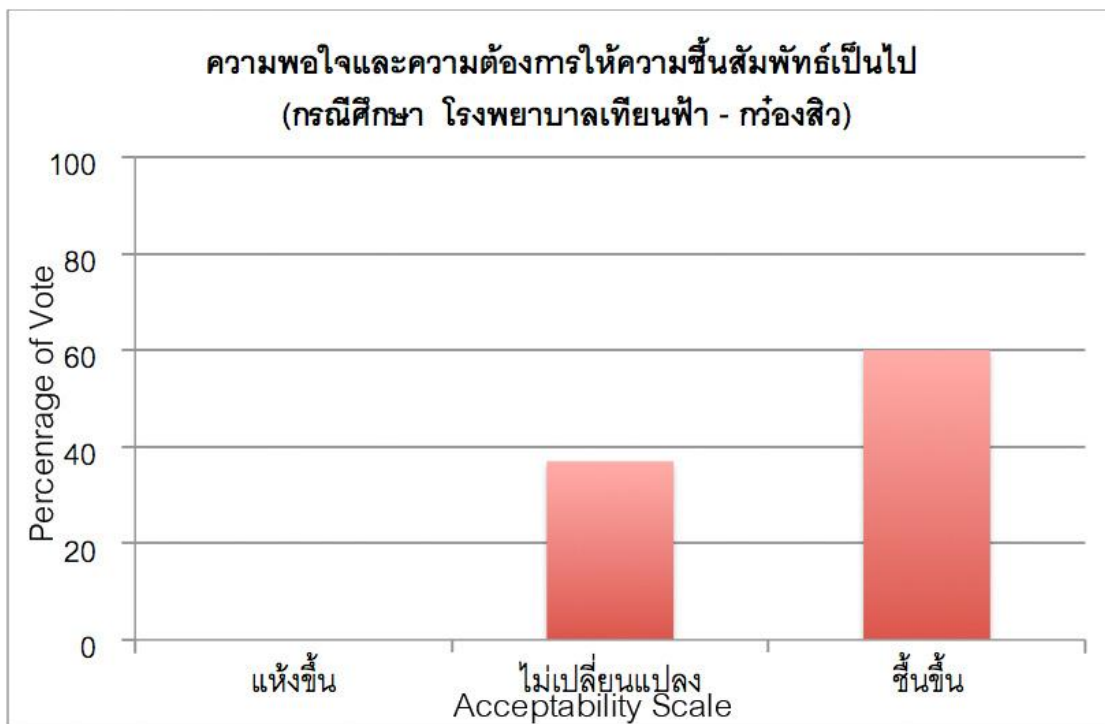
ซึ่งจากในการเก็บข้อมูลภาคสนามที่บ้านพักผู้สูงอายุครั้งนี้มีการกำหนดตัวเลือกของคำตอบของความพอใจในความขึ้นสัมพันธ์แบบสามตัวเลือก ซึ่งเป็นตัวเลือกในคำตอบที่เข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อนทำให้ผู้ตอบคำถามเห็นภาพ ได้ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลในกรณีศึกษาโครงการสวนควินวาส สภากาชาดไทย โดยสัดส่วนผู้สูงอายุที่ไม่ต้องการให้ความขึ้นสัมพันธ์เปลี่ยนแปลงอยู่ที่ร้อยละ 39 อีกร้อยละ 51 ต้องการให้ขึ้นขึ้น และอีกร้อยละ 10 ต้องการให้แห้งขึ้นเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.28 ต่อมาในกรณีศึกษาสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขนมีสัดส่วนผู้สูงอายุที่ไม่ต้องการให้ความขึ้นสัมพันธ์เปลี่ยนแปลงอยู่ที่ร้อยละ 54 อีกร้อยละ 38 ต้องการให้ขึ้นขึ้น และอีกร้อยละ 8 ต้องการให้แห้งขึ้นเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.29 และในกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกวงงิวพบว่า มีสัดส่วนผู้สูงอายุที่ไม่ต้องการให้ความขึ้นสัมพันธ์เปลี่ยนแปลงอยู่ที่ร้อยละ 40 อีกร้อยละ 60 ต้องการให้ขึ้นขึ้นและไม่มีผู้สูงอายุต้องการให้แห้งขึ้นเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.30



แผนภูมิที่ 4. 29 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้ความขึ้นสัมพัทธ์เป็นไปของกรณีศึกษาโครงการสวางคนิเวศ สภาการศึกษาไทย

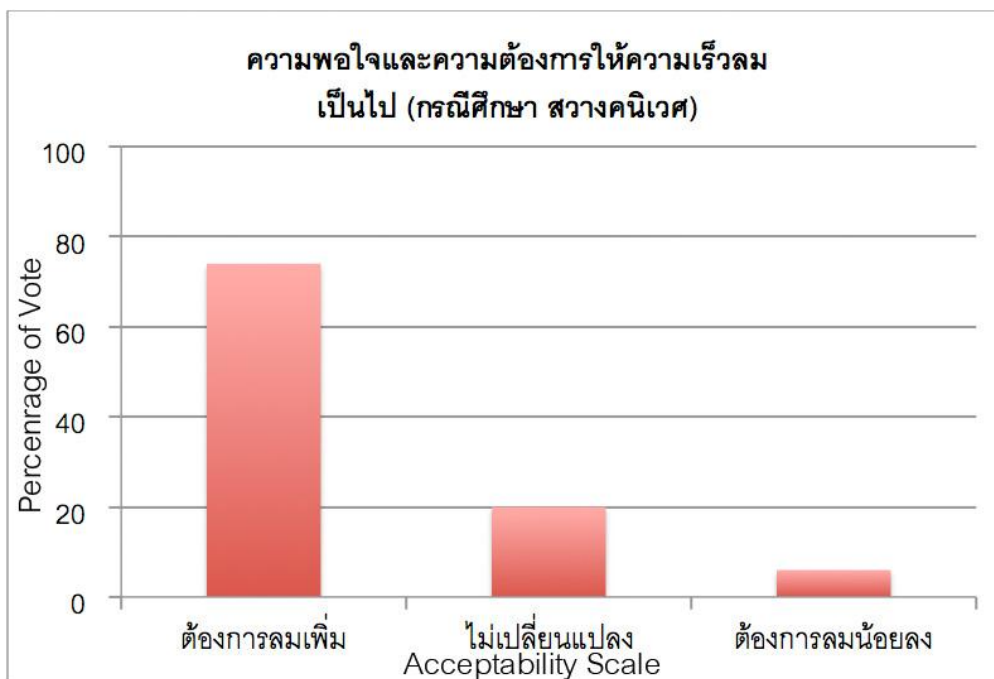


แผนภูมิที่ 4. 30 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้ความขึ้นสัมพัทธ์เป็นไปของกรณีศึกษาสถานพื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ถาวรานุเคราะห์)

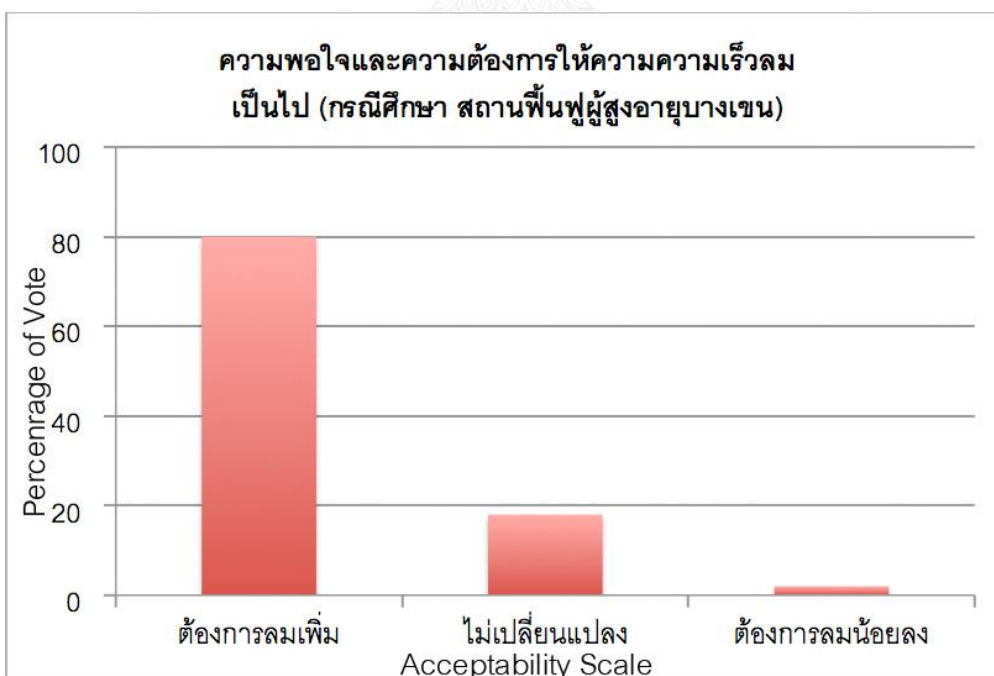


แผนภูมิที่ 4. 31 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้ความขึ้นสัมพัทธ์เป็นไปของกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสว

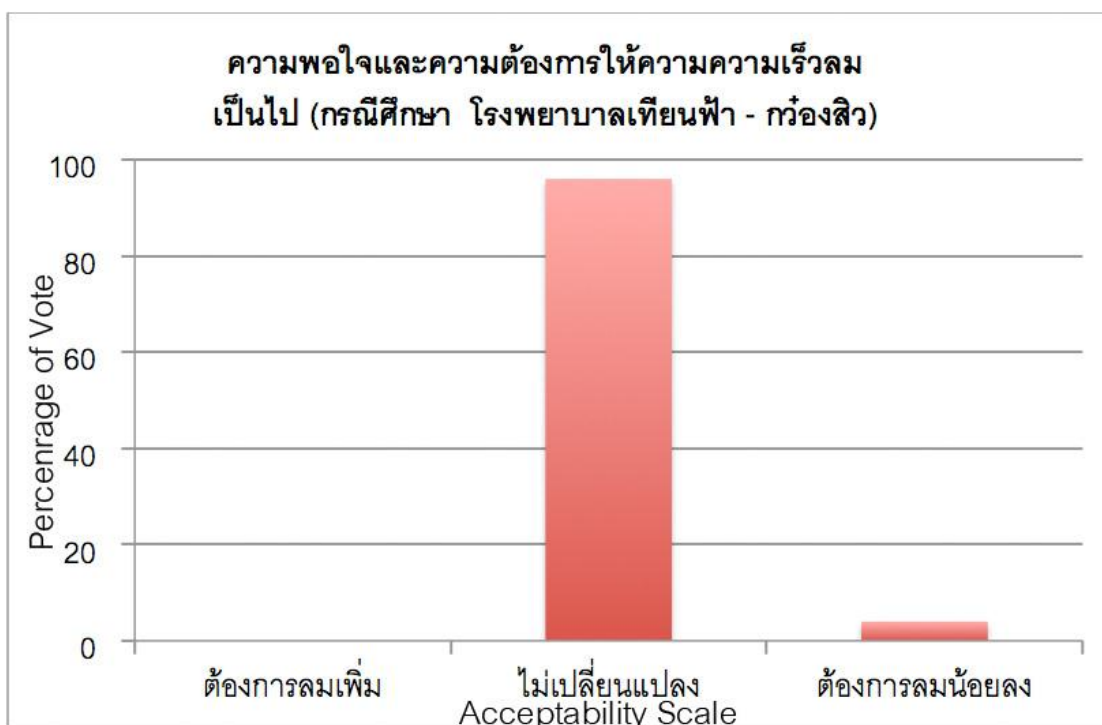
นอกจากนี้ในการเก็บข้อมูลภาคสนามที่บ้านพักผู้สูงอายุครั้งนี้มีการกำหนดตัวเลือกของคำตอบของความพอใจในความเร็วลมแบบสามตัวเลือก ซึ่งเป็นตัวเลือกในคำตอบที่เข้าใจได้ง่าย ไม่ซับซ้อนทำให้ผู้ตอบคำถามเห็นภาพ ได้ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลในกรณีศึกษาโครงการ สว่างคนิवास สภาอากาศไทย โดยสัดส่วนผู้สูงอายุที่ไม่ต้องการให้ความเร็วลมเปลี่ยนแปลงอยู่ 20 ที่ร้อยละอีกร้อยละ 74 ต้องการให้ความเร็วลมเพิ่มขึ้น และอีกร้อยละ 6 ต้องการให้เพิ่มขึ้น เพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.31 ต่อมาในกรณีศึกษาสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขนมีสัดส่วนผู้สูงอายุที่ไม่ต้องการให้ความเร็วลมเปลี่ยนแปลงอยู่ที่ร้อยละ 18 อีกร้อยละ 80 ต้องการให้ความเร็วลมเพิ่มขึ้น และอีกร้อยละ 2 ต้องการให้ความเร็วลมลดลงเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.32 และในกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสวพบว่า มีสัดส่วนผู้สูงอายุที่ไม่ต้องการให้ความเร็วลมเปลี่ยนแปลงอยู่ที่ร้อยละ 9 อีกร้อยละ 6 ต้องการให้ความเร็วลมน้อยลงและไม่มีผู้สูงอายุต้องการให้ความเร็วลมเพิ่มขึ้น เพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.33



แผนภูมิที่ 4. 32 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้ความเร็วลมเป็นไปของกรณีศึกษาโครงการสวางคนิเวศ สภาการศึกษาไทย



แผนภูมิที่ 4. 33 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้ความเร็วลมเป็นไปของกรณีศึกษาสถานพื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานูเคราะห์)



แผนภูมิที่ 4. 34 จำนวนเป็นร้อยละของคำตอบความพอใจและความต้องการให้ความเร็วลมเป็นไปของกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกว่างสว

4.4 การปรับตัว การปรับสภาพแวดล้อม และความเกี่ยวข้องในประเด็นอื่นๆ

จากการเก็บข้อมูลโดยคำถามปลายเปิดในแบบสอบถาม ทำให้ทราบถึงข้อมูลในการปรับตัวของผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราในประเด็นต่างๆ ได้แก่ การปรับตัวเพื่อให้เข้าใกล้สภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพในกรณีที่อากาศร้อนหรือเย็นไป ตัวแปรอื่นๆที่ส่งผลกระทบต่อความรู้สึกสบายและพอใจเชิงคุณภาพ และประเด็นอื่นๆที่เกี่ยวกับการออกแบบเพื่อผู้สูงอายุในบ้านพักคนชรา การปรับตัวเพื่อให้เข้าใกล้สภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพในกรณีที่อากาศร้อนเกิน

สำหรับการปรับตัวเพื่อให้เข้าใกล้สภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพในกรณีที่อากาศร้อนเกิน ผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะใส่เสื้อน้อยชิ้น และเลือกใช้แนวทางการเปิดพัดลมมากกว่าเปิดเครื่องปรับอากาศ แต่สำหรับผู้สูงอายุที่มีอายุยังไม่สูงอายุมากในช่วง 60-65 ปี จะนิยมการพึ่งพาระบบปรับอากาศมากกว่า สำหรับการอาบน้ำผู้สูงอายุที่มีอายุมากจะไม่นิยมใช้วิธีอาบน้ำเพื่อปรับอุณหภูมิในร่างกาย และผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่นิยมดื่มเครื่องดื่มที่มีความเย็นเพื่อดับร้อน

การปรับตัวเพื่อให้เข้าใกล้สภาวะนำสลายเชิงคุณภาพในกรณีที่อากาศเย็นเกิน

สำหรับการปรับตัวเพื่อให้เข้าใกล้สภาวะนำสลายเชิงคุณภาพในกรณีที่อากาศเย็นเกิน ผู้สูงอายุจะรู้สึกรับไม่ได้กับสภาพอากาศที่เย็นเกินไปมากกว่าสภาพอากาศที่ร้อนเกินไป โดยแนวทางการแก้ไขหากเป็นระบบปรับอากาศผู้สูงอายุจะออกจากพื้นที่บริเวณนั้นหรือทำการปิดระบบเครื่องปรับอากาศหากสามารถทำได้ หากไม่สามารถทำได้ ผู้สูงอายุจะพยายามเพิ่มเสื้อผ้าหลายชิ้นและหนาขึ้น และพยายามหาเครื่องดื่มอุ่นๆดื่ม

ตัวแปรอื่นๆที่ส่งผลกระทบต่อความรู้สึกสบายและพอใจเชิงคุณภาพ

ผู้สูงอายุจะรู้สึกว่าบริเวณที่มีแสงจ้า แสงบาดตา หรือพื้นและลานที่มีแสงลงและมีการสะท้อนร้อนกว่าพื้นที่ปกติทั้งที่อุณหภูมิเท่ากันหรือใกล้เคียง จึงอาจคาดเดาได้ว่าแสงแดดที่มีปริมาณมากเกินไปอาจมีผลต่อสภาวะนำสลายเชิงคุณภาพ และผู้สูงอายุจะรู้สึกสบายในกรณีในพื้นที่ที่มีความสูงเพดานสูง นอกจากนี้ผู้สูงอายุยังรู้สึกสบายในสีโทนเย็นและเข้มมากกว่าสีโทนสว่างและอ่อน ซึ่งทั้งนี้เป็นเพียงข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ประเด็นอื่นๆที่เกี่ยวกับการออกแบบเพื่อผู้สูงอายุในบ้านพักคนชรา

ผู้สูงอายุเสนอแนะให้ลดพื้นที่ลาดชันหรือลานว่างคอนกรีตพร้อมเสนอให้ปลูกพืชคลุมดินหือต้นไม้ นอกจากนี้ยังเสนอให้ส่วนช่องเปิดมีการติดแผงบังแดดและชายคาเพื่อลดแสงบาดตาแสงสะท้อน รวมถึงความร้อน และผู้สูงอายุยังเสนอให้มีการติดพัดลมทั่วๆรวมทั้งมีราวจับตามทางเดินและในห้องพักอีกด้วย

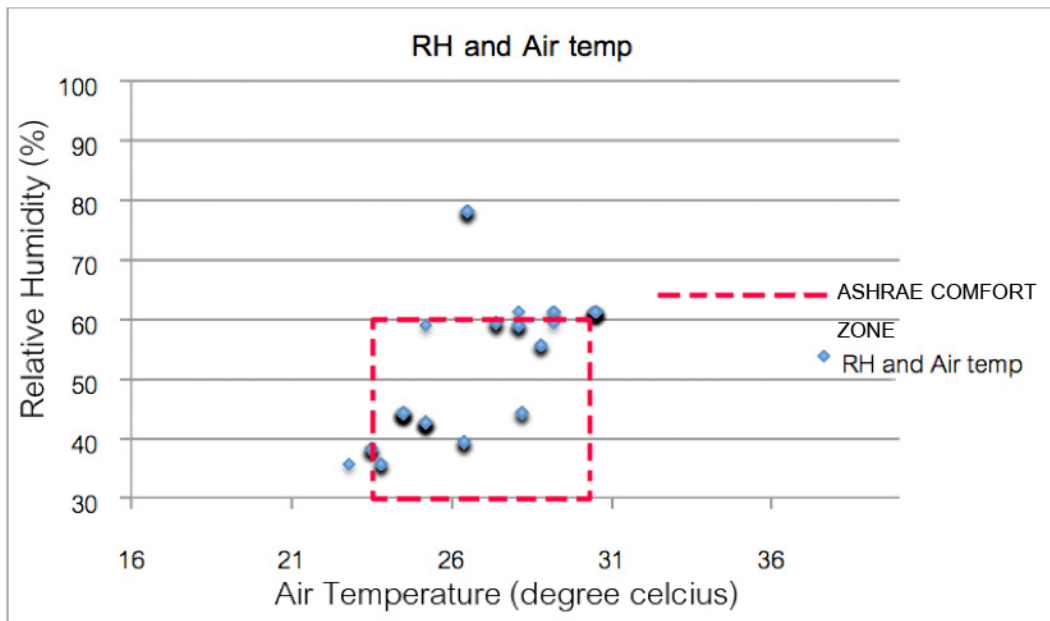
บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

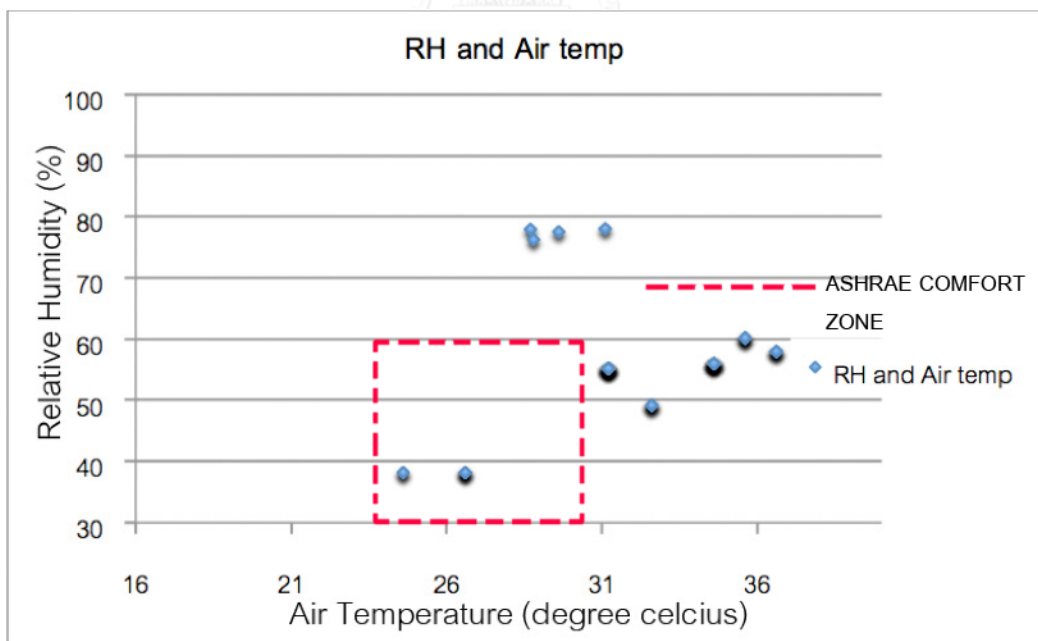
5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ

สภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพประกอบไปด้วยความสัมพันธ์จากหลายตัวแปรแต่มีตัวแปรหลักๆที่มีอิทธิพลต่อสภาวะน่าสบายที่มักจะพยายามใช้เป็นดัชนีควบคุมเพื่อให้เกินสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ เมื่อเราพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรนี้จากทั้ง 3 กรณีศึกษาที่เก็บข้อมูล จะพบว่าผู้สูงอายุยอมรับสภาพอากาศได้ร้อยละ 57 แต่ไม่ยอมรับถึงร้อยละ 43 ซึ่งแม้ส่วนใหญ่จะยอมรับได้แต่ส่วนที่ไม่ยอมรับและไม่พอใจต่อสภาพอากาศก็มีสัดส่วนที่สูง

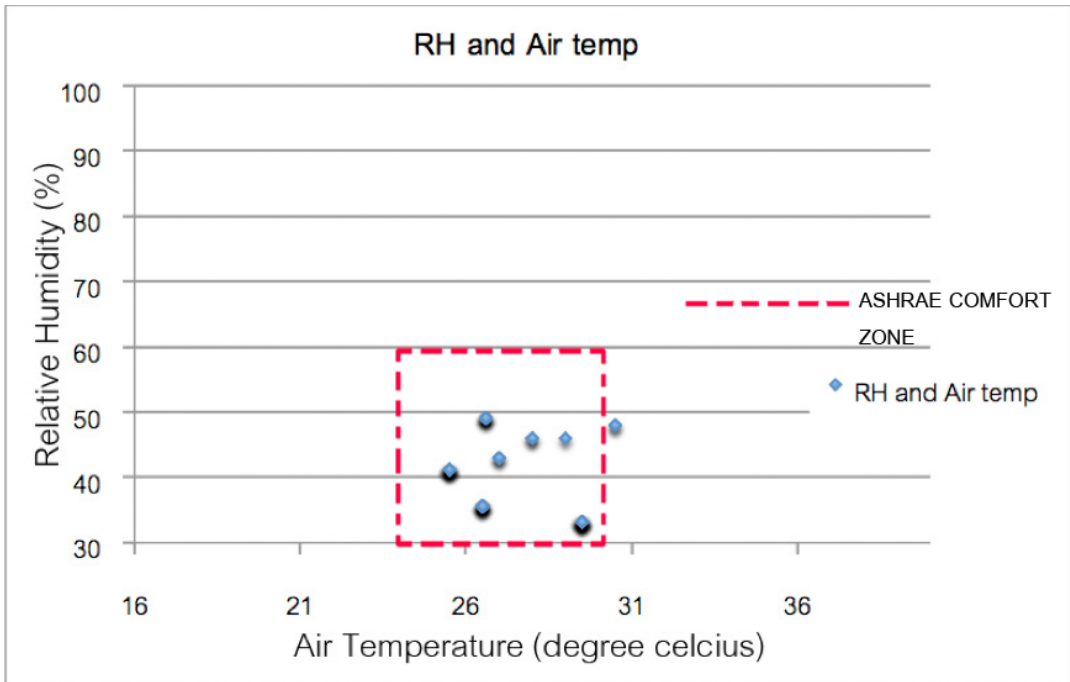
เมื่อศึกษาความต้องการสภาพอากาศของผู้สูงอายุ พบว่าในกรณีศึกษาที่ 1 โครงการสวนพฤกษศาสตร์ สภาอากาศไทย เป็นบ้านพักคนชราที่มีพื้นที่ใช้งานที่หลากหลายสภาพแวดล้อมมีทั้งพื้นที่ใช้งานรวมแบบปรับอากาศและไม่ปรับอากาศ อีกทั้งห้องพักยังเป็นห้องพักส่วนตัวและมีระบบปรับอากาศซึ่งทำให้ผู้สูงอายุมีอิสระในการเลือกปรับสภาพอากาศ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นที่หลากหลาย ทั้งรู้สึกปกติ รู้สึกต้องการให้อุ่นขึ้นและต้องการให้เย็นลง ในกรณีศึกษาของสถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน เป็นบ้านพักผู้สูงอายุไม่มีค่าบริการในรูปมูลนิธิจึงเป็นห้องพักรวมไม่มีระบบปรับอากาศ และพื้นที่ส่วนกลางไม่มีระบบปรับอากาศ มีพื้นที่ที่มีระบบอากาศเพียงแห่งเดียวคือสำนักงานผู้ดูแลจึงทำให้ผู้สูงอายุส่วนใหญ่รู้สึกว่าต้องการสภาพอากาศที่เย็นลงและมีบางส่วนปรับตัวได้และรู้สึกพอใจ ส่วนผู้สูงอายุบางส่วนที่เชิญให้เข้ามาคึกคักภายในสำนักงานซึ่งเป็นห้องปรับอากาศพบว่ารู้สึกไม่สบาย และสำหรับกรณีศึกษาโรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกวงจง ซึ่งเป็นสถานที่ดูแลผู้สูงอายุที่ไม่สบายเป็นห้องพักรวมรูปแบบปรับอากาศพบว่าส่วนใหญ่รู้สึกเย็นเกินไปและต้องการให้อุณหภูมิในห้องอุ่นขึ้น แต่เมื่อมาพิจารณาในส่วนความสัมพันธ์พบว่าเกือบทุกกรณีศึกษาต้องการให้สภาพอากาศขึ้นขึ้น โดยเฉพาะสภาพอากาศในพื้นที่ปรับอากาศ ซึ่งมีเพียงกรณีศึกษาที่ 2 ที่รู้สึกพอใจกับความชื้นในสภาพอากาศเดิมมากกว่าต้องการที่จะให้มีการปรับเปลี่ยนเนื่องจากเป็นสถานที่ไม่ปรับอากาศ



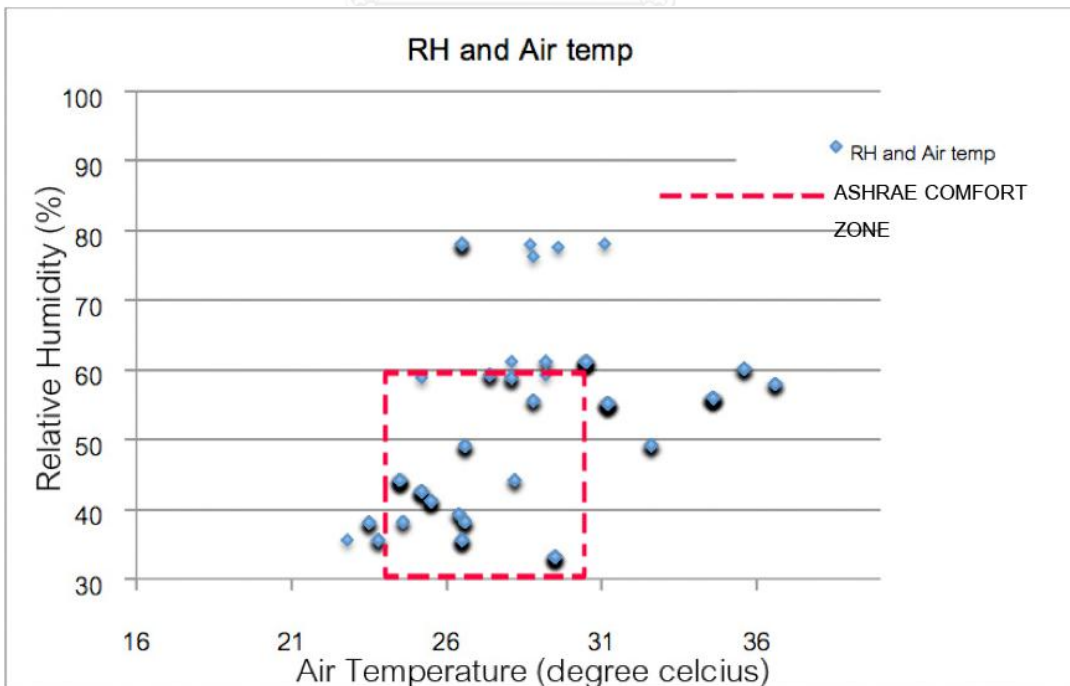
แผนภูมิที่ 5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษา
โครงการสวนคนิเวศ สภากาชาดไทย



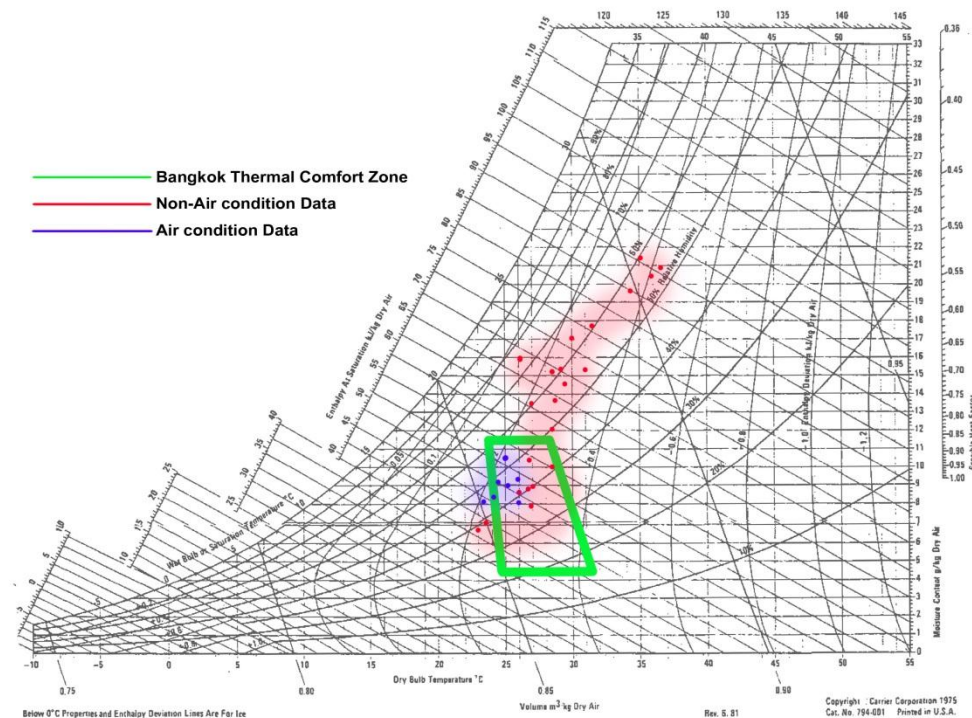
แผนภูมิที่ 5. 1 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษา
สถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)



แผนภูมิที่ 5. 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ของกรณีศึกษา
โรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกวงงงิว



แผนภูมิที่ 5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ในทุกกรณีศึกษา



แผนภูมิที่ 5.5 ช่วงอุณหภูมิที่ได้จากการเก็บข้อมูลในทุกกรณีศึกษากับขอบเขตสภาวะ
นำสบายเชิงอุณหภูมิ (ASHRAE 55)

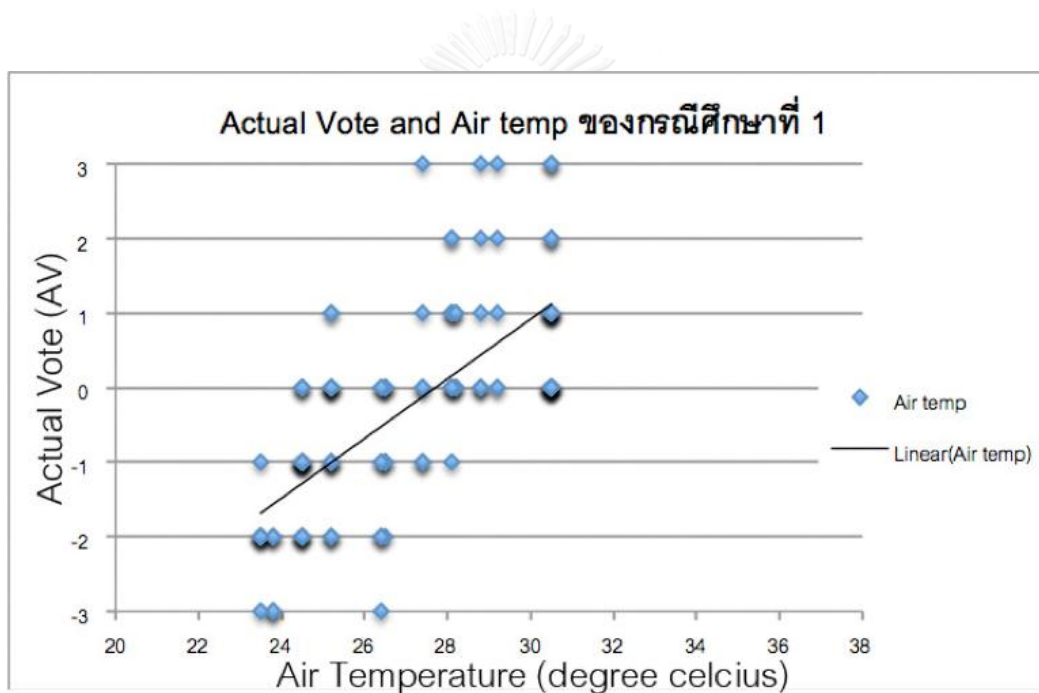
สำหรับกระบวนการการพิจารณาความสัมพันธ์ตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับค่าความรู้สึกต่อสภาพอากาศการศึกษานี้จะใช้ผลของค่าเฉลี่ยจากการสำรวจโดยแบ่งข้อมูลทุกช่วงเวลาตั้งแต่ช่วงเช้าจนถึงช่วงเย็น มีการเก็บข้อมูลในทุกฤดูทั้งช่วงฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน ซึ่งจะทำให้การศึกษานี้ได้การกระจายตัวของช่วงข้อมูลที่มีช่วงกว้างมากขึ้น

กรณีศึกษาที่ 1 จากโครงการสวนคนวิาส สภาอากาศไทย ช่วงระหว่างวันที่ 23
กันยายน พ.ศ.2557 – 13 มีนาคม พ.ศ. 2558 ช่วงเวลาเก็บข้อมูล 10.00 – 16.30 น.. โดยมี
อุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ย 22.8 – 32.5 °C อุณหภูมิจากการแผ่รังสีความร้อน 23.7 - 33.8°C และ
มีความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 35.6 – 78.1 %

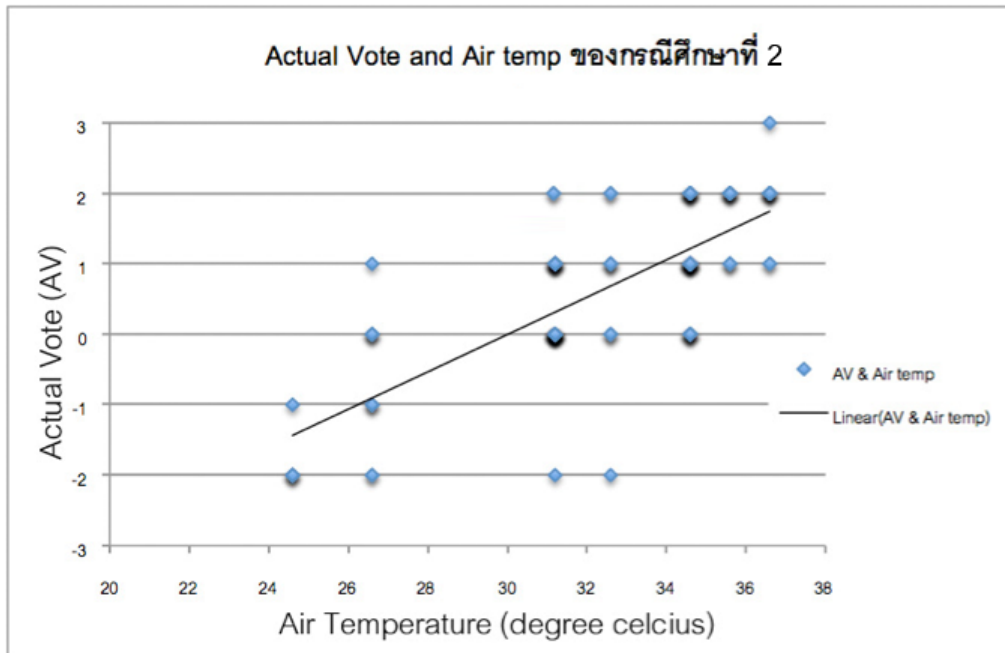
กรณีศึกษาที่ 2 จากสถานพักผ่อนคนชราบางเขน มูลนิธิธารนุเคราะห์ ช่วงระหว่างวันที่
15 มกราคม พ.ศ. 2558 – 10 มีนาคม พ.ศ. 2558 .ช่วงเวลาเก็บข้อมูล 12.00 – 16.30 น .โดยมี
อุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ย 24.6 – 36.6 °C อุณหภูมิจากการแผ่รังสีความร้อน 25.5 – 37.5 °C และ
มีความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 38.2 – 66.3 %

กรณีศึกษาที่ 3 จากโรงพยาบาลเทียนฟ้าช่วงระหว่างวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2558 - 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 เวลาที่เก็บข้อมูล 12.30 – 16.00 น. โดยมีอุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ย $22.8 - 32.5^{\circ}\text{C}$ อุณหภูมิจากการแผ่รังสีความร้อน $23.7 - 33.8^{\circ}\text{C}$ และมีความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ $35.6 - 78.1\%$

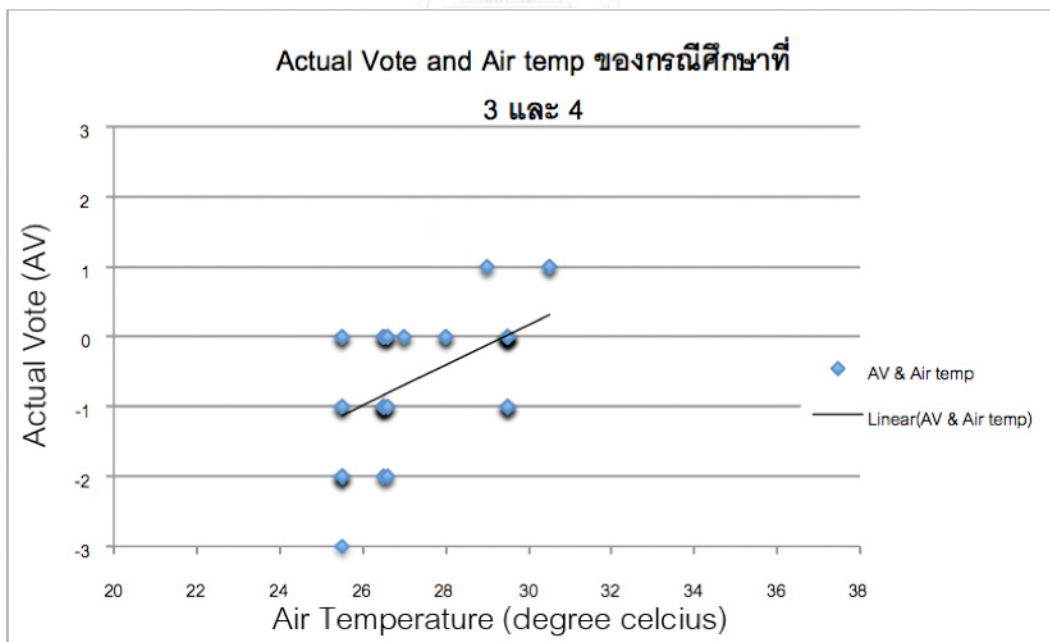
กรณีศึกษาที่ 4 จากโรงพยาบาลก่วงสวี่ ช่วงระหว่างวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2558 - 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล 12.30 – 16.00 น. โดยมีอุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ย $26.8 - 27.5^{\circ}\text{C}$ อุณหภูมิจากการแผ่รังสีความร้อน $25.7 - 26.5^{\circ}\text{C}$ และมีความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ $39.2 - 45.2\%$



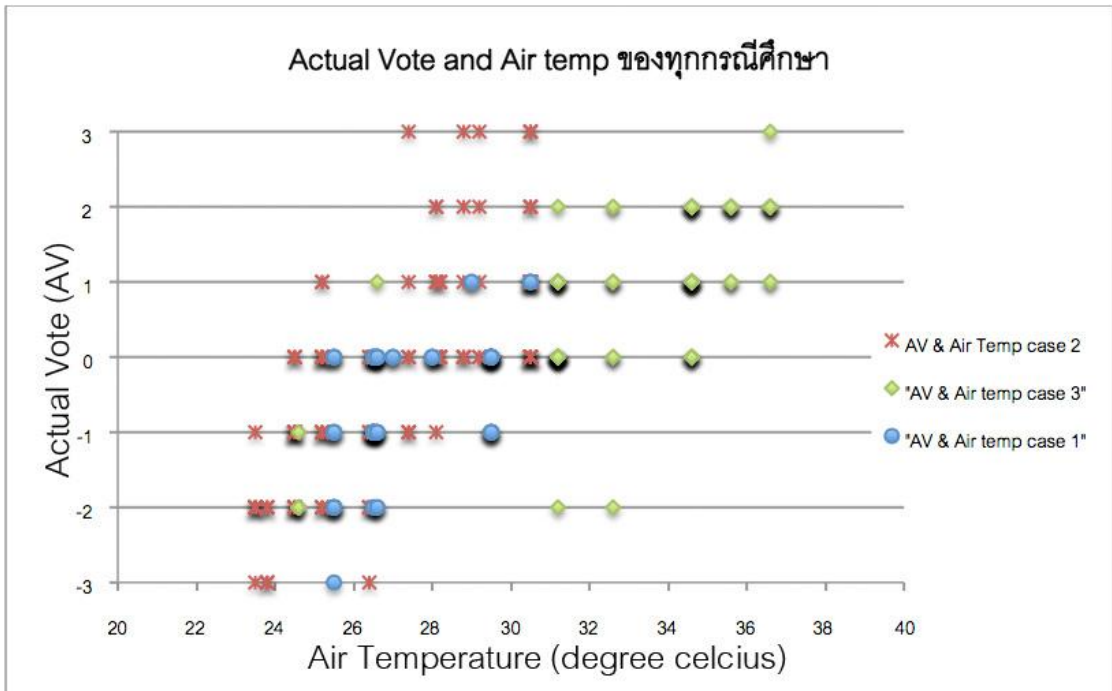
แผนภูมิที่ 5. 3 ค่าเฉลี่ยความรู้สึกในสภาพอากาศต่อค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของกรณีศึกษา
โครงการสวางคนิวาส สภากาชาดไทย



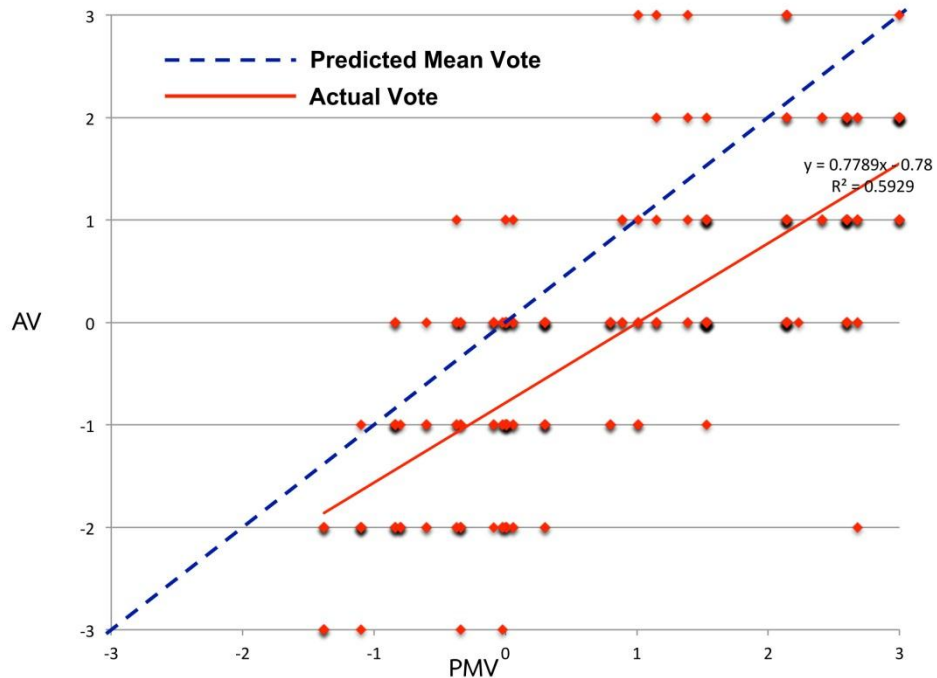
แผนภูมิที่ 5. 4 ค่าเฉลี่ยความรู้สึกในสภาพอากาศต่อค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของกรณีศึกษา
สถานฟื้นฟูผู้สูงอายุบางเขน (ธารานุเคราะห์)



แผนภูมิที่ 5. 5 ค่าเฉลี่ยความรู้สึกในสภาพอากาศต่อค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของกรณีศึกษา
โรงพยาบาลเทียนฟ้าและโรงพยาบาลกวงงฉิว



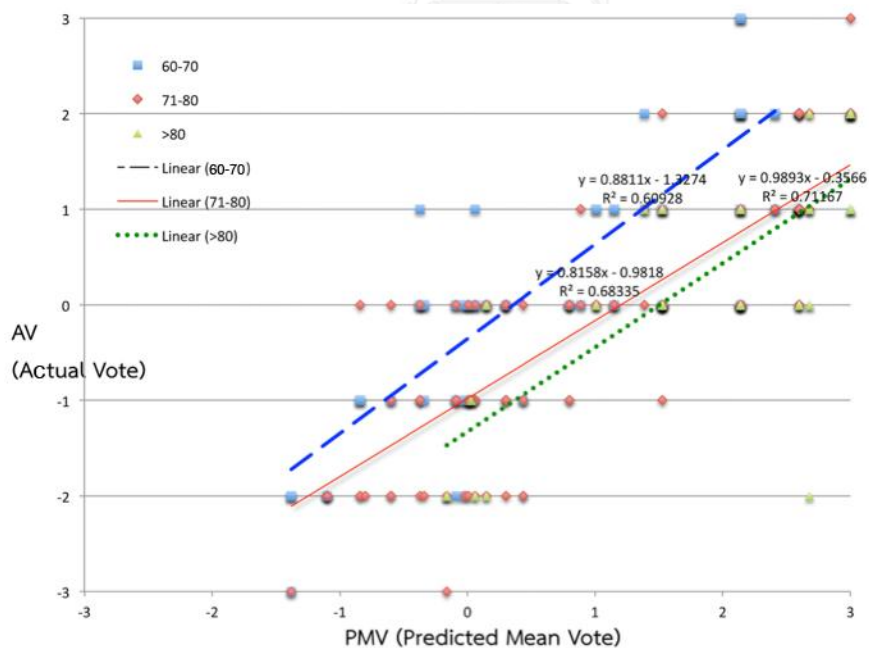
แผนภูมิที่ 5. 6 ค่าเฉลี่ยความรู้สึกในสภาพอากาศต่อค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของทุกกรณีศึกษา



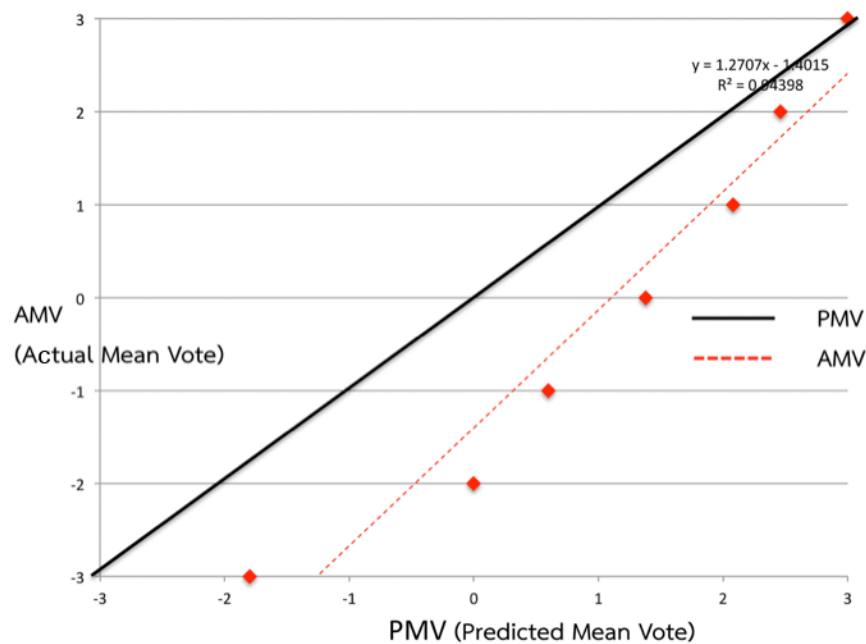
แผนภูมิที่ 5. 7 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Vote (AV) และ Predicted Mean Vote (PMV)

ข้อมูลทั้งหมดใช้ในการสรุปว่าผู้สูงอายุมีขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิต่างออกไปจากมาตรฐานของ ASHRAE 55 PMV และ Busch หรือไม่และถ้าต่างนั้นต่างกันมากน้อยเพียงใด ส่วนการกำหนดขอบเขตสภาวะน่าสบายของผู้สูงอายุไทยจะไม่ใช้ข้อมูลทั้งหมดโดยจะใช้เพียงข้อมูลที่มีค่า Clo value 0.35 - 0.46 มีค่า กิจกรรมที่ใกล้เคียงกันโดยอยู่ในระดับ 1.00 – 2.30 และความเร็วลมที่ 0.23 – 0.42 m/s ซึ่งจะทำให้ตัวแปรอิสระมีเพียงอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ซึ่งสามารถนำมาหาขอบเขตสภาวะน่าสบายของผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราในไทยได้

จากการเก็บข้อมูลความพึงพอใจต่อสภาวะแวดล้อมเชิงอุณหภูมิด้วยแบบสอบถามเพื่อหาความสัมพันธ์พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง (Actual Mean Vote) ต่างออกไปจากค่าสภาวะน่าสบายมาตรฐานของคนทั่วไป PMV (Predict Mean Vote) ตาม (แผนภูมิที่ 5.10) และต่างแบบแปรผันตามกันออกไปตามช่วงอายุที่เพิ่มขึ้นตาม (แผนภูมิที่ 5.11) โดยจากแผนภูมิแสดงให้เห็นว่ายิ่งอายุที่สูงขึ้นจะยิ่งต่างไปจากค่าสภาวะน่าสบายมาตรฐาน PMV เมื่อผู้สูงอายุมากขึ้นจะยิ่งรู้สึกหนาวง่ายกว่าคนทั่วไป

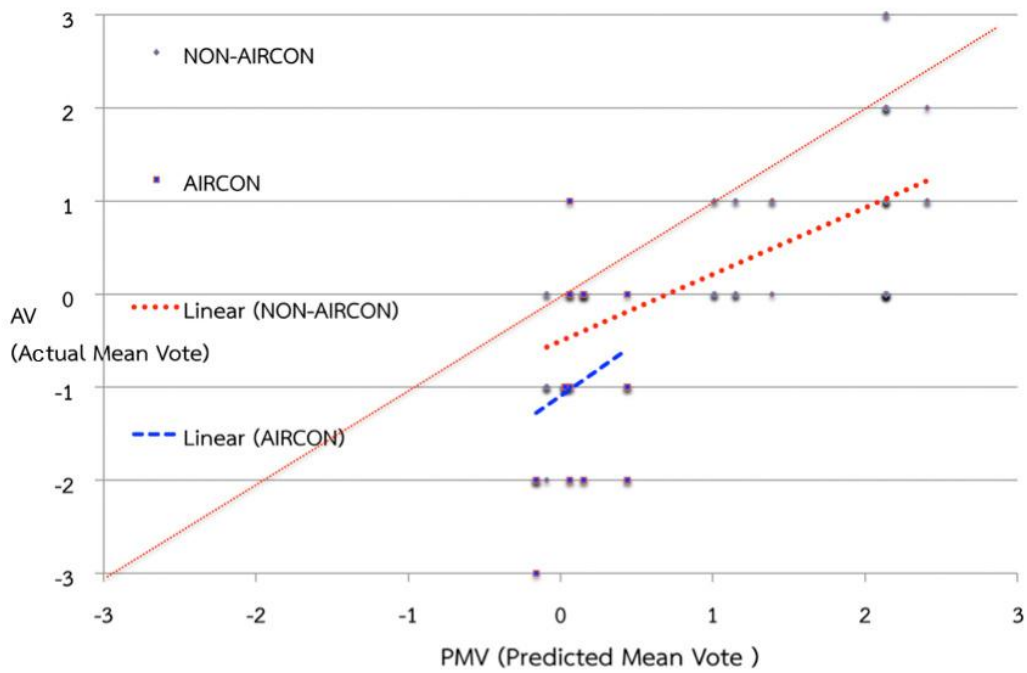


แผนภูมิที่ 5. 8 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Vote (AV) กับ Predicted Mean Vote (PMV) แบ่งตามช่วงอายุ

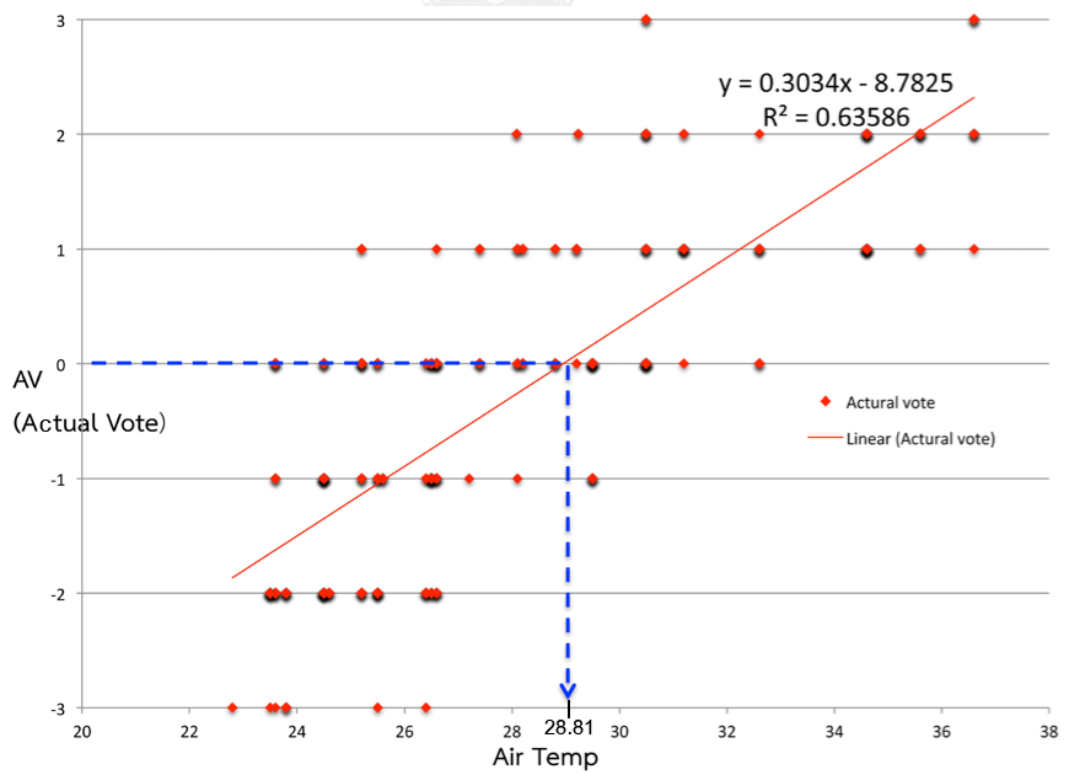


แผนภูมิที่ 5. 9 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Mean Vote (AMV) และ Predicted Mean Vote (PMV)

ซึ่งหากนำผลจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (Actual Vote) แล้วหารเฉลี่ยในแต่ละระดับความพึงพอใจ จะสามารถสร้างสภาวะน่าสบายแท้จริงเฉลี่ย (AMV) ทั้งหมดมาจับคู่กับระดับความพึงพอใจสภาวะน่าสบายมาตรฐาน (PMV) การจับคู่กับค่าจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (AMV) จะได้ความสัมพันธ์ตาม (แผนภูมิที่ 5.12) ผู้สูงอายุจะมีความรู้สึกต่อสภาวะน่าสบายที่ต่างออกไปจาก PMV โดยผู้สูงอายุจะรู้สึกหนาวง่ายและเร็วกว่าคนทั่วไปแต่เมื่อถึงสภาวะที่ร้อนมากจะรู้สึกไม่ต่างมากไปจากคนทั่วไป เมื่อนำผลจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (AMV) มาแยกออกเป็น 2 กลุ่มคือสภาวะที่ไม่ปรับอากาศและปรับอากาศจะพบว่าต่างจากค่ามาตรฐาน PMV ผู้สูงอายุจะรู้สึกไม่อยู่ในสภาวะน่าสบายทั้งในสภาวะปรับและไม่ปรับอากาศในระดับที่คนทั่วไปรู้สึกสบายตาม (แผนภูมิที่ 5.13) เพราะผู้สูงอายุต้องการอุณหภูมิที่อุ่นกว่าคนทั่วไปหากต้องการให้ผู้สูงอายุอยู่ในสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพต้องควบคุมให้อุณหภูมิสูงขึ้นและขึ้นกว่าระดับที่เปิดให้คนทั่วไป

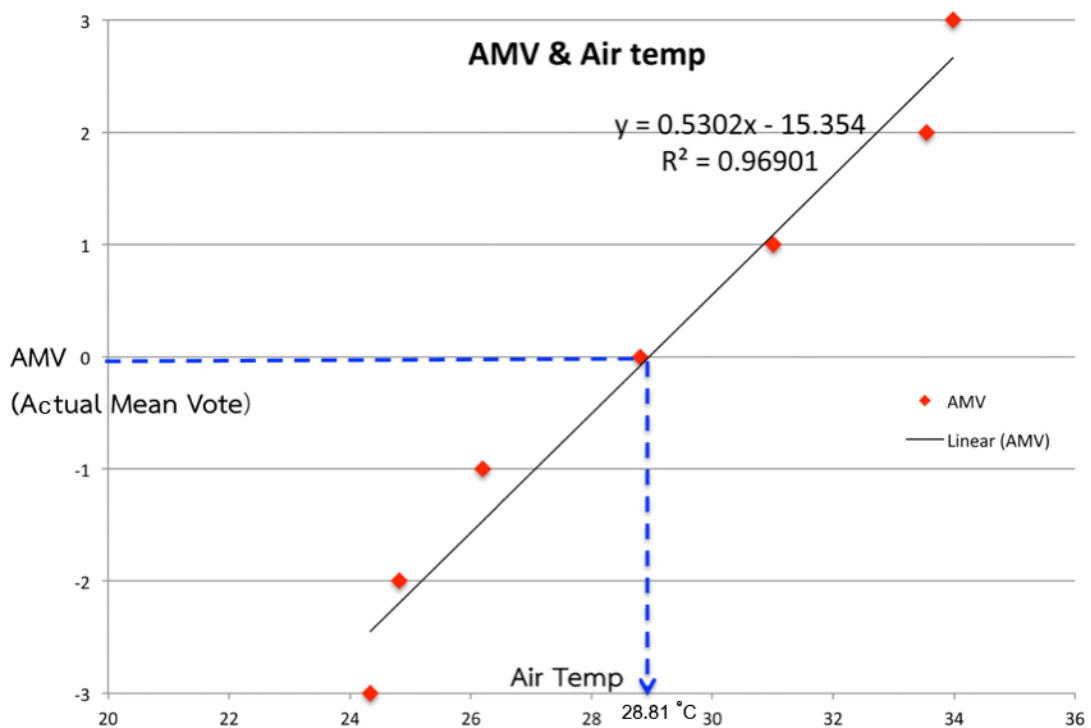


แผนภูมิที่ 5. 10 ความสัมพันธ์ระหว่าง Air Con-Non Air Con Vote (AV)และ Predicted Mean Vote (PMV)

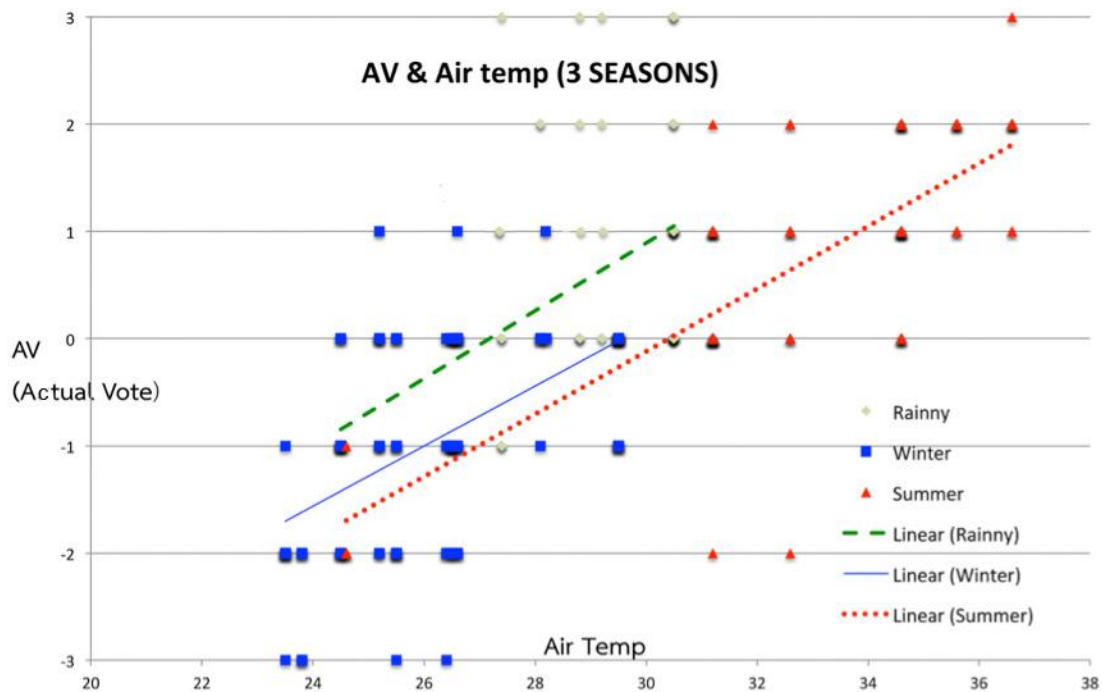


แผนภูมิที่ 5. 11 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Vote (AV) และอุณหภูมิอากาศ

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างอุณหภูมิอากาศกับผลจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (AMV) จะพบว่าผู้สูงอายุรู้สึกสบายในอุณหภูมิอากาศที่ 28.81°C ตาม (แผนภูมิที่ 5.14) และเมื่อนำอุณหภูมิมาจับคู่กับผลจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (AMV) และหารเฉลี่ยและนำค่าที่หารเฉลี่ยได้มาจับคู่กับผลจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (AMV) และสร้างเป็น (แผนภูมิที่ 5.15) จะเห็นความสัมพันธ์และได้ค่าเฉลี่ยความสัมพันธ์ของระดับอุณหภูมิอากาศกับระดับความพึงพอใจ ซึ่งต่างไปจากค่าของคนทั่วไป โดยผู้สูงอายุจะรู้สึกหนาวง่ายกว่าคนทั่วไป แต่การนำผลจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (AMV) มาเปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศไม่สามารถสรุปได้ทีเดียวเนื่องจากผลของความพึงพอใจต่อสภาวะอากาศยังมีปัจจัยอื่นๆซึ่งหากจะต้องการหาช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต้องมีการคุมตัวแปรอื่นๆ

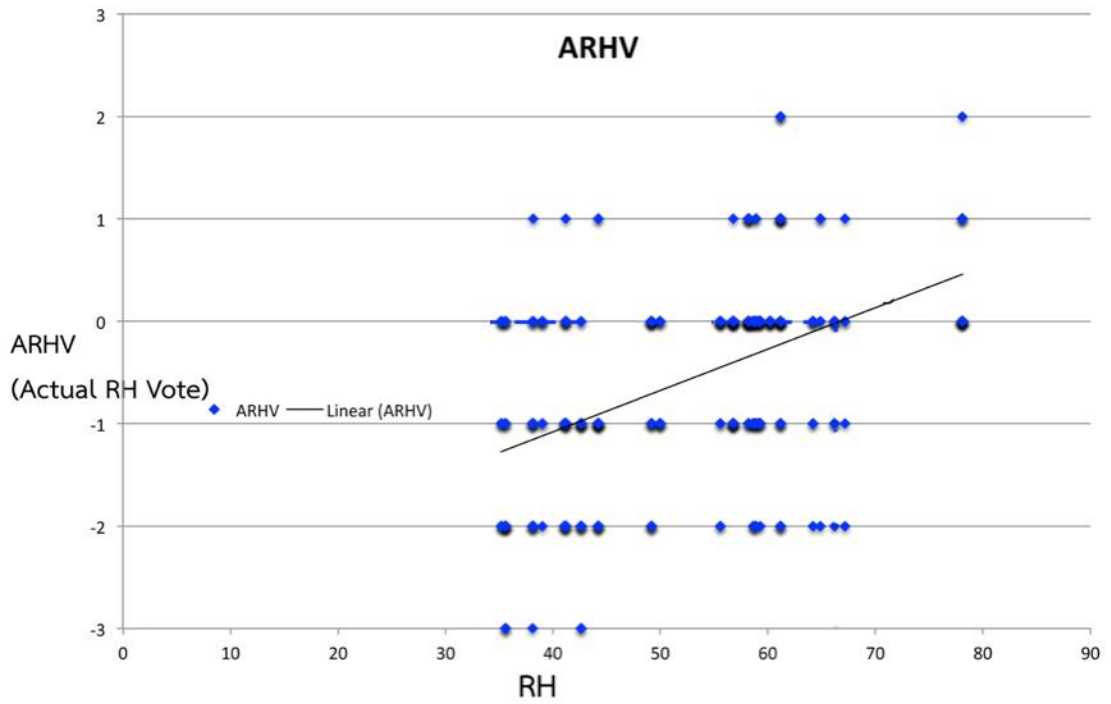


แผนภูมิที่ 5. 12 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Mean Vote (AMV) และอุณหภูมิอากาศ

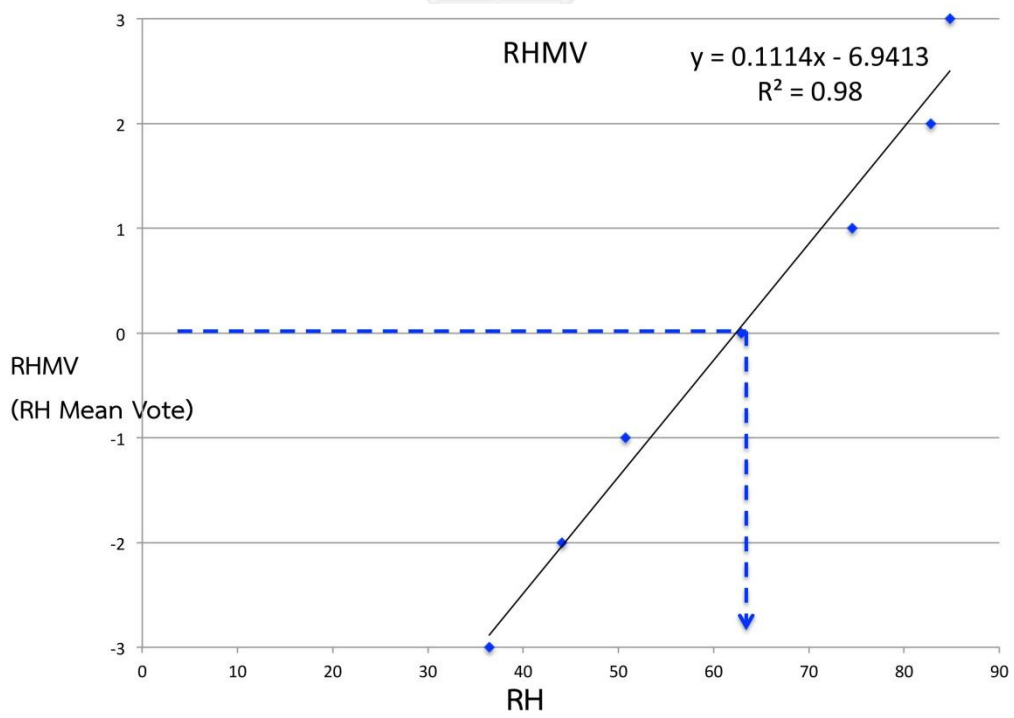


แผนภูมิที่ 5. 13 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Vote และอุณหภูมิอากาศโดยแบ่งตามฤดูกาล(AV)

ในส่วนของฤดูกาลก็มีผลต่อการรับรู้ต่ออุณหภูมิอากาศของผู้สูงอายุเช่นกันโดยพบว่าผู้สูงอายุมีการปรับตัวตามสภาพอุณหภูมิอากาศซึ่งในช่วงฤดูหนาวผู้สูงอายุจะทนหนาวได้มากขึ้นและทนร้อนได้น้อยลงในทางกลับกันเมื่อเข้าสู่ฤดูร้อนผู้สูงอายุจะทนร้อนได้มากกว่าปกติและทนกับอากาศเย็นได้น้อยลงซึ่งเป็นไปตามหลักการปรับตัวชินกับสภาพแวดล้อมใหม่ (Acclimatization) แต่อย่างไรก็ดี การรับรู้ความสบายต่ออุณหภูมิของผู้สูงอายุไทยในบ้านพักคนชราก็ยังต่างไปจากผู้สูงอายุในเขตอบอุ่นและคนทั่วไปในประเทศไทยตาม (แผนภูมิที่ 5.16) ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับผลความรู้สึกต่อความชื้นที่เก็บได้จากแบบสอบถาม (ARHV) ตาม (แผนภูมิที่ 5.17) และ (แผนภูมิที่ 5.18) พบว่าผู้สูงอายุรู้สึกอยู่ในสภาวะน่าสบายที่ความชื้นสัมพัทธ์ 65% ซึ่งสูงกว่าคนทั่วไป

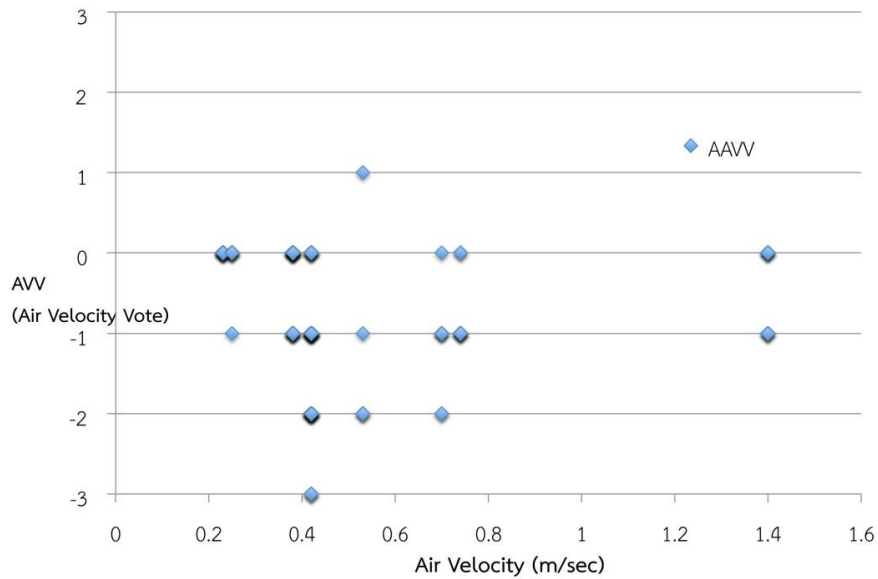


แผนภูมิที่ 5. 14 ความสัมพันธ์ระหว่าง RH Vote (RHV) กับ ความขึ้นสัมพัทธ์ (RH)

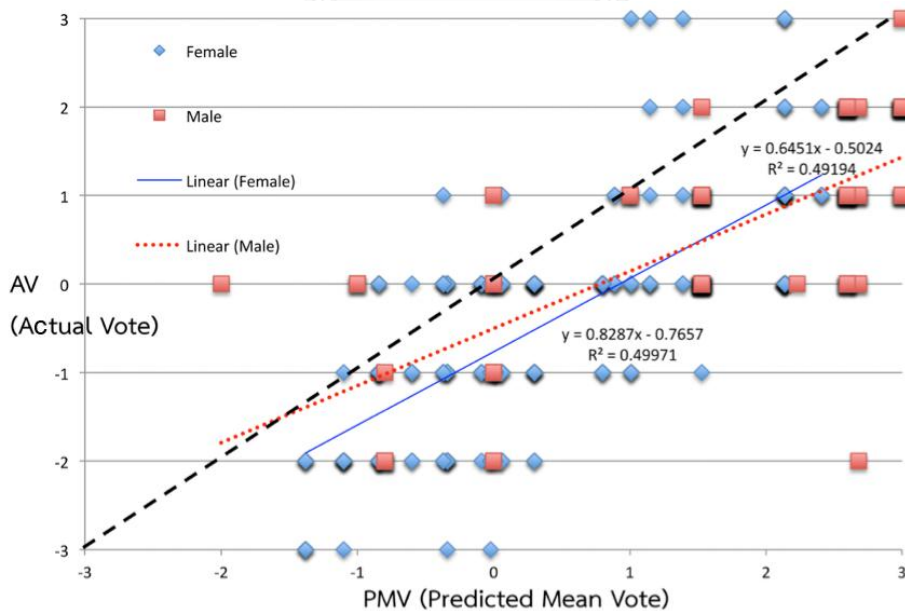


แผนภูมิที่ 5. 15 ความสัมพันธ์ระหว่าง RH Mean Vote (RHMV) กับ ความขึ้นสัมพัทธ์ (RH)

ส่วนความเร็วลมเมื่อนำมาเปรียบกับผลจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (AAVV) ตาม (แผนภูมิที่ 5.19) จะพบว่าไม่สามารถบอกถึงความสัมพันธ์ได้ เพราะผลของความพึงพอใจต่อสภาวะน่าสบายยังมีปัจจัยอื่นๆเช่น อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ค่าการแผ่รังสีความร้อน เสื้อผ้า และกิจกรรม



แผนภูมิที่ 5. 16 ความสัมพันธ์ระหว่าง Air Velocity Vote (AVV) และความเร็วลม



แผนภูมิที่ 5. 17 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Vote (AMV) และ Predicted Mean Vote (PMV) โดยแบ่งตามเพศ

สำหรับความแตกต่างทางเพศระหว่างเพศชายและเพศหญิงก็มีผลต่อการรับรู้สภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพ จากการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้สูงอายุชายจะรู้สึกทนต่อความร้อนและความหนาวมากกว่าผู้สูงอายุหญิงและการรับรู้ต่อสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพของทั้งสองเพศก็แตกต่างกันไปจากบุคคลทั่วไปตาม (แผนภูมิที่ 5.20)



5.2 ขอบเขตสภาวะสบาย

5.2.1 การวิเคราะห์แบบถดถอยเชิงเส้นตรง

เราสามารถใช่วิธีทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามเพื่อหาค่าสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิได้หลายวิธี ในที่นี่จะใช้วิธีการวิเคราะห์แบบถดถอยเชิงเส้นตรง (simple linear regression analysis) การวิเคราะห์โดยวิธีนี้นั้นสามารถพิสูจน์แนวโน้มของค่าเฉลี่ยคำตอบของกลุ่มตัวอย่างในช่วงที่ทำการเก็บข้อมูล ซึ่งแสดงความสัมพันธ์กับปัจจัยตัวแปรทางสภาพอากาศและส่งผลต่อสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ สมการเชิงเส้นที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์จะลากผ่านค่าเฉลี่ยคำตอบของกลุ่มข้อมูลชี้ให้เห็นถึงการทำนายสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิที่น่าจะเกิดขึ้น ซึ่งรูปแบบโดยทั่วไปของสมการเชิงเส้นตรงสามารถเขียนออกมาในรูปของเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้ (กิจชัย จิตขจรวานิช, 2547)

$$y = a * x + b$$

โดยที่ y = ค่าเฉลี่ยของคำตอบความรู้สึกในสภาพอากาศ

x = ค่าเฉลี่ยสภาพอากาศ

a = ค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยหรือความชันของสมการ

และ b = ค่าคงที่ของการถดถอย

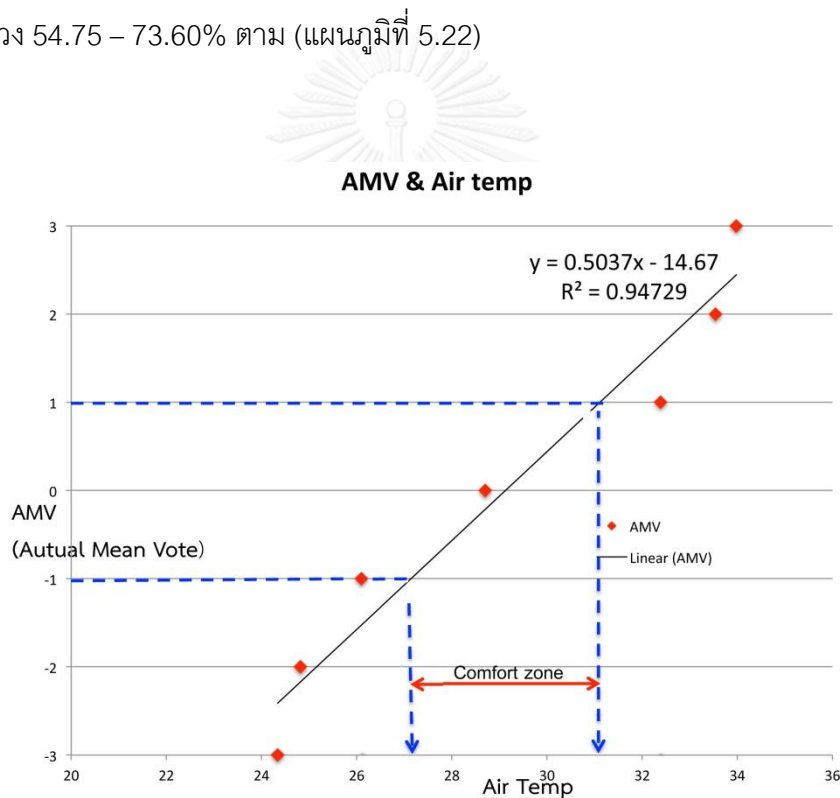
การวิเคราะห์ข้อมูลแบบถดถอยเชิงเส้นในงานศึกษานี้ได้พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศและความรู้สึกในสภาพอากาศที่หลากหลายในแต่ละกรณี เพื่อคำนวณหาค่าและขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. อุณหภูมิในสภาวะน่าสบาย : ใช้ค่าเฉลี่ยจากคำตอบในแต่ละอุณหภูมิโดยคำถามความรู้สึกในสภาพอากาศทั้ง ASHRAE Scale ความรู้สึกในระดับปานกลาง (-1 ถึง 1) จากคำถามการยอมรับในสภาพอากาศ (ยอมรับและรู้สึกสบาย) และจากคำถามความพอใจในสภาพอากาศ

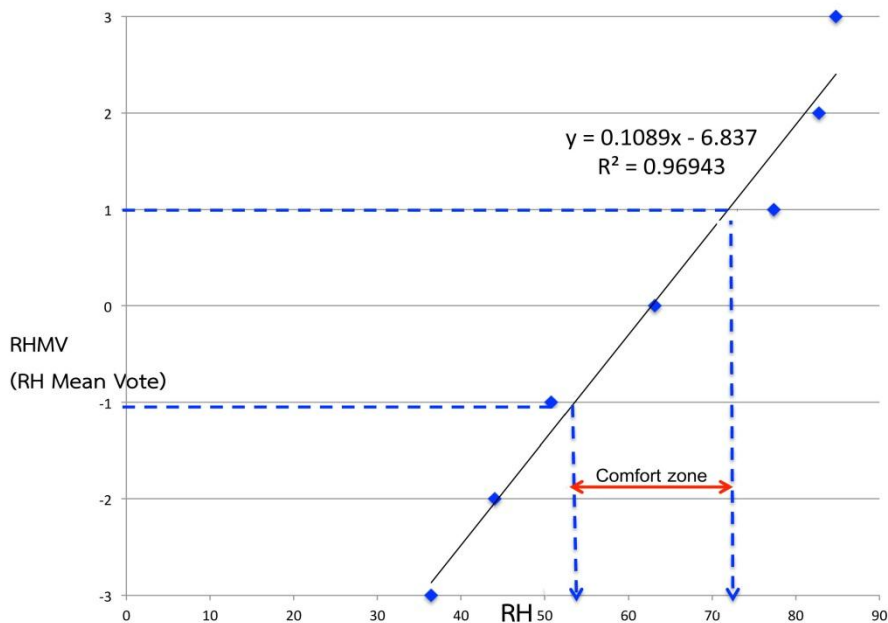
2. ความชื้นในสภาวะน่าสบาย : ใช้ค่าเฉลี่ยจากคำตอบในแต่ละความชื้นสัมพัทธ์โดยคำถามความรู้สึกถึงความชื้น นับเอาช่วงอากาศแห้ง ปกติ และชื้น (-1 ถึง 1)

3. ความเร็วลมในสภาวะนำสบาย : ใช้ค่าเฉลี่ยจากคำตอบในแต่ละความเร็วลมโดย
ค่าตามความรู้สึกถึงความเร็วลม

การกำหนดขอบเขตสภาวะนำสบายยังคงทำได้แม้เป็นข้อมูลที่เก็บจากสภาวะไม่ควบคุม
โดยการกำหนดตัวแปรต้นเป็นอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ ตัวแปรตามเป็นผลการให้
คะแนนความพึงพอใจ และตัวแปรควบคุมเป็น เสื้อผ้าที่สวมใส่ กิจกรรม และความเร็วลมซึ่งจาก
การจำแนกข้อมูลพบว่ามี 355 กลุ่มตัวอย่างที่มีตัวแปรควบคุมใกล้เคียงกันคือ ค่า Clo Value
0.34 - 0.46 ค่ากิจกรรม (MET) 1.00 – 2.30 และความเร็วลมที่ 0.22 – 0.42 m/s ซึ่งจะสรุปขอบ
เขตนำสบายของอุณหภูมิอากาศได้ 27.10 – 31.40 °C ตาม (แผนภูมิที่ 5.21) และความชื้น
สัมพัทธ์ช่วง 54.75 – 73.60% ตาม (แผนภูมิที่ 5.22)



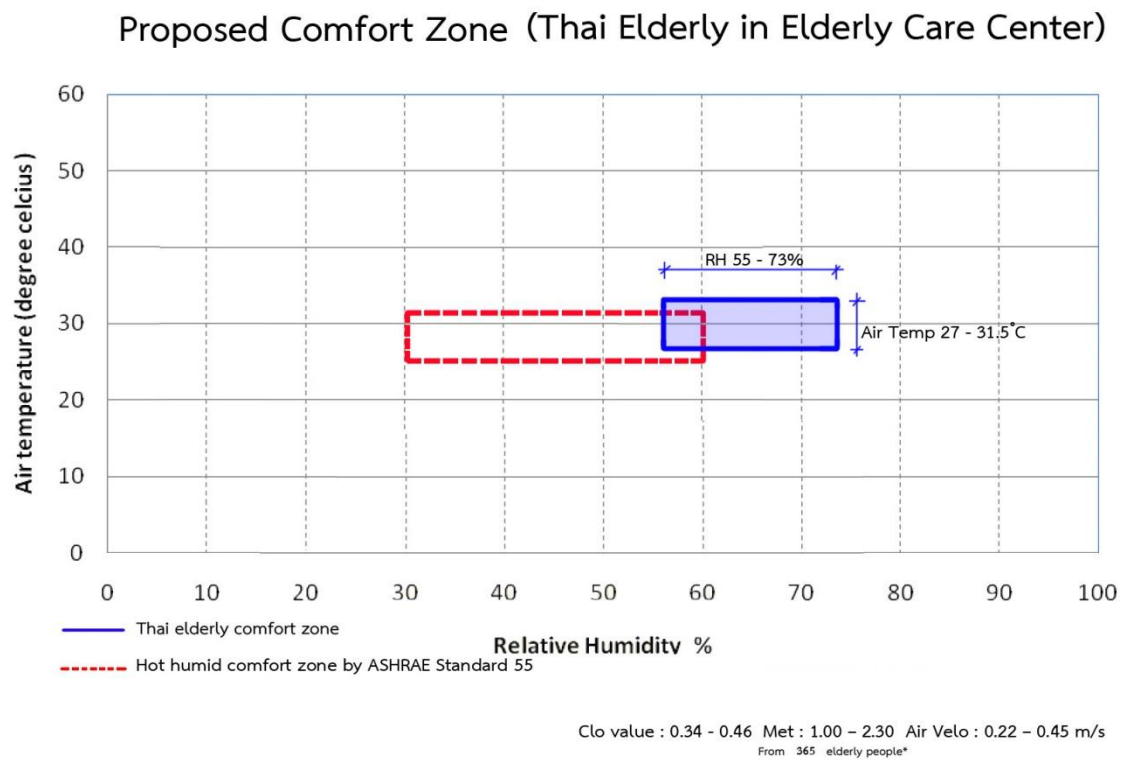
แผนภูมิที่ 5. 18 ความสัมพันธ์ระหว่าง Actual Mean Vote (VMA) กับอุณหภูมิอากาศในตัว
แปรควบคุม



แผนภูมิที่ 5. 19 ความสัมพันธ์ระหว่าง RH Vote (RHV) กับ ความชื้นสัมพัทธ์ ในตัวแปรควบคุม

ประสบการณ์และกิจกรรมการดำเนินชีวิตในอดีตก็มีส่วนสำคัญเช่นกัน จะพบได้ว่าผู้สูงอายุที่มีอาชีพทำงานในสำนักงานที่มีการปรับอากาศจะสามารถทนความเย็นได้สูงกว่าผู้สูงอายุที่อยู่กับสภาพไม่ปรับอากาศมาแต่ก่อนซึ่งเป็นเรื่องค่อนข้างยากที่จะระบุถึงความพึงพอใจในสภาพระนาบสายของผู้สูงอายุที่ต่างไปจากบุคคลทั่วไปว่ามาจากปัจจัยใดบ้าง แต่โดยรวมจากค่าเฉลี่ยจากการเก็บข้อมูลสามารถสรุปขอบเขตสภาพระนาบสายของผู้สูงอายุในไทยตาม (แผนภูมิที่ 5.23) โดยนำอุณหภูมิอากาศจาก (แผนภูมิที่ 5.21) และความชื้นสัมพัทธ์จาก (แผนภูมิที่ 5.22) มาเพื่อกำหนดขอบเขตโดยมีตัวแปรควบคุมคือ Clo Value 0.34 - 0.46 ซึ่งเป็นระดับเสื้อผ้าที่ผู้สูงอายุทั่วไปสวมใส่มีค่ากิจกรรม (MET) ในระดับ 1.00 – 2.30 ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผู้สูงอายุทั่วไปทำเป็นกิจวัตร และความเร็วลมที่ 0.22 – 0.42 m/s

5.2.2 แผนภูมิขอบเขตเขตสภาพน่าสบายเชิงคุณภาพสำหรับผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราในประเทศไทย



แผนภูมิที่ 5. 20 ขอบเขตสภาพน่าสบายเชิงคุณภาพสำหรับผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราในประเทศไทย (ในกรณีที่ค่าจำนวนเสื้อผ้า = 0.34-0.46 ค่า Met = 1.00-2.30 และความเร็วม = 0.22-0.42 m/s) พร้อมทั้งเปรียบเทียบกับขอบเขตสภาพน่าสบายเขตร้อนชื้นตาม (ASHRAE Standard 55)

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 บทสรุป

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเรื่องเกี่ยวกับขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิสำหรับผู้สูงอายุที่อาศัยในบ้านพักคนชราและสถานที่ดูแลผู้สูงอายุในประเทศไทย โดยเลือกเก็บข้อมูลจากกรณีศึกษาในเขตกรุงเทพและปริมณฑลแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบบ้านพักคนชรา 4 กรณีศึกษาได้แก่ สววงคนเฒ่าคนแก่ โครงการสววงคนเฒ่าคนแก่ สภาอากาศไทย ซึ่งเป็นตัวแทนของสภาพแวดล้อมบ้านพักคนชราแบบอิสระ สถานพักฟื้นคนชราบางเขน มูลนิธิธรรมาวุธเคราะห์ เป็นตัวแทนสภาพแวดล้อมบ้านพักคนชราแบบอิสระ และสวนดุสิตดูแลผู้สูงอายุโรงพยาบาลเทียนฟ้ากับโรงพยาบาลกว๋องสวเป็นตัวแทนของสภาพแวดล้อมสถานที่ดูแลผู้สูงอายุแบบควบคุม

กระบวนการที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้แก่ การวิจัยในเชิงคุณภาพด้วยการบรรยาย ทบทวน และศึกษาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ในเชิงวิชาการ เพื่อเป็นพื้นฐานของการสร้างกรอบของการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูล และการวิจัยเชิงปริมาณโดยการวิจัยภาคสนาม (Field Study) ได้แก่ การสำรวจสภาพแวดล้อม การแต่งกาย กิจกรรม ของผู้สูงอายุและใช้งานในบ้านพักคนชราในประเทศไทย ตามข้อมูลที่เกิดขึ้นเป็นอยู่จริงเพื่อนำมาวิเคราะห์ตามหลักการทางสถิติ การผสมผสานวิธีการวิจัยทั้งสองแบบนี้สามารถช่วยอธิบายผลของการวิจัยออกมาได้อย่างเป็นรูปธรรม เพื่อใช้ในการประยุกต์สำหรับการออกแบบ ทางสถาปัตยกรรมและที่อยู่อาศัยของสถานดูแลผู้สูงอายุ ที่มุ่งเน้นในการประหยัดพลังงานในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าในการสร้างสรรค์และรวมถึงการสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีที่สอดคล้องและเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุที่อยู่อาศัยในสถานดูแลคนชรา อีกทั้งเหมาะสมต่อสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติในท้องถิ่น

1. ผู้สูงอายุที่อาศัยในบ้านพักคนชราในประเทศไทยต้องการอุณหภูมิที่สูงกว่าคนไทยทั่วไปและผู้สูงอายุในต่างประเทศโดยผู้สูงอายุไทยจะรู้สึกอยู่ในสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิที่อุณหภูมิอากาศ 27.10 – 31.40 °C และความชื้นสัมพัทธ์ช่วง 55– 73.50% โดยมีตัวแปรควบคุมคือ

กิจกรรมออกแรงน้อยซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ทำเป็นกิจวัตรค่า MET 1.00 – 2.30 ค่า
 จำนวนเสื้อผ้าที่สวมใส่ (Clo Value) 0.34 – 0.46 และความเร็วลม 0.22 – 0.42 m/s

2. หากนำขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพของผู้สูงที่สรุปได้จากงานวิจัยนี้มาเปรียบเทียบกับ
 ขอบเขตสภาวะน่าสบายตาม (ASHRAE Standard 55) จะพบว่ามีความแตกต่างกันโดยผู้สูงอายุ
 ไทยที่อยู่อาศัยในบ้านพักคนชราจะหนาวง่ายกว่าต้องการอากาศที่อุ่นกว่าและชื้นกว่าคนทั่วไป

3. จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่าความต้องการสภาวะน่าสบายของผู้สูงอายุ
 ต่างไปจากคนทั่วไป โดยมีปัจจัยมาจากทั้งในด้านความเสื่อมทางกายภาพ ซึ่งจะเห็นวาระดับ
 ความต่างแปรผันตามช่วงอายุ ยิ่งอายุมากยิ่งต่างออกไปมีแนวโน้มรู้สึกหนาวง่าย อีกทั้งการรับรู้
 จะช้ากว่าคนทั่วไปและความพอใจต่อสภาพอากาศและคุณภาพก็ไม่เท่ากันตลอดปีโดยปรับ
 เปลี่ยนไปตามฤดูกาล ในช่วงฤดูร้อนก็จะทนร้อนได้มากกว่าฤดูหนาวและในฤดูหนาวก็จะทนหนาว
 ได้ดีกว่าในช่วงฤดูร้อน แต่ทั้งนี้เพศสภาพมีผลต่อการรับรู้และความพึงพอใจในสภาพอากาศและ
 คุณภาพเช่นกัน โดยผู้สูงอายุชายจะทนหนาวและทนร้อนได้มากกว่าผู้สูงอายุหญิงหรือสามารถ
 กล่าวได้ว่าผู้สูงอายุหญิงมีความไวต่ออุณหภูมิอากาศมากกว่าผู้สูงอายุชาย

4. ปัจจัยในด้านกิจกรรมของผู้สูงอายุในบ้านพักคนชราเป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลต่อขอบเขตสภาวะ
 น่าสบายเชิงคุณภาพ กล่าวคือผู้สูงอายุมีกิจกรรมที่ประกอบกิจกรรมที่ออกกำลังน้อย (ค่า MET
 ต่ำ) จึงส่งผลให้รู้สึกร้อนน้อยกว่าคนทั่วไป

5. ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ในการเก็บข้อมูลนี้ไม่รู้สึกสบายในสภาวะปรับอากาศเพราะสภาวะปรับ
 อากาศถูกตั้งให้เหมาะสมกับคนทั่วไปแต่สำหรับผู้สูงอายุหากต้องการให้อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับ
 ได้ต้องมีการตั้งอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ให้สูงกว่าปกติแต่หากเป็นพื้นที่ปรับอากาศที่
 ตั้งอุณหภูมิไว้ค่อนข้างสูงกว่าปกติผู้สูงอายุจะรู้สึกพึงพอใจในขณะที่บุคคลทั่วไปจะไม่พึงพอใจและ
 รู้สึกร้อนไป

6. ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ต้องการความเร็วลมที่ค่อนข้างสูง และพึงพอใจต่อการปรับสภาพอากาศที่
 ร้อนไปด้วยการใช้พัดลมและความเร็วลมมากกว่าระบบปรับอากาศเครื่องกลแต่ทั้งนี้ส่วนหนึ่ง
 ขึ้นอยู่กับความเคยชินของผู้สูงอายุส่วนบุคคลก่อนเข้ามาอยู่ในบ้านพักคนชราซึ่งผู้สูงอายุแต่ละคน

มาจากพื้นที่แตกต่างออกไปดังนั้นหากมีการวิจัยในเรื่องนี้ต่อไปควรมีการเก็บข้อมูลผู้สูงอายุไทยทุกภูมิภาคและจำแนกนำพื้นที่เดิมของผู้สูงอายุมาเปรียบเทียบกัน

7. แนวทางการแก้ไขโดยการออกแบบทางสถาปัตยกรรมสามารถทำได้โดยมีการติดพัดลมเพื่อเพิ่มความเร็วลมให้เหมาะสมตามสภาพร่างกายและความต้องการของผู้สูงอายุรวมถึงออกแบบให้มีช่องเปิดที่สามารถทำให้อากาศถ่ายเทได้ดีโปร่งและลมเข้าออกได้ รวมถึงการออกแบบให้มีชายคาและม่านเพื่อลดความร้อนที่เข้ามาและแสงบาดตาซึ่งเป็นตัวแปรรองที่ส่งผลต่อความรู้สึกผู้สูงอายุทำให้รู้สึกว่าร้อน อีกทั้งใช้สีโทนเย็นเพื่อให้ผู้สูงอายุรู้สึกพึงพอใจเพราะจากการสอบถามพบว่าสีผนังส่งผลต่อความรู้สึกเชิงคุณภาพทางอ้อมเช่นกัน

6.2 ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้มีการเก็บข้อมูลบ้านพักคนชรา สถานที่ดูแลผู้สูงอายุเพียงในเขตกรุงเทพฯ และบริเวณพลซึ่งเกิดจากข้อจำกัดของกรอบเวลาดังนั้นหากมีการวิจัยต่อไปจึงควรมีการเก็บข้อมูลทั่วทุกภูมิภาคในประเทศเพื่อให้ข้อมูลสมบูรณ์และสามารถนำมาใช้ได้กับผู้สูงอายุทั้งประเทศและควรเก็บข้อมูลกับทุกสถานที่และสถานที่ส่วนใหญ่ที่ผู้สูงอายุอยู่หรือใช้งานเพื่อความหลากหลายและการนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคต เพื่อสร้างขอบเขตสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพสำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทย

รายการอ้างอิง

อ้างอิงภาษาไทย

กิจชัย จิตขจรวานี, **สภาวะน่าสบายและการปรับตัวเพื่ออยู่แบบสบายของคนในท้องถิ่น.**

กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.

กฤติน อัครวิชัย, อภิรัฐ เนติพงษ์ไพโรจน์ และ อรรถน ศรีระฐบุตตร. **สภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพสำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทย (ในกรุงเทพฯ).** รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์. (ครั้งที่ 53) : 126, 2558

จิตพัต หนองเรือวิวัฒน์. **สาระสำคัญด้านสภาวะสบายที่เสริมสร้างอัจฉริยภาพของบ้านไทยในอดีต.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

ธนิต จินดาวณิก และสิทธิชัย วุฒิวรวงศ์, "SUSTAINABLE ARCHITECTURE," ภาษา, vol.

พฤษภาคม, 49 – 53 2539.

ธนิต จินดาวณิก. **เอกสารคำสอนเรื่องการอนุรักษ์พลังงานในการออกแบบสถาปัตยกรรม.**

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

ธนิต จินดาวณิก. **เอกสารคำสอนเรื่องการอนุรักษ์พลังงานในการออกแบบสถาปัตยกรรม.**

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

ธนิต จินดาวณิก, คมกฤช ชูเกียรติมั่น และ ปริมลภา วสุวัต. **ข้อมูลอากาศประเทศไทยสำหรับงานอนุรักษ์พลังงาน.** กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

2543.

มาลินี ศรีสุวรรณ. **การศึกษาความสัมพันธ์ของทิศทางกระแสลมกับการเจาะช่องเปิดที่ผนังอาคารสำหรับภูมิอากาศร้อนชื้นในประเทศไทย.** วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ศาสตราจารย์ : การประชุมวิชาการประจำปี สถาปัตยกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

ครั้งที่ 4 (ปีการศึกษา 2543): 234 – 248

วิพรรณ ประจวบเหมาะ, "ประชากรศาสตร์เบื้องต้น," in เอกสารคำสอนวิชาประชากรศาสตร์

เบื้องต้นปีการศึกษา 2537-2539, คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์,

มหาวิทยาลัยมหิดล, 2539.

วราภรณ์ กาญจนวิโรจน์, "การศึกษาการเพิ่มขอบเขตสภาวะน่าสบายเขตภูมิอากาศร้อนชื้น", วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

แสงจันทร์ ทองมาก. การพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ. โครงการสวัสดิการวิชาการ, นนทบุรี : สถาบันพระบรมราชชนกกระทรวงสาธารณสุข. 2536.

สำนักงานส่งเสริมและพิทักษ์ผู้สูงอายุ. สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย. แหล่งที่มา: <http://www.oppo.opp.go.th/pages/situation/situation.html>, 20 มิถุนายน 2557. 2556.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. ระบบความเย็นแบบธรรมชาติ: Passive cooling. กรุงเทพฯ: โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาชนบทและการพัฒนาที่ยั่งยืน, 244.

สุนทร บุญญาธิการ และ ธนิต จินดาวงศ์. รายงานผลการวิจัย การวิเคราะห์สภาวะน่าสบาย และสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องของอาคารสถาปัตยกรรมไทย. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

สมัยศารท สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. การทำความเย็นด้วยระบบ Passive. วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ปีการศึกษา 2523): 38 – 56

สมสิทธิ์ นิตยะ. การออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อนชื้น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2548

สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์. กฎหมายอาคาร อาษา 2548 เล่ม 1. กรุงเทพฯ: บริษัท เมฆาเพรส จำกัด, 2548.

สรรสุดา เจียมจิต. การประเมินสภาวะน่าสบายในอาคารสถาปัตยกรรมไทยในภูมิอากาศร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

อรรจน์ เศรษฐบุต. "สภาวะน่าสบาย" ในการสร้างสรรค์อาคารสบาย. กรุงเทพฯ: สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์.

อรรจน์ เศรษฐบุต. เอกสารคำสอบเรื่องลมและการระบายอากาศ. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 547.

อ้างอิงภาษาอังกฤษ

- American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineering, "Application Handbook," in I-P Edition, ed. n.p., 1995.
- American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineering, "ASHRAE Handbook Fundamental," in St. Edition, ed. Atlanta, 2001.
- Baker, N. "The irritable occupant : Recent developments in thermal comfort theory," *Architectural Research Quarterly* vol. 25, 1996.
- Boutet, T. S. Controlling Air Movement: a Manual for Architects and Builders. **New York: McGraw- Hill Book, 1997.**
- Brown, G. Z. Insideout design procedures passive environmental technologies, 2 ed. **New York: John Wiley & Sons, 1992.**
- Brown, G. Z. Wind and Light: Architectural Design Strategies. **New York: Wiley S& Sons, 2001.**
- Cena K, Spotila JR, Avery HW. 1986. Thermal comfort of the elderly is affected by clothing, activity, and psychological adjustment. *ASHRAE Transactions*;92(2A):329-342
- David, W. AiA. Natural Solar Architecture. **New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1941.**
- Duffie Beckman. Solar Engineering of Therman Process. **New York: wiley Interscience Publication, 1991.**
- Etheridge, D.W. Nondimensional methods for natural ventilation design. *Building and Environment* Vol. 37, No. 11 (November 2002): 1057-1072.
- Enomoto-Koshimizu H, Kubo H, Isoda N, Yanase T. 1997. Effect of the radiant heating on the elderly, In Seppälä P, Luopajarvi T, Nygård C-H, Mattila M, editors. *Proceedings 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association Tampere, Finland* 5: 433-435.
- Fanger PO. 1970. **Thermal Comfort. Copenhagen, Denmark: Danish Technical Press**

- Fry. M., and Drew J. Tropical Architecture in the Humid zones. **New York: Van Nostrand Reinhold, 1956**
- F.P. Ellis, "Thermal comfort in warm, humid atmospheres: observations in a warship in the tropics," **The Journal of Hygiene** vol. 50, pp. 415–432, 1952.
- Givoni, B. Passive and low energy cooling of buildings. **New York: Van Nostrand Reinhold, 1994**
- Havenith, G. "Temperature regulation and technology," **Gerontechnology**, vol. 1, pp. 41-49, 2001.
- Healy JD, Clinch JP. Fuel poverty. 2002. Thermal comfort and occupancy: results of a national household survey in Ireland, **Applied Energy**;73(3-4):329-343
- Humphreys. M A and J F Nicol. Understanding the adaptive approach to thermal Comfort Field Studies of Thermal Comfort and Adaptation. **ASHRAE Technical Data Bulletin**.Vol.14 no. 1, 1998.
- J.F. Busch, "Thermal responses to the Thai office environment," **ASHRAE Transactions** vol. 96, pp. 859 – 872, 1990.
- Korhonen, T. , Ketola, R., Toivonen, R., Luukkonen, R., Häkkänen, M., & Viikari-Juntura, E. , "Work related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units," **Occupational and Environmental Medicine**, vol. 60, pp. 475-482, 2003.
- Olgay, V. **Design with climate**. New Jersey: Princeton University Press, 1963.
- RJ de Dear, GS Brager. 2002. Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE Standard 55, **Energy and buildings** 34 (6), 549-561
- Rohles FH, Johnson MA. 1972., "Thermal comfort in the elderly," **ASHRAE Transactions**, vol. 78, pp. 131-137,
- Testo. **Testo Portable Measuring Instruments 2001**. Lenzkirch Germany. Testo, 2001.
- Tsuzuki K, Ohfuku T. 2002. Thermal sensation and thermoregulation in elderly compared to young people in Japanese winter season. In Levin H, editor. **Proceedings of Indoor Air '02**. Monterey, CA, USA;:4:659-664

World Health Organization. 2002. **Active Ageing: A Policy Framework**. Geneva,
Switzerland

Yamane, Taro. 1967. **Statistics: An introductory analysis**. New York: Harper and Row.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ลักษณะและองค์ประกอบทั่วไปของสถานที่อยู่ดูแลผู้สูงอายุ

สถานดูแลผู้สูงอายุ (Elderly care) คือสถานที่ซึ่งออกแบบและปฏิบัติตามความต้องการ พิเศษและความต้องการที่ต่างไปจากคนทั่วไป สำหรับผู้สูงอายุ สถานดูแลนี้มีขอบเขตหน้าที่ที่กว้าง ครอบคลุมการให้บริการเช่น ที่อยู่อาศัยช่วยดูแลวันผู้ใหญ่วัยผู้สูงอายุและมีพยาบาลและบุคลากร การทางการแพทย์คอยดูแลที่บ้านพักรับรอง พื้นที่ส่วนการ การใช้ชีวิตและพื้นที่ต่างๆในโครงการ เพราะความหลากหลายของการดูแลผู้สูงอายุที่พบทั่วโลก เช่นเดียวกับความแตกต่างของมุมมอง ทางวัฒนธรรมประชาชนผู้สูงอายุไม่สามารถที่จะถูกจำกัดให้กับการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมี ตัวอย่างเช่น ในหลายประเทศในเอเชียใช้สถานดูแลผู้สูงอายุที่รัฐบาลจัดตั้งขึ้น ซึ่งสถานที่เหล่านี้ นั้นค่อนข้างเลือกใช้วิธีการดูแลแบบดั้งเดิมเป็นส่วนใหญ่แต่รูปแบบครอบครัวส่วนใหญ่ในเอเชียมักให้ คนรุ่นหลังในครอบครัวดูแลผู้สูงอายุมากกว่าส่งไปบ้านพักคนชรา (Rania Antonopoulos, 2011)

การดูแลผู้สูงอายุจะเน้นความต้องการของสังคมและส่วนบุคคลของผู้สูงอายุที่ต้องการ ความช่วยเหลือบางอย่างกับกิจกรรมประจำวันและการดูแลสุขภาพแต่อย่างไรก็ตามผู้สูงอายุบาง ส่วนที่ต้องการที่จะมีอายุยืนยาวอย่างมีศักดิ์ศรี ในความรู้สึกความผู้สูงอายุเหล่านี้ไม่ต้องการให้ตนเอง อยู่ในสภาพหรืออยู่ในสถานที่ที่แตกต่างไปจากผู้คนทั่วไป นั่นจึงเป็นเหตุที่ผู้ออกแบบต้องคำนึง ถึงความแตกต่างที่สำคัญในการที่การออกแบบของที่อยู่อาศัย รูปแบบบริการ กิจกรรมการฝึก อบรมพนักงาน และสถาบันพักคนชราดังกล่าวควรจะตอบสนองต่อผู้สูงอายุอย่างแท้จริง ลูกค้ำ ซึ่งในที่นี้ก็คือผู้สูงอายุต้องเป็นศูนย์กลาง แต่นอกจากนี้ยังเป็นที่น่าสังเกตว่าผู้สูงอายุจำนวนมากที่ อยู่ในสถานดูแลบ้านพักคนชราทั่วโลกยังคงตกอยู่ภายใต้ภาคตลาดที่ค้างชำระ (Rania Antonopoulos, 2011)

ความแตกต่างทางวัฒนธรรมและทางภูมิศาสตร์

รูปแบบของการดูแลผู้สูงอายุให้แตกต่างกันมากระหว่างประเทศและการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว (Sundström Gerdt, 1982) แม้จะอยู่ในประเทศเดียวกันความแตกต่างในระดับภูมิ ภาคที่มีอยู่เกี่ยวกับการดูแลผู้สูงอายุ (LLC, 2009) แต่รูปแบบการดูแลและใช้ในบ้านพักคนชรา ได้รับการปฏิบัติกับผู้สูงอายุทั่วโลก โดยค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพของผู้สูงอายุมากที่สุดในกลุ่มอายุ

อื่นๆ (ILASA, 2010) สังเกตที่แสดงให้เห็นว่าบ้านพักคนชราทั่วโลกอาจจะคล้ายกันมาก นอกจากนี้เรายังต้องทราบว่าสัดส่วนขนาดใหญ่ของผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้นทั่วโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศกำลังพัฒนาเช่น รูปแบบการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุที่เคยอิสระเริ่มถูกจำกัด การลดขนาดของครอบครัว (World Population Aging, 2010)

ในอดีตและบางประเทศหน้าที่การดูแลผู้สูงอายุได้รับความรับผิดชอบของสมาชิกในครอบครัวและถูกจัดให้อยู่ภายในบ้านของครอบครัวขยายเพิ่มมากขึ้น แต่ในสังคมสมัยใหม่ดูแลผู้สูงอายุในขณะนี้จะถูกจัดให้ดูแลโดยสถาบันของรัฐหรือมูลนิธิกุศล เหตุผลสำหรับการเปลี่ยนแปลงนี้รวมถึงการลดลงของขนาดครอบครัว อายุขัยที่มากขึ้นของผู้สูงอายุการกระจายตัวทางภูมิศาสตร์ของครอบครัวและแนวโน้มสำหรับผู้หญิงที่จะได้รับการศึกษาและการทำงานนอกบ้านซึ่งแต่เดิมผู้หญิงจะเป็นผู้ที่คอยดูแลผู้สูงอายุในครอบครัว (Ting et al., 2009)

แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ได้รับผลกระทบประเทศในยุโรปและอเมริกาเหนือเป็นครั้งแรกแต่รูปแบบสังคมยุคใหม่ที่มีการขยายตัวมากขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อรูปแบบการดูแลผู้สูงอายุของประเทศในเอเชียเช่นกัน (Huang et al., 2012)

ในประเทศตะวันตกส่วนใหญ่สถานที่ดูแลผู้สูงอายุที่อยู่อาศัยการดูแลครอบครัวที่อยู่อาศัยสิ่งอำนวยความสะดวกช่วยชีวิตอิสระพยาบาลและชุมชนอย่างต่อเนื่องเกษียณอายุดูแล (CCRCs). (Kane, Robert L., 1986) บ้านพักคนชราเป็นบ้านที่อยู่อาศัยสำหรับคนชราที่บุคคลากรที่สนับสนุนและกำกับดูแลโดยหน่วยงาน องค์กรหรือบุคคลที่มีคณะกรรมการในการดูแลส่วนบุคคล และบริการการฟื้นฟูและกายภาพ ในสภาพแวดล้อมทางอาศัยในห้องเดียวกันอย่างน้อยสองคนและไม่เกินหกคน. (PTCG, 2012)

ความแตกต่างทางเพศในการดูแลผู้สูงอายุ

" การศึกษาจำนวนมากได้มองไปที่บทบาทของสตรีและการดูแลผู้ป่วย แม้ว่าผู้หญิงทั้งหมดจะไม่ได้รับการแก้ไขปัญหาทางเพศและดูแลโดยเฉพาะผลที่ยังคงทั่วไปเพื่อทำการประเมินอายุของผู้ดูแลในครอบครัวอย่างไม่เป็นทางการ การที่เป็นผู้หญิงมีตั้งแต่ 59% ถึง 75% ในสัดส่วนของผู้ดูแลผู้สูงอายุ โดยอายุเฉลี่ยผู้ดูแลอยู่ที่ 46 ปี หญิงที่แต่งงานและการทำงานนอกบ้านโดยมีรายได้ประจำ

ปี \$ 35,000 และแม้ว่าคนยังให้ความช่วยเหลือผู้ดูแลผู้ป่วยเพศหญิงอาจใช้จ่ายมากที่สุดเท่าที่มากขึ้นถึง 50% และใช้เวลามากกว่าการให้การดูแลผู้ดูแลผู้ป่วยชาย " (FCA, 2010)

สถานที่ดูแลผู้สูงอายุในประเทศที่พัฒนาแล้ว

ตามที่มาตราฐานและข้อกำหนดของกรมอนามัยและคุณภาพชีวิตมนุษย์ สหรัฐอเมริกา กำหนดไว้ว่าจะต้องบริการประชากรที่มีอายุมากกว่า 65 ปีคนซึ่งมีจำนวนกว่า 39,600,000 คน ในปี 2009 พวกเขาเป็นตัวแทน 12.9% ของประชากรสหรัฐ ซึ่งสามารถประมาณได้ว่าในทุกแปดคนของชาวอเมริกันจะเป็นผู้สูงอายุ โดย ในปี 2030 จะมีจำนวนสูงขึ้นไปถึงประมาณ 72,100,000 คน ผู้สูงอายุมากขึ้นกว่าสองเท่าของจำนวนของพวกเขาในปี 2000 ผู้ที่อายุ 65 ปีเป็นตัวแทน 12.4% ของประชากรในปี 2000 แต่ที่คาดว่าจะเติบโตเป็น 19% ของ ประชากรในปี 2030 (Aging Statistics, 2010) จากข้อมูลดังกล่าวนี้จะหมายถึงความต้องการที่มากขึ้นสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกดูแลผู้สูงอายุในปีที่ผ่านมา มีมากกว่า 36,000 สิ่งอำนวยความสะดวกช่วยชีวิตในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี 2009 ตามที่สภาได้กำหนดไว้ ในปี 2009 มากกว่า 1 ล้านผู้สูงอายุจะได้รับประโยชน์จากสิ่งอำนวยความสะดวกที่อยู่อาศัยช่วยเหลือเหล่านี้ (ALFA, 2012)

ค่าใช้จ่ายสำหรับผู้สูงอายุในแต่ละปีคิดเป็นสัดส่วน 22% ของการใช้จ่ายทางการแพทย์ในสหรัฐอเมริกา 26% ของการใช้จ่ายของเมดิแคร์ 18% ของค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้ประกันสุขภาพของรัฐบาลและร้อยละ 25 ของทุกการใช้จ่ายในโครงการประกันสุขภาพสำหรับคนยากจน. (Donald et al.,2012)

ในสหรัฐอเมริกาส่วนใหญ่ของผู้ให้บริการหลายสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีขนาดใหญ่เป็นเจ้าของของสาธารณชนและการบริหารจัดการเป็นธุรกิจที่แสวงหาผลกำไรแต่ก็มีผู้ประกอบการรายที่ใหญ่ที่สุดในสหรัฐอเมริกาอาสาเป็นพลเมืองที่ดั้นนั้นคือ Evangelical Lutheranเขาได้สร้างองค์กรรมกรกุศล ให้บริการบ้านพักคนชราที่ไม่แสวงหาผลกำไรที่จัดการรองรับผู้สูงอายุได้ 6,531 เตียงใน 22 รัฐตาม จากการศึกษาโดยการดูแลสุขภาพอเมริกันสมาคม (The Moran Company, 2011)

การให้เลือกรูปแบบที่อยู่อาศัยเป็นสิ่งผู้สูงอายุส่วนใหญ่ต้องการ การที่จะยังคงอาศัยอยู่ในบ้านของตัวเองมักเป็นเรื่องปกติ เพราะผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักมีความผูกพันกับที่อยู่อาศัยเดิม ผู้สูงอายุหลายคนค่อยๆสูญเสียความสามารถในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งและต้องการความช่วยเหลือ

เหลือเพิ่มเติมในบ้านหรือย้ายไปยังสถานที่ดูแลผู้สูงอายุ สมาชิกในครอบครัวไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่เหล่านี้มักจะเผชิญกับความท้าทายที่ยากลำบากในการช่วยให้พ่อแม่ของพวกเขาจะเลือกทางเลือกที่เหมาะสม การย้ายผู้สูงอายุไปยังบ้านพักคนชราเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้สูงอายุที่ต้องการความช่วยเหลือกับงานในชีวิตประจำวัน มีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการพยาบาลการดูแลบ้าน แต่ก็ยังถือว่าแพงสำหรับคนส่วนใหญ่. (Assisted Living, 2012)

หนึ่งในบริการที่ค่อนข้างใหม่ในประเทศสหรัฐอเมริกาที่สามารถช่วยให้ผู้สูงอายุในบ้านอีกต่อไปของพวกเขาคือการดูแลทุเลาประเภทของการดูแลนี้จะช่วยให้ผู้ดูแลผู้ปวยมีโอกาสที่จะไปในวันหยุดหรือการเดินทางธุรกิจและรู้ว่าพี่ของพวกเขาที่มีคุณภาพดีชั่วคราว ดูแลโดยปราศจากความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุนี้อาจจะต้องย้ายอย่างถาวรนอกสถานที่ อีกชนิดที่ไม่ซ้ำของการดูแลการอาศัยในโรงพยาบาลของรัฐที่เรียกว่าการดูแลผู้ปวยผู้สูงอายุของหน่วยงานหรือหน่วย ACE ซึ่งจะให้ "การใช้ชีวิตที่เหมือนบ้าน" ที่อยู่ในศูนย์การแพทย์เฉพาะสำหรับผู้สูงอายุ. (Acute Care for Elders Project, 2011)

ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลือกการดูแลระยะยาวในประเทศสหรัฐอเมริกาสามารถพบได้โดยการติดต่อกับหน่วยงานท้องถิ่นในพื้นที่จริงหรือหน่วยงานอ้างอิงเช่นที่นั้งเล่นหรือสถานที่สำหรับผู้สูงอายุนอกจากนี้รัฐบาลสหรัฐแนะนำการประเมินผลของสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการดูแลสุขภาพผ่านเว็บไซต์โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ เช่นเมดิแคร์ (USA Gov, 2012)

บ้านพักคนชราในแคนาดามีหลากหลายประเภทเช่นบ้านพักคนชราเอกชนที่แสวงหาผลกำไรและไม่ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณรัฐ จึงทำให้ต้องเก็บค่าใช้จ่ายในระดับที่ยังมีกำไรอยู่ เพราะบัจจ่ายค่าใช้จ่าย แต่บางบ้านพักคนชราที่ดำเนินการโดยรัฐบาลที่ได้รับการสนับสนุนสถานที่สาธารณะที่ดำเนินการโดยจังหวัดของแต่ละคนหรือที่ดินของกระทรวงสาธารณสุขหรือรัฐบาลอาจช่วยออก ค่าใช้จ่ายของสิ่งอำนวยความสะดวก ในการดูแลบ้านพักคนชราเหล่านี้ ชาวแคนาดาที่เป็นผู้สูงอายุอาจจะต้องจ่ายค่าใช้จ่ายสำหรับการดูแลของพวกเขา แต่จะอยู่ในระดับใดขึ้นอยู่กับรายได้ต่อปี ขนาดที่พวกเขาจะเรียกเก็บในขึ้นอยู่กับว่าพวกเขาจะถือว่าเป็น "การดูแลระยะยาว" หรือ "ช่วยชีวิต" ตัวอย่างเช่น เริ่มในเดือนมกราคม 2010 ผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในภาครัฐบริติชโคลัมเบียของเงินอุดหนุน "การดูแลระยะยาว" (เรียกว่า "ดูแลที่อยู่อาศัย") จะจ่าย 80% ของรายได้ของพวกเขาหลังจากเว้นแต่ภาษีของพวกเขาหลังหักภาษีรายได้ไม่น้อยกว่า 16,500 \$

"ช่วยชีวิต" อัตราค่าไฟฟ้าที่มีการคำนวณมากขึ้นเป็นเพียง 70% ของรายได้หลังหักภาษี (Elder Care BC, 2014)

ในประเทศไทยกำลังพัฒนา

ประเทศไทยได้มีการตั้งข้อสังเกตรูปแบบการเปลี่ยนแปลงระดับโลกของการขยายขนาดสังคมผู้สูงอายุคุณภาพชีวิตผู้คนที่เริ่มได้รับการสนับสนุนและความก้าวหน้าทางการแพทย์ที่จะทำให้เกิดการหดตัวของอัตราการเสียชีวิตและมีจำนวนประชากรผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้น (World Population Aging, 2010) รัฐบาลไทยสังเกตเห็นและความกังวลเกี่ยวกับแนวโน้มนี้แต่มีแนวโน้มที่จะให้ครอบครัวของผู้สูงอายุและผู้สูงอายุของพวกเขาเองมากกว่าการพึ่งพาบ้านพักคนชรา มากกว่าจะมีนโยบายสร้างที่อยู่อาศัยภายนอกหรือบ้านพักคนชราสำหรับพวกเขา. ในขณะที่ปี 2011 มีเพียง 25 จังหวัดที่ได้รับการสนับสนุนที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุ นโยบายดังกล่าวจะดำเนินการส่วนใหญ่ดูแลและช่วยเหลือโดยอาสาสมัคร มูลนิธิ และมีปัญหาบนพื้นฐานของคุณภาพของการดูแล จากการพิจารณาแล้วนั้น ประเทศไทยไม่เคยดูแลและมีการรับประกันสิทธิการดูแลผู้สูงอายุ โดยการดูแลผู้สูงอายุกลายเป็นเรื่องส่วนตัว เป็นเรื่องยากมากที่จะปฏิบัติตามตามมักจะอยู่บนสมมติฐาน เพราะเด็กมีโอกาสน้อยในการดูแลพ่อแม่ของพวกเขา ภาระจึงตกไปอยู่กับหน่วยงานอาสาสมัครและมูลนิธิต่างๆ (K.John and C.Napaporn, 2011)

ในขณะที่รัฐบาลมีนโยบายอย่างแนบแน่นสำหรับการใช้งานบ้านพักคนชราสำหรับผู้สูงอายุ ในประเทศไทยคำถามของประชาชนคือเขาเหล่านั้นได้ปรับตัวกับสภาพการเข้าไปอาศัยในบ้านพักคนชราได้หรือไม่ตั้งแต่การแนะนำของพวกเขาผู้สูงอายุในประเทศไทยส่วนมากมีแนวโน้มที่จะมีการเข้าถึงการดูแลทรัพยากรในขณะที่ผู้สูงอายุที่ยากจนมีแนวโน้มที่จะใช้งานจริงในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุได้มาเป็นข้อสังเกตในการศึกษาโดย ภูมิสุข คณานุรักษ์ ระบุว่า 96% ของผู้สูงอายุในประเทศไทยมีการประกันสุขภาพที่มีปริมาณที่แตกต่างและไม่เพียงพอต่อการดูแลที่มีอยู่ (ภูมิสุข คณานุรักษ์, 2009)

มุมมองทางวัฒนธรรมของอินเดียในการดูแลผู้สูงอายุจะคล้ายกับที่ของเนปาล ผู้สูงอายุจะได้รับการดูแลโดยทั่วไปจากลูกหลานของพวกเขา ควรจะตั้งข้อสังเกตว่าในประเทศเหล่านี้ ประชาชนผู้สูงอายุโดยเฉพาะอย่างยิ่งคนที่อยู่ในเรื่องสูงมาก ค่านิยมดั้งเดิมเรียกร้องให้เกียรติและ

เคารพผู้สูงอายุการส่งคนชราไปบ้านพักคนชราถือเป็นการไม่ให้เกียรติและขาดความเคารพผู้สูงอายุ (M.Sivamurthy and A.Wadakannavar,2001)

อินเดียกำลังเผชิญกับปัญหาเช่นเดียวกับการพัฒนาหลายประเทศในการที่ประชากรผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นอย่างมากกับการประมาณการในปัจจุบันประชากรกว่า 90 ล้านคนมีอายุเกินกว่า 60 ปี โดยจากข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพและสภาพความเป็นอยู่จากการสำรวจตัวอย่างผู้สูงอายุแห่งชาติของอินเดีย การศึกษาพบว่าเกือบหนึ่งในสี่ของผู้สูงอายุที่มีการรายงาน สุขภาพไม่ดีรายงาน สุขภาพไม่ดีถูกจัดอยู่ในหมู่คนยากจนเดียวที่ต่ำกว่าการศึกษาและกลุ่มที่ไม่ใช้งานทางเศรษฐกิจ (Sumit at el., 2011)

ภายใต้แผนพัฒนาแห่งชาติฉบับที่ 11 ของรัฐบาลอินเดียมีความก้าวหน้าหลายคล้ายกับที่ของเนปาล ข้อ 41 ของรัฐธรรมนูญอินเดียระบุว่าผู้สูงอายุจะได้รับการรับประกันการสนับสนุน การรักษาความปลอดภัยทางสังคมสำหรับการดูแลสุขภาพและสวัสดิการ. ส่วนหนึ่งของขั้นตอนการพิจารณาความอาญา 1973 กฎหมายนี้ยังทำให้พื้นหลังแบบดั้งเดิมของเอกสารที่ว่าลูกหลานที่สนับสนุนผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกในครอบครัวของพวกเขา หากพวกเขาไม่สามารถช่วยเหลือดูแลตัวเองได้ แต่วิธีที่เป็นที่แพร่หลายในอินเดียในการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุให้บ้านและอาสาสมัครดูแล แต่นโยบายของรัฐบาลและองค์กรสำหรับการอาศัยในบ้านพักคนชราที่เริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น (HelpAge, 2014)

ผู้ดูแลที่เป็นแพทย์ที่ดูแลผู้สูงอายุ เมื่อเทียบกับผู้ดูแลที่ไม่ใช่แพทย์เป็นเพียงอาสาสมัคร ความแตกต่างระหว่างทำโดยทั่วไปการดูแลสุขภาพทางการแพทย์และไม่ใช่แพทย์ดูแลให้บริการโดยผู้ที่ไม่ได้ผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์ ผู้สูงอายุจะมีโอกาสน้อยมากที่จะได้รับการคุ้มครองโดยการประกันหรือเงินของประชาชน ในสหรัฐอเมริกา 67% ของหนึ่งล้านหรือเพื่อให้ประชาชนในสิ่งอำนวยความสะดวกช่วยเหลือชีวิตจ่ายสำหรับการดูแลจากเงินของตัวเองของพวกเขา. (ARPP, 2011)

ส่วนผู้สูงอายุที่เหลือได้รับความช่วยเหลือจากครอบครัวและเพื่อน ๆ และจากหน่วยงานของรัฐ ศูนย์การแพทย์ทั่วไปจะไม่จ่ายเงินแต่ดูแลที่มีทักษะพยาบาลเป็นสิ่งจำเป็นและได้รับสิ่งอำนวยความสะดวกในการได้รับการรับรองพยาบาลที่มีทักษะหรือโดยหน่วยงานพยาบาลที่มีทักษะในการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ สิ่งอำนวยความสะดวกที่อยู่อาศัยมักจะไม่ตอบสนองความต้องการ

ของเมดิแคร์ อย่างไรก็ตามเมดิแคร์ไม่จ่ายเงินสำหรับการดูแลที่มีทักษะบางอย่างถ้าผู้สูงอายุมีคุณสมบัติตรงตามความต้องการสำหรับการประกันสุขภาพของรัฐบาลที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ (L.Vida, 2009)

ใน 32 รัฐของสหรัฐอเมริกาจ่ายสำหรับการดูแลอำนวยความสะดวกในการช่วยชีวิตผ่านโปรแกรมการลดสิทธิประกันสุขภาพของพวกเขา ในทำนองเดียวกันในสหราชอาณาจักรบริการสุขภาพแห่งชาติให้การดูแลทางการแพทย์สำหรับผู้สูงอายุที่เป็นสำหรับทุกคนฟรีที่จุดของการใช้งาน แต่การดูแลสังคมจะจ่ายเฉพาะโดยรัฐในสกอตแลนด์ อังกฤษ เวลส์และไอร์แลนด์เหนือยังจะเสนอกฎหมายใด ๆ เกี่ยวกับเรื่องนี้เพื่อให้การดูแลทางสังคมอยู่ในขณะนี้ได้รับการสนับสนุนโดยเฉพาะหน่วยงานของรัฐเมื่อคนได้หมดทรัพยากรส่วนตัวของพวกเขาตัวอย่างเช่นโดยการขายบ้านของพวกเขา เงินให้การสนับสนุนผู้สูงอายุในสหราชอาณาจักรได้ลดลง 20% ต่อคนในช่วงสิบปี ตั้งแต่ปี 2005-2015 ผู้เชี่ยวชาญอ้างว่าคนอ่อนแอสหราชอาณาจักรไม่ได้รับสิ่งที่พวกเขาต้องการ (Nick Triggle, 2015)

อย่างไรก็ตามการดูแลผู้สูงอายุคือการมุ่งเน้นความพึงพอใจของความคาดหวังของผู้สูงอายุซึ่งถือเป็นลูกค้า ผู้สูงอายุที่มีถิ่นที่อยู่และการจัดซื้อของลูกค้าที่มักจะไม่เหมือนกันเนื่องจากญาติหรือหน่วยงานของรัฐมากกว่าการมีถิ่นที่อยู่อาจจะให้ค่าใช้จ่ายในการดูแล ในกรณีที่อยู่อาศัยจะสืบสนหรือมีความยากลำบากในการสื่อสารมันอาจจะเป็นเรื่องยากมากสำหรับญาติหรือบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แน่ใจว่ามาตรฐานของการดูแลที่ได้รับและเป็นไปได้ของการละเมิดผู้สูงอายุเป็นแหล่งของความกังวลอย่างต่อเนื่อง บริการของหน่วยงานป้องกันผู้ใหญ่ ส่วนประกอบของหน่วยงานบริการมนุษยชนในรัฐส่วนใหญ่ โดยทั่วไปจะมีความรับผิดชอบในการตรวจสอบรายงานการละเมิดผู้สูงอายุในประเทศและให้ครอบครัวด้วยความช่วยเหลือและคำแนะนำผู้เชี่ยวชาญด้านอื่น ๆ ที่อาจจะสามารถช่วยให้อวมถึงแพทย์พยาบาลหรือเจ้าหน้าที่ตำรวจนายความและนักสังคมสงเคราะห์ (Meyer et al., 2008)

การส่งเสริมความเป็นอิสระในผู้สูงอายุ

การส่งเสริมความเป็นอิสระในการดูแลตนเองสามารถให้ผู้สูงอายุที่มีความสามารถในการรักษาความเป็นอิสระอีกต่อไปและสามารถปล่อยให้พวกเขาด้วยความรู้สึกของความสำเร็จเมื่อพวกเขา

เขาเสร็จงานลำพังผู้สูงอายุที่ต้องการความช่วยเหลือกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่มีความเสี่ยงมากขึ้นของการสูญเสียความเป็นอิสระของพวกเขาที่งานการดูแลตนเองเป็นพฤติกรรมส่วนบุคคล
ขึ้นอยู่กับจะได้พบมักจะมีการเสริมแรงจากผู้ดูแลผู้ป่วย (Barton et al., 1980)

เป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้ดูแลผู้สูงอายุ เพื่อให้แน่ใจว่ามาตรการที่จะใส่ เข้าไปในสถานที่ดูแลผู้สูงอายุเพื่อรักษาและส่งเสริมการทำงานมากกว่าที่นำไปสู่การลดลงในสถานะในผู้ใหญ่ที่มีอายุมากกว่าที่มีข้อ จำกัด ทางกายภาพ ผู้ดูแลผู้ป่วยจะต้องมีจิตสำนึกของการกระทำและพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดผู้สูงอายุที่จะกลายเป็นขึ้นอยู่กับพวกเขาและต้องให้ผู้ปวยสูงอายุที่จะรักษาความเป็นอิสระมากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้การให้ข้อมูลแก่ผู้ปวยที่มีอายุมากกว่าเกี่ยวกับเหตุผลที่มันเป็นสิ่งสำคัญที่จะดำเนินการดูแลตนเองอาจช่วยให้พวกเขาเห็นประโยชน์ในการปฏิบัติอย่างเป็นอิสระในการดูแลตนเอง ถ้าผู้ใหญ่ที่มีอายุมากกว่าความสามารถในการทำกิจกรรมการดูแลตนเองของตัวเองหรือแม้กระทั่งถ้าพวกเขาต้องการการกำกับดูแลส่งเสริมให้พวกเขาในความพยายามของพวกเขาที่ยังคงรักษาความเป็นอิสระสามารถให้พวกเขาด้วยความรู้สึกของความสำเร็จและความสามารถที่จะรักษาความเป็นอิสระอีกต่อไป (Secker, 2003)

การปรับปรุงความคล่องตัวในผู้สูงอายุ

ความคล่องตัวคือปัญหาสุขภาพหลักของผู้สูงอายุซึ่งส่งผลกระทบต่อคนครึ่งหนึ่งของผู้ที่มีอายุเกิน 85 และเกือบๆเศษหนึ่งส่วนสี่ของผู้ที่มีอายุสูงกว่า 75 ปี เพราะผู้สูงอายุมีความสามารถในการขยับตัว เดิน ขึ้นบันได หรือแค่ลุกจากที่นั่งน้อยลง เทียบเท่ากับว่าเป็นคนพิการคนหนึ่ง ปัญหานี้จึงไม่สามารถถูกมองข้ามไปได้เพราะจำนวนผู้สูงอายุกว่า 65 ปี เป็นช่วงวัยที่มีจำนวนคนมากที่สุดเทียบกับจำนวนประชาชนในประเทศอเมริกาสุขภาพบำบัดได้ถูกออกแบบให้ผู้สูงวัยได้พัฒนาศักยภาพทางด้านนี้ เช่นการทรงตัว ซึ่งเปรียบเสมือนการที่นั่งวิ่งพยายามเพิ่มความเร็วในการวิ่งต่อหนึ่งรอบ การกายภาพบำบัดนั้นจำต้องจริงจังที่จะพัฒนาส่วนใดส่วนหนึ่ง แต่ในทางวิทยาศาสตร์ก็สามารถบอกได้น้อยมากกว่าควรพัฒนาส่วนไหนของร่างกาย ในปัจจุบันคนดูแลส่วนมากจึงเล็งที่จะพัฒนาด้านการเดินและการทรงตัวแทน การวิจัยในปัจจุบันเผยว่าการพัฒนาศักยภาพของหลังและ ความเร็วของข้อพับเป็นอีกส่วนสำคัญของการเพิ่มสภาพคล่องครอบครัวนั้นเป็นผู้พัฒนาศักยภาพของผู้สูงอายุที่ดีที่สุดโดยคนดูแลส่วนมากมักจะเป็นคนในครอบครัวอยู่แล้ว ครอบครัวสามารถเป็นกำลังสำคัญด้านจิตใจโดยการไปเยี่ยมบ่อยๆหรือพาออกไปเที่ยว และ

ด้านสภาพทางการเงิน

การเคลื่อนไหวบกร่องที่เป็นความกังวลด้านสุขภาพที่สำคัญสำหรับผู้สูงอายุที่มีผลกระทบต่อ 50% ของผู้ที่มีอายุมากกว่า 85 และอย่างน้อยหนึ่งในสี่ของผู้ที่มีอายุมากกว่า 75 ในฐานะที่เป็นผู้ใหญ่ที่สูญเสียความสามารถที่จะเดินปีนบันไดและจะเพิ่มขึ้นจากเก้าอี้พวกเขา กลายเป็นสมบรูณ์ พิการ ปัญหาที่ไม่สามารถละเลยเพราะคนกว่า 65 เป็นส่วนที่เติบโตเร็วที่สุดของประชากรสหรัฐ

การบำบัดด้วยการออกแบบมาเพื่อเพิ่มความคล่องตัวในผู้ปวยสูงอายุมักจะถูกสร้างขึ้นรอบการวินิจฉัยและรักษาความบกพร่องที่เฉพาะเจาะจงเช่นความแข็งแรงลดลงหรือความสมดุลที่ไม่ดีมันเป็นความเหมาะสมที่จะเปรียบเทียบผู้สูงอายุที่กำลังมองหาเพื่อปรับปรุงการเคลื่อนไหวของพวกเขากับนักกีฬาที่กำลังมองหาที่จะปรับปรุงครั้งแยกของพวกเขาคนที่อยู่ในทั้งสองกลุ่มทำงานได้ดีที่สุดเมื่อพวกเขาวัดความก้าวหน้าของพวกเขาและการทำงานไปสู่เป้าหมายเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับความแรงของกำลังการผลิตแอโรบิกและคุณภาพทางกายภาพอื่นๆ ใครบางคนพยายามที่จะปรับปรุงการเคลื่อนไหวของผู้ใหญ่ที่มีอายุมากกว่าจะต้องตัดสินใจเลือกสิ่งทีบกพร่องที่จะมุ่งเน้นและในหลายกรณีมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เล็กน้อยๆ ที่จะปรับตัวเลือกใดๆ ผู้ดูแลผู้ปวยจำนวนมากเลือกที่จะมุ่งเน้นความแข็งแรงและความสมดุลของงานวิจัยใหม่แสดงให้เห็นว่าความเร็วและความแรงของแขนขาที่อาจจะเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเคลื่อนไหว (Bean et al., 2007)

ครอบครัวเป็นหนึ่งในผู้ให้บริการที่สำคัญที่สุดสำหรับผู้สูงอายุ ในความเป็นจริงส่วนใหญ่ของผู้ดูแลผู้ปวยผู้สูงอายุมักจะมีสมาชิกในครอบครัวของตัวเองส่วนใหญ่มักจะเป็นลูกสาวหรือหลานสาว ครอบครัวและเพื่อน ๆ สามารถให้บริการที่บ้าน (เช่นมีญาติผู้สูงอายุอาศัยอยู่กับพวกเขา) ช่วยให้มีรายได้และตอบสนองความต้องการของสังคมโดยการเยี่ยมชมนพาพวกเขาออกไปในการเดินทาง ฯลฯ (Bean et al., 2007)

หนึ่งในสาเหตุสำคัญของการหกล้มของผู้สูงอายุมีอากาศภาวะความวุ่นวายเมื่อระดับของโซเดียมในซีรัมของบุคคลลดลงต่ำกว่า 135 mEq / L เป็นภาวะความผิดปกติของอิเล็กโทรไลต์ที่พบมากที่สุดที่พบในผู้ปวยสูงอายุมีการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้ปวยสูงอายุมีแนวโน้มที่จะภาวะเป็นผลมาจากหลายปัจจัยรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความชราเช่นการลดลง

ของอัตราการกรองของไตแนวโน้มการอนุรักษ์โซเดียมที่มีข้อบกพร่องและเพิ่มกิจกรรม vasopressin ป็นภาวะอ่อนความเสี่ยงของการแตกหักในผู้ป่วยสูงอายุเนื่องจากภาวะได้รับการ แสดงที่จะทำให้เกิดการด้อยค่าทางระบบประสาทที่ละเอียดอ่อนที่มีผลต่อการเดินและความสนใจ คล้ายกับการบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในระดับปานกลาง (Sandhu et al., 2009)



ภาคผนวก ข สภาพภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศหมายถึงลักษณะทางกายภาพของภูมิภาคและทำเลที่ตั้งทำให้เกิดความแตกต่างของสภาพอากาศ โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเทศตามขนาดของพื้นที่ ได้แก่ สภาพภูมิอากาศขนาดใหญ่ และสภาพภูมิอากาศขนาดเล็ก

สภาพภูมิประเทศขนาดใหญ่

สภาพภูมิประเทศขนาดใหญ่ หมายถึงสภาพภูมิประเทศที่อยู่ในอาณาบริเวณที่เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ซึ่งมีขนาดหลายร้อยตารางกิโลเมตร อาจเป็นของประเทศหรือของภูมิภาค

“ รายละเอียดของสภาพภูมิประเทศจะนำมาซึ่งการทำนายผล โดยการวิเคราะห์ถึงผลกระทบของภูมิอากาศต่อลักษณะของแผ่นดิน รังสีที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ ความชื้นสัมพัทธ์ และการระบายอากาศ” (Landphair and Motloch, 1985 : 40)

สภาพภูมิประเทศขนาดเล็ก

สภาพภูมิประเทศขนาดเล็ก หมายถึงองค์ประกอบทางกายภาพภายในพื้นที่ตั้ง และบริเวณโดยรอบใกล้เคียงพื้นที่ตั้ง ทำให้เกิดผลกระทบจากสภาพอากาศต่อสถานที่อยู่ในบริเวณที่เป็นที่ตั้งของอาคาร

สภาพภูมิประเทศของประเทศไทย ประเทศไทยมีอาณาเขตที่ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 5° 27' องศาเหนือ เส้นแวงที่ 97° 21' และ 105° 37' องศาตะวันออก มีพื้นที่ครอบคลุมประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตร

ในปี พ.ศ. 2520 คณะกรรมการภูมิศาสตร์แห่งชาติ ได้กำหนดการแบ่งภูมิภาคของพื้นที่ในประเทศไทยออกเป็น 6 ภาค ตามลักษณะภูมิศาสตร์ ซึ่งยึดเอาตามความคล้ายคลึงของทิศทางที่ตั้งของภูมิภาค และลักษณะทางกายภาพของเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม อังต่อไป

1. ภาคเหนือ ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดเชียงรายลงมาจนถึงจังหวัดอุตรดิตถ์ ภูมิประเทศส่วนมากเป็นทิวเขาสลับกับหุบเขาเป็นส่วนใหญ่ และมีที่ราบริมฝั่งแม่น้ำ ทิวเขาเรียงตัวในแนวเหนือไปได้ สลับกับหุบเขาขนาดใหญ่ขนานไปในแนวเดียวกัน มีแม่น้ำที่เกิดจากแหล่งน้ำบนยอดเขาหลายสายเช่น แม่น้ำปิง แม่น้ำยม แม่น้ำวัง แม่น้ำน่าน แม่น้ำกก เป็นต้น
2. ภาคกลาง ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดพิษณุโลกลงมาถึงอ่าวไทย ภูมิประเทศส่วนมากเป็นที่ราบลุ่มกว้างใหญ่ที่สุดของประเทศได้แก่ ที่ราบภาคกลางตอนบนที่ราบภาคกลางตอนล่าง และบริเวณชายขอบที่ราบภาคกลางซึ่งมีแม่น้ำหลายสายไหล ผ่านภาคกลางลงสู่อ่าวไทยเช่น แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีน เป็นต้น
3. ภาคตะวันตก ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดตากลงมาถึงจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขาและหุบเขาทางทิศตะวันตก มีที่ราบลุ่มน้ำไม่มากนัก และมีที่ราบชายฝั่งทะเลทางทิศตะวันออก ซึ่งเป็นอ่าวไทยฝั่งตะวันตก
4. ภาคตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดชลบุรีไปตามฝั่งทะเลจนถึงจังหวัดตราด ภูมิประเทศส่วนมากเป็นทิวเขา ที่ราบลุ่มน้ำ ที่ราบดอน และที่ราบชายฝั่งทะเล
5. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดเลยลงมาจนถึงจังหวัด นครราชสีมา ภูมิประเทศส่วนมากเป็นที่ราบสูงที่เรียกกันทั่วไปว่าที่ราบสูงโคราช มีทิวเขากั้นเป็นขอบเขตอยู่ทางทิศตะวันตกและทิศใต้ มีที่ราบลุ่มแม่น้ำมูลและแม่น้ำชี ซึ่ง จะไหลผ่านมารวมกันลงสู่มแม่น้ำโขง พื้นดินมีสภาพค่อนข้างแห้งแล้งและมีความอุดม สมบูรณ์น้อยกว่าภาคอื่นๆ
6. ภาคใต้ ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดเพชรบุรีลงมาถึงจังหวัดนราธิวาส ภูมิประเทศส่วน มากเป็นเทือกเขาสูงยาวเป็นทิวลงไปทางใต้ มีชายฝั่งทะเลทั้ง 2 ด้าน ทำให้เกิดที่ราบ ชายฝั่งทะเลอันดามัน และที่ราบบริเวณริบฝั่งอ่าวไทย (ไพฑูริย์ พงศบุตร, 2534)

สภาพภูมิประเทศของกรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานครเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง ถูกแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วนคือฝั่งทิศตะวันตกและทิศตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา พื้นที่โดยเฉลี่ยมีระดับสูงกว่าระดับน้ำทะเล 0 - 2 เมตร มีตำแหน่งเส้นรุ้งที่ 13° 29' - 13° 57' องศาเหนือ เส้นแวงที่ 100° 19' - 100° 57' องศาตะวันออกมีพื้นที่ครอบคลุม 1,570 ตารางกิโลเมตร

ทิศเหนือ	ติดต่อกับแนวเขตของจังหวัดนนทบุรีและจังหวัดปทุมธานี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับแนวเขตของจังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศใต้	ติดต่อกับแนวเขตของจังหวัดสมุทรปราการและอ่าวไทย
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับแนวเขตของจังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดนครปฐม

(สำนักผังเมืองกรุงเทพมหานคร, 2542 : 2-1)

ปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อสภาพภูมิประเทศ

Landphair and Motloch (1985:3) ได้แบ่งปัจจัยทางธรรมชาติของสถานที่ตั้ง (On-site Natural Element) เป็นลักษณะทางธรณีวิทยา (Geologic Substrate), ลักษณะทางภูมิประเทศ (Topography), ดิน (Soils), อุทศาสตร์ (Hydrology), พืชพรรณ (Vegetation) และสภาพภูมิอากาศบริเวณที่ตั้ง (Microclimate)

Laurie (1986:192) ได้ทำการศึกษาดัชนีแปรนอกเหนือจากตัวแปรทางสภาพภูมิอากาศ เช่น สภาพภูมิประเทศ พืชพรรณ และแหล่งน้ำ

Olgay (1992:51) ได้ทำการศึกษาสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองพบว่า “ขณะที่สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติได้แก่ แหล่งน้ำ (Bodies of Water), พืชพรรณ (Plant) และพืชคลุมดิน (Grassy covers) มีผลทำให้อุณหภูมิลดลง แต่สิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นได้แก่ เคหสถานบ้านเมือง (Cities) และพื้นผิวที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man-made Surface) กลับมีผลทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น ”

Foster (1994:6) ได้แบ่งองค์ประกอบต่างๆของสถานที่ตั้งได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศ (Topographical Features) ได้แก่ ทิวเขา ทะเลสาบ หุบเขา ลำธาร ป่าไม้ เป็นต้น, ที่ตั้ง (Site) ได้แก่ ความลาดชัน ความแห้งแล้ง ความขรุขระหรือราบเรียบ เป็นต้น, ผิวพื้นดิน (Ground Surfaces) ได้แก่ ปูน อิฐ ไม้ อลูมิเนียม เป็นต้น และหลังคา (Roof) ได้แก่ วัสดุ สี ความชัน ความมันเงา เป็นต้น

สุนทร บุญญาธิการ (2536:20) ได้ทำการสรุปปัจจัยที่ช่วยปรุงแต่งบริเวณอาคาร (Site Elements) ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมในเชิงอุณหภูมิ (Thermal Environment) ได้แก่ ความลาดเอียงของพื้นดิน (Land Sloping) มีส่วนช่วยในการปรุงแต่งการรับแดด การสะท้อน และการเคลื่อนไหวของลม เป็นต้น, พืชคลุมดิน (Ground Covering) มีส่วนช่วยเปลี่ยนแปลงความร้อนบริเวณพื้นผิวดิน ทำให้พื้นผิวดินมีความร้อนลดลง หรือลดความร้อนและการแผ่รังสีความร้อนให้

แก่สภาพแวดล้อมรอบๆอาคาร เป็นต้น, ลักษณะพืชพรรณ (Vegetation) มีส่วนช่วยเปลี่ยนพลังงานความร้อนและรังสีความร้อนจากแสงอาทิตย์กลายเป็นไอน้ำหรือก๊าซอื่นๆ ซึ่งจะส่งผลทำให้บริเวณที่ตั้งอาคารเย็นลง เป็นต้น, รูปทรงของแผ่นดิน (Topography) มีส่วนช่วยเสริมสร้างการหมุนเวียนอุณหภูมิของอากาศและปรับปรุงการรับความร้อนจากดวงอาทิตย์ในบริเวณที่ตั้งของอาคาร เป็นต้น, ลักษณะแหล่งน้ำ (Water Bodies) มีส่วนช่วยทำให้อากาศบริเวณที่ตั้งอาคารมีอุณหภูมิเย็นขึ้น และความสามารถในการเก็บความร้อน (Thermal Capacity) มีส่วนช่วยเปลี่ยนแปลงการรับและดูดกลืนปริมาณความร้อนบริเวณอาคาร

จากการรวบรวมข้อมูลปัจจัยทางสภาพภูมิประเทศสามารถสรุปปัจจัยหลักที่มีผลต่อสภาพภูมิอากาศบริเวณที่ตั้งอาคารได้แก่

1. รูปทรงของพื้นดิน (Landform)
2. แหล่งน้ำ (Water Bodies)
3. พืชพรรณ (Vegetation) แบ่งเป็น ต้นไม้ใหญ่ (Plant) และ พืชคลุมดิน (Ground Covering Plant)
4. สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น (Man-made Feature) แบ่งเป็น อาคาร (Built Form) และ พื้นผิวที่มีมนุษย์สร้างขึ้น (Man-made Ground Surface)

1. รูปทรงของพื้นดิน (Landform)

ลักษณะรูปทรงของแผ่นดิน มีอิทธิพลต่อการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยระนาบพื้นผิว สามารถช่วยให้รับแสงธรรมชาติได้มากขึ้นหรือลดลงได้ เนื่องจาก “ปริมาณของรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ซึ่งกระทบกับพื้นดิน เป็นปัจจัยหนึ่งของความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบของดวงอาทิตย์กับทิศทางและระดับ องศาเอียง” (Landphair and Motloch, 1985:45)

ลักษณะความสูงของแผ่นดินมีส่วนส่งผลต่ออุณหภูมิอากาศ เนื่องจาก อุณหภูมิอากาศจะเปลี่ยนแปลงตามระดับความสูงเหนือน้ำทะเล (Altitude) เช่น บริเวณภูเขาสูงอุณหภูมิอากาศจะลดลงโดยประมาณ 1°F เมื่อความสูงเพิ่มขึ้นทุกๆ 100 เมตรในฤดูร้อนและทุกๆ 120 เมตร ในฤดูหนาว ภูเขาสูงมีผลกระทบต่อสภาพภูมิประเทศในพื้นที่ขนาดใหญ่ ความแตกต่างของระดับผิวดินสามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศขนาดเล็ก บริเวณที่ตั้งอาคารได้เช่นกัน อุณหภูมิอากาศเย็นจะหนักกว่าอุณหภูมิอากาศร้อน ในตอนกลางคืนการแผ่รังสีกลับสู่ท้องฟ้าจะทำให้เกิดชั้นของอากาศเย็นใกล้บริเวณพื้นผิว อากาศเย็นจะมีสภาพคล้ายน้ำที่ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ดังนั้นอากาศเย็น จะเคลื่อนตัวไปยังจุดที่ต่ำทำให้เกิดแอ่งอากาศเย็น ทำให้เวลากลางคืนอากาศเย็นพัดพาออกไป

ตามหุบเขาซึ่ง ตรงกันข้ามกับช่วงเวลากลางวันที่อากาศร้อนเคลื่อนตัวขึ้นไปตามหุบเขา” (Olgay, 1992:44)

2. แหล่งน้ำ (Water Bodies)

น้ำมีค่าความร้อนจำเพาะ (Specific Heat) สูงกว่าระดับพื้นดินหรือแผ่นดิน ทำให้น้ำจะเย็นกว่าในช่วงกลางคืนและอุ่นกว่าในช่วงเวลากลางคืน ดังนั้นบริเวณที่ตั้งใกล้แหล่งน้ำขนาดใหญ่จะช่วยลดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น สูงสุดและลดลงต่ำสุด ผลกระทบที่เกิดขึ้นอยู่กับขนาดของแหล่งน้ำ พื้นที่บริเวณริมทะเลที่แผ่นดินร้อนกว่าทะเล อากาศ ร้อนลอยตัวขึ้น อากาศเย็นจากทะเลก็พัดเข้ามาแทนที่ทำให้เกิดกระแสลมพัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่งแผ่นดิน

กระบวนการระเหย (Evaporation) ต้องการพลังงานหรือความร้อน เมื่อโมเลกุลของน้ำเปลี่ยนสถานะ จากของเหลว (Liquid) เป็นก๊าซ (Gaseous) กระบวนการนี้ต้องการพลังงานที่มากพอที่จะระเหยน้ำให้ กลายเป็นไอ มากกว่าเพื่อทำความร้อนให้กับน้ำเท่านั้น กระบวนการระเหยใช้พลังงานจากอากาศโดยรอบ ดังนั้นความร้อนจึงถูกนำไปใช้และอากาศจึงเย็นลง แม้แต่แหล่งน้ำขนาดเล็กสามารถสร้างผลกระทบต่อสภาพ ของภูมิอากาศในท้องถิ่น จากกระแสลมอ่อนๆ จึงทำให้เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิขึ้น อีกทั้งการระเหยซึ่งใช้ความร้อนจากอากาศที่ล้อมรอบแหล่ง น้ำที่มีปริมาณมากและการระเหยของแหล่งน้ำนั้นจะเพิ่มอิทธิพลต่อสภาพ ภูมิอากาศ การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำควรเป็นแหล่งน้ำที่มีตำแหน่งอยู่เหนือลมจึงจะสามารถเพิ่มผลกระทบทั้งจากความเย็นและ ความชื้นให้กับพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ (Foster, 1994)

Laurie (1986:195) ได้ทำการศึกษาและพบว่า พื้นที่บริเวณที่อยู่ในทิศใต้ลมของแหล่งน้ำขนาดใหญ่อาจทำให้เกิดความชื้น แต่ก็ขึ้นอยู่กับรูปแบบของอุณหภูมิอากาศทั่วไปในพื้นที่บริเวณนั้น ปริมาณของแหล่งน้ำมีปริมาณมากเท่าใดย่อมมีอิทธิพลต่อสภาพแวดล้อมขนาดเล็กมากขึ้น ขนาดและความลึกของแหล่งน้ำก็มีผลเช่นกัน โดยแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่มีความลึกตั้งแต่ 1.50 เมตรขึ้นไปจะสามารถใช้เป็นแหล่งสร้างความเย็นให้กับสภาพแวดล้อมได้ โดยการให้กระแสลมพัดผ่านบริเวณผิวหน้าของน้ำซึ่งน้ำจะระเหยและนำไปสู่กระบวนการที่ทำให้อากาศเย็นลง แม้เมื่อมีการระเหยแล้วความชื้นในอากาศมากกว่าเดิมก็จะเป็นปัญหาถ้าสภาพแวดล้อมทั่วไปมีลมสามารถพัดผ่านอากาศถ่ายเทได้สะดวก ประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตร้อนขึ้นดังนั้นจึงต้องลดการสะสมความชื้นจากการระเหยน้ำด้วยการระบายอากาศให้ได้ประสิทธิภาพ หากต้องการนำความเย็นที่ได้ไปใช้ภายในอาคาร (สุนทร บุญญาธิการ, 2542)

3. พืชพรรณ (Vegetation)

“พืชพรรณ” หมายถึง พรรณไม้ทุกชนิดทั้งที่เป็นต้นไม้ในป่า ต้นไม้ปลูกเลี้ยงที่มีเนื้อไม้และไม่มีเนื้อไม้” (สมจิต โยธะคง, 2541:105) พรรณไม้แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

3.1 ไม้ยืนต้น (Tree) เป็นต้นไม้ที่มีอายุยืนยาว มีเนื้อไม้ และมีลำต้นเดี่ยว สามารถจำแนกตาม

ขนาดเป็นสามกลุ่มได้แก่ ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่มีความสูง 12 เมตรขึ้นไป ไม้ยืนต้นขนาดกลาง มีความสูง 9-12 เมตร และไม้ยืนต้นขนาดเล็กมีความสูง 4.5-6 เมตร

3.2 ไม้พุ่ม (Shrub) เป็นต้นไม้ที่มีเนื้อไม้แต่มีลำต้นหลายต้น ไม้พุ่มจะมีความสูง 1.2-4.5 เมตร

โดยทั่วไปใช้เพื่อบังแดดสายตา กรองฝุ่น และกั้นลม

3.3 พืชคลุมดิน (Low growing plant) เช่น หญ้าและไม้คลุมพื้นดินต่างๆ ซึ่งมีความสูง 0-1.2 เมตร

ร่วมเงาจากพืชคลุมดินช่วยให้พื้นดินเย็น และช่วยทำให้ลมที่พัดผ่านเหนือพื้นดินที่มีพืชคลุมดิน เย็นลง (Bowen, 1979)

พืชพรรณสามารถดูดกลืนพลังงานความร้อนจากแสงและรังสีของดวงอาทิตย์ และนำมาซึ่งความเย็น ใบไม้สามารถดูดกลืนพลังงานแสงอาทิตย์ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่สีน้ำเงินจนถึงคลื่นสีแดง (Blue and Red Spectrum of Light) แต่ไม่ใช้ความยาวคลื่นสีเขียว (Green Light) มากนัก จึงสะท้อนความยาวคลื่นสีเขียวออกไปทำให้มองเห็นใบไม้เป็นสีเขียว พืชพรรณต่างๆ โดยเฉพาะไม้ยืนต้นสามารถลดอุณหภูมิลงได้โดยกระบวนการสังเคราะห์แสง ซึ่งการดูดซึมน้ำจากรากขึ้นสู่ลำต้นทำให้ความเย็นด้วยการคายน้ำจากใบ โดยการระเหยเป็นไอน้ำสู่อากาศ ทำให้อากาศและอุณหภูมิรอบๆ ของต้นไม้เย็นลง (Foster, 1994)

การใช้พืชคลุมดินสามารถช่วยลดอุณหภูมิพื้นผิวดินได้โดยการสร้างแอ่งความเย็น (Cool Air Pocket) ที่บริเวณพื้นผิวดิน วิชัย อธิธิวิศกุล (2539) ได้ทำการวิจัยและพบว่าอุณหภูมิในบริเวณสนามหญ้าต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ แต่อุณหภูมิใต้พุ่มใบของพุ่มไม้จะต่ำกว่าสนามหญ้า ซึ่งนั่นหมายความว่าต้นไม้ยังมีขนาดพุ่มที่ซับซ้อนและใหญ่กว่าจะช่วยลดอุณหภูมิได้มากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาวิจัยของ สุนทร บุญญาธิการ (2542:72) พบว่า “กระบวนการสังเคราะห์แสงดังกล่าวจะต้องใช้พลังงานความร้อนประมาณ 2.3 เมกะจูล (2,200 บีทียู) เพื่อทำให้น้ำปริมาณ 1 ลิตรเปลี่ยนสภาพกลายเป็นไอน้ำ ดังนั้นอาจสรุปค่าคร่าวๆ ได้ว่าในช่วงเวลากลางวัน (12

ชั่วโมง) หากต้นไม้ขนาดใหญ่ต้นหนึ่งสามารถดูดซับน้ำจากพื้นดินขึ้นมาแล้วจะแปลงสภาพน้ำให้กลายเป็นไอน้ำ ในอัตราส่วนประมาณ 65 ลิตรต่อวัน ต้นไม้ต้นนั้นจะมีความสามารถในการลดความร้อนให้กับสภาพแวดล้อมเทียบเท่ากับเครื่องปรับอากาศขนาด 1 ตัน หรือประมาณ 12.66 เมกะจูลต่อชั่วโมง (2,200 บีทียูต่อชั่วโมง) ”

Federer (1976) และ Hastings and Crenshaw (1977) ได้ทำการศึกษาและวิจัยพบว่า ผลที่ชัดเจนที่สุดของพรรณไม้ที่ส่งต่อการเปลี่ยนแปลงและปรับสภาพอากาศที่อยู่ในอาณาบริเวณที่เป็นที่ตั้งของอาคารคือ การให้ร่มเงาบังแสงแดด และต้องการดวงอาทิตย์ในช่วงอากาศหนาวเย็น จึงควรเลือกใช้พืชพรรณให้เหมาะสม เนื่องจากพืชพรรณมีทั้งชนิดที่ไม่ผลัดใบซึ่งสามารถให้ร่มเงาได้ตลอดปี และพืชพรรณที่ผลัดใบตามฤดูกาลซึ่งสามารถให้ร่มเงาในเวลาฤดูร้อนและผลัดใบในช่วงฤดูหนาว

พืชพรรณต่างๆสามารถปรับปรุงสภาพภูมิอากาศได้ 3 แนวทางคือ ควบคุมความแรงและทิศทางของลม, ควบคุมอุณหภูมิ และควบคุมการกักตัวของไอน้ำและความชื้น (Bowen, 1979; Leszczyn, 1999)

4. สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น (Man-made Feature)

ในการจัดวางตำแหน่งและทิศทาง (Orientation) ของอาคารทำให้เกิดแสงเงา การรับความร้อนและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบของการสะท้อนและสะสมดูดกลืนความร้อนในขณะที่ป่าไม้ช่วยลดและซึมซับใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์ มีแสงเพียงเล็กน้อยเท่านั้นที่ตกกระทบพื้นดินเบื้องล่างและการสะท้อนของแสงในรูปของความร้อนกลับคืนสู่อากาศนั้นมีเพียงเล็กน้อยเช่นกัน อาคารพื้นผิวคอนกรีตและวัสดุปูพื้นจะดูดกลืนและสะสมความร้อนประมาณครึ่งหนึ่งของพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ส่วนที่เหลือสะท้อนกลับสู่ท้องฟ้า จะเห็นได้ว่าพื้นถนนคอนกรีตจะร้อนมากในวันที่มีแดดจัด ในช่วงกลางวันภายในโบสถ์จะมีอากาศที่เย็น แต่เมื่อถึงเวลากลางคืนพื้นถนนและผนังโบสถ์จะคายความร้อนออกมา ซึ่งสำหรับเมืองร้อนสิ่งที่คาดหวังควรจะเป็นคือการคายความร้อนกลับสู่ท้องฟ้าแต่ภายในเมืองที่เต็มไปด้วยปูนควิน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และอากาศที่เป็นมลภาวะต่างสกัดกั้นความร้อนไม่ให้ลอยออกและถ่ายเทความร้อนสู่ท้องฟ้าในเวลากลางคืนซึ่งปรากฏการณ์นี้เราเรียกว่า สภาวะเกาะความร้อน (Heat-island Effect) ดังนั้นพื้นที่ภายในเมืองจึงมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นที่ภายนอกเมืองและชุมชน

เกษตรกรรมรอบนอก สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นมีผลกระทบต่ออุณหภูมิอากาศภายในเมืองซึ่งแนว
ทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวสามารถทำได้โดยเพิ่มพื้นที่สีเขียวของพืชพรรณมากขึ้น บริเวณที่มีพืช
พรรณปกคลุมมากเพียงใดก็ยิ่งช่วยลดปรากฏการณ์สภาวะเกาะความร้อนได้มากเท่านั้น (Foster,
1994)

Givoni (2000:138) ได้ทำการศึกษาพบว่าอาคารที่มีมวลมากมักจะเย็นลงอย่างช้าๆตลอด
ในเวลาช่วงบ่ายซึ่งเป็นเหตุผลที่ทำให้รู้สึกไม่อยู่ในสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิและหลับพักผ่อน
ได้ไม่เพียงพอ แต่อย่างไรก็ดีมีการวิจัยพบว่าถ้าเพิ่มประสิทธิภาพการระบายอากาศในช่วงเวลา
กลางวันด้วยพัดลมอาคารที่มีมวลสารมากสามารถเพิ่มความสบายขึ้นได้มากกว่าอาคารที่มีมวล
สารน้อยโดยเฉพาะในช่วงเวลากลางวัน การวิจัยได้พิสูจน์ว่าอาคารที่มีมวลสารมากจะมีอุณหภูมิ
สำหรับในอาคารสูงสุดได้ต่ำกว่าอาคารที่มีมวลสารน้อยแม้แต่เวลาที่มีการระบายอากาศอย่างต่อเนื่อง
ในช่วงเวลากลางวันและช่วงเวลากลางคืน

ภาคผนวก ค สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศมักมีการเปลี่ยนแปลงและแตกต่างกันออกไปตามในแต่ละภูมิภาคและพื้นที่ตั้ง ซึ่งเราสามารถแบ่งสภาพภูมิอากาศตามขนาดของพื้นที่ได้เป็น 2 ประเภทคือสภาพภูมิอากาศมหภาค (Macro-climate) และสภาพภูมิอากาศจุลภาค (Micro-climate)

“สภาพภูมิอากาศมหภาคและสภาพภูมิอากาศจุลภาคต่างมีอิทธิพลซึ่งกันและกันจึงทำให้เกิดผลลัพธ์ที่มีลักษณะเฉพาะบริเวณนั้นๆ ความแตกต่างระหว่างสภาพภูมิอากาศมหภาคและสภาพภูมิอากาศจุลภาคเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งเพราะเนื่องจากสภาพภูมิอากาศมหภาคเปรียบเสมือนวัตถุดิบในการสร้างสรรค์จัดการสภาพแวดล้อมจุลภาค” (Brown and Gillespie, 1995:17)

1. สภาพภูมิอากาศมหภาคคือ สภาพภูมิอากาศที่มีขนาดใหญ่ของภูมิภาคหรือสภาพอากาศที่อยู่ในอาณาเขตบริเวณที่เป็นพื้นที่ที่ครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ มีพื้นที่ขนาดหลายร้อยตารางกิโลเมตร Koppen และ Geiger (1936 cited in Olgay, 1992:6) ได้ทำการแบ่งขอบเขตและนิยามของเขตอากาศโลก “โดยใช้ความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศกับพืชพรรณเป็นบรรทัดฐานสามารถสรุปได้โดยแบ่งออกเป็น 5 เขตภูมิอากาศคือเขตร้อนชื้น เขตอบอุ่น เขตแห้ง เขตหนาว และเขตขั้วโลก”

2. สภาพภูมิอากาศจุลภาคคือ คือ “สภาพอากาศของพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ขนาดใหญ่ของสภาพภูมิอากาศมหภาคและสามารถมีความแตกต่างจากการได้เป็นอย่างมาก” (Leszczynski, 1999:98)

เงื่อนไขของสภาพภูมิอากาศจุลภาคจะ ขึ้นอยู่กับขอบเขตของพื้นที่ที่ทำการศึกษาและวิจัยไม่จำเป็นต้องแบ่งตามขนาดของความแตกต่างทางสภาพภูมิอากาศ” (Laurie, 1986:195; Leszczynski, 1999:98)

เนื่องจากสภาพอากาศจุลภาคหรือสภาพแวดล้อมครอบคลุมสิ่งแวดล้อมที่ขนาดเล็ก ใคร่ต่าง ๆ ที่สภาพแวดล้อมแตกต่างกันไปจากที่หรือสภาพภูมิอากาศขนาดเล็กในอีกแห่งหนึ่ง เช่นมุม

พื้นที่ของถนนระหว่างอาคาร 2 อาคาร พื้นที่ที่โดนแสงแดดจัดอาจร้อนแต่อีกพื้นที่หนึ่ง ที่ได้รับเงาด้านไม้หรืออาคารอาจเย็นกว่าพื้นที่บริเวณใต้ถุนอาคาร พื้นที่อีกซีกที่โดนแดดอากาศร้อน แต่พื้นที่ที่ยังได้รับเงาของใต้อาคารจะเย็นกว่า (Foster, 1994:6)

ดังนั้นความเข้าใจต่อสภาพอากาศขนาดเล็กจึงทำให้สามารถเตรียมเครื่องมือที่ใช้สำหรับการสร้างที่อยู่อาศัยเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายภาพสำหรับมนุษย์พักประสิทธิภาพในด้านการลดการใช้พลังงานภายในอาคาร (Brown and Gillespie, 1995:17)

สภาพผู้มีอากาศขนาดใหญ่ของประเทศไทย

ประเทศไทยมีสภาพอากาศแบบร้อนชื้น (Hot-humid Zone) ข้อมูลจากฝ่ายกรรมวิธี ข้อมูลกรมอุตุนิยมวิทยากล่าวว่าลักษณะลมฟ้าอากาศของประเทศไทยส่วนใหญ่ค่อนข้างจะคล้ายคลึงกันแต่ก็มีบางส่วนที่แตกต่างกันไปบ้างสภาพท้องฟ้าโดยทั่วไปมีเมฆมากและมีเมฆอยู่หลากหลายชนิด ปกติแล้วจะมีท้องฟ้าโปร่งและมีเมฆกลุ่มค่อนข้างน้อยในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม และมีเมฆปกคลุมส่วนใหญ่ซึ่งเป็นเมฆชั้นสูงและมีเมฆที่ก่อตัวกันเป็นแนวตั้งซึ่งก่อให้เกิดฝนฟ้าคะนองได้บ้างในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม เมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูฝนส่วนใหญ่ของฟ้าจะมีเมฆมากและมีเมฆเต็มท้องฟ้าเว้นแต่ในช่วงปลายเดือนมิถุนายนถึง กรกฎาคม อาจมีโอกาสที่ท้องฟ้าโปร่งได้บ้าง

การแผ่รังสีความร้อนโดยตรงจากดวงอาทิตย์รับอิทธิพลจากรังสีของดวงอาทิตย์ในทางทิศใต้มากสำหรับประเทศไทยเพราะเนื่องจากว่าประเทศไทยอยู่ในเขตเหนือเส้นศูนย์สูตรดังนั้นโดยเฉลี่ยใน 1 ปีจะมีชั่วโมงประมาณ 66% ของชั่วโมงที่มีแสงจากดวงอาทิตย์ จึงจัดได้ว่ามีแสงแดดจัดเกือบตลอดทั้งปี ความเร็วลมค่อนข้างต่ำซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วกระแสลมในช่วงเวลากลางวันมักจะมี ความแรงมากว่าในเวลากลางคืนภูมิค่อนข้างสูงตลอดทั้งปีเช่นเดียวกับแสงอาทิตย์อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีอยู่ที่ประมาณ 28 ถึง 29°C โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางวันจะมีอุณหภูมิประมาณ 30 ถึง 31 °C กลางคืนมีอากาศเย็นกว่ากลางวันเล็กน้อยแต่อากาศไม่แตกต่างกันมากนักเนื่องจากว่าในช่วงเวลากลางคืนรังสีความร้อนไม่สามารถรังสีกลับสู่ท้องฟ้าได้ง่ายดายนักเนื่องจากบนท้องฟ้ามีเมฆมาก ไม่ว่าจะเป็นความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิในวันหรือในป็ร้อนจะมีอุณหภูมิแตกต่างกันประมาณ 6 องศาแต่ในฤดูหนาวจะมีอุณหภูมิแตกต่างกันถึง 13 °C เนื่องจากในช่วงฤดู

หนาวจะมีแมลงคนข้างน้อยดังนั้นเมื่อแสงแดดหมดอุณหภูมิความร้อนสามารถหาหนังสือกลับสู่ดวงอาทิตย์ได้สะดวกกว่าโดยทั่วไปทั้งหมดเฉลี่ยแล้วในช่วงกลางวันจะค่อนข้างร้อนและร้อนขึ้นเรื่อยต่างๆในช่วงเช้าหลังจากที่พื้นที่ได้รับจากภูมิอากาศจะสูงสุดในช่วงบริเวณประมาณบ่ายโมงถึงบ่ายสามโมง ซึ่งช่วงนี้เป็นช่วงที่มีแดดจากมีความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ในประเทศไทยอยู่ในเกณฑ์สูงซึ่งมีความสูงเกินสภาวะน่าสบายอย่างน้อยในช่วง 7 ถึง 8 เดือนใน 1 ปี (พรพนชลัท สุริโยธิน, คมกริช ชูมันเกียรติ และอุษณีย์ มิ่งวิมล, 2541)หรือมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดทั้งปี 72 ถึง 80% (กรมอุตุนิยมิวิทยา, 2544)

สภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปของประเทศไทยอยู่นอกขอบเขตในสภาวะน่าสบายเชิงคุณภาพเกือบตลอด เนื่องด้วยจากสภาพมออากาศของประเทศไทยส่วนใหญ่จะมีลักษณะค่อนข้างร้อนและมีความชื้นมากเกินไป (สุนทร บุญญธิการ และบัณฑิต เตื่ออากาศพร, 2539 อ้างถึงใน สุนทร บุญญธิการ, 2542:38)

การทำให้สภาพอากาศในประเทศไทยเย็นขึ้นนั้นจึงไม่ใช่เรื่องง่ายมากพึงวิถีธรรมชาติเรื่องจากแสงแดดที่มากเกินไปจะทำให้เกิดการสะสมความร้อนในวัตถุต่างๆ โดยเพิ่มอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อนให้มากขึ้นไปอีก ดังนั้นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญรองลงมาจากอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์และความดันน้ำในอากาศเนื่องจากว่าความชื้นสัมพัทธ์ที่มีความสูงมากในอากาศจะทำให้อัตราการไหลของเลือดเป็นไปได้ยากนั้นจึงเป็นเหตุผลที่ประเทศไทยต้องการความเร็วลมและการใช้กระแสลมที่มีความเร็วสูงเข้ามาช่วยในการเร่งระบายปรการหลังให้เพิ่มมากขึ้น ลมจึงสามารถช่วยพัดพาให้ความรู้สึกเนื่องมาจากสภาพอากาศร้อนทำให้เกิดสภาวะน่าสบายใกล้เคียงแล้วสบายมากขึ้นถึงแม้ว่ากระแสลมจะไม่สามารถช่วยให้ใหญ่ขึ้นในตามความเป็นจริงได้ก็ตาม

3. ปัจจัยหลักที่มีผลต่อสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ มีความสำคัญที่ควรนำมาพิจารณาเพื่อทำการหาประโยชน์หรือควบคุมสภาพอากาศบริเวณที่ตั้งจากที่มีอยู่ จุดประสงค์หลักในการควบคุม สภาพแวดล้อมคือการปรับปรุงความรู้สึกสบายให้มนุษย์รู้สึกสบายมากขึ้น (Foster, 1994:5)

นักวิชาการหลายท่านได้ทำการศึกษาปัจจัยต่างๆมากมายดังต่อไปนี้ Laurie (1986:192) ศึกษาตัวแปรต่างๆผ่านสภาพยาบาลได้แก่ไอน้ำรังสีความร้อนของดวงอาทิตย์และลม

Olgay (1992) ได้ทำการศึกษาปัจจัยทางสภาพการขนาดเล็กหรือสภาพภูมิอากาศจุลภาค ในเขตที่ตั้ง ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์การแผ่รังสีความร้อนและผลกระทบจากกระแสลมความเร็วลม โดยทำการวิเคราะห์สภาพผอมอยากบาทประจำปีเพื่อวิธีการในการดำเนินการปรับปรุงสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการสร้างบ้านอาคารที่สมดุลกับสภาพแวดล้อม (The Process of Building a climate-balanced house)

Foster (1994:5) ได้กล่าวไว้ว่า “สภาพเกิดขึ้นจากหลายปัจจัยประกอบด้วย ดวงอาทิตย์ อุณหภูมิ ลม ความชื้น รังสีของดวงอาทิตย์ การกลายเป็นไอการรวมตัวของไอน้ำและความแตกต่างของความร้อน”

Brown และ Gollespie (1995) ได้ทำการศึกษาวิจัยและพบว่าสภาพตลาดขนาดเล็กหรือสภาพภูมิอากาศจุลภาค มีปัจจัยต่างๆได้แก่ แสงอาทิตย์และ การแผ่รังสีความร้อน กระแสลม อุณหภูมิอากาศ ความชื้น และปริมาณการปกคลุมซึ่งส่งผลให้สภาพภูมิอากาศในท้องถิ่นนั้นๆอยู่กับการพิจารณาพลังงานแสงอาทิตย์เบื้องต้น ในเรื่องการผ่านความร้อนการระเหยกลายเป็นไอและความร้อนที่เกิดขึ้นจากบริเวณวัตถุในแหล่งที่ตั้ง

Beer (1998:68) ได้ทำการศึกษาและพบว่า “ปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศมีดังต่อไปนี้ได้แก่ ทิศทางและความถี่ของลม ความชื้น และระยะทางโดยรอบของแผ่นดินที่ลมสามารถพัดผ่านก่อนกระทบที่ตั้งอาคารผ่าน”

เลอสม สตาปีตานนท์ (2543:11) ได้กล่าวไว้ว่า “ปัจจัยทางสภาพภูมิศาสตร์หากโดยทั่วไปแล้วจะต้องคำนึงถึงการสร้างสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภาพให้กับผู้อยู่อาศัย ภายในอาคารสำหรับการออกแบบเบื้องต้นซึ่งประกอบไปด้วย อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม รวมถึงสภาวะน่าสบายทางสายตา”

จากการรวบรวมผลของการศึกษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติต่างๆพบว่า สามารถแบ่งเป็นปัจจัยที่มีผล กระทบต่อขอบเขตสภาวะน่าสบายช่วยหาภาพได้แก่

1. ดวงอาทิตย์

ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานที่สำคัญอย่างมากพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ บนโลกอย่างมากทั้งทางตรงและทางอ้อม

โลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ประมาณร้อยละ 99.98 ของพลังงานที่ได้จากทั้งหมด และโลกได้รับพลังงานอีกร้อยละ 0.02 เป็นพลังงานที่มาจากภายในแกนโลกและแรงดึงดูดจากดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ (มูลนิธิโลกสีเขียว, 2537:7)

“การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ในรูปแบบของพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จะส่งมาถึงผิวโลกในเพียงบางส่วนเท่านั้นบางส่วนก็สูญสลายหายไปในช่วงการเดินทางรังสีบางส่วนจะถูกสะท้อนด้วยก้อนเมฆและบางส่วนจะถูกดูดซับโดยชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกเอาไว้และส่วนสุดท้ายจะกระจายโดยโมเลกุลในอากาศแต่การแผ่รังสีบางส่วนเกิดขึ้นจากการกระจายของรังสีดวงอาทิตย์ภายในชั้นบรรยากาศเองรังสีชั้นสั้นที่กระทบผิว แผ่นดินจะสะท้อนออกเป็นรังสีคลื่นยาว แต่พลังงานส่วนใหญ่จะถูกดูดซับไว้ในพื้นแผ่นดินพลังงานดังกล่าวจึงเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนและทำให้อากาศพื้นดินน้ำและวัตถุที่อยู่โดยรอบรอบมีอุณหภูมิสูงขึ้น” (Olgay, 1992:32)

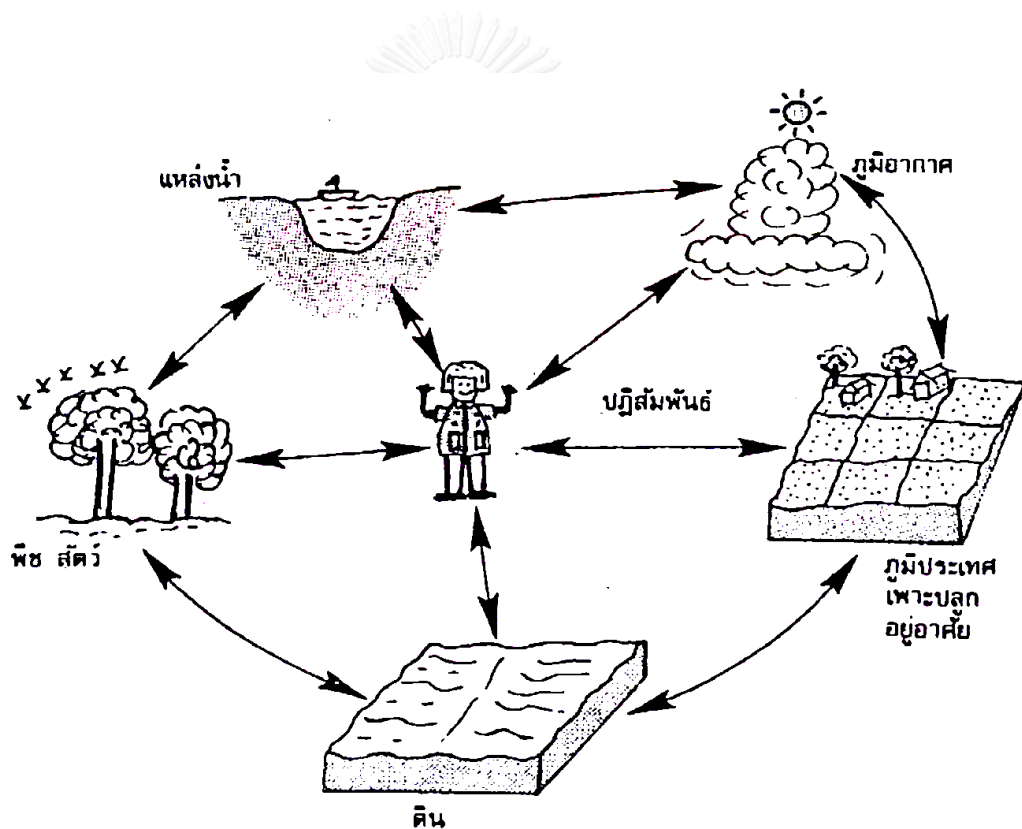
จากการศึกษาของ Szokolay (1980 cited in Bee, 1998:72) พบว่า “การที่ดวงอาทิตย์ทำให้เกิดความร้อนแก่พื้นผิวโลกมีนั้นเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนมากจากความจริงที่ว่าพื้นผิวที่แตกต่างกันสามารถสะท้อนรังสีของดวงอาทิตย์ได้ในระดับที่แตกต่างกันออกไป”

ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิศาสตร์และการอยู่อาศัย

ความหมายที่แท้จริงของภูมิศาสตร์นั้นหมายถึงการศึกษาถึงการจัดการระบบของพื้นที่ตั้งในด้านรูปแบบและกระบวนการรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการของพื้นที่อันมีผลต่อมนุษย์ ซึ่งอาศัยอยู่บนพื้นที่นั้น ภูมิศาสตร์ยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แนวทางได้แก่แนวทางของภูมิศาสตร์กายภาพซึ่งศึกษาปรากฏการณ์หรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและแนวทางของภูมิศาสตร์วัฒนธรรมหรือภูมิศาสตร์มนุษย์ชาติซึ่งศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่มนุษย์สร้างขึ้น

ความรู้สึกเกี่ยวกับภูมิศาสตร์ทางกายภาพเป็นสิ่งสำคัญในชีวิตประจำวันเพราะเป็นความรู้ที่พิจารณาสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติซึ่งมีปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์รวมทั้งสิ่งแวดล้อมตาม

ธรรมชาติ ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันและกันเช่นผู้คนในเขตหนาวมีปฏิสัมพันธ์ที่จะเกิดขึ้นคือการใช้เครื่องนุ่งห่มที่หนาและหลายชั้นเพื่อเพิ่มอุณหภูมิในร่างกายและการความเร็วลมให้ร่างกายสามารถอบอุ่นป้องกันความเย็นและการสูญเสียความร้อนของร่างกาย คนไทยซึ่งอยู่ในพุ่มนี้ อากาศเขตร้อนชื้นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นคือการใช้เครื่องลงน้อยชิ้นแต่สามารถกันแสงได้เพื่อให้ร่างกายสามารถระบายความร้อนออกได้สะดวกอาหารการกินของมนุษย์ก็จำเป็นจะต้องมีการปรับให้เข้ากับประสาทจึงอยู่ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติที่นั่นซึ่งสะท้อนความเป็นอยู่และความรู้เกี่ยวกับภูมิศาสตร์เชิงวัฒนธรรมอีกด้วยนอกจากนี้มนุษย์อย่างอาจจะสามารถดัดแปลงแก้ไขธรรมชาติให้เหมาะสมและตอบสนองความต้องการของตนเองได้อีกด้วย



รูปภาพที่ ค.1 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ที่มา : ประเสริฐ วิทยารัฐ (2531)

สำหรับภูมิศาสตร์ทางกายภาพของประเทศไทยที่อยู่ในภูมิภาคเขตร้อนชื้นจะได้รับความเค็มคนจากรังสีดวงอาทิตย์มากและเป็นระยะเวลายาวนานตลอดปีซึ่งนอกจากนี้ยังทำให้อากาศโดยรวมของประเทศมีอุณหภูมิที่สูงดังนั้นวัสดุที่จะใช้ในการสร้างบ้านจึงต้องสะท้อนด้วยกระจาย

ความร้อนจากหนังสือมาใช้ให้เป็นประโยชน์แก่ผู้คนในท้องถิ่นก็มิให้เห็นอยู่ประจำอยู่แล้วได้แก่ การตากผลไม้แห้ง กั้วตาก กุ้งแห้ง ปลาเค็ม ตากพริก หรือของแห้งอื่นๆโดยไม่จำเป็นต้องใช้ เชื้อเพลิง

อุณหภูมิในบริเวณชุมชนหรือเขตเมืองซึ่งมีอาคารและบ้านเรือนรวมถึงสิ่งก่อสร้างที่มนุษย์ สร้างขึ้นต่างๆ จะสามารถดูดพลังงานความร้อนรวมทั้งคายความร้อนออกมาสู่ชั้นบรรยากาศได้ซึ่ง ทำให้อุณหภูมิจนบริเวณใกล้พื้นดินมี อุณหภูมิที่สูงกว่าปกตินอกจากนี้ ถ้ามีจำนวนต้นไม้ในน้อยก็ ระบายความร้อนโดยการคายน้ำก็จะน้อยตามไปด้วยเมื่อเมืองหรือชุมชนที่มีขนาดใหญ่ซึ่งมีเครื่องจักร เครื่องยนต์เครื่องปรับอากาศไฟฟ้าต่างๆรวมทั้งรถยนต์มีการคายความร้อนออกมาดั่งนั้น พื้น ที่ในเมืองย่อมมีอุณหภูมิที่สูงและร้อนกว่าเขตชานเมืองชนบทที่มีต้นไม้มาก

สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ในประเทศไทยมีค่าค่อนข้างสูงตลอดปีกล่าวคือถ้าความชื้น สัมพัทธ์เฉลี่ยมีมากกว่าร้อยละ 70 นั้นหมายความว่าปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศเมื่อ เปรียบเทียบกับปริมาณไอน้ำใน ที่อิ่มตัวย่อมมีค่าค่อนข้างสูงซึ่งหากไอน้ำใน อากาศมีปริมาณเท่า เทียมกันกับไอน้ำที่จุดอิ่มตัวเมื่อไหร่ก็จะทำให้มีความชื้นสัมพัทธ์เป็นร้อยละ 100 นั่นก็คือจะเกิด การควบแน่นเป็นหยดน้ำอากาศที่มีอุณหภูมิสูงจะมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่มีค่าสูงตามไปด้วย ในอากาศสูงจึงทำให้มนุษย์ไม่สามารถหลบอะไรออก ทางเหนือ หรือระบายออกได้ด้วยการหายใจได้ ดี ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความรู้สึกไม่สบายตัววิธีที่จะใช้ในการแก้ไขได้ ดีที่สุดคือการติดตั้งพัดลมเพื่อน ไม้มีลมพัดช่วยในการระบายความร้อนและลดอุณหภูมิลงรวมถึงควรเปิดหน้าต่างออกซึ่งทำให้ความชื้น กระจายตัว และลดลง

