การวิเคราะห์สาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง

นางสาวชญาณิน จิตรานุเคราะห์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2550
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE ANALYSIS OF ESSENTIAL FACTORS IN TRADITIONAL THAI HOUSE TECHNOLOGY :CENTRAL THAILAND

Miss Jayanin Chitranukroh

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Architecture
Department of Architecture
Faculty of Architecture
Chulalongkorn University
Academic year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์สาระสำคัญของเทคโนโลยี เรือนไทยภาคกลาง
โดย	นางสาวชญาณิน จิตรานุเคราะห์
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บุญญาธิการ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ศาสตราจารย์กิตติคุณ ม.ร.ว.แน่งน้อย ศักดิ์ศรี

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาดุษฎีบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ภิญโญ สุวรรณคีรี)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บุญญาธิการ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ศาสตราจารย์กิตติคุณ ม.ร.ว.แน่งน้อย ศักดิ์ศรี)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัชชาติ สิทธิพันธุ์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชญาณิน จิตรานุเคราะห์ : การวิเคราะห์สาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง. (THE ANALYSIS OF ESSENTIAL FACTORS IN TRADITIONAL THAI HOUSE TECHNOLOGY: CENTRAL THAILAND) อ.ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บุญญาธิการ, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ศาสตราจารย์กิตติคุณ ม.ร.ว.แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, 252 หน้า.

เรือนไทยภาคกลางในอดีตใช้ภูมิปัญญาในการออกแบบที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในเขตร้อนชื้น แต่ผลกระทบอย่างต่อเนื่องจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบตะวันตก การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม และสภาวะโลกร้อน รวมทั้งมลภาวะทางอากาศและเสียงทำให้เรือนไทยไม่สามารถตอบสนองต่อการใช้ชีวิตได้อย่างสุขสบายเช่นในอดีต

การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพิสูจน์คุณค่ามรดกด้านการปรุงแต่งองค์ประกอบสถาปัตยกรรมและการใช้สอย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ อนุรักษ์ และต่อยอดองค์ความรู้อย่างแท้จริงจากอดีตสู่ปัจจุบัน การวิจัยนี้ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากปัจจัยที่มีอิทธิพลในอดีต คือ ภูมิประเทศ สภาพอากาศ และวัฒนธรรมในยุครัตนโกสินทร์ตอนต้น เปรียบเทียบกับข้อมูลในปัจจุบัน

ผลการวิจัยพบว่า เทคโนโลยีการปรับสภาพแวดล้อมของเรือนไทยในอดีต ทำให้ร่างกายมนุษย์รู้สึกสบายโดยการผสมผสาน 6 ตัวแปร ของสภาวะน่าสบาย ประกอบด้วย ตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมแต่ปรุงแต่งได้ ด้วยวิธีการลดอุณหภูมิอากาศ และลดความชื้นสัมพัทธ์ ตัวแปรที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ด้วยวิธีลดอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ ลดค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้า ลดอัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย และเพิ่มความเร็วลม โดยสามารถจำแนกการปรุงแต่ง ดังนี้ 1) การปรุงแต่งอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวสภาพแวดล้อมรอบนอกเรือนให้ต่ำ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของการใช้อุณหภูมิดินในร่มการระเหยของแหล่งน้ำขนาดใหญ่ การใช้ต้นไม้ขนาดใหญ่เพื่อให้ร่มเงา ใช้ประโยชน์จากการคายน้ำ และการปรับทิศทางลม 2) การปรุงแต่งอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบในเรือนให้ต่ำจากการใช้มุมเอียงและการบังเงาของหลังคา การกันแดดจากตัวเรือน ชายคา การต้านทานความร้อน การลอยตัวและแทรกผ่านของอากาศร้อนสู่สภาพแวดล้อมของวัสดุมุงหลังคา การแลกเปลี่ยนรังสีความร้อนของหลังคากับท้องฟ้าในเวลากลางคืน 3) การปรุงแต่งวัฒนธรรมด้วยผ้าที่บางเบาและน้อยชิ้น ซึ่งช่วยลดค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้า การใช้กิริยามารยาทที่เนิบช้า ซึ่งช่วยให้อัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกายมีค่าต่ำ 4) การผสมผสานวิถีชีวิตภายในเรือนเพื่อสร้างความสบาย โดยใช้ที่โล่งของพาไล ใช้ใต้ถุนเรือนในเวลากลางวัน และใช้ที่บนเรือนในเวลากลางคืน แนวทางจากการปรุงแต่งตัวแปรทั้งหมดเป็นสาระสำคัญในการส่งเสริมความสบายโดยการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติอย่างสูงสุด ดังนั้นการออกแบบสถาปัตยกรรมไทยในอนาคตจึงควรคำนึงถึงการอยู่อาศัยอย่างสบาย มีคุณภาพชีวิต ด้วยการปรับใช้สาระสำคัญของเรือนไทย ไม่ใช่คำนึงแต่รูปลักษณ์ของเรือนไทยเพียงอย่างเดียว

ภาควิชา	.....สถาปัตยกรรมศาสตร์.....	ลายมือชื่อนิสิต	.....
สาขาวิชา	.....สถาปัตยกรรม.....	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	.....
ปีการศึกษา	.....2550.....	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	.....

4774401025 : MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD: BUILDING TECHNOLOGY / THAI HOUSE / THAI CULTURE / THERMAL COMFORT

JAYANIN CHITRANUKROH : THE ANALYSIS OF ESSENTIAL FACTORS IN TRADITIONAL THAI HOUSE TECHNOLOGY: CENTRAL THAILAND. THESIS ADVISOR: PROFESSOR DR.SOONTORN BOONYATIKARN, THESIS COADVISOR : PROFESSOR M.R.NANGNOI SAKSRI, 252 pp.

The past traditional Thai-style house of Central Thailand was utilized the philosophy and conceptual design for hot-humid climate but transferring technology, changing culture, and global warming affect today's traditional Thai house in a way far removed from its own intellectual, especially comfortable living inside.

The research objective is to reveal the legacy of good micro modifiers in order to learn and appreciate the genuine advantages it has provided from the past to the present. The data has been collected and analyzed incorporating the historical impact factors of topography, weather and culture during the early Rattanakosin era, compared to current data.

It is found that to integrate 6 factors of thermal comfort can improve human sensation to reach the comfort zone; reducing air temperature and relative humidity which is found that could not be control; utilizing usable factors by reducing mean radiant temperature (MRT), clo-value, metabolism rate, and increasing wind velocity. The modifications were follows: 1) Reduced MRT in environment by; using shaded soil temperature, evaporative cooling, shaded tree, transpiration, natural ventilation. 2) Reduced MRT in traditional Thai house by; using roof angle, shaded from roof and building, shading devices, high resistance roof material, night sky radiation and increasing heat penetrate through roof material. 3) Reduced clo-value and metabolism rate by; using less and light fabric and gentle movement. 4) Utilized living area to maximize comfort such as by staying on the veranda and the ground floor in the daytime and sleeping on the raised floor in the nighttime. These modifications were the essential factors to achieve thermal comfort by taking full advantage of nature. Thai Architecture in the future should provide not only style, but also comfortable living integrating essential factors in traditional Thai house.

Department	.....Architecture.....	Student's signature	.....
Field of Study	.....Architecture.....	Advisor's signature	.....
Academic year	.....2007.....	Co-advisor's signature	.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้จากคำชี้แนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บุญญาธิการ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คือ ศาสตราจารย์กิตติคุณ ม.ร.ว.แน่งน้อย ศักดิ์ศรี ซึ่งท่านทั้งสองได้ให้คำปรึกษาและข้อคิดต่าง ๆ ตลอดการศึกษาวิจัย รวมทั้งคำแนะนำที่มีคุณค่าจาก รองศาสตราจารย์ ภิญโญ สุวรรณคีรี รองศาสตราจารย์ ดร.วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัชชาติ สิทธิพันธุ์ รองศาสตราจารย์ เสนอ นิลเดช และอาจารย์นิจ หิญชีระนันทน์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับทุกคำอวยพรจาก คุณยายฉิ้น เชื้อแหลม คุณพ่อนพรัตน์และคุณแม่เสาวภาคย์ จิตรานุเคราะห์ คุณป้าเสาวนีย์และคุณน้าทวีศักดิ์ หุตาคม คุณน้าไพบูลย์ เชื้อแหลม คุณน้าทรงศรี เลียงกุล คุณน้าอุบลวรรณ เหรียญรุ่งเรือง อีกทั้งกำลังใจจากคุณจักรพรรดิ จิตรานุเคราะห์ คุณสุเนตร ตรีวรศรีกุล คุณศนิวาร์ อักษรถึง เด็กหญิงอิงค์อักษร อักษรถึง รวมทั้งญาติพี่น้องทุก ๆ ท่าน

โอกาสนี้ขอขอบคุณในน้ำใจ และความช่วยเหลือของมิตรสหายจาก คุณเสาวลักษณ์ อัศวเทววิช คุณสมพร จิระวันชัยกุล คุณวารุณ นุตกุล คุณดรุณี ปรีชามงคล คุณณัฏฐวิทย์ อักษรทอง จากรุ่นพี่รุ่นน้องสาขาเทคโนโลยีอาคาร และสาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คุณรัตน์พันธ์ นันทวิจารณ์ คุณอุษณีย์ มิ่งวิมล คุณรุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ คุณสุธีวัน โล่ห์สุวรรณ คุณชูพงษ์ ทองคำสมุทร คุณวรวุฒิ ศิริรัชฎาะ คุณณัฐภณ วัชรประทีป คุณอัจฉริยา ชัยยะสมุทร และคุณศรีรัตน์ ฐิติเศรษฐ์พิสิษฐ์ รวมทั้งที่มิได้เอ่ยนามมา ณ ที่นี้ทุกท่าน

สุดท้ายนี้ขออุทิศประโยชน์และคุณความดีทั้งหมดของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ แด่คุณศักดิ์เกษม หุตาคม อาจารย์ถาวร อาชีวะ พ.ต.ต. เทียนชัย วีระกุล คุณธำรงค์ เหรียญรุ่งเรือง คุณปอลแมรี่ สุวิช สุวรุจิพร มาแมร์มีเรียม กิจเจริญ และมาเซอร์แอนนี สนเจริญ ด้วยความรักและความระลึกถึง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญภาพ ..... ฐ
สารบัญแผนภูมิ ..... ด

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 9
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 9
1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย 12
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น 12
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย 13
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 14

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้สึกสบายของมนุษย์ 15
2.1.1 ความสมดุลความร้อนของมนุษย์ 15
2.1.2 ความสบายของมนุษย์ (human comfort) 16
2.1.3 สภาวะน่าสบาย (thermal comfort) 19
2.2 เรือนไทยภาคกลาง 23
2.2.1 เรือนไทยภาคกลางในยุควิถีธรรมชาติ 23
2.2.2 ประเภทของเรือนไทยภาคกลาง 29
2.2.3 ลักษณะเฉพาะของเรือนไทยภาคกลาง 37
2.3 วิถีชีวิต กิจกรรมในเรือนไทยภาคกลาง 41
2.3.1 วิถีชีวิต กิจกรรมของชนชั้นปกครอง 41
2.3.2 วิถีชีวิต กิจกรรมของชนชั้นถูกปกครอง 41

2.4 ที่ตั้งและสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 44
2.4.1 สภาพภูมิประเทศของภาคกลาง 44
2.4.2 สภาพภูมิอากาศของภาคกลาง 47
2.5 การวิเคราะห์วิจัยทางวิทยาศาสตร์ของเรือนไทยภาคกลาง..... 49
2.5.1 การวิเคราะห์วิจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมธรรมชาติ..... 49
2.5.2 การวิเคราะห์วิจัยที่เกี่ยวกับหลังคา 52
2.5.3 การวิเคราะห์วิจัยที่เกี่ยวกับผนัง 52
2.5.4 การวิเคราะห์วิจัยที่เกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ..... 54

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย 55
3.1 ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง..... 55
3.1.1 การรับรู้และความรู้สึกของคนไทยในอดีต..... 57
3.1.2 พฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของเรือนไทย..... 61
3.1.3 รูปแบบของสภาพแวดล้อมที่เกิดจากฤดูกาลตามธรรมชาติ..... 62
3.1.4 รูปแบบของสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น 62
3.2 ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวกับสภาวะน่าสบาย 67
3.2.1 อุณหภูมิอากาศ..... 67
3.2.2 ความชื้นสัมพัทธ์ 68
3.2.3 อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ..... 68
3.2.4 ความเร็วลม 70
3.2.5 เสื้อผ้าที่สวมใส่..... 71
3.2.6 อัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย 72
3.3 สำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม วิเคราะห์ผล..... 74
3.4 สรุปสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 78
3.4.1 สรุปสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง 78
3.4.2 อภิปรายผลการวิจัย..... 78
3.4.3 ข้อเสนอแนะ 78

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 79
4.1 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม 79
4.1.1 อุณหภูมิอากาศ 80
4.1.2 ความชื้นสัมพัทธ์ 94
4.1.3 อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ 106
4.1.4 ความเร็วลม 108
4.1.5 การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมด้วยภูมิปัญญาไทย 111
4.2 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับเรือนไทย 121
4.2.1 อุณหภูมิ: สาระสำคัญด้านการป้องกันความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ 123
4.2.2 ความชื้นสัมพัทธ์: สาระสำคัญด้านการป้องกันความชื้น 140
4.2.3 อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ: สาระสำคัญด้านการสร้างความเย็น 142
4.2.4 ความเร็วลม: สาระสำคัญด้านการการเพิ่ม-ลดกระแสลม 146
4.2.5 การปรุงแต่งเรือนไทยด้วยภูมิปัญญาไทย 147
4.3 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคนไทย 154
4.3.1 การสร้างความแตกต่างของอุณหภูมิผิว 154
4.3.2 การสร้างวัฒนธรรมการแต่งกาย 156
4.3.3 การสร้างวัฒนธรรมการเคลื่อนไหว 157
4.4 ผลการวิเคราะห์ความสบายในอดีต 159
4.4.1 การขยายเขตสบาย 165

รายการอ้างอิง.....185
ภาคผนวก 192
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 252

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 แสดงขอบเขตการวิเคราะห์สาระสำคัญทางเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง 10

ตารางที่ 1.1 (ต่อ) แสดงขอบเขตการวิเคราะห์สาระสำคัญทางเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง 11

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้ความสบายและการรู้สึก
ถึงความสุขของมนุษย์กับชนิดของอวัยวะในการรับรู้ 17

ตารางที่ 3.1 ค่าความต้านทานความร้อนของเสื้อผ้าที่สวมใส่ (Clo-Value) 71

ตารางที่ 3.2 อัตราการเผาผลาญพลังงานจากกิจกรรม (Met) 73

ตารางที่ 4.1 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดรายเดือนของกรุงเทพมหานคร
และอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดรายเดือน (เฉลี่ยทั้ง 8 ปี) ในปี พ.ศ.2383-2390 80

ตารางที่ 4.2 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดรายเดือนของกรุงเทพมหานคร
และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดรายเดือน (เฉลี่ยทั้ง 8 ปี) ในปี พ.ศ.2383-2390 81

ตารางที่ 4.3 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390
ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง 82

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูกาลต่าง ๆ ในอดีต (พ.ศ. 2383-2390) 84

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยในอดีต (พ.ศ.2383-2390) กับปัจจุบัน
(พ.ศ. 2543-2550) 84

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนวันมีฝนตก และค่าเฉลี่ยในช่วง 5 ปี
ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2387 95

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนวันมีฝนตก และค่าเฉลี่ยในช่วง 5 ปี
ระหว่างปี พ.ศ. 2546-2550 95

ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนวันมีฝนตกเฉลี่ย 5 ปี ในอดีต (พ.ศ. 2383-2387) เฉลี่ย 30 ปี
(พ.ศ. 2514-2543) และเฉลี่ย 5 ปี ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2546-2550) 97

ตารางที่ 4.9 แสดงจำนวนปริมาณน้ำฝน และค่าเฉลี่ยในช่วง 3 ปี
ระหว่างปี พ.ศ. 2388-2390 99

ตารางที่ 4.10 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 3 ปี ในอดีต (พ.ศ. 2388-2390) เฉลี่ย 30 ปี
(พ.ศ. 2514-2543) และเฉลี่ย 3 ปี ในปัจจุบัน
(พ.ศ. 2544, 2546 และ 2550) 101

ตารางที่ 4.11 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ของกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2528 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งใช้เป็นตัวแทนเทียบเท่าความชื้นสัมพัทธ์ในอดีต (พ.ศ. 2390) 104
ตารางที่ 4.12 แสดงกระแสลมของกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2514-2543 ในแต่ละเดือน 108
ตารางที่ 4.13 ไม้มงคลประจำทิศที่มีการอ้างอิงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ 117
ตารางที่ 4.14 ไม้มงคลประจำทิศที่มีการอ้างอิงน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ 117
ตารางที่ 4.15 เปรียบเทียบค่าความต้านทานความร้อนรวม (Total R-Value: ΣR) และค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U-Value) ของวัสดุก่อสร้างเรือนไทยในอดีต 136
ตารางที่ 4.16 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวภายในอาคารหลังคาแบนและพื้นที่ผิว ในแต่ละตำแหน่ง 144
ตารางที่ 4.17 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวภายในเรือนไทยหลังคาจั่วทรงสูง และพื้นที่ผิวในแต่ละตำแหน่ง 145
ตารางที่ 4.18 เปรียบเทียบการวางผังเรือนตามตะวันหันหน้าทางทิศเหนือ กับการวางผังเรือนตามตะวันหันหน้าทางทิศใต้ 151
ตารางที่ 4.19 เปรียบเทียบอุณหภูมิผิวหนังก่อน-หลังสัมผัสพื้นกลางแจ้ง 154
ตารางที่ 4.20 แสดงอุณหภูมิอากาศกับอุณหภูมิผิวพื้นในตำแหน่งต่าง ๆ 154
ตารางที่ 4.21 แสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายจำแนกตามกิจกรรมในเรือนไทย 158
ตารางที่ 5.1 สรุปผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมรอบเรือนไทยในอดีต (พ.ศ. 2383-2390) 171
ตารางที่ 5.2 สรุปผลการวิเคราะห์เรือนไทยในอดีต 176
ตารางที่ 5.3 สรุปผลการวิเคราะห์คนไทยในอดีต 179
ตารางที่ 5.4 เปรียบเทียบการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งของเรือนไทย 180
ตารางที่ 6.1 ตารางแสดงตำแหน่ง (ยศ) ประเภทตามกฎหมายและศักดินา 205
ตารางที่ 6.2 แสดงการเปรียบเทียบพิธีหลวง พิธีกรรมชาวนา และพิธีราษฎร์ภาคกลางที่เกี่ยวข้องกับฤดูกาลของภาคกลางในอดีต 218

ตารางที่ 6.2 (ต่อ) แสดงการเปรียบเทียบพิธีหลวง พิธีกรรมชาวนา
และพิธีราษฎร์ภาคกลางที่เกี่ยวข้องกับฤดูกาลของภาคกลางในอดีต 219
ตารางที่ 6.2 (ต่อ) แสดงการเปรียบเทียบพิธีหลวง พิธีกรรมชาวนา
และพิธีราษฎร์ภาคกลางที่เกี่ยวข้องกับฤดูกาลของภาคกลางในอดีต 220
ตารางที่ 6.3 แสดงการเปรียบเทียบประเพณีในรอบปี และประเพณีทางศาสนา 220
ตารางที่ 6.4 แสดงลักษณะพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ 228
ตารางที่ 6.4 (ต่อ) แสดงลักษณะพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ 228
ตารางที่ 6.5 แสดงข้อมูลด้านปัจจัยสี่ของพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ 230
ตารางที่ 6.5 (ต่อ) แสดงข้อมูลด้านปัจจัยสี่ของพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ 230
ตารางที่ 6.5 (ต่อ) แสดงข้อมูลด้านปัจจัยสี่ของพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ 232
ตารางที่ 6.5 (ต่อ) แสดงข้อมูลด้านปัจจัยสี่ของพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ 232
ตารางที่ 6.5 (ต่อ) แสดงข้อมูลด้านปัจจัยสี่ของพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ 234

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 เรือนไทยฝาสำหรวดในภาพจิตรกรรมฝาผนัง
(ก) จิตรกรรมฝาผนัง ภายในโบสถ์วัดไชยทิศ บางขุนนนท์
(ข) จิตรกรรมฝาผนัง ภายในโบสถ์วัดโพธิ์ 25

ภาพที่ 2.2 เรือนไทยฝาปะกนในภาพจิตรกรรมฝาผนัง
(ก) จิตรกรรมฝาผนัง ภายในโบสถ์วัดคงคาราม จ.ราชบุรี
(ข) จิตรกรรมฝาผนัง ภายในโบสถ์วัดปทุมวนาราม 25

ภาพที่ 2.3 ภาพลายเส้น รูปด้านข้างหอพระไตรปิฎกวัดระฆังโฆษิตาราม:
พระนิเวศน์เดิมของพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก 26

ภาพที่ 2.4 ภาพถ่ายเรือนไทยในสมัยรัชกาลที่ 5 27

ภาพที่ 2.5 พระตำหนักทับขวัญ จ.นครปฐม 28

ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างผังเรือนเดี่ยว หรือเรือนไทยพื้นฐาน
(ก) ไม่มีหลังคาปีกนกและไม่มีกันสาด (ข) มีหลังคาปีกนกและมีกันสาด..... 34

ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างผังเรือนเดี่ยวแยกเรือนครัว (ก) ไม่มีหลังคาปีกนกและไม่มีกันสาด
(ข) มีหลังคาปีกนกและมีกันสาด 34

ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างผังเรือนหมู่เจ้านาย พระตำหนักทับขวัญ จ.นครปฐม 35

ภาพที่ 2.9 ตัวอย่างผังเรือนหมู่เจ้านาย พระตำหนักเรือนต้น กรุงเทพมหานคร 35

ภาพที่ 2.10 แสดงอุณหภูมิ ณ จุดต่าง ๆ ของสภาพแวดล้อมและปัจจัยที่ทำให้
"บ้านไทย" อยู่สบายในอดีต เมื่อสภาพธรรมชาติยังสมบูรณ์ 38

ภาพที่ 2.11 แสดงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อร่างกาย 39

ภาพที่ 2.12 แสดงการเปรียบเทียบมุมตกกระทบ (θ) ที่ 0 องศา 15 องศา และ 45 องศา.... 40

ภาพที่ 2.13 แสดงแนวชายฝั่งทะเลเดิมและแหล่งที่ตั้งชุมชนโบราณ..... 44

ภาพที่ 3.1 ตำแหน่งการเปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ ระหว่าง
อาคารหลังคาแบน และเรือนไทย ตามสูตรที่ (5) และ (6) 70

ภาพที่ 3.2 เครื่องวัดอุณหภูมิ Testo 860-T2 75

ภาพที่ 3.3 เครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ (Data logger) รุ่น Tenex model 045-38 S
และการติดตั้งอุปกรณ์เก็บข้อมูลภายนอกอาคาร..... 76

ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์เก็บข้อมูลในตำแหน่งต่าง ๆ 76
ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างการวัดอุณหภูมิผิวในตำแหน่งต่าง ๆ 77
ภาพที่ 4.1 ตัวแปรด้านสภาพแวดล้อม เรือนไทย และคนไทย..... 79
ภาพที่ 4.2 อุณหภูมิที่เกิดจากรังสีความร้อนในระนาบพื้นผิวด้านต่าง ๆ
ที่ได้รับอิทธิพลจากแสงอาทิตย์ที่ส่องลงมาโดยตรง 106
ภาพที่ 4.3 อุณหภูมิที่เกิดจากรังสีความร้อนในระนาบพื้นผิวด้านต่าง ๆ
ที่ได้รับอิทธิพลจากการบังเงาให้กับสภาพแวดล้อม..... 107
ภาพที่ 4.4 ความเร็วและทิศทางลมในแต่ละฤดูกาล ของกรุงเทพมหานคร
ในปี พ.ศ. 2514-2543 109
ภาพที่ 4.5 อุณหภูมิเสมือนที่เกิดจากความเร็วลม..... 110
ภาพที่ 4.6 สภาพแวดล้อมของเรือนไทยริมน้ำในคลองบางกอกน้อย..... 112
ภาพที่ 4.7 สภาพแวดล้อมของเรือนไทยที่ปลูกอยู่บนที่ดอน..... 112
ภาพที่ 4.8 เรือนไทยนิยมหันระเบียงหรือเฉลียงออกสู่แม่น้ำลำคลอง 113
ภาพที่ 4.9 การลดความร้อนให้กับสภาพแวดล้อมด้วยต้นไม้ขนาดใหญ่..... 114
ภาพที่ 4.10 แผนผังไม้มงคลประจำทิศและตำแหน่งการขุดบ่อน้ำ 118
ภาพที่ 4.11 ความสูงของต้นไม้ประจำทิศ..... 118
ภาพที่ 4.12 แนวทางการปลูกต้นไม้ประจำทิศ ตำแหน่งการขุดสระน้ำ
ตำแหน่งการปลูกไม้ดอกเพื่อใช้ประโยชน์จากทิศทางลมในฤดูกาลต่าง ๆ..... 121
ภาพที่ 4.13 เรือนไทยพื้นฐานของครอบครัวเดี่ยว 121
ภาพที่ 4.14 เรือนไทยพื้นฐานของครอบครัวเดี่ยว แยกเรือนครัว..... 122
ภาพที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิในเวลากลางวันเมื่อมุมเอียงหลังคา
มีความแตกต่างกัน 127
ภาพที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิในเวลากลางคืนเมื่อมุมเอียงหลังคา
มีความแตกต่างกัน 127
ภาพที่ 4.17 มุมหลังคาแอ่นโค้งของเรือนไทยช่วยลดปริมาณความร้อน 128
ภาพที่ 4.18 บริเวณต่าง ๆ ที่อยู่ในร่มเงาของเรือนไทย เดือนมิถุนายน
(ละติจูด 14 องศาเหนือ) 129
ภาพที่ 4.19 บริเวณต่าง ๆ ที่อยู่ในร่มเงาของเรือนไทย เดือนธันวาคม
(ละติจูด 14 องศาเหนือ) 130

ภาพที่ 4.20 การเปรียบเทียบพลังงานความร้อนที่เกิดจากพื้นผิววัสดุ 131
ภาพที่ 4.21 การบังเงาในตัวของใบไม้ และการบังเงาของวัสดุมุงหลังคา..... 131
ภาพที่ 4.22 การบังเงาในตัวของเปลือกไม้ และการบังเงาของวัสดุฝาเรือน..... 134
ภาพที่ 4.23 ตำแหน่งการเปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ
ระหว่างอาคารหลังคาแบน และเรือนไทย 144
ภาพที่ 4.24 แสดงเส้นทางโคจรของดวงอาทิตย์ ทิศทางและความเร็วลม
ในแต่ละฤดูกาล กับการวางผังเรือนหันหน้าเรือนออกสู่แม่น้ำลำคลอง..... 148
ภาพที่ 4.25 แสดงเส้นทางโคจรของดวงอาทิตย์ ทิศทางและความเร็วลม
ในแต่ละฤดูกาล กับการวางผังเรือนหันหน้าเรือนทางทิศเหนือ 149
ภาพที่ 4.26 แสดงเส้นทางโคจรของดวงอาทิตย์ ทิศทางและความเร็วลม
ในแต่ละฤดูกาล กับการวางผังเรือนหันหน้าเรือนทางทิศใต้ 150
ภาพที่ 4.27 แสดงร่มเงาที่เกิดจากการวางผังเรือนหันหน้าทางทิศเหนือ
ร่วมกับการปลูกไม้มงคลประจำทิศ ในเดือนมิถุนายน 152
ภาพที่ 4.28 แสดงร่มเงาที่เกิดจากการวางผังเรือนหันหน้าทางทิศเหนือ
ร่วมกับการปลูกไม้มงคลประจำทิศ ในเดือนธันวาคม..... 153
ภาพที่ 4.29 แสดงความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิผิวหนัง
และอุณหภูมิผิวพื้น 155
ภาพที่ 4.30 แสดงค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้ากับการแต่งกายของคนไทยในอดีต..... 156
ภาพที่ 4.31 แสดงตัวอย่างกิจกรรมภายในเรือนของคนไทยในอดีต 157
ภาพที่ 5.1 แสดงสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งสะสมความร้อน 181
ภาพที่ 5.2 แสดงสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งสะสมความเย็น..... 181
ภาพที่ 5.3 แสดงสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งสะสมความร้อน
ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในอดีต..... 183
ภาพที่ 5.4 แสดงสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งสะสมความเย็น
ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปัจจุบัน 183
ภาพที่ 6.1 เสมาหินสมัยทวาราวดี ณ เมืองฟ้าแดดสูงยาง จ.กาฬสินธุ์..... 194
ภาพที่ 6.2 รูปปั้นดินเหนียวสมัยทวาราวดี บนผนังถ้ำเมืองกาญจนดิษฐ์
จ.สุราษฎร์ธานี 195
ภาพที่ 6.3 ชิ้นส่วนเครื่องสังคโลกสมัยสุโขทัย ณ เมืองศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย 195

ภาพที่ 6.4 ภาพเขียนบ้านเรือนของชาวสยาม พ.ศ. 2205 สมัยอยุธยา..... 197
ภาพที่ 6.5 เรือนครอบครัวเดี่ยว 206
ภาพที่ 6.6 เรือนหมู่สำหรับครอบครัวขยาย 207
ภาพที่ 6.7 เรือนต้น: ตัวอย่างเรือนหมู่สำหรับเจ้านาย..... 208
ภาพที่ 6.8 ตำแหน่งองค์ประกอบของเรือนเครื่องสับ 211
ภาพที่ 6.8 (ต่อ) ตำแหน่งองค์ประกอบของเรือนเครื่องสับ 212

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 2.1 แผนภูมิไบโอไคลเมติก สำหรับที่อยู่อาศัยของเขตที่มีสภาพอากาศไม่รุนแรงในสหรัฐอเมริกา 21

แผนภูมิที่ 2.2 แผนภูมิไบโอไคลเมติก ที่ปรับปรุงจากแผนภูมิของ Olgyay 22

แผนภูมิที่ 2.3 แผนภูมิแสดงการแบ่งประเภทเรือนไทย 36

แผนภูมิที่ 2.4 แสดงการใช้ชีวิตในรอบปีของชุมชนเกษตรกรรมในอดีต..... 42

แผนภูมิที่ 3.1 สรุปความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง 65

แผนภูมิที่ 3.1 (ต่อ) สรุปความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง 66

แผนภูมิที่ 3.2 แสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายจำแนกตามประเภทกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นกิจกรรมระดับเบา (Met ต่ำกว่า 3.5) 74

แผนภูมิที่ 4.1 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง 83

แผนภูมิที่ 4.2 เปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 กับปัจจุบัน ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 ของกรุงเทพมหานคร (ระยะเวลาต่างกัน 160 ปี)..... 85

แผนภูมิที่ 4.3 เปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 กับปัจจุบัน ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 ของกรุงเทพมหานคร (ระยะเวลาต่างกัน 160 ปี)..... 86

แผนภูมิที่ 4.4 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง 88

แผนภูมิที่ 4.5 แผนภูมิ 3 มิติ แสดงอุณหภูมิในเขตสบายของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง..... 89

แผนภูมิที่ 4.6 แสดงระดับความสูงต่ำ (Contour) ของอุณหภูมิในเขตสบายของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง..... 89

แผนภูมิที่ 4.7 แสดงอัตราส่วนของอุณหภูมิในเขตสบาย ต่ำกว่าเขตสบาย และสูงกว่าเขตสบายของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 ในแต่ละฤดูกาล 90
แผนภูมิที่ 4.8 แสดงอัตราส่วนของอุณหภูมิในเขตสบาย ต่ำกว่าเขตสบาย และสูงกว่าเขตสบายของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ในแต่ละฤดูกาล 91
แผนภูมิที่ 4.9 เปรียบเทียบอัตราส่วนของอุณหภูมิในเขตสบาย ต่ำกว่าเขตสบาย และสูงกว่าเขตสบายของกรุงเทพมหานครในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 กับในปัจจุบัน ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 ในแต่ละฤดูกาล 92
แผนภูมิที่ 4.10 เปรียบเทียบอัตราส่วนของอุณหภูมิในเขตสบาย ต่ำกว่าเขตสบาย และสูงกว่าเขตสบาย ในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 กับในปัจจุบัน ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 ช่วงเวลากลางวัน 6.00-18.00 น. ในแต่ละฤดูกาล ของกรุงเทพมหานคร 93
แผนภูมิที่ 4.11 เปรียบเทียบอุณหภูมิในเขตสบาย ต่ำกว่าเขตสบาย และสูงกว่าเขตสบาย ในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 กับในปัจจุบัน ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 ช่วงเวลากลางคืน 18.00-6.00 น. ในแต่ละฤดูกาล ของกรุงเทพมหานคร 94
แผนภูมิที่ 4.12 เปรียบเทียบจำนวนวันฝนตกในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2387 ในแต่ละเดือน ของกรุงเทพมหานคร 96
แผนภูมิที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยรายเดือนในอดีต (พ.ศ. 2383-2387) จำนวนวันฝนตกเฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) และจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยในปัจจุบัน (พ.ศ. 2546-2550) ของกรุงเทพมหานครในแต่ละเดือน 98
แผนภูมิที่ 4.14 เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2388-2390 ในแต่ละเดือน ของกรุงเทพมหานคร 100
แผนภูมิที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในอดีต (พ.ศ. 2388-2390) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปัจจุบัน (พ.ศ. 2544,2546,2550) ของกรุงเทพมหานครในแต่ละเดือน 102

แผนภูมิที่ 4.16 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ของกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2528 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งใช้เป็นตัวแทนเทียบเท่าความชื้นสัมพัทธ์ในอดีต (พ.ศ. 2390) 105
แผนภูมิที่ 4.17 แสดงความเร็วและทิศทางลมของกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2514-2543 ในแต่ละเดือน ซึ่งใช้เป็นตัวแทนเทียบเท่าความเร็วและทิศทางลมในอดีต 108
แผนภูมิที่ 4.18 แผนภูมิตำแหน่งดวงอาทิตย์ (sun chart) ละติจูดที่ 14 องศาเหนือของกรุงเทพมหานคร 111
แผนภูมิที่ 4.19 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับอุณหภูมิพื้นผิวที่สร้างความเย็น 115
แผนภูมิที่ 4.20 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับอุณหภูมิพื้นผิวที่สร้างความร้อน 116
แผนภูมิที่ 4.21 แสดงความสูงของต้นไม้ประจำทิศกับเส้นทางโคจรของดวงอาทิตย์ 120
แผนภูมิที่ 4.22 แสดงปริมาณรังสีรวม และรังสีกระจายของดวงอาทิตย์ของกรุงเทพมหานคร ในเดือนมิถุนายน ตลอด 24 ชั่วโมง 124
แผนภูมิที่ 4.23 แสดงปริมาณรังสีรวม และรังสีกระจายของดวงอาทิตย์ของกรุงเทพมหานคร ในเดือนธันวาคม ตลอด 24 ชั่วโมง 125
แผนภูมิที่ 4.24 เปรียบเทียบอุณหภูมิผิวหลังคาที่มีมุมเอียงแตกต่างกัน 126
แผนภูมิที่ 4.25 เปรียบเทียบภาระการทำความเย็นที่ผ่านหลังคามุงจาก หนา 100 มม. หลังคามุงกระเบื้องดินเผา หนา 36 มม. และหลังคามุงสังกะสี หนา 0.7 มม. 133
แผนภูมิที่ 4.26 เปรียบเทียบอัตราความร้อนที่ผ่านผนังไม้หนา 38 มม. เมื่อโดนแดด ทั้งสี่ทิศ ในเดือนเมษายน 135
แผนภูมิที่ 4.27 เปรียบเทียบค่าความต้านทานความร้อนของวัสดุเรือนไทยในอดีต 137
แผนภูมิที่ 4.28 แสดงเปรียบเทียบอุณหภูมิในระดับความสูงต่าง ๆ ของเรือนไทย 138
แผนภูมิที่ 4.29 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยในบริเวณต่าง ๆ ของเรือนไทย ในเดือนเมษายน 139
แผนภูมิที่ 4.30 เปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก กับความชื้นสัมพัทธ์ภายในเรือนไทย ในเดือนเมษายน 141
แผนภูมิที่ 4.31 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายนอกชาน อุณหภูมิอากาศภายในเรือน อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ และอุณหภูมิเสมือนภายในเรือน เดือนเมษายน 143

แผนภูมิที่ 4.32 เปรียบเทียบความเร็วลมภายนอก กับความเร็วลมภายในเรือนไทย ในเดือนเมษายน..... 147
แผนภูมิที่ 4.33 แผนภูมิไบโอไคลเมติก แสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์รายชั่วโมง ของเดือนมกราคม ถึง มิถุนายน (พ.ศ. 2390)..... 160
แผนภูมิที่ 4.34 แผนภูมิไบโอไคลเมติก แสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์รายชั่วโมง ของเดือนกรกฎาคม ถึง ธันวาคม (พ.ศ. 2390)..... 161
แผนภูมิที่ 4.35 แผนภูมิไบโอไคลเมติก แสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์รายชั่วโมง ของเดือนมกราคม ถึง มิถุนายน (พ.ศ. 2390) เมื่อมีอิทธิพลของกระแสลม 162
แผนภูมิที่ 4.36 แผนภูมิไบโอไคลเมติก แสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์รายชั่วโมง ของเดือนกรกฎาคม ถึง ธันวาคม (พ.ศ. 2390) เมื่อมีอิทธิพลของกระแสลม 163
แผนภูมิที่ 4.37 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่อยู่ในเขตสบาย แต่ละฤดูกาลในอดีต พ.ศ. 2383-2390 164
แผนภูมิที่ 4.38 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่อยู่ในเขตสบาย แต่ละฤดูกาลในปัจจุบัน พ.ศ. 2543-2550..... 164
แผนภูมิที่ 4.39 แสดงเขตสบาย และการขยายเขตสบาย ในอดีต พ.ศ. 2390 166
แผนภูมิที่ 4.40 แสดงเขตสบาย และการขยายเขตสบาย ในอดีต พ.ศ. 2390 เมื่อมีอิทธิพลของลม 166
แผนภูมิที่ 5.1 แสดงตัวแปรของความสบายที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม เรือนไทย และคนไทย 168
แผนภูมิที่ 5.2 แสดงอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน (พ.ศ. 2383-2390) และวิถีชีวิตในรอบปี..... 177
แผนภูมิที่ 5.3 แสดงอุณหภูมิอากาศแยกตามสัดส่วนพื้นผิวอ่อน (softscape) และพื้นผิวแข็ง (hardscape) 182

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ที่อยู่อาศัย เป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ของการดำรงชีวิตที่ตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ที่อยู่อาศัยในอดีตเริ่มต้นจากการอาศัยอยู่ในถ้ำก่อนรู้จักสร้างที่อยู่อาศัยชั่วคราว เช่น กระต๊อบ กระท่อม จนเมื่อเริ่มตั้งถิ่นฐานจึงเกิดที่อยู่อาศัยถาวร เรียกว่า **เรือน**[1] ถือว่าเป็นสถานที่แรกเริ่มในการวางมาตรฐานความเป็นอยู่ทางวัฒนธรรมซึ่งเป็นสังคมขนาดเล็ก หลายเรือนกลายเป็นหลายครอบครัว เรือนหลายหลังกลายเป็นหลายครัวเรือน หลายครัวเรือนกลายเป็นหมู่บ้านก่อนขยายตัวเป็นชุมชนแล้วกลายเป็นเมืองในที่สุด หลายเมืองเมื่อรวมกันกลายเป็นอาณาจักร มีเมืองหลวงเป็นศูนย์กลางความเจริญรุ่งเรืองจนเป็นแหล่งอารยธรรมต่อไป

ประเทศไทยมีหลักฐานของชุมชนโบราณที่อาศัยอยู่ในดินแดนนี้สมัยก่อนประวัติศาสตร์ยุคสังคมล่าสัตว์ในช่วงประมาณ 14,000 – 7,000 ปีล่วงมาแล้ว มนุษย์ยุคนี้อาศัยอยู่ในถ้ำที่สูงและเพิงผาใกล้ลำน้ำ รวมทั้งบริเวณเชิงเขาและที่ราบสูงที่น้ำท่วมไม่ถึง เมื่อพัฒนาเป็นชุมชนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ยุคเกษตรกรรมในช่วงประมาณ 7,000 – 5,000 ปีต่อมา จึงรู้จักการทำไร่เพาะปลูก ที่อยู่อาศัยมักอยู่บริเวณที่ราบขั้นบันไดใกล้ลำห้วย และที่ราบเชิงเขา ซึ่งยังไม่อาจพัฒนาเป็นชุมชนที่ใหญ่โตได้ (ชิน อยู่ดี และ สุด แสงวิเชียร, 2517; อาทร จันทวิมล, 2546) ในสมัยแรกเริ่มวิวัฒนาการ มนุษย์ยังคงอาศัยอยู่ร่วมกับธรรมชาติเนื่องเพราะภูมิปัญญาและการสะสมองค์ความรู้ของมนุษย์ที่จะเอาชนะธรรมชาติยังพัฒนาไปไม่ถึง มนุษย์จึงจำต้องยอมรับพลังอันยิ่งใหญ่แห่งธรรมชาติและพยายามที่จะ ***อยู่ร่วม*** และ ***อยู่รอด*** ในธรรมชาติให้ได้เพื่อการดำรงอยู่และสืบเผ่าพันธุ์ (สุนทร บุญญาธิการ, 2549) ชุมชนโบราณในยุคประวัติศาสตร์ตอนต้นปรากฏขึ้นเมื่อประมาณ 2,500 ปีที่ผ่านมา เนื่องจากมนุษย์เริ่มประดิษฐ์ตัวอักษรจารึกบนแผ่นดินเหนียว หรือสลักบนหิน มนุษย์ยุคนี้มีการเพาะปลูกเป็นหลักแหล่ง ที่อยู่อาศัยมักอยู่ในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำและที่ราบน้ำท่วมถึง มีการรวมตัวกันสร้างถิ่นฐานถาวร ชุมชนเหล่านี้มีการติดต่อค้าขายทั้งทางบกและทางน้ำกับชุมชนที่อยู่ห่างไกล ทำให้ชุมชนไทยที่อยู่ใกล้ทะเลมีการเจริญเติบโตขยายตัวอย่างรวดเร็ว (ศรีศักร วัลลิโภดม, 2545)

---

[1] เรือน หมายถึง สิ่งปลูกสร้างที่ยกพื้นและกั้นฝา มีหลังคาคลุมสำหรับเป็นที่อยู่ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) ขณะที่คนไทยสมัยโบราณใช้คำว่า เรือน แทนตัวบ้านและอาณาบริเวณที่อาศัยทั้งหมด เป็นความหมายเดียวกันกับคำว่าบ้านในปัจจุบัน ส่วนคำว่า บ้าน หมายถึง หมู่บ้านทั้งหมู่ เป็นความหมายเดียวกันกับหมู่บ้านในปัจจุบัน (สมภพ ภิรมย์, 2545)

การตั้งถิ่นฐานของชนชาติไทยในระยะแรกเริ่มที่ยังไม่มีหลักแหล่งแน่นอนก่อให้เกิด ***เรือนพักอาศัยชั่วคราว*** ซึ่งเป็นเรือนที่ปลูกสร้างอย่างง่าย ๆ ด้วยการใช้วัสดุตามธรรมชาติของท้องถิ่นนั้น ๆ เช่น ไม้ไผ่ ใบตองตึง ใบจาก ใบแฝก เป็นต้น เรือนเหล่านี้มีอายุการใช้งานสั้นจึงสะดวกในการโยกย้ายที่อยู่อาศัยโดยการละทิ้งเรือนที่อยู่เดิมไปสร้างเรือนใหม่ในหลักแหล่งที่ดีกว่า ลักษณะบ้านเรือนของไทยในอดีตสามารถปลูกสร้างได้รวดเร็วและสามารถซ่อมแซมได้ง่าย การปลูกสร้างบ้านเรือนแต่ละหลังสามารถทำให้เสร็จและเข้าอาศัยได้ในภายในเวลาเพียงวันเดียว เรือนชนิดนี้มักทำด้วยไม้ขนาดเล็กมีน้ำหนักเบา เช่น ไม้ไผ่ หรือ ไม้รวก มุงด้วยใบไม้ เช่น ใบจาก หญ้าคา หรือหญ้าแฝก การผูกยึดโครงสร้างส่วนต่าง ๆ ใช้วัสดุประเภทหวาย-ตอก หรือปอ จึงเรียกว่า ***เรือนเครื่องผูก*** (โชติ กัลยาณมิตร ,2539; เสนอ นิลเดช, 2541; ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545) ต่อมาเมื่อชนชาติไทยเริ่มตั้งถิ่นฐานเป็นหลักแหล่งจึงเริ่มมีการใช้ไม้ซึ่งเป็นวัสดุที่ถาวรขึ้น เรือนพักอาศัยชั่วคราวจึงถูกปรับปรุงด้วยโครงสร้างไม้แต่ฝาผนังเป็นไม้ไผ่จนกลายเป็น ***เรือนกึ่งถาวร*** แม้ว่าลักษณะการปลูกสร้างและวัสดุส่วนใหญ่ยังคงรูปแบบเดิม แต่เจ้าของเรือนได้พัฒนารายละเอียดความประณีตในองค์ประกอบเพิ่มขึ้น เช่น การใช้ผิวไม้ไผ่สานฝาขัดเป็นลวดลายต่าง ๆ อย่างสวยงาม เปลี่ยนแทนฝาหยาบ ๆ ที่ทำขึ้นพอใช้การได้แต่แรก จากนั้นก็ประดับประดาส่วนอื่น ๆ เนื่องจากการประกอบอาชีพเกษตรกรรมทำให้มีเวลาว่างในบางฤดูกาลเพื่อรอเก็บเกี่ยวพืชผล จนเป็นแบบ ***เรือนเครื่องผูกที่มีความประณีต*** (โชติ กัลยาณมิตร, 2539) วิวัฒนาการของ ***สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น*** (vernacular architecture) ดังกล่าวเริ่มจากการนำวัสดุปฐมภูมิจากธรรมชาติ เช่น กิ่งไม้ ใบไม้ มาประกอบกันเพื่อสร้างสรรค์สถานที่กำบังอันปลอดภัยจากธรรมชาติ (shelter = climate modifier) และถ่ายทอดรูปแบบ เทคนิคที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมรอบตัวจากรุ่นสู่รุ่น (สุนทร บุญญาธิการ, 2549)

เมื่อชุมชนในภาคต่าง ๆ ขยายตัวจนกลายเป็นเมืองใหญ่ ประกอบกับภูมิปัญญาจากการเรียนรู้จากธรรมชาติมีการสั่งสมและพัฒนามากขึ้น รูปแบบของสถาปัตยกรรมจึงมีวิวัฒนาการและซับซ้อนมากขึ้น การสร้าง ***เรือนพักอาศัยถาวร*** ที่ถ่ายทอดวัฒนธรรมของชนชาติไทยจึงได้รับการสร้างสรรค์ให้เรือนไทยมีอายุการใช้งานยาวนาน มีความคงทนแข็งแรง ปลอดภัยต่อภัยอันตรายรอบตัวได้ดียิ่งขึ้น และมีลักษณะเด่นอันแสดงถึงเอกลักษณ์ความเป็นชาติพันธุ์เดียวกัน เรือนเหล่านี้สร้างด้วยโครงสร้างไม้ทั้งหลังเพราะไม้เป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในทุกท้องถิ่น เมื่อสุนทรียภาพในจิตใจมนุษย์มีความละเมียดละไม ทำให้เกิดการสอดแทรกศิลปวัฒนธรรมอันปราณีตในงานสถาปัตยกรรมไทยประเพณี (classical Thai architecture) เกิดเป็นความงามที่บ่งบอกถึงระดับอารยธรรมของชนชาติไทย

โชติ กัลยาณมิตร (2539) กล่าวว่า เรือนที่สร้างขึ้นอย่างถาวรนี้จะใช้ไม้เนื้อแข็งหรือไม้เนื้อแน่นมาปลูกสร้าง โดยใช้เครื่องมือมีคมสับถากผิวไม้ให้เรียบ จึงเรียกว่า ***เรือนเครื่องสับ*** ซึ่งเรือนไทยโบราณมักเรียกชื่อโดยใช้ฝาเป็นหลัก เช่น เรือนทำด้วยไม้ทั้งหลัง เรียกกันว่า *เรือนฝากระดาน* เรือนทำด้วยใบเตยหรือใบจากเย็บติดกันเป็นแผ่นใหญ่ เรียกกันว่า *เรือนฝากระแชง* เป็นต้น เรือนชนิดนี้เป็นเรือนที่สร้างขึ้นเมื่อสังคมมีการจัดระเบียบฐานะระหว่างผู้ปกครองและผู้ถูกปกครอง ดังนั้น ผู้มีสิทธิ์สร้างเรือนไม้จริงทั้งหลังได้ คือ พระมหากษัตริย์ เจ้านาย และขุนนางชั้นสูงเท่านั้น

รูปแบบของเรือนไทยทั้งสี่ภาคทั้งเรือนเครื่องผูกและเรือนเครื่องสับมีการพัฒนาเอกลักษณ์ที่แสดงให้เห็นถึงสภาพแวดล้อม วัฒนธรรมประเพณีของแต่ละภาคจนกลายเป็นพัฒนาการสูงสุดของ **ศิลปะพื้นบ้าน**[2] ที่มีความลงตัวกับธรรมชาติ และสภาพชีวิตความเป็นอยู่ในพื้นถิ่นนั้น ๆ อย่างไรก็ตามลักษณะร่วมที่แสดงถึงความคล้ายคลึงของเรือนไทยทั้งสี่ภาค คือ การสร้างเรือนโดยยกพื้นสูง มีการแบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็นส่วนทึบที่มีหลังคาและฝากั้นทุกด้าน ส่วนโปร่งที่มีหลังคาและฝากั้นบางด้าน รวมทั้งส่วนโล่งที่ไม่มีหลังคา

> *... เรือนพื้นถิ่นไทยไม่ว่าจะเป็นถิ่นใดก็ตาม หากพิจารณาผังพื้นและการใช้สอยพื้นฐานสำหรับชีวิตจะพบความเหมือนในทุก ๆ แหล่งที่ตั้งโดยมีพื้นที่ใช้งานหลักประกอบด้วยชานบันได ชานโล่งที่มีหลังคาคลุม ห้องนอน ครัวไฟ และใต้ถุนเรือน ส่วนความแตกต่างของเรือนพื้นถิ่นที่แสดงให้เห็นว่าเป็นเรือนของกลุ่มใด เช่น เรือนกาแล เรือนไทลื้อ เรือนไทยวน เรือนไทยภาคกลาง เรือนไทยมุสลิม เรือนไทยพุทธภาคใต้ เป็นต้น คือ รูปทรงของหลังคา และลักษณะวัสดุก่อสร้างในแต่ละท้องถิ่นที่แสดงให้เห็นถึงคติ ความเชื่อ และวัฒนธรรมปลีกย่อยของแต่ละกลุ่ม ... คุณค่าที่แท้จริงของเรือนพื้นถิ่น อันเป็นศิลปะพื้นบ้านที่ผ่านการเรียนรู้ฝึกปรือกันในครอบครัวหรือในหมู่บ้านนั้นขึ้นอยู่กับ ... ชีวิตและวงจรของชีวิตที่สัมพันธ์แนบแน่นกับสภาพแวดล้อมของแหล่งที่ตั้งของตัวเรือน รวมทั้งสภาพแวดล้อมธรรมชาติอันผนวกกับระบบนิเวศและนิเวศวัฒนธรรมเข้าด้วยกัน ... นอกจากนั้นจึงเป็น ... ลักษณะทางกายภาพของตัวเรือน รูปทรง การใช้วัสดุก่อสร้างที่กลมกลืนกับสภาพแวดล้อม และลักษณะเฉพาะทางสุนทรียศาสตร์แต่ละท้องถิ่น ...*
>
> (อรศิริ ปาณินท์, 2546: 33)

---

[2] ศิลปะพื้นบ้าน หมายถึง ... *ศิลปะแขนงต่าง ๆ เช่น วรรณกรรม สถาปัตยกรรม ประติมากรรม จิตรกรรม นาฏศิลป์ หัตถกรรม ที่ชาวบ้านได้สร้างสรรค์ขึ้นจากการเรียนรู้และฝึกปรือในครอบครัวหรือในหมู่บ้าน เป็นงานสร้างสรรค์ของสังคมชาวบ้าน และได้พัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องกันมาหลายชั่วคน* ... (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546: 1102)

ภาคกลางของประเทศไทยมีความสำคัญเนื่องจากเป็นที่ตั้งของเมืองหลวง และศูนย์กลางความเจริญแห่งอาณาจักรต่าง ๆ หลายยุคสมัย ซึ่งปรากฏหลักฐานการสร้างที่อยู่อาศัยในรูปแบบของเรือนไทยภาคกลางตั้งแต่สมัยทวาราวดี ต่อเนื่องมาในสมัยกรุงสุโขทัย กรุงศรีอยุธยา จนกระทั่งถึงสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ ตลอดระยะเวลายาวนานนับพันปีที่ช่างไทยในอดีตสะสมภูมิปัญญา พัฒนาฝีมือจนสามารถปลูกสร้างเรือนไทยภาคกลางให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม สังคม และวิถีชีวิตในอดีตได้อย่างสมดุล นับได้ว่าเรือนไทยภาคกลางอยู่ในยุคแห่ง ***วิถีธรรมชาติ*** ซึ่งเป็นสมัยที่ระบบนิเวศน์อันโอบอุ้มหล่อเลี้ยงสรรพชีวิตในธรรมชาติยังสมบูรณ์

เรือนไทยเป็นทั้ง **วัฒนธรรมทางวัตถุ**[3] และ **วัฒนธรรมทางจิตใจ**[4] เพราะมีลักษณะทาง ***รูปธรรม*** คือ สร้างความสอดคล้องกับการดำรงชีวิต ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศให้เรือนมีความร่มเย็นต่อการอยู่อาศัยก่อให้เกิด ***ความสุขกาย*** และลักษณะทาง ***นามธรรม*** คือ สร้างความเป็นอยู่ที่อบอุ่นและเอื้ออาทร ระหว่าง ปู่ ย่า ตา ยาย พ่อ แม่ ลูก หลาน ผู้อยู่อาศัยอยู่ในครอบครัวนั้น ๆ ด้วยการมีพื้นที่ใช้สอยในเรือนร่วมกัน เป็นศูนย์รวมแห่งการแบ่งปันความรัก ความห่วงใยในครอบครัวหลายชั่วอายุ ก่อให้เกิด ***ความสบายใจ*** เสฐียรโกเศศ (2515) อธิบายว่า วัฒนธรรมของชาติจะเจริญได้ต้องมีความสมดุลของ วัฒนธรรมทางวัตถุ และ วัฒนธรรมทางจิตใจ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเรือนไทยในอดีตเป็นวัฒนธรรมของชาติที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมทางวัตถุและจิตใจได้เป็นอย่างดี ก่อให้เกิดความสุขกายสบายใจแก่ผู้อยู่อาศัยในอดีตเป็นระยะเวลานานหลายศตวรรษ เรือนไทยจึงกลายเป็นเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมที่แสดงถึงความเจริญงอกงาม เป็นผลของการกระทำที่ ... *ได้สร้างขึ้นมาจากความรู้และประสบการณ์ของคนไทยในสังคมเดียวกัน และคนไทยส่วนใหญ่ต่างยอมรับว่าเป็นสิ่งที่ดีงาม โดยสร้างเป็นกฎเกณฑ์ แบบแผน เพื่อนำไปปฏิบัติให้เป็นไปตามรูปแบบเดียวกัน* ... (สถาบันราชภัฏสวนดุสิต, 2543: 70)

อัจฉริยภาพของบรรพบุรุษอันเนื่องมาจากการเรียนรู้ที่จะใช้ชีวิตในภูมิอากาศเขตร้อนชื้นและภูมิประเทศที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงให้มีความสุขสบายตามสมควร แสดงออกโดยการปลูกสร้างปรุงแต่งเรือนไทยภาคกลางโดยปราศจากการทำลายธรรมชาติและสภาพแวดล้อม[5] หากแต่

---

[3] วัฒนธรรมทางวัตถุ ได้แก่ เรื่องของการสุขกายเพื่อให้ได้อยู่ดีกินดี มีความสะดวกสบายในการครองชีพ (เสฐียรโกเศศ, 2515)

[4] วัฒนธรรมทางจิตใจ ได้แก่ สิ่งที่ทำให้ปัญญาและจิตใจเจริญงอกงาม (เสฐียรโกเศศ, 2515)

[5] จากการศึกษาวิจัยสถาปัตยกรรมในไทยเพื่อการประหยัดพลังงาน (2547) พบว่า อาคารสถาปัตยกรรมไทยในอดีตนั้นใช้พลังงานน้อยมาก และสามารถตอบสนองต่อความต้องการด้านสภาวะน่าสบายได้เป็นอย่างดี

ภูมิปัญญาของบรรพบุรุษมิได้ถูกถ่ายทอดมาสู่รุ่นลูกหลานในเชิงอธิบายเหตุผล หรือบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรเนื่องจากการถ่ายทอดความรู้จากภูมิปัญญาทางการก่อสร้างสถาปัตยกรรมไทยในอดีตไม่นิยมบันทึกเป็นตำรา หากแต่เป็นการถ่ายทอดจากการปฏิบัติจริงจากพ่อสู่ลูก หรือลูกศิษย์ โดยมีตัวอย่างสถาปัตยกรรมเดิมเป็นต้นแบบจริงในการเรียนรู้ ปัญหาจากการขาดหลักฐานของภูมิปัญญาเป็นลายลักษณ์อักษร ทำให้คนไทยในปัจจุบันยึดถือคุณค่าของเรือนไทยภาคกลางที่ ***รูปแบบและองค์ประกอบ*** เป็นหลัก ก่อให้เกิดปัญหาการให้ความสำคัญของเรือนไทยภาคกลางเฉพาะรูปลักษณ์แบบดั้งเดิมโดยมองข้ามสาระสำคัญของเหตุผล จนเกิดวิกฤติในการสืบสานภูมิปัญญาไทยในเวลาต่อมา ขณะที่รูปแบบบ้านเรือนของไทยในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมอย่างมาก เรือนไทยภาคกลางดั้งเดิมถูกเปลี่ยนการใช้สอยเป็นอาคารพิพิธภัณฑ์ หรืออาคารตัวอย่างแสดงรูปแบบที่อยู่อาศัยของคนไทยในอดีต จากการศึกษาวิจัยพบว่า

> ... *ย้อนหลังไปถึงสมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกทรงเริ่มสร้างกรุงรัตนโกสินทร์ขึ้นเป็นราชธานี จนกระทั่งถึงปัจจุบัน จะเห็นว่าบ้านเรือนบรรพบุรุษของเราในครั้งนั้นกับบ้านเรือนที่เราอยู่อาศัยกันในทุกวันนี้ มีความเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปมากทีเดียว ทั้ง ๆ ที่บ้านยังคงมีหน้าที่รับใช้ในด้านการกินอยู่ในชีวิตประจำวันอยู่เช่นเดิม* ...
>
> (ผุสดี ทิพทัส, 2544: 51)

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของเรือนไทยภาคกลางเกิดขึ้นทั้งภาคสมัครใจและภาคบังคับ โดยการเปลี่ยนแปลงภาคสมัครใจเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ เช่น การเปลี่ยนวัสดุมุงหลังคาจากวัสดุธรรมชาติในท้องถิ่น เช่น ใบไม้ใบหญ้าชนิดต่าง ๆ เปลี่ยนเป็นวัสดุธรรมชาติที่มีความคงทนมากขึ้น เช่น แผ่นไม้ จนกระทั่งเปลี่ยนเป็นวัสดุดัดแปลงจากธรรมชาติให้มีความคงทนมากยิ่งขึ้น เช่น แผ่นกระเบื้องดินเผา และรู้จักเคลือบผิวสร้างสีสัน ความแข็งแกร่ง มันวาวเป็นแผ่นกระเบื้องดินเผาเคลือบ ระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวใช้เวลานับพันปี และมีการควบคุมความเหมาะสมในการใช้วัสดุด้วยข้อกำหนดทางสังคมการปกครอง การเปลี่ยนวัสดุหลังคาเหล่านี้ไม่ได้มีผลต่อการถ่ายเทอากาศผ่านวัสดุมุงหลังคา รวมทั้งการแผ่รังสีความร้อนภายในตัวเรือนมากนัก แต่จะเห็นได้ชัดว่าตั้งแต่รัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เมื่อมีการนำแผ่นสังกะสีซึ่งเป็นวัสดุนำเข้าจากต่างประเทศมาใช้เป็นวัสดุมุงหลังคาทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับการถ่ายเทอากาศผ่านวัสดุมุงหลังคา และการแผ่รังสีความร้อนภายในตัวเรือนเป็นอันมาก เนื่องจากสังกะสีเป็นโลหะจึงนำความร้อนสูง ดังนั้นภายในตัวเรือนจึงร้อนจัดเกินกว่าที่ผู้คนจะอาศัยอยู่ได้ในช่วงเวลากลางวัน และก่อให้เกิดการเพิ่มฝ้าเพดานในการสกัดกั้นความร้อน

ผลการวิจัยของ อรศิริ ปาณินท์ (2546) พบว่า เมื่อหลังคาสังกะสีได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสภาพการดำเนินชีวิต ความเป็นอยู่ภายในเรือนไทยอย่างมากมาย การเปลี่ยนแปลงภาคสมัครใจที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม จากการศึกษาของ ผุสดี ทิพทัส (2545) พบว่า เมื่อคนกลุ่มชั้นผู้นำในสังคมไทยเริ่มรับวัฒนธรรมแบบสากล เช่น การจัดเนื้อที่ใช้สอยภายในบ้านเพื่อให้รับกับการกินอยู่แบบตะวันตก การแบ่งเนื้อที่ภายในบ้านแยกเป็นห้อง เป็นสัดส่วน การสร้างบันไดขึ้นจากภายในตัวบ้าน การใช้เนื้อที่ชั้นล่าง การใช้เครื่องเรือนตามแบบจีน หรือแบบตะวันตก เป็นต้น วัฒนธรรมเหล่านี้มีการแพร่หลายจากหมู่ผู้มีฐานะดีไปสู่หมู่ผู้มีฐานะปานกลาง การเปลี่ยนแปลงด้านวัฒนธรรมความเป็นอยู่ ทำให้แม้แต่เจ้านายในชั้นพระองค์เจ้าที่ครั้งหนึ่งเคยประทับอยู่ในตำหนักไม้ก็เปลี่ยนแปลงไปเป็นตำหนักตึกซึ่งเกิดจากความเชื่อที่ว่าตำหนักตึกคงทนถาวรกว่าตำหนักไม้ ดังนั้น การรับวัฒนธรรมทางตะวันตกทำให้การดำรงชีวิตประจำวันแบบดั้งเดิมของไทยได้เปลี่ยนแปลงไปเป็นอันมาก และส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบที่อยู่อาศัยในที่สุด

สุนทร บุญญาธิการ (2549) อธิบายว่า การขยายตัวของเมืองและประชากรมนุษย์ส่งผลให้เกิดการปฏิวัติอุตสาหกรรมในยุโรป การพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงขึ้นเพื่อช่วงชิงอำนาจทางการเมืองและเศรษฐกิจ ทำให้ ***วัฒนธรรม*** กลายเป็นสิ่งที่สวนทางกับ ***ธรรมชาติ*** ผลพวงจากยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมทำให้มนุษย์เริ่มแบ่งงานกันทำตามความถนัด การศึกษาเรียนรู้เริ่มแบ่งแยกสาขาวิชาเพื่อสร้างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง โดยลืมกำเนิดแห่งมนุษย์และความเป็นจริงที่ว่า มนุษย์เป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติและสรรพชีวิตบนโลกมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน การเรียนรู้ของมนุษย์ในโลกตะวันตกทำให้โลกทัศน์ของมนุษย์แยกธรรมชาติออกเป็นส่วน ๆ โดยพยายามหาหนทางควบคุมและเอาชนะธรรมชาติให้ได้ วิวัฒนาการสถาปัตยกรรมในยุคนี้จึงมุ่งตอบสนองความสะดวกสบายของมนุษย์เป็นสำคัญ ความสับสนของรูปแบบที่อยู่อาศัยเกิดจากการรับอิทธิพลการแผ่ขยายทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยีของประเทศมหาอำนาจทางตะวันตกที่มีพื้นฐานการพัฒนามาจากภูมิอากาศในเขตหนาวอันแตกต่างจากภูมิอากาศในเขตร้อนชื้นของประเทศไทยอย่างสิ้นเชิง ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์ถึงสาเหตุการเปลี่ยนแปลงรูปแบบที่อยู่อาศัยของไทยที่ว่า

> *... ถ้าจะวิเคราะห์เหตุความเสื่อมของวิชาสถาปัตยกรรมไทย จากปรากฏการณ์ ก็จะพบว่าการที่ไทยได้รับอิทธิพลจากต่างชาติ เช่น ได้รับมาอิทธิพลจาก อินเดีย ลังกา ขอม จีน หรือยุโรปมา เช่นในสมัยสุโขทัย อยุธยา หรือในสมัยต้นรัตนโกสินทร์นั้น ไทยรับมาแต่เพียงวัฒนธรรมด้านศิลปะเท่านั้น ช่างไทยเปลี่ยนแปลงรูปของศิลปะเหล่านั้นตามความต้องการของตนเป็นสำคัญ เพราะ*

เหตุนี้ ศิลปะและสถาปัตยกรรมไทยจึงคงความมีเอกลักษณ์สืบเนื่องได้ตลอดมา แต่เมื่อไทยรับเอาศิลปะ วัฒนธรรมและการศึกษาตามแบบยุโรปในครั้งหลังนั้น ไทยไม่อาจกลับคืนไปสู่เอกลักษณ์ทางศิลปะหรือสถาปัตยกรรมเดิมได้อีก เพราะการศึกษาตามแบบตะวันตก ได้วางกรอบความคิดไปตามแบบตะวันตกมากขึ้นด้วย หากมิใช่เพราะคนไทยยังเป็นพุทธศาสนิกชนที่ยึดมั่นในวัฒนธรรมทางพุทธศาสนาไว้ได้แล้ว ที่พึ่งสุดท้ายของสถาปัตยกรรมไทย ก็คงจะต้องสิ้นสุดลงด้วย ...

โชติ กัลยาณมิตร (2539: 303)

การเปลี่ยนแปลงภาคบังคับเกิดขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเปลี่ยนแปลงการปกครอง พ.ศ. 2475 จากระบอบสมบูรณาญาสิทธิราชย์เป็นระบอบประชาธิปไตย ในสมัยจอมพล ป.พิบูลย์สงคราม เป็นนายกรัฐมนตรี มีการออกกฎหมายข้อบังคับให้เปลี่ยนแปลงวัฒนธรรม เช่น การแต่งกาย การกินอยู่ เป็นต้น ทำให้คนไทยทั้งประเทศเกิดการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมในทันทีทันใด ดังนั้นเมื่อประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงทางการเมือง สังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม รวมทั้งมีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและสาธารณูปโภค ทำให้ประชาชนมีเสรีภาพในการตอบสนองความต้องการทุกด้านโดยเฉพาะค่านิยมในการเลียนแบบวัฒนธรรมตะวันตก ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในผังอาคาร จากเดิมที่คนไทยเคยใช้ชีวิตความเป็นอยู่แบบเรียบง่ายนอกตัวเรือนบริเวณพาไล หรือระเบียงหน้าห้องซึ่งอยู่ภายใต้หลังคาที่มีผนังเปิดโล่งสามารถทำกิจกรรมหลาย ๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกัน เช่น นั่งเล่น นอนเล่น รับแขกแบบลำลอง กินข้าว เป็นต้น แต่กลายเป็นการถูกจัดระเบียบให้แบ่งเป็นห้องที่แยกประเภทกิจกรรม เช่น ห้องนั่งเล่น ห้องรับแขก ห้องกินข้าว ห้องเตรียมอาหาร เป็นต้น ซึ่งห้องดังกล่าวอยู่ภายใต้หลังคาที่มีผนังล้อมรอบทุกด้าน กลายเป็นใช้ชีวิตภายในบ้านหรือในห้องต่าง ๆ มากกว่าในที่โล่งที่สามารถอาศัยประโยชน์จากลมธรรมชาติ อีกทั้งวัสดุก่อสร้างก็เปลี่ยนเป็นโครงสร้างก่ออิฐและพัฒนามาเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กในเวลาต่อมา เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมการอยู่อาศัยทำให้ไม่สามารถใช้ลมธรรมชาติได้ดังเดิม ต้องใช้พัดลมเพื่อทำให้เกิดความย็น และพัฒนามาเป็นเครื่องปรับอากาศที่สามารถควบคุมความเย็นอย่างสมบูรณ์ เป็นต้น เมื่อผนวกกับความต้องการความสะดวกสบายในการอยู่อาศัยด้วยการใช้เทคโนโลยีต่างชาติที่ต้องพึ่งพาพลังงานไฟฟ้าจึงก่อให้เกิดการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติอย่างฟุ่มเฟือย ผลที่ตามมาจากสถาปัตยกรรมยุคแห่งความอหังการ์ของมนุษย์ คือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การทำลายทรัพยากรธรรมชาติ การบริโภคพลังงานอย่างมหาศาล จนเกิดสภาวะวิกฤติด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เช่น การขาดแคลนพลังงาน การเกิดมลภาวะ การเกิดสภาวะโลกร้อน เป็นต้น

เมื่อพิจารณาถึงศักยภาพของเรือนไทยภาคกลางในอดีตซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยที่สุขสบาย ใช้พลังงานน้อย เป็นมิตรกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแล้ว องค์ความรู้ดังกล่าวยังไม่ได้ศึกษาให้กระจ่าง ทั้งที่ความต้องการเชื่อมโยงองค์ความรู้ในการพัฒนาวิชาการและวิธีการทำงานระหว่างอดีตกับปัจจุบันนั้นมีมานาน ดังปรากฏในพระราชหัตเลขาของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวว่า

> *... คนชั้นใหม่ไม่รู้การเก่า ... ข้างคนชั้นเก่าตั้งใจทำได้ดีแต่พื้นความรู้ไม่มี ... ความต้องการของเราต้องการให้รู้ทั้งนอก ทั้งใน ทั้งใหม่ ทั้งเก่าประกอบกันได้ ซึ่งเป็นข้อขัดสนอย่างเอกอยู่ ... เสนาบดีจะต้องมีวิธี ที่จะนำคนใหม่และคนเก่าเจือกันเข้าให้ได้ ให้คนเก่าได้เรียนวิชาอย่างใหม่ จากผู้ที่อ่อนกว่าตัว โดยไม่ต้องนึกอายว่าเป็นลูกศิษย์ เป็นเด็ก ข้างฝ่ายนักเรียนที่มีความรู้กว้างขวางก็เหมือนกัน ต้องชักโยงให้เรียนความรู้จากผู้ใหญ่ ซึ่งมีความชำนาญพื้นเมือง โดยอย่าให้ รู้สึกว่า ต้องเป็นลูกศิษย์ตาครูเถื่อน ซึ่งไม่รู้จักอะไร ...*
>
> (พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว, 2452 อ้างถึงใน เสฐียรโกเศศ, 2531: 8)

สถาปัตยกรรมย่อมมีการพัฒนาไม่หยุดนิ่ง แต่ก่อนที่จะพัฒนาสถาปัตยกรรมของไทยต่อไป ควรพิจารณาคัดเลือกสิ่งที่ดีทั้งการพัฒนาที่มาจากแกนวิญญาณภายใน และอิทธิพลที่มาจากภายนอก โดยให้ความเคารพ สืบทอดเชื่อมโยงภูมิปัญญาบรรพบุรุษให้สอดคล้องต่อเนื่องไปในอนาคต และไม่หลงใหล ลอกเลียนสถาปัตยกรรมตามยุคสมัยของชาติต่าง ๆ พยายามริเริ่มสร้างสรรค์ วิจัย และพัฒนาโดยยึดการแสวงหาความรู้ทางหลักวิชาการอย่างมีเหตุผล ให้ความสำคัญกับการศึกษาวิเคราะห์มากกว่าการจดจำรูปแบบ รวมทั้งคำนึงให้เกินกว่าตัวอาคารออกไปถึงสภาพแวดล้อม (นิจ หิญชีระนันทน์, 2537) เพื่อสานต่อความเป็นไทยอย่างยั่งยืน

การวิเคราะห์สาระสำคัญของเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อมในเรือนไทยภาคกลางจึงมีแนวคิดที่จะวิเคราะห์เรือนไทยในลักษณะมุมมองทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นด้านการสร้างความสบายของการอยู่อาศัยในเรือนไทยภาคกลาง ค้นหาเหตุผล ทำการพิสูจน์เพื่ออธิบายความมีคุณค่าของภูมิปัญญาไทย และสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง เพื่อสื่อถึงภูมิปัญญาไทยของบรรพชนกับลูกหลานไทยปัจจุบันให้เข้าใจด้วยภาษา กลวิธี และศาสตร์สมัยใหม่ ทำให้สามารถสืบทอดต่อยอดมรดกภูมิปัญญาไทยไปสู่ลูกหลานไทยในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยนี้เพื่อวิเคราะห์แก่นภูมิปัญญาทางเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม ***ด้านการสร้างความสบายของการอยู่อาศัยในเรือนไทยภาคกลาง*** ดังนั้นจึงมีวัตถุประสงค์ทางการวิจัยดังต่อไปนี้

1.2.1 ศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความสบาย หรือความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะ (thermal comfort) ของเรือนไทยภาคกลาง

1.2.2 วิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความสบาย หรือความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะขององค์ประกอบและการใช้งานในเรือนไทยภาคกลาง

1.2.3 สรุปสาระสำคัญที่เกี่ยวกับความสบายขององค์ประกอบและการใช้งานในเรือนไทยภาคกลาง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ศึกษาเฉพาะเรือนไทยภาคกลางรูปแบบดั้งเดิมประเภทเรือนเครื่องสับที่สร้างขึ้นเก่าแก่กว่า พ.ศ. 2475 หรือสร้างขึ้นเก่าแก่กว่า พ.ศ. 2475 แต่ได้รับการปรับปรุงให้คงสภาพเดิมหรือปลูกสร้างขึ้นใหม่ด้วยรูปแบบการใช้งานที่ยังได้รับอิทธิพลจากธรรมชาติ ซึ่งมีรูปแบบของเรือนเดี่ยวที่แยกเรือนครัว

1.3.2 ศึกษาวิถีชีวิต สังคม วัฒนธรรม และประเพณีที่เกี่ยวข้องกับเรือนไทยภาคกลาง เฉพาะในช่วงต้นกรุงรัตนโกสินทร์ ถึงรัชกาลที่ 7 (พ.ศ. 2325 - 2475) เนื่องจากที่อยู่อาศัยของไทยในช่วงระยะเวลาดังกล่าวยังได้รับอิทธิพลจากธรรมชาติ (ดังแสดงในตารางที่ 1.1) และยังไม่ได้รับการเปลี่ยนแปลงจากอิทธิพลต่าง ๆ ได้แก่

- อิทธิพลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการปกครอง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม

- อิทธิพลที่เกิดจากการการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้อย่างกว้างขวางทั้งวัสดุก่อสร้าง เครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องเรือนมาใช้ในครัวเรือน

- อิทธิพลที่เกิดจากการมีระบบสาธารณูปโภคกระจายทั่วประเทศ เช่น ไฟฟ้า ประปา เส้นทางการคมนาคมทางบก

1.3.3 ศึกษาการสร้างสรรค์ความสบายในเรือนไทยยุคที่ได้รับอิทธิพลจากธรรมชาติ (ดังแสดงในตารางที่ 1.1) เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์สาขาสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1.1 แสดงขอบเขตการวิเคราะห์สาระสำคัญทางเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง

(หมายเหตุ: เรือนไทยภาคกลางกำหนดขอบเขตการศึกษาเฉพาะหมวด ข) เครื่องสับ ในสมัยรัชกาลที่ 1 – 7 เท่านั้น)

อดีต = อิทธิพลจากธรรมชาติ ◄──────────────────────► *ปัจจุบัน = อิทธิพลจากธรรมชาติ+เทคโนโลยี* ◄──────►

	ยุคกึ่งประวัติศาสตร์[6]	**ยุคประวัติศาสตร์**[7] **ตอนต้น**	2325 **ขอบเขต** 2475 **รัชกาลที่ 1-4**	**รัชกาลที่ 5-7**	2476 – 2551 **รัชกาลที่ 8-9**	2551 **รัชกาลที่ 9**
1.เรือนไทย	ก)เครื่องผูก	ก)เครื่องผูก ข)เครื่องสับ	ก)เครื่องผูก **ข)เครื่องสับ** ค)เครื่องก่อ	ก)เครื่องผูก **ข)เครื่องสับ** ค)เครื่องก่อ +สังกะสี +ปูน +กระจก	ก)เครื่องผูก ข)เครื่องสับ ค)เครื่องก่อ +สังกะสี +ปูน +กระจก ง)ค.ส.ล. +เหล็ก	การก่อสร้างในลักษณะผสมผสานวัสดุ
2.คนไทย 2.1กิจกรรม /วิถีชีวิต	ก)ล่าสัตว์ ข)เพาะปลูก	ก)ล่าสัตว์ ข)เพาะปลูก ค)เลี้ยงสัตว์	ก)ล่าสัตว์ ข)เพาะปลูก ค)เลี้ยงสัตว์ ง)ค้าขาย	ก)ล่าสัตว์ ข)เพาะปลูก ค)เลี้ยงสัตว์ ง)ค้าขาย	ก)ล่าสัตว์ ข)เพาะปลูก ค)เลี้ยงสัตว์ ง)ค้าขาย	ก) - ข)เกษตรกรรม ค)ปศุสัตว์ ง)ธุรกิจการค้า จ)อุตสาหกรรม
2.2อาหาร	ก)ข้าวปลาผัก	ก)ข้าวปลาผัก	ก)ข้าวปลาผัก	ก)ข้าวปลาผัก ข)หมูไก่	ก)ข้าวปลาผัก ข)หมูไก่ ค)แป้ง	ก)ข้าวปลาผัก ข)หมูไก่ ค)แป้ง ง)เนื้อไขมัน

[6] ยุคกึ่งประวัติศาสตร์ คือ ยุคที่เรื่องราวของคนถิ่นหนึ่งถูกบันทึกโดยคนถิ่นอื่นที่ผ่านเข้ามา แต่คนในท้องถิ่นไม่สามารถบันทึกเรื่องราวของตนเองได้ เช่น ยุคกึ่งประวัติศาสตร์ของไทยถูกบันทึกในหลักศิลาจารึกของขอม และหลักฐานของจีนที่กล่าวถึงอาณาจักรที่ตั้งถิ่นฐานในดินแดนประเทศไทยในปัจจุบัน

[7] ยุคประวัติศาสตร์ คือ ยุคที่คนสามารถสร้างตัวอักษรเล่าเรื่อง บันทึกเรื่องราวของคนและวัฒนธรรมที่พัฒนาบ้านเมืองไว้สืบมาจนปัจจุบัน (มันทนี ยมจินดา, 2541) ยุคประวัติศาสตร์ตอนต้นของไทยเริ่มในสมัยพ่อขุนรามคำแหงมหาราช แห่งกรุงสุโขทัย เมื่อพระองค์ประดิษฐ์อักษรไทย ใน พ.ศ. 1826 โดยพัฒนาอักษรไทยจากอักษรของชาวมอญและขอม

ตารางที่ 1.1 (ต่อ) แสดงขอบเขตการศึกษาวิจัยสาระสำคัญทางเทคโนโลยีในเรือนไทยภาคกลาง

อดีต = อิทธิพลจากธรรมชาติ ←→ *ปัจจุบัน = อิทธิพลจากธรรมชาติ+เทคโนโลยี*

	ยุคกึ่งประวัติศาสตร์	ยุคประวัติศาสตร์ตอนต้น	2325 ขอบเขต 2475		2476 – 2551	2551
			รัชกาลที่ 1-4	รัชกาลที่ 5-7	รัชกาลที่ 8-9	รัชกาลที่ 9
2.3อัตราการเผาผลาญพลังงาน(MET)	ไม่สามารถหาข้อมูลได้	นอน นั่ง เดินช้า ทำงานเบา	นอน นั่ง เดินช้า ทำงานเบา	นอน นั่ง เดินช้า ทำงานเบา	นอน นั่ง เดินเร็ว ทำงาน	นอน นั่ง เดินเร็ว ทำงาน ออกกำลังกาย
3.เสื้อผ้า (Clo)	ก)กึ่งเปลือย	ก)กึ่งเปลือย ข)ผ้านุ่งห่ม	ก)กึ่งเปลือย ข)ผ้านุ่งห่ม	ก)กึ่งเปลือย ข)ผ้านุ่งห่ม ค)เสื้อกางเกงกระโปรง	ก) - ข)เสื้อผ้านุ่ง ค)เสื้อกางเกงกระโปรง ง)สูท	ก) - ข)เสื้อผ้านุ่ง ค)เสื้อกางเกงกระโปรง ง)สูท
4. MRT 4.1 รอบอาคาร 4.2 ในอาคาร 4.3 การรับรู้ (sensation)	 -ต่ำมาก -ต่ำมาก -เย็น	 -ต่ำมาก -ต่ำ -เย็น	 -ต่ำมาก -ต่ำ -เย็น	 -ต่ำ -ต่ำ -เย็น	 -สูง -สูง -ร้อน	 -สูงมาก -สูงมาก -ร้อนมาก ต้องใช้เครื่องปรับอากาศ
5. สภาพอากาศ - Air Temp - RH - Wind	ไม่สามารถหาข้อมูลได้	ไม่สามารถหาข้อมูลได้	วิเคราะห์เพิ่มเติมจากข้อมูลอดีต[8]	ไม่สามารถหาข้อมูลได้	ไม่สามารถหาข้อมูลได้	วิเคราะห์เพิ่มเติมจากข้อมูลปัจจุบัน[9]
6. สภาพควบคุม 6.1 Air Temp 6.2 RH 6.3 Wind	ควบคุมไม่ได้	ควบคุมไม่ได้	ควบคุมไม่ได้	ควบคุมไม่ได้	ควบคุมไม่ได้	 25 ^{O}C 50% 0.28 m/s

[8] ข้อมูลอุณหภูมิอากาศระหว่าง ปี พ.ศ. 2383-2390 ข้อมูลจำนวนวันฝนตก ระหว่าง ปี พ.ศ. 2383-2387 และปริมาณน้ำฝนระหว่าง ปี พ.ศ. 2388-2390 (Bowring, 1969)

[9] ข้อมูลอุณหภูมิอากาศ ข้อมูลจำนวนวันฝนตก ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และข้อมูลความเร็วลมระหว่าง ปี พ.ศ. 2543-2550 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2551)

1.3.4 การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลสภาพอากาศในอดีตของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 (Bowring, 1969) ซึ่งเป็นยุคที่ได้รับอิทธิพลจากธรรมชาติ เปรียบเทียบกับข้อมูลสภาพอากาศปัจจุบัน ของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2551) ซึ่งเป็นยุคที่ได้รับอิทธิพลจากธรรมชาติและอิทธิพลจากเทคโนโลยี โดยใช้กรุงเทพมหานครเป็นจังหวัดตัวแทนของภาคกลางเนื่องจากมีข้อมูลสภาพอากาศเก่าแก่เหมาะสมในการวิเคราะห์วิจัย

1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 คำว่า **เทคโนโลยี** หมายถึง วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546: 538) ในการวิจัยนี้หมายถึงศาสตร์ทางด้านเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม เช่น การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศแบบร้อน-ชื้น คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในเรือนไทย พฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนภายในอาคาร เป็นต้น

1.4.2 คำว่า **เรือนไทยภาคกลาง** หมายถึง เรือนไทยที่มีพื้นฐานทางอารยธรรมของอาณาจักรที่มีเมืองหลวงอยู่ในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลางต่อเนื่องมาจนถึงสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ อาณาเขตของที่ราบลุ่มภาคกลางในอดีตอยู่ในเขตจังหวัดหรือบางส่วนของจังหวัดตามการแบ่งภาคในปัจจุบันโดยอาศัยหลักเกณฑ์สำคัญของสภาพภูมิศาสตร์ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2551) สภาพภูมิประเทศ และเขตการปกครอง

ในการวิจัยนี้เมื่อกล่าวถึง ***เรือนไทย*** หมายถึงตัวเรือนไทยเครื่องสับโบราณหรือเรือนไม้ภาคกลางสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นเรือนชั้นเดียว แผนผังพื้นและรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ยกพื้นมีใต้ถุน สร้างด้วยไม้โดยวิธีประกอบสำเร็จรูป หลังคาจั่วทรงสูง (ประทีป มาลากุล, 2530; น.ณ ปากน้ำ, 2531; นิจ หิญชีระนันทน์, 2537; โชติ กัลยาณมิตร, 2539; ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2542; ฤทัย ใจจงรัก, 2543; ศรีศักร วัลลิโภดม, 2545; สมภพ ภิรมย์, 2545)

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

หน่วยการวัดที่ใช้เป็นหลักในการวิจัย ได้แก่ หน่วยเอสไอ (International System of Units, SI Unit) และหน่วยเมตริก (Metric Unit) โดยแปลงเป็นหน่วยไอ-พี (Inch-pound Units, I-P Unit) ใส่ในเครื่องหมายวงเล็บกำกับเฉพาะข้อมูลที่สำคัญเพื่อใช้ประกอบการคำนวณ และการเปรียบเทียบข้อมูลจากที่มาที่ใช้หน่วยแตกต่างกัน เช่น อุณหภูมิ 21.1 องศาเซลเซียส (70 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นต้น

1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

1.6.1 ศึกษาภูมิปัญญาไทยที่ส่งผลต่อความสบายในการอยู่อาศัยในเรือนไทยภาคกลาง รวมทั้งเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ได้แก่

- การรับรู้ของคนไทย (Thai people perception) ในอดีต
- พฤติกรรมการเกิดสภาวะน่าสบาย (thermal comfort behavior) ของเรือนไทย
- รูปแบบของสภาพแวดล้อม (environmental profile) ที่เกิดจากฤดูกาลตามธรรมชาติ
- รูปแบบของสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น

1.6.2 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสภาวะน่าสบาย หรือความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะ ประกอบด้วยตัวแปรด้านสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม 4 ตัวแปร ได้แก่

- อุณหภูมิอากาศ (air temperature)
- ความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity)
- อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (Mean Radiant Temperature: MRT)
- ความเร็วลม (air velocity)

ตัวแปรด้านมนุษย์ 2 ตัวแปร ได้แก่

- ค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้า (clo-value) หรือเสื้อผ้าที่สวมใส่
- อัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย (metabolism rate) หรือกิจกรรมประจำวัน

1.6.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลสภาพอากาศในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 (Bowring, 1969) กับข้อมูลสภาพอากาศในปัจจุบัน ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2551) ของกรุงเทพมหานครที่เป็นตัวแทนของภาคกลาง

1.6.4 สำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวกับความสบายขององค์ประกอบและการใช้งานในเรือนไทยภาคกลาง โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติในด้านภูมิปัญญาการปรุงแต่งสภาพแวดล้อม และการสร้างความสบายในเรือนไทยภาคกลาง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.6.5 สรุปผลสาระสำคัญของเทคโนโลยีในเรือนไทยภาคกลาง โดยเสนอผลงานในรูปแผนภูมิเปรียบเทียบเขตสบายในอดีตของเรือนไทยภาคกลาง

1.7 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1.7.1 สร้างความเข้าใจในปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสร้างความสบาย หรือความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะในเรือนไทยภาคกลาง

1.7.2 ทราบถึงองค์ความรู้ที่ผู้ออกแบบเรือนไทยภาคกลางในอดีตนำมาใช้ในอาคารไทย

1.7.3 เชื่อมโยงภูมิปัญญาของเรือนไทยภาคกลางในอดีตให้เป็นมรดกด้านวิทยาศาสตร์แก่ลูกหลานไทย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์สาระสำคัญของเทคโนโลยีในเรือนไทยภาคกลางสามารถสรุปจากแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัย ในประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้

- ความรู้สึกสบาย หรือความรู้สึกร้อน-หนาวของมนุษย์
- ลักษณะทางกายภาพของเรือนไทยภาคกลาง
- สภาพสังคม วัฒนธรรม ประเพณี และวิถีชีวิตไทยในอดีต
- สภาพแวดล้อม ความแตกต่างของฤดูกาล
- การวิเคราะห์วิจัยทางวิทยาศาสตร์ของเรือนไทยภาคกลาง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้สึกสบายของมนุษย์

ความรู้สึกสบายของมนุษย์เกิดจากการรักษาสมดุลของร่างกายที่เหมาะสม โดยระบายความร้อนสู่สภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ซึ่งความรู้สึกสบายดังกล่าวเป็นหนึ่งในความต้องการพื้นฐานที่เหมือนกันของมนุษย์ทุกยุคทุกสมัย ขณะที่องค์ความรู้ในอดีตเกิดจากการพึ่งพาธรรมชาติก่อให้เกิดการสร้างสรรค์ภูมิปัญญาเพื่อให้ชีวิตได้รับความสะดวกสบายโดยใช้ประโยชน์จากธรรมชาติมากที่สุดในการปลูกสร้างและอยู่อาศัยในเรือนไทย ดังนั้นจึงทำการศึกษาเกี่ยวกับความสมดุลความร้อนของมนุษย์ ความสบายพื้นฐานของมนุษย์ และความรู้สึกสบายของมนุษย์ ดังนี้

2.1.1 ความสมดุลความร้อนของมนุษย์

การผลิตพลังงานในการดำรงชีวิตทำให้เกิดความร้อนในร่างกายมนุษย์ โดยมนุษย์นำพลังงานจากการเผาผลาญอาหารมาใช้ในการทำงานเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ พลังงานความร้อนที่เหลือจึงถูกขับออกมาถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นธรรมชาติของมนุษย์ในสภาวะปกติจึงมีขบวนการรักษาสมดุลของความร้อนในร่างกายด้วยการระบายความร้อนออกสู่สภาพแวดล้อมเพื่อรักษาอุณหภูมิภายในให้คงที่ ประมาณ 37.5 องศาเซลเซียส (98.6 องศาฟาเรนไฮต์) และผิวกายจะมีอุณหภูมิประมาณ 32 องศาเซลเซียส (92 องศาฟาเรนไฮต์)

การรักษาอัตราการผลิตความร้อนของร่างกายให้เท่ากับอัตราการระบายความร้อนออกเพื่อให้เกิดสมดุลของความร้อนในร่างกาย เกิดจากการสูญเสียความร้อนโดยการระเหยของน้ำและเหงื่อผ่านผิวหนัง การสูญเสียความร้อนแฝงโดยการหายใจ การสูญเสียความร้อนโดยการหายใจ การสูญเสียความร้อนโดยการนำความร้อน การแผ่รังสีความร้อน และการพาความร้อนผ่านเสื้อผ้า (Fanger, 1970)

2.1.2 ความสบายของมนุษย์ (human comfort)

ความสบายของมนุษย์มีหลายประเภทเนื่องจาก ... *ความรู้สึกสบาย หรือแม้แต่ความรู้สึกไม่สบาย ขึ้นอยู่กับการทำงานร่วมกันของอวัยวะรับความรู้สึก เช่น ตา หู จมูก การรู้สึกจากสัมผัส การรู้สึกจากความร้อน และสมอง* ... (Bradshaw, 1993: 10) ซึ่งสอดคล้องกับหลักคำสอนทางพุทธศาสนาที่คนไทยยึดถือปฏิบัติมาเป็นเวลานานที่กล่าวถึง **เบญจขันธ์**[10] ว่า ***เวทนา*** เป็นความรู้สึกทุกข์สุขจากประสาทสัมผัสทางกายทั้งห้า ได้แก่ สัมผัสทางสายตา ทางเสียง ทางกลิ่น ทางรส ทางกาย และประสาทสัมผัสทางใจ

จากการศึกษาของ Chitranukroh และ Buranakarn (2007) พบว่า ***การรับรู้*** (perception) ***ความสุขหรือทุกข์*** ที่เกิดจากประสาทสัมผัส ตรงกับ ***ความรู้สึกสบายหรือความรู้สึกไม่สบาย*** ที่เกิดจากความต้องการพื้นฐาน (basic needs) ได้แก่ การมีแสงสว่างที่เหมาะสมและพอเพียง ความต้องการทัศนวิสัยที่สบาย การมีคุณภาพเสียงที่เหมาะสม การมีคุณภาพอากาศที่ดี ความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะ การมีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน เนื่องจากมีการใช้อวัยวะในการรับรู้เช่นเดียวกัน (ดังแสดงในตารางที่ 2.1) นอกจากนี้เรือนไทยยังถูกปรุงแต่งให้ได้รับทั้งความสุขและความสบายผ่านประสาทสัมผัสทางกายทั้งห้าอย่างบริบูรณ์ เช่น การใช้แสงสว่างที่เหมาะสมกับพฤติกรรมภายในเรือน การแยกเรือนเพื่อลดเสียงรบกวน การปลูกต้นไม้ที่มีกลิ่นหอม เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[10] เบญจขันธ์ หรือ ขันธ์ห้า เป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ห้า หมวด ในชีวิตของมนุษย์และสัตว์ ได้แก่ “รูป” อันเป็นส่วนประกอบฝ่ายรูปธรรมทั้งหมด ทั้งร่างกายและพฤติกรรม “เวทนา” อันเป็นความรู้สึกทุกข์สุขจากประสาทสัมผัสทางกายและทางใจ “สัญญา” เป็นการกำหนดให้จำในอารมณ์ “สังขาร” อันเป็นคุณสมบัติต่าง ๆ ของจิตที่ปรุงแต่งให้จิตรับรู้ เช่น ศรัทธา สติ ปัญญา เป็นต้น “วิญญาณ” อันเป็นความรู้แจ้งอารมณ์ทางประสาทสัมผัสทางกายและทางใจ (พระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตโต), 2542)

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้ความสบายและการรู้สึกถึงความสุขของมนุษย์กับชนิดของอวัยวะในการรับรู้

อวัยวะในการรับรู้	การรับรู้ความสบาย จากความต้องการพื้นฐาน	การรู้สึกถึงความสุข จากประสาทสัมผัส
ตา (eye contact)	การมีแสงสว่างที่เหมาะสมและพอเพียง (lighting comfort) ความต้องการทัศนวิสัยที่สบายตา (Visual comfort)	การมองเห็น (perception of visible object)
หู (ear contact)	การมีคุณภาพเสียงที่เหมาะสม (acoustic comfort)	การได้ยิน (perception of sound)
จมูก (nose contact)	การมีคุณภาพอากาศที่ดี (air quality)	การรับกลิ่น (perception of aroma)
ลิ้น (tongue contact)	ความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะ (thermal comfort)	การรับรส และการรับรู้ความร้อนเย็น (perception of taste and touch)
ร่างกาย (body contact)	ความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะ (thermal comfort)	การสัมผัสด้วยร่างกาย (perception of touch)
จิตใจ (mind contact)	การมีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน (security and safety)	การสัมผัสด้วยใจ (perception of mind object)

สุนทร บุญญาธิการ (2542) ศึกษาว่า ปรัชญาของการอยู่อาศัยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจะให้บ้านเป็นคำตอบสำหรับความต้องการที่ครบถ้วนของการใช้ชีวิตโดยเฉพาะการมีคุณภาพชีวิตที่ดี ดังนั้น ความต้องการของบรรพบุรุษไทยที่เกี่ยวกับการอยู่อาศัยใน ***ยุควิถีธรรมชาติ***[11] เมื่อพิจารณาในเรื่องความสบายของมนุษย์จึงประกอบไปด้วย

(1) <u>ความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะ</u> (thermal comfort) หมายถึง ความต้องการความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะต่อการอาศัยอยู่ในเรือน หรือการสร้างสภาพแวดล้อมภายในเรือนให้ผู้อยู่อาศัยอยู่ในสภาวะที่ไม่รู้สึกร้อนหรือหนาวจนเกินไป เรียกว่า ***สภาวะน่าสบาย*** (Fanger, 1970)

(2) <u>การมีแสงสว่างที่เหมาะสมและพอเพียง</u> (lighting comfort) หมายถึง ความต้องการอยู่อาศัยภายในเรือนโดยใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติเป็นหลักในเวลากลางวัน

[11] ยุควิถีธรรมชาติ คือ ยุคที่มนุษย์ยังพึ่งพาธรรมชาติในการอยู่อาศัย โดยยุควิถีธรรมชาติในภาคกลางของประเทศไทยนับตั้งแต่ยุคกึ่งประวัติศาสตร์จนถึง พ.ศ. 2475 ก่อนมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการอยู่อาศัยอย่างทั่วถึง

โดยมีรูปแบบที่เน้นระดับความแตกต่างของแสง (contrast) ที่ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อสายตาเมื่ออาศัยอยู่ในเรือน

(3) การมีคุณภาพเสียงที่เหมาะสม (acoustic comfort) หมายถึง ความต้องการให้คุณภาพเสียงที่ได้ยินและพูดคุยอยู่ในระดับที่สามารถกันเสียงรบกวนจากภายนอก ในขณะเดียวกันก็สามารถควบคุมระดับและคุณภาพของเสียงภายในเรือนในระดับที่เหมาะสม กล่าวคือ ค่าการดูดซับเสียงต้องไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้คนในอาคารเกิดความรู้สึกซึมเศร้า และค่าการดูดซับเสียงต้องไม่น้อยเกินไป เพราะจะทำให้รู้สึกอึกทึกครึกโครม

(4) ความต้องการทัศนวิสัยที่สบายตา (visual comfort) หมายถึง ความต้องการในเรื่องทัศนวิสัยที่เน้นความรู้สึกสบายตาและสดชื่นแจ่มใส โดยการควบคุมระดับความจ้าและการสะท้อนแสงของสภาพแวดล้อมไว้ในระดับที่ความแตกต่างระหว่างจุดที่มืดที่สุดและจุดที่สว่างที่สุด (brightness contrast) เพื่อให้ไม่มากเกินไปสำหรับสายตามนุษย์ ทำให้รู้สึกสบายตามองแล้วไม่ระคายเคือง

(5) การมีคุณภาพอากาศที่ดี (air quality) หมายถึง ความต้องการมีคุณภาพอากาศที่สะอาดปราศจากมลภาวะ

(6) การมีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน (safety and security) หมายถึง ความต้องการให้รู้สึกว่าการออกแบบเรือนได้สร้างสรรค์ให้สามารถป้องกันภัยอันตรายจากธรรมชาติ สัตว์ร้ายหรือผู้ร้าย ทั้งภายนอกและภายในอาคารปราศจากมุมที่อับสายตาและหลีกเลี่ยงจุดอ่อนที่เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน

ความสบายของมนุษย์ในอดีตกับ ปัจจุบัน[12] ในหัวข้อดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกัน แต่มนุษย์ในปัจจุบันมีความต้องการเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตที่ดี การมีเทคโนโลยีสารสนเทศหรือความสามารถในการติดต่อสื่อสาร นอกจากนี้ยังมีปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงแนวคิดของการออกแบบสถาปัตยกรรมในยุคปัจจุบันอีก 6 ประการ ได้แก่ เสถียรภาพทางการเงินและสภาพทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยีสมัยใหม่ การประหยัดพลังงาน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การมีคุณภาพชีวิตที่สูงกว่าในอดีต ค่านิยมของสังคม และความต้องการสร้างสรรสภาวะแวดล้อมให้ได้ดังจินตนาการ รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ (สุนทร บุญญาธิการ, 2542)

---

[12] ปัจจุบัน คือ ยุคที่มนุษย์นำเทคโนโลยีมาใช้ในการอยู่อาศัย โดยยุคเทคโนโลยีในภาคกลางของประเทศไทยนับตั้งแต่ พ.ศ. 2475 เป็นต้นมา

2.1.3 สภาวะน่าสบาย (thermal comfort)

สภาวะน่าสบาย หรือสภาวะที่มนุษย์ไม่สามารถระบุได้ว่าร้อนหรือหนาว เนื่องจากมนุษย์มีความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะ ผลการสำรวจจากชนชาติต่าง ๆ ได้ข้อสรุปซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าสภาวะน่าสบายของมนุษย์มีค่าใกล้เคียงกันแม้จะอาศัยอยู่ในเขตภูมิอากาศแตกต่างกัน การหาความสัมพันธ์ของตัวแปรเพื่อกำหนดมาตรฐานของสภาวะน่าสบายสามารถกำหนดช่วงหรือขอบเขตของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกสบายของมนุษย์ไว้เป็นมาตรฐาน เรียกว่า ***เขตสบาย*** (comfort zone) จากการศึกษา (Fanger, 1970) พบว่า ตัวแปรที่มีผลต่อสภาวะน่าสบายด้านอุณหภูมิเมื่อร่างกายอยู่ในภาวะปกติ ประกอบด้วย 6 ตัวแปร ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ ความเร็วลม เสื้อผ้าที่สวมใส่ และอัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย ซึ่งสามารถแบ่งเป็นตัวแปรด้านสภาพแวดล้อมและตัวแปรด้านบุคคล

ตัวแปรด้านสถาปัตยกรรมและสภาพแวดล้อม 4 ตัวแปร ได้แก่

1. **อุณหภูมิอากาศ** (air temperature) เป็นตัวแปรหลักในการบ่งบอกถึงความรู้สึกร้อนหนาวโดยอุณหภูมิอากาศในเขตสบายอยู่ระหว่าง 21.1-27.8 องศาเซลเซียส (70-82 องศาฟาเรนไฮต์) ถ้าอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่สูงหรือต่ำกว่าช่วงนี้ การทำความร้อนหรือการทำความเย็นก็มีความจำเป็นเพื่อปรับสภาพให้เข้าอยู่ในเขตสบาย (Olgyay, 1992)

2. **ความชื้นสัมพัทธ์** (relative humidity) คือ สัดส่วนของความชื้นในอากาศเมื่อเทียบกับปริมาณสูงสุดที่อากาศมีความชื้นได้โดยไม่กลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์อาจอยู่ในช่วง 20–75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าอยู่ในเขตสบาย และร่างกายมนุษย์จะรู้สึกถึงผลกระทบของความชื้นสัมพัทธ์ เมื่ออุณหภูมิอากาศไม่ต่ำกว่า 19.8 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า 24.75 องศาเซลเซียส

3. **อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ** (mean radiant temperature: MRT) หมายถึง อุณหภูมิที่เกิดจากค่าเฉลี่ยของรังสีความร้อนที่มีอิทธิพลต่อสภาพแวดล้อมนั้น ๆ สามารถคำนวณจากค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิที่เกิดจากรังสีความร้อนในพื้นผิวด้านต่าง ๆ ที่ได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมรวมถึงแสงอาทิตย์ที่ส่องลงมาโดยตรง และมุมกระทำ (solid angel) ที่เกิดขึ้นระหว่างตำแหน่งที่วัดกับอุณหภูมิที่เกิดจากค่าเฉลี่ยดังกล่าว

4. **ความเร็วลม** (air velocity) การเคลื่อนที่ของกระแสลมจะช่วยพัดพาความร้อนรอบ ๆ ตัวออกไป และช่วยเพิ่มขอบเขตของความสบาย เนื่องจากความเร็วลมที่พัดผ่านผิวกาย

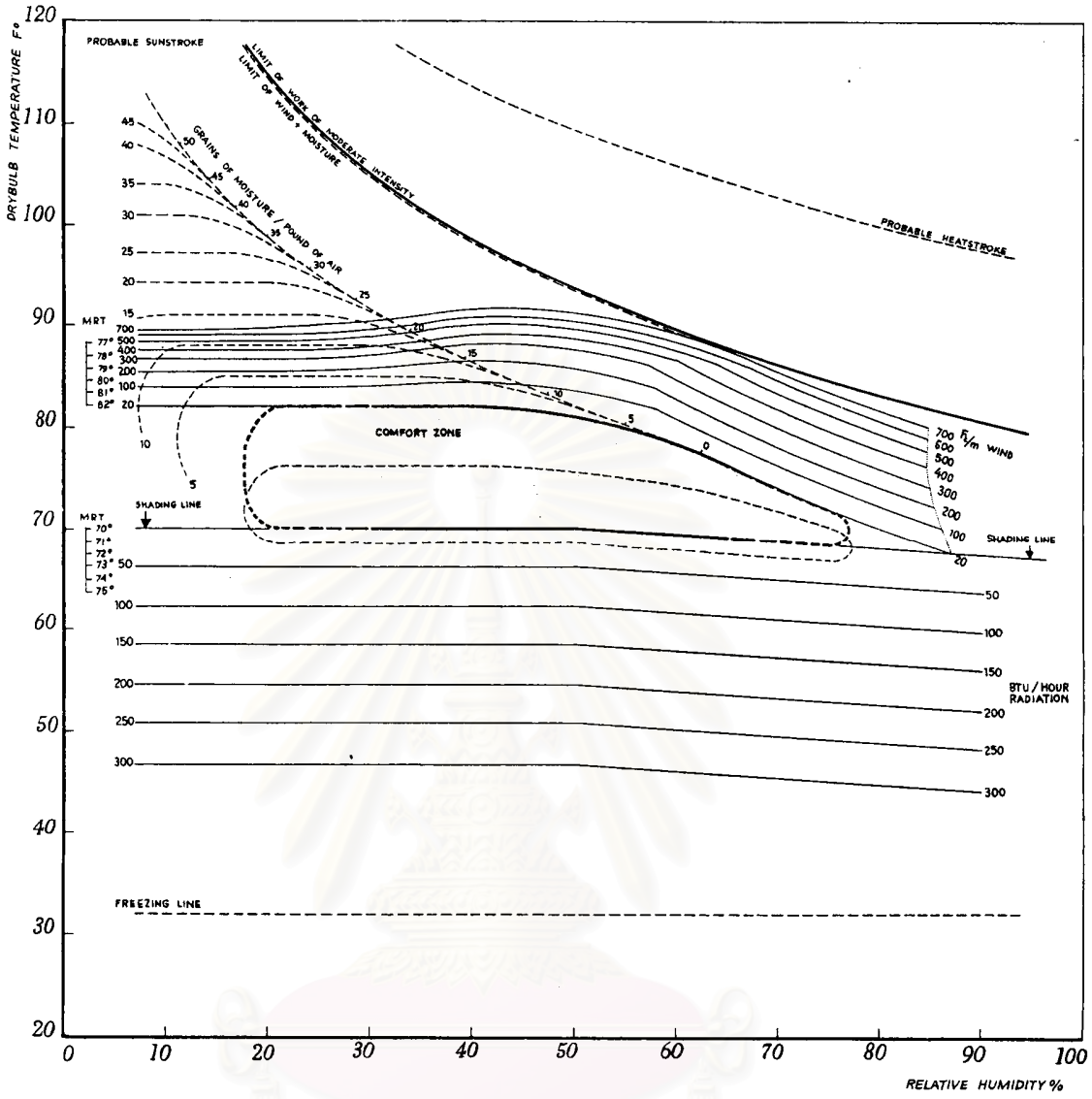
มนุษย์ช่วยเพิ่มอัตราการระเหยของเหงื่อ ทำให้ร่างกายสูญเสียความร้อนได้ดีจึงรู้สึกเย็นเร็วขึ้น ดังนั้นกระแสลมภายในและภายนอกอาคารจึงมีความสำคัญต่อความรู้สึกสบายของมนุษย์ กระแสลมอ่อน ๆ ภายนอกอาคารสามารถควบคุม โดยใช้ประโยชน์จากความเร็วลมและทิศทางที่กระแสลมพัดผ่าน (Foster, 1994) การใช้ประโยชน์จากลมได้มากที่สุดต้องทำให้ลมร้อนจากสภาพแวดล้อมพัดผ่านบริเวณที่เย็นรอบ ๆ อาคาร ก่อนที่จะพัดเข้าสู่ภายในอาคาร เช่น ใต้ร่มไม้หรือใกล้ระดับผิวดิน จึงจะทำให้ภายในอาคารอยู่ใกล้เขตสบาย (สุนทร บุญญาธิการ, 2542)

ตัวแปรด้านมนุษย์หรือบุคคล 2 ตัวแปร ได้แก่

1. **ค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้า** (clo-value) เสื้อผ้าที่สวมใส่ทำหน้าที่ป้องกันรังสีตรงจากดวงอาทิตย์กระทบผิวกาย ป้องกันความหนาวเย็นจากสภาพแวดล้อม ขณะเดียวกันก็เป็นสิ่งกีดขวางการระเหยกลายเป็นไอของเหงื่อ และขัดขวางการพาความร้อนออกจากร่างกายสู่สภาพแวดล้อมภายนอก การใส่เสื้อผ้าที่มีความหนา หรือมีเสื้อผ้าหลายชั้นในสภาพอากาศแบบร้อนชื้นจะยิ่งทำให้รู้สึกร้อน ในเขตที่มีภูมิอากาศร้อน จึงควรใส่เสื้อผ้าที่ระบายเหงื่อได้ดี และไม่หนาจนเกินไป

2. **อัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย** (metabolism rate: MET) เป็นปฏิกิริยาทางกายภาพของมนุษย์ เมื่อร่างกายต้องการความเย็นเพิ่มขึ้น ระดับของการเผาผลาญพลังงานก็จะเพิ่มขึ้น เกิดการสูญเสียความร้อนจากร่างกายไปสู่สภาพแวดล้อมมากขึ้น ทำให้ร่างกายรู้สึกเย็นเร็วขึ้น เมื่อร่างกายไม่ต้องการความเย็นก็ไม่จำเป็นต้องมีการเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้น จึงไม่มีการสูญเสียความร้อนให้แก่สภาพแวดล้อม (Fanger, 1967 อ้างถึงใน พรรณชลัท สุริโยธิน, คมกฤช ชูเกียรติมั่น และ อุษณีย์ มิ่งวิมล, 2541) การเผาผลาญพลังงานของร่างกายจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับระดับกิจกรรมประจำวันของมนุษย์

การศึกษาเพื่อหาดัชนีหรือมาตราวัดความสบายของมนุษย์มีหลายวิธี เช่น อีทีสเกล (effective temperature (ET) scale) ซีอีที สเกล (corrected effective temperature (CET) scale) อาร์ที สเกล (resultant temperature (RT) scale) พีโฟเอสอาร์ สเกล (predicted four hour sweat rate (P4SR) scale) และดัชนีไบโอไคลเมติก (bioclimatic index) ซึ่งเกิดจากแนวความคิดที่ว่า ไม่มีมาตราวัดความสบายหรือดัชนีอุณหภูมิซึ่งเกิดจากปัจจัยเดียว ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยทั้ง 4 ประการ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น อิทธิพลของความเร็วลม และอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ ล้วนมีผลต่อระดับความสบาย และมีอิทธิพลในแนวทางที่แตกต่างกัน ดังนั้น Olgyay (1992) จึงได้สร้าง ***แผนภูมิไบโอไคลเมติก*** (bioclimatic chart) ที่รวบรวมตัวแปรทั้งหมดขึ้น



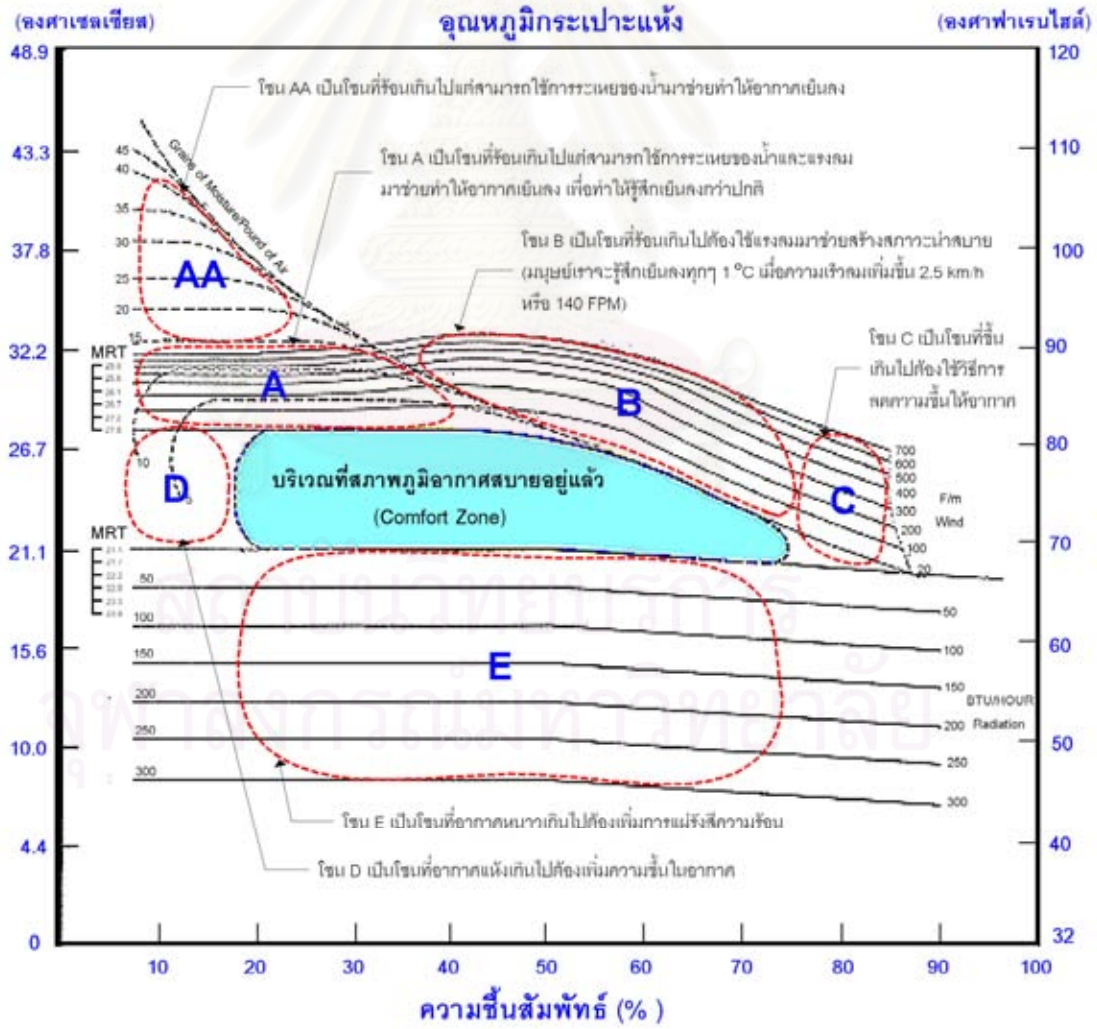
แผนภูมิที่ 2.1 **แผนภูมิไบโอไคลเมติก สำหรับที่อยู่อาศัยของเขตที่มีสภาพอากาศไม่รุนแรงในสหรัฐอเมริกา** (Olgyay, 1992: 22)

แผนภูมิไบโอไคลเมติก (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.1) ถูกสร้างโดยให้แกน X เป็นอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (dry bulb temperature) และให้แกน Y เป็นความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) โดยมีเขตสบายที่ถูกกำหนดขอบเขตไว้ตรงกลางแผนภูมิ รวมทั้งแสดงให้เห็นอิทธิพลของสภาพแวดล้อมโดยการเพิ่มเส้นที่ระดับของความสบายนี้ถูกทำให้สูงขึ้นโดยผลของการเคลื่อนไหวของอากาศประการหนึ่ง และที่ถูกทำให้ต่ำลงโดยผลของอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบอีกประการหนึ่ง โดยมนุษย์จะรู้สึกสบายเมื่ออุณหภูมิอยู่ระหว่าง 21.1-27.8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 20-75 เปอร์เซ็นต์

... มาตราดังกล่าวระบุว่า เหมาะสำหรับการอยู่อาศัยในเขตภูมิอากาศที่ไม่รุนแรงของสหรัฐอเมริกา ที่ความสูงไม่เกิน 300 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ด้วยการสวมใส่เสื้อผ้าปกติ และ มีกิจกรรมธรรมดา เช่น นั่งพักผ่อน ...

(Olgyay, 1992: 22)

จากแผนภูมิดังกล่าว สุนทร บุญญาธิการ (2542) ได้ทำการปรับปรุงโดยเพิ่มคำอธิบายเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น (ดังแสดงในแผนภูมิ 2.2) โดยแสดงเขตสบายและเทคนิคการปรับแต่งสภาพภูมิอากาศนอกเขตสบายในแต่ละโซน ดังนี้ โซน A โซน B โซน C โซน D และโซน E เป็นบริเวณที่อยู่นอกขอบเขตสบาย โดยที่โซน A โซน AA และโซน B มีสภาพภูมิอากาศร้อนเกินไป โซน C ชื้นเกินไป โซน D แห้งเกินไป และโซน E หนาวเกินไป ผลการศึกษาของสุนทร บุญญาธิการ และ บัณฑิต เอื้ออาภากรณ์ (2539) พบว่า สภาพภูมิอากาศของประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในโซน B และ C ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างร้อน และมีความชื้นมากเกินไป



แผนภูมิที่ 2.2 แผนภูมิไบโอไคลเมติก ที่ปรับปรุงจากแผนภูมิของ Olgyay **(สุนทร บุญญาธิการ,** 2542: 39)

2.2 เรือนไทยภาคกลาง

ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในอดีตมี 4 ประการ คือ ที่อยู่อาศัย เสื้อผ้า ยารักษาโรค และอาหาร ที่เรียกว่า ***ปัจจัยสี่*** และธรรมชาติคือแหล่งที่มาของปัจจัยสี่นั่นเอง กล่าวได้ว่าในสมัยที่มนุษย์ยังไม่รู้จักพัฒนาเทคโนโลยีให้ก้าวหน้า ธรรมชาติเป็นสิ่งกำหนดและมีอิทธิพลต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก

ความหมายของ ***เรือน*** ในอดีตแตกต่างกับปัจจุบัน เนื่องจากคนไทยในสมัยโบราณใช้คำว่า เรือน แทนตัวอาคารที่อยู่อาศัยและอาณาบริเวณทั้งหมด จะเห็นได้จากกฎหมายกรุงศรีอยุธยาที่วางโทษ ***ริบเรือน*** อันหมายถึงยึดทั้งเรือนและที่ดินซึ่งเป็นกรรมสิทธิ์ครอบครองตามศักดินา (สมภพ ภิรมย์, 2545) ส่วนคำว่า ***บ้าน*** แทนพื้นที่ซึ่งกันไว้ปลูกเรือนรวมบริเวณโดยรอบของรายครัวเรือนและหลายครัวเรือนที่อยู่รวมกันเป็นหมู่ เรียกกันในเวลานี้ว่า ***หมู่บ้าน*** (เสฐียรโกเศศ, 2539) ความผูกพันคล้ายคลึงกันของคำว่า เรือน และ บ้าน ทำให้มีการใช้คำประสมว่า ***บ้านเรือน*** คือหมายถึง ที่อยู่อาศัย (สันติ ฉันทวิลาสวงศ์, 2540) ปัจจุบัน เรือน หมายถึง สิ่งปลูกสร้างที่ยกพื้นและกั้นฝา มีหลังคาคลุมสำหรับเป็นที่อยู่ (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตสถาน, 2546) ซึ่งไม่นิยมใช้ในภาษาพูด มักใช้คำว่า บ้าน แทนเป็นส่วนใหญ่

เรือนไทยภาคกลาง ที่ใช้ในการวิจัยนี้หมายถึง เรือนไทยประเภทเรือนเครื่องสับสมัยโบราณที่ได้รับอิทธิพลจากอารยธรรมในภาคกลางซึ่งเป็นเรือนไม้ใต้ถุนสูง และมีบริเวณรวมอยู่ด้วย

2.2.1 เรือนไทยภาคกลางในยุควิถีธรรมชาติ

เรือนไทยยุคที่ได้รับอิทธิพลจากธรรมชาติเป็นวิวัฒนาการแรกเริ่มของมนุษย์ที่อาศัยอยู่ร่วมกับธรรมชาติ เนื่องจากภูมิปัญญาและองค์ความรู้ของมนุษย์ยังพัฒนาไม่ถึงขั้นที่จะเอาชนะธรรมชาติได้ มนุษย์จึงจำต้องยอมรับพลังอันยิ่งใหญ่แห่งธรรมชาติ และแสวงหาวิธีในการสร้างสรรค์สถานที่กำบังภัยจากธรรมชาติเพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ การใช้วัสดุปฐมภูมิที่หาได้รอบตัวจากธรรมชาติ เช่น กิ่งไม้ ใบไม้ ประกอบกันขึ้นเป็นที่อยู่อาศัยและถ่ายทอดเทคนิค รูปแบบที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมจากรุ่นสู่รุ่น เรียกว่า ***สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น*** (สุนทร บุญญาธิการ, 2549)

ประวัติความเป็นมาของเรือนไทยภาคกลาง **(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)** สามารถสืบค้นจากหลักฐานการตั้งอาณาจักรซึ่งมีศูนย์กลางอยู่ในที่ราบลุ่มภาคกลางเริ่มตั้งแต่สมัยทวาราวดี ประมาณพุทธศตวรรษที่ 11–14 แม้ไม่ปรากฏหลักฐานทางสถาปัตยกรรมหลงเหลืออยู่เนื่องจากการก่อสร้างบ้านเรือนด้วยไม้ไม่สามารถคงทนอยู่ได้นานนับพันปี แต่ภาพ

เรือนไทยภาคกลางในยุคกึ่งประวัติศาสตร์ที่สลักบน **ใบเสมาหินสมัยทวาราวดี**[13] ทำให้สันนิษฐานได้ว่า เรือนไทยในสมัยนั้นเป็นเรือนไม้ยกพื้น หลังคาทรงจั่ว มีปั้นลม และตัวเหงา (น.ณ ปากน้ำ, 2531; *ศรีศักร วัลลิโภดม*, 2545)

ยุคประวัติศาสตร์ตอนต้นของไทยเริ่มขึ้น เมื่อพ่อขุนรามคำแหงมหาราชทรงประดิษฐ์อักษรไทย ใน พ.ศ. 1826 โดยหลักศิลาจารึกได้กล่าวถึงที่ประทับของพระมหากษัตริย์ในชื่อของ เรือนอินทร์ เรือนจันทน์ และเรือนต้น (สุจิตต์ วงษ์เทศ, 2546) ทำให้สันนิษฐานว่าวังในสมัยสุโขทัยคงสร้างด้วยเครื่องไม้ รวมทั้งชิ้นส่วนรูปปั้นสถาปัตยกรรมจากเครื่องเคลือบ ทำให้สันนิษฐานว่า เรือนไทยมีลักษณะของการเป็นเรือนไม้ ผนังฝาปะกน (น.ณ ปากน้ำ, 2531)

สถาปัตยกรรมไทยที่เป็นเครื่องไม้ยังคงความต่อเนื่องมาถึงสมัยกรุงศรีอยุธยา ดังปรากฏว่า พระราชพงศาวดารกรุงศรีอยุธยากล่าวถึงชื่อพระราชฐานแรกสร้างวังว่า เรือนจันทน์ หรือ คุ้มหลวง สุจิตต์ วงษ์เทศ (2546) กล่าวว่า วังและพระราชฐานตั้งแต่เริ่มสร้างพระนครเมื่อ พ.ศ. 1893 ถึงก่อนรัชกาลสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ (พ.ศ. 1991-2031) คงมีขนาดเล็กและสร้างด้วยเครื่องไม้เป็นส่วนใหญ่ ต่อมาเมื่อมีการติดต่อกับชาวยุโรปจึงรับเทคนิควิธีการก่ออิฐให้มีช่องระบายอากาศขนาดใหญ่จึงมีการสร้างวังเป็น **เรือนเครื่องก่อ**[14] เพื่อความคงทนถาวร เรือนไทยจาก **บันทึกของชาวต่างชาติ**[15] ที่เข้ามาในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช กล่าวถึงเรือนไม้ของชาวบ้านว่าเป็นเรือนไม้ไผ่ผูกมัดด้วยหวาย ยกพื้นสูงเฉลี่ย 2 เมตร เพื่อให้พ้นน้ำท่วม พื้นไม้ไผ่ หลังคามุงด้วยใบไม้ ตัวเรือนแบ่งเป็น 3 ช่วงเสา กั้นเป็น 2 ห้อง รับแขกที่นอกชานหรือระเบียง มีกันสาดยื่นยาว แต่เรือนของคหบดีใช้พื้นไม้กระดานขนาดใหญ่ รวมทั้งภาพจิตรกรรมฝาผนังสมัยอยุธยาภายในโบสถ์วัดไชยทิศ (น.ณ ปากน้ำ, 2534) ที่แสดงถึงลักษณะของเรือนไทยที่ทำให้ทราบถึงความคล้ายคลึงอันแสดงว่าลักษณะเรือนไทยในสมัยดังกล่าว มีการสืบทอดมาจวบจนถึงสมัยรัตนโกสินทร์ ดังเช่นภาพเขียนเรือนไทยภายในโบสถ์วัดโพธิ์ (บรรจบ ไมตรีจิตต์, 2544)

---

[13] ใบเสมาสมัยทวาราวดี สลักภาพพุทธประวัติตอนพิมพาพิลาป พบที่เมืองฟ้าแดดสูงยาง จ.กาฬสินธุ์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) เรื่องราวบนใบเสมามีภาพสลักของเรือนหลวงในรั้ววัง ซุ้มประตูและกำแพงเมือง ซึ่งแสดงถึงรายละเอียดสถาปัตยกรรมสมัยทวาราวดี

[14] เรือนเครื่องก่อ เป็น ... *การสร้างอาคารก่ออิฐถือปูนจะทำฐานรากแผ่แล้วก่อผนังขึ้นไป ส่วนโครงสร้างหลังคายังทำเป็นเครื่องสับอยู่เหมือนเดิม* ... (ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545:49)

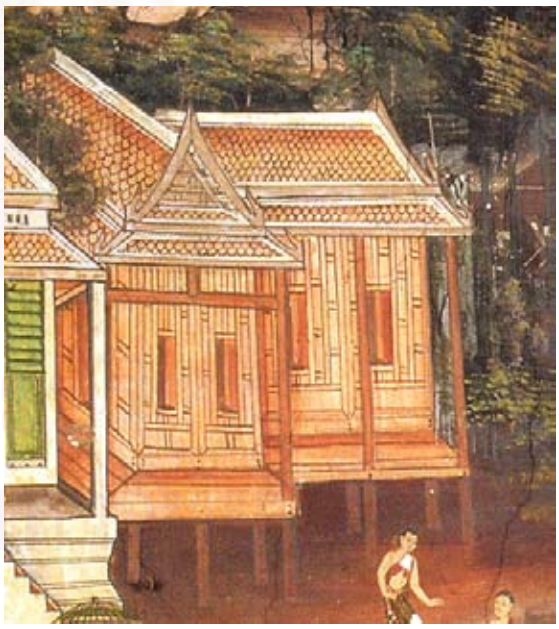
[15] บันทึกของบาทหลวง Adrien Launay มิชชันนารีชาวฝรั่งเศสที่เข้ามาในสมัยกรุงศรีอยุธยา เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2205 กล่าวถึงบ้านเรือนไทยในสมัยนั้นไว้ในหนังสือ “Siam et les Missionnaires Francais” และจดหมายเหตุของ ซิมอน เดอ ลาลูแบร์ ราชทูตชาวฝรั่งเศสที่เข้ามาในสมัยกรุงศรีอยุธยา เมื่อ พ.ศ. 2230

(ก)

(ข)

ภาพที่ 2.1 เรือนไทยฝาสำหรวดในภาพจิตรกรรมฝาผนัง
(ก) จิตรกรรมฝาผนัง ภายในโบสถ์วัดไชยทิศ บางขุนนนท์ (น.ณ ปากน้ำ, 2534: 43)
(ข) จิตรกรรมฝาผนัง ภายในโบสถ์วัดโพธิ์ (บรรจบ ไมตรีจิตต์, 2544: 132)

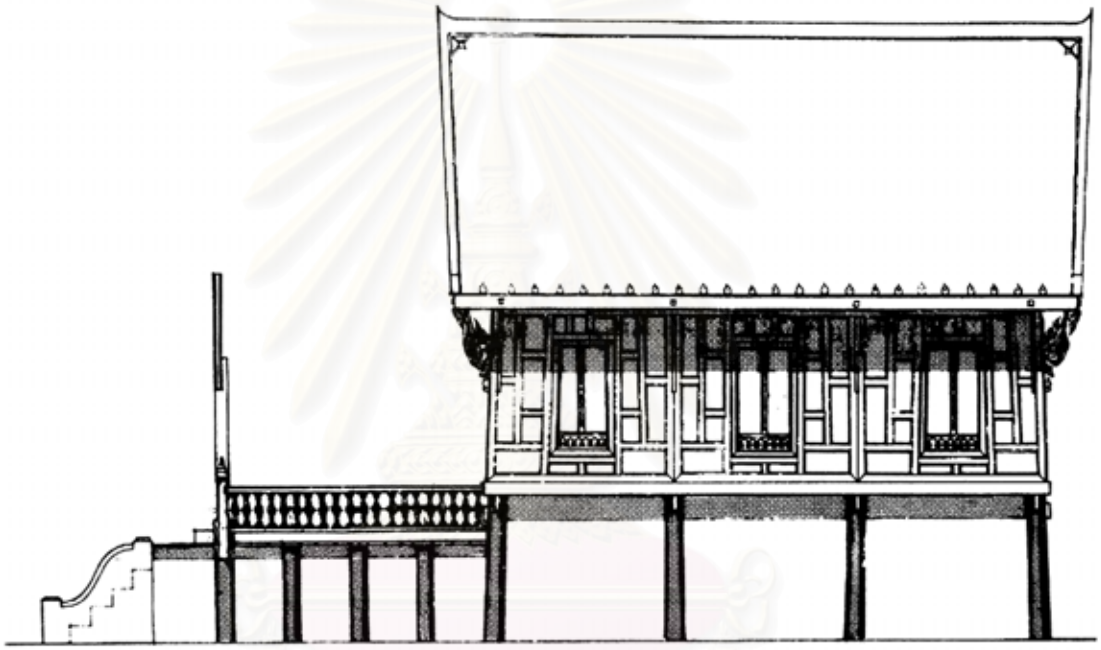
(ก)



(ข)

ภาพที่ 2.2 เรือนไทยฝาปะกนในภาพจิตรกรรมฝาผนัง
(ก) จิตรกรรมฝาผนัง ภายในโบสถ์วัดคงคาราม จ.ราชบุรี (น.ณ ปากน้ำ, 2534: 83)
(ข) จิตรกรรมฝาผนัง ภายในโบสถ์วัดปทุมวนาราม (น.ณ ปากน้ำ, 2534: 111)

เรือนไทยในสมัยต้นกรุงรัตนโกสินทร์โดยเฉพาะ **เรือนหลวง**[16] หรือตำหนักเจ้านายที่มีการปลูกสร้างอย่างมั่นคงแข็งแรง เช่น พระนิเวศน์เดิมของพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช[17] ในสมัยดำรงตำแหน่งพระราชวรินทร์ พระตำหนักแดงของสมเด็จพระศรีสุริเยนทราบรมราชินี[18] เป็นต้น เป็นรูปแบบสถาปัตยกรรมที่สืบทอดมรดกจากสมัยกรุงศรีอยุธยาทั้งสิ้น แม้ในยุคต่อมาที่มีการเปลี่ยนแปลงตำหนักที่ประทับภายในเขตพระราชฐานชั้นในจากเครื่องไม้มาเป็นก่ออิฐถือปูน แต่การเปลี่ยนแปลงนี้ไม่ได้เปลี่ยนแปลงในรูปแบบของอาคารและแผนผังการวางอาคาร เพียงแต่เปลี่ยนวัสดุก่อสร้างเท่านั้น (ม.ร.ว.แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, 2537)



ภาพที่ 2.3 **รูปด้านข้างหอพระไตรปิฎกวัดระฆังโฆษิตาราม: พระนิเวศน์เดิมของพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก (หอพระไตรปิฎก วัดระฆังโฆสิตาราม, 2525)**

---

[16] เรือนหลวง ไม่ใช่ที่ประทับของพระมหากษัตริย์ แต่เป็นที่ประทับของพระเจ้าลูกเธอ พระเจ้าหลานเธอ ตลอดจนพระสนม ส่วนตำหนักเป็นที่ประทับของพระมเหสี ดังปรากฏในกฎหมายตราสามดวงในสมัยอยุธยา และกฎมณเฑียรบาลในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ เรือนหรือตำหนักสร้างขึ้นเป็นของหลวง ไม่ได้เป็นกรรมสิทธิ์ของเจ้านายพระองค์ใด ต่อมาเมื่อรัชกาลที่ 5 โปรดเกล้าฯ ให้สร้าง เรือนต้น ในพระราชวังดุสิต เพื่อประทับพักผ่อนพระอิริยาบท คำว่าเรือนจึงหมายความรวมถึงที่ประทับส่วนพระองค์ของพระมหากษัตริย์ เหตุนี้ในรัชกาลต่อ ๆ มาจึงเกิดเรือนแบบสามัญชนขึ้นในพระราชวัง เช่น พระตำหนักทับขวัญ และพระตำหนักเรือนต้น สวนจิตรลดา เป็นต้น (ม.ร.ว.แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, 2541)

[17] เรือนเดิมของรัชกาลที่ 1 สมัยดำรงตำแหน่งพระราชวรินทร์ ปัจจุบัน คือ หอพระไตรปิฎก วัดระฆังโฆสิตาราม

[18] พระตำหนักแดงของสมเด็จพระศรีสุริเยนทราบรมราชินี ปัจจุบันตั้งอยู่ที่วัดเขมาภิรตาราม จ.นนทบุรี ส่วนที่ตั้งอยู่ในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระนครนั้นเป็นส่วนของพระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัวย้ายมาจากวังเดิม

ภาพถ่ายเรือนไทยภาคกลางในสมัยโบราณเมื่อเทคโนโลยีการถ่ายภาพเผยแพร่เข้าสู่สยามทำให้เห็นรูปลักษณ์ที่ชัดเจนของเรือนไทย จากภาพถ่ายของ คาร์ล ดอห์ลิ่ง ในปี พ.ศ. 2443 ในสมัยรัชกาลที่ 5 (ดังแสดงในภาพที่ 2.4) แสดงถึงเรือนไทยประเภทเรือนเดี่ยว ซึ่งเป็นเรือนพื้นฐานตั้งต้นของครอบครัวเดี่ยว โดยมีลักษณะเด่นที่ไม่มีหลังคาปีกนก หลังคากันสาดในการบังแดดฝนดังเช่นรูปแบบเรือนไทยในสมัยปัจจุบัน (เสนอ นิลเดช, 2551) สันนิษฐานว่าเนื่องจากสภาพแวดล้อมในอดีตมีความสมบูรณ์ มีต้นไม้ให้ร่มเงากับผนังเรือนมากกว่าในสมัยต่อ ๆ มา จึงมีการพัฒนาการบังแดดฝนให้กับตัวเรือนด้วยการยื่นหลังคาปีกนก และหลังคากันสาดเพิ่มขึ้นในภายหลัง

ภาพที่ 2.4 **ภาพถ่ายเรือนไทยในสมัยรัชกาลที่** 5 (Dohring, 1999)

ภายหลังเมื่ออิทธิพลตะวันตกเข้ามามีผลกระทบให้เกิดการปรับปรุงประเทศให้ทันสมัย (Modernization) เริ่มตั้งแต่ช่วงรัชกาลที่ 4 กระทั่งการเปิดรับอิทธิพลสถาปัตยกรรมและชีวิตความเป็นอยู่แบบตะวันตกอย่างเต็มที่ในช่วง รัชกาลที่ 5 และรัชกาลที่ 6 เพื่อแสดงถึงความเจริญทัดเทียมอารยประเทศของสยามท่ามกลางกระแสวัฒนธรรมของลัทธิล่าอาณานิคมในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นช่วงที่การก่อสร้างแบบไทยประเพณีต้องเผชิญหน้ากับการก่อสร้างแบบใหม่

ที่ใช้สถาปนิกและวิศวกรตามคติตะวันตก รวมทั้งการนำเข้าวัสดุก่อสร้างจากต่างประเทศ (พีรศรี โพวาทอง, 2547) แม้กระนั้นยังปรากฏหลักฐานของตำหนักเรือนไทยที่ทรงคุณค่าของ ***พระตำหนักเรือนต้น*** ที่สร้างในสมัยรัชกาลที่ 5 ภายในเขตพระราชวังดุสิต และ***พระตำหนักทับขวัญ*** ที่สร้างในสมัยรัชกาลที่ 6 ภายในเขตพระราชวังสนามจันทร์ จ.นครปฐม

ภาพที่ 2.5 **พระตำหนักทับขวัญ จ.นครปฐม**

เรือนไทยเป็นหนึ่งใน สถาปัตยกรรมไทยประเพณี (Classical Thai architecture) ที่ได้แสดงถึงสุนทรียภาพในจิตวิญญาณอันละเมียดละไมจากการสะสมภูมิปัญญา และความปราณีตทางศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นที่สอดแทรกในงานสถาปัตยกรรม ก่อให้เกิดความงามที่มีความหมายมากกว่าสิ่งก่อสร้างที่ป้องกันอันตรายจากสภาพแวดล้อม บ่งบอกถึงระดับอารยธรรมของชนชาติไทย อันเป็นวิวัฒนาสูงสุดของสถาปัตยกรรมยุควิถีธรรมชาติ ซึ่งกำเนิดในสมัยระบบนิเวศน์ยังสมบูรณ์ (สุนทร บุญญาธิการ, 2549)

2.2.2 ประเภทของเรือนไทยภาคกลาง

เรือนไทยภาคกลางสามารถแยกประเภทตามลักษณะที่สอดคล้องได้หลายประเภท **(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)** โดยทั่วไปมีหลักเกณฑ์ในการแบ่ง ดังนี้

- **แบ่งตามสภาพแวดล้อม**

ธรรมชาติแวดล้อมบริเวณที่ตั้งของเรือนไทยภาคกลางทำให้เกิดเรือนที่มีความแตกต่างกัน ได้แก่ ***เรือนในน้ำ*** เป็นเรือนที่สร้างอยู่ในแม่น้ำลำคลองโดยเฉพาะชุมชนภาคกลางในอดีตจะสร้างเป็นเรือนแพโดยมากเป็นที่อยู่อาศัยของชาวประมงและผู้ที่ประกอบอาชีพค้าขายกับผู้ที่สัญจรทางน้ำ (ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545) ***เรือนริมน้ำ*** เป็นเรือนที่สร้างอยู่ในริมแม่น้ำลำคลองจะสร้างเป็นเรือนที่มีใต้ถุนสูงให้พ้นระดับน้ำขึ้นสูงและน้ำหลาก เวลาน้ำขึ้นน้ำลงจะช่วยชะล้างสิ่งสกปรกออกไป บริเวณใต้ถุนเรือนจะไม่ใช้สอยเนื่องจากระดับน้ำจะไม่คงที่ตลอดเวลา ***เรือนบนที่ราบ*** เป็นเรือนที่มีใต้ถุนสูงเหนือระดับน้ำหลากเพราะภาคกลางอยู่ในบริเวณที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง การใช้สอยบริเวณใต้ถุนจะใช้ได้เฉพาะหน้าแล้ง

- **แบ่งตามวัสดุการก่อสร้าง**

เรือนไทยก่อสร้างด้วยวัสดุธรรมชาติที่หาได้ง่ายเนื่องจากสภาพแวดล้อมของที่ตั้งถิ่นฐานมีความอุดมสมบูรณ์ ชุมชนแรกเริ่มยังไม่มีการตั้งถิ่นฐานที่แน่นอนทำให้เกิดเรือนพักอาศัยชั่วคราว ได้แก่ ***เรือนเครื่องผูก*** หมายถึง เรือนที่ปลูกสร้างได้รวดเร็วและซ่อมแซมได้ง่าย วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างส่วนใหญ่เป็นไม้ไผ่ ฝาใช้ไม้ไผ่ผ่าซีกมาขัดแตะ หรือฝามุงจากเช่นเดียวกับหลังคา หลังคามุงด้วยใบไม้ เช่น หญ้าคา หญ้าแฝก หรือใบจาก ใช้หวายสำหรับผูกรัด (โชติ กัลยาณมิตร, 2539; เสนอ นิลเดช, 2541; ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) ต่อมาเมื่อชุมชนขยายเป็นเมืองใหญ่ทำให้มีการตั้งถิ่นฐานถาวร เจ้าของเรือนผู้มีฐานะมั่นคงหรือมีอำนาจวาสนาบารมี จึงปลูกสร้างเรือนพักอาศัยถาวร ได้แก่ ***เรือนเครื่องสับ*** หมายถึง เรือนที่ปลูกสร้างด้วยไม้เนื้อแข็งหรือไม้เนื้อแน่นด้วยการใช้เครื่องมือมีคมสับถากผิวไม้ให้เรียบ (โชติ กัลยาณมิตร, 2539; เสนอ นิลเดช, 2541; ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545; ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) วัสดุที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นไม้ที่มีความแข็งแรงทนทาน เช่น ไม้เต็ง ไม้สัก ไม้แดง เป็นต้น ฝาเรือนมีทั้งที่ใช้ไม้ไผ่สาน ใช้ใบเตยหรือใบจากมาเย็บเป็นแผ่น และใช้แผ่นไม้จริงเข้าลิ้นร่องในลักษณะฝาปะกน หรือ ฝาลูกฟักกระดานดุนหลังคามุงด้วยใบไม้ หรือกระเบื้องดินเผาไม่เคลือบ เรือนเครื่องสับจึงเป็นเรือนที่ปลูกสร้างเพื่อความสุขสบาย ความงดงามและความคงทนถาวร พัฒนาการต่อมาของเรือนเครื่องสับ ได้แก่

เรือนเครื่องก่อ ในสมัยโบราณอาคารทางพุทธศาสนาเท่านั้นที่ปลูกสร้างด้วยการก่ออิฐหรือหิน[19] ต่อมาในสมัยกรุงศรีอยุธยาเมื่อเทคโนโลยีพัฒนาขึ้นจากการรับเทคนิคการก่ออิฐจากชาวยุโรป จึงเกิดการสร้างพระที่นั่งหรือที่ประทับของพระมหากษัตริย์เป็นอาคารก่ออิฐยกพื้นสูง เช่น พระนารายณ์ราชนิเวศน์ จ.ลพบุรี พระที่นั่งสรรเพชญปราสาท และพระที่นั่งองค์อื่น ๆ อีกหลายองค์ในพระนครศรีอยุธยา แต่การสร้างเรือนที่พักอาศัยของเจ้านาย ขุนนาง คหบดี ราษฎร และกุฏิสงฆ์ยังคงก่อสร้างด้วยไม้มาตลอด จนถึงสมัยรัชกาลที่ 3 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ จึงเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงการใช้วัสดุก่อสร้างเป็นเรือนเครื่องก่อแต่ยังคงใช้ไม้เป็นวัสดุโครงสร้างหลังคา และมีรูปแบบการวางผังอาคารเช่นเดียวกับเรือนเครื่องสับ (ม.ร.ว.แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, 2525; โชติ กัลยาณมิตร, 2539; ผุสดี ทิพทัส, 2545) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวขยายตามลำดับฐานานุศักดิ์ จึงมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะกลุ่มชนชั้นปกครองในสังคมซึ่งเป็นคนส่วนน้อยเท่านั้น ต่อมาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการปกครอง ใน พ.ศ. 2475 การรับวัฒนธรรม เทคโนโลยีและวัสดุก่อสร้างจากตะวันตก การเปลี่ยนแปลงระบบสาธารณูปโภค การส่งเสริมระบบทุนนิยมและอุตสาหกรรมได้ขยายตัวครอบคลุมทั่วประเทศทำให้วัสดุก่อสร้างมีความหลากหลายและประชาชนทุกชนชั้นสามารถเลือกใช้วัสดุก่อสร้างได้ตามกำลังทรัพย์

- **แบ่งตาม ฐานะทางสังคม**[20]

สมัยกรุงศรีอยุธยาเป็นยุคประวัติศาสตร์ที่บ้านเมืองและสังคมมีความเจริญก้าวหน้าเป็นราชอาณาจักร การสร้างระบบการปกครองเพื่อควบคุมกำลังคนขณะที่จำนวนประชาชาชนยังมีอยู่น้อยเป็นสิ่งสำคัญ[21] เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการรวบรวมกำลังคนที่กระจายตัวอยู่ให้เป็นระบบ หมวดหมู่ เพื่อการจัดเก็บผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของบ้านเมือง และเพื่อ

---

[19] โชติ กัลยาณมิตร (2539) กล่าวว่า การที่คนไทยไม่นิยมสร้างอาคารด้วยอิฐหรือหินน่าจะเป็นเพราะสภาพภูมิศาสตร์ของภาคกลางที่มีดินอ่อน อุ้มน้ำ ไม่เหมาะแก่การก่อสร้างอาคารที่มีน้ำหนักมาก ทำให้ต้องเลือกพื้นที่ก่อสร้างที่มีพื้นดินแข็ง นอกจากนี้ การก่อสร้างอาคารก่ออิฐหรือหินในอดีตมีลักษณะอับทึบเนื่องจากยังไม่รู้จักวิธีเจาะช่องหน้าต่างให้กว้าง จึงไม่ค่อยมีช่องระบายอากาศ

[20] ฐานะทางสังคมของกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น ยึดตามระบบศักดินาในสมัยกรุงศรีอยุธยาที่แบ่งบุคคลเป็น 2 ชนชั้น คือ ชนชั้นปกครอง ประกอบด้วย พระมหากษัตริย์ เจ้านาย ขุนนาง และชนชั้นผู้ถูกปกครอง ประกอบด้วย ไพร่ และทาส (ม.ร.ว.อคินรพีพัฒน์, 2518; กฤษณา วงษาสันต์, 2542; ศุภรัตน์ เลิศพาณิชย์กุล, 2550)

[21] การควบคุมกำลังไพร่พลเป็นเรื่องสำคัญที่สุดในการตั้งราชอาณาจักรในอดีต เนื่องจากดินแดนแถบนี้มีพลเมืองน้อย การเคลื่อนย้ายพลเมืองยากแก่การควบคุม และการศึกสงครามแต่ละครั้งฝ่ายชนะมักกวาดต้อนผู้คนไปด้วย กรุงศรีอยุธยาจึงต้องมีการจัดระเบียบทางการเมืองการปกครอง และทางสังคม โดยแบ่งคนเป็นสองประเภท คือคนที่ลงทะเบียนไว้กับหัวหน้าของตน ได้แก่ ไพร่ และหัวหน้า ได้แก่ นาย หรือ มูลนาย เพื่อความสะดวกในการเกณฑ์ผู้คนยามศึกสงครามได้อย่างรวดเร็ว (ม.ร.ว.อคินรพีพัฒน์, 2518)

ขยายอำนาจป้องกันราชอาณาจักรจากศัตรูภายนอก จึงมีการนำระบบ **ศักดินา**[22] มาใช้ในรัชสมัยสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ (พ.ศ.1991-2051) แห่งกรุงศรีอยุธยา โดยใช้ต่อเนื่องนับแต่นั้นมาถึงสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ ดังระบุไว้ในประมวลกฎหมายรัชกาลที่ 1 **(รายละเอียดดูตารางที่ 6.1 ในภาคผนวก ก)** แต่มีการปรับปรุงเรื่อยมาโดยเฉพาะเมื่อมีการปฏิรูปการปกครอง สังคม และเศรษฐกิจครั้งสำคัญในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทำให้เกิดการกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่น การยกเลิกระบบไพร่ ทาส เป็นต้น ซึ่งเริ่มมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตการอยู่อาศัยในครัวเรือน จนกระทั่งมีการเปลี่ยนแปลงการปกครองจากระบอบสมบูรณาญาสิทธิราชย์ มาเป็นระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นพระประมุข ฐานะทางสังคมในการสร้างเรือนแบบเดิมจึงเปลี่ยนเป็นฐานะทางการเงินของเจ้าของเรือนเป็นสำคัญ

เรือนของ***ชนชั้นปกครอง***ชั้นสูงสุด ได้แก่ ***ที่ประทับของพระมหากษัตริย์*** มีการก่อสร้างเป็นปราสาทราชมณเฑียร ดังปรากฏหลักฐานการจัดตั้งพระราชวังขึ้นในพระนครหลวงตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา จนกระทั่งสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ที่จำลองรูปแบบการสร้างวังและการอยู่อาศัยตามแบบอย่างของกรุงศรีอยุธยานั่นเอง[23] (ม.ร.ว.แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, 2525; โชติกัลยาณมิตร, 2539; นิจ หิญชีระนันทน์, 2549) ***ตำหนักเจ้านาย*** แต่เดิมเป็นเรือนไม้ โดย ม.ร.ว. แน่งน้อย ศักดิ์ศรี (2525) และ ผุสดี ทิพทัส (2545) ทำการวิจัยพบว่า ตำหนักเจ้านายมีรูปแบบเป็นเรือนไทยหมู่ มีขนาดของตำหนักที่ประทับและองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมบางอย่างที่แสดงถึงฐานานุศักดิ์แตกต่างกับเรือนขุนนาง คือ ตำหนักเจ้านายชั้นสูง เช่น ระดับเจ้าฟ้า หรือระดับทรงกรม ประกอบด้วยตำหนักใหญ่เป็นเรือนขนาดห้าห้องหลังคาแฝด ตำหนักน้อยเป็นเรือนห้าห้อง และเรือนบริวารมีชานเชื่อมระหว่างกลางมีผนังไม้กั้นเป็นสัดส่วนให้เป็นกลุ่มเรือนของฝ่ายใน ส่วนฝ่ายหน้าเป็นส่วนของท้องพระโรงซึ่งมีขนาดแตกต่างกันตามฐานานุศักดิ์ตามแต่หน้าที่ราชการรับผิดชอบการงานจึงมีพื้นที่ใช้สอยต่างกัน ต่อมาในสมัยรัชกาลที่ 3 ตำหนักเจ้านายจึงมีการสร้างเป็นเรือนเครื่องก่อแต่เครื่องบนทำด้วยไม้และใช้การวางผัง

---

[22] ศักดินาแต่ดั้งเดิมนั้นหมายถึงข้อจำกัดเกี่ยวกับที่ดินจำนวนหนึ่ง ซึ่งบุคคลผู้หนึ่งมีสิทธิ์ครอบครอง หรือ อำนาจในการถือที่นา

[23] นิจ หิญชีระนันทน์ (2549) กล่าวว่า กรุงเทพมหานครนี้เหมือนกรุงศรีอยุธยาทุกอย่าง เนื่องจากเมื่อเสียกรุงศรีอยุธยาแล้วนั้น ชาวสยามไม่ได้สร้างเมืองใหม่ แต่ชะลอกรุงศรีอยุธยามายังที่แห่งใหม่ เพราะการเคยอาศัยอยู่ในกรุงศรีอยุธยาเป็นเวลายาวนาน และความเจริญรุ่งเรืองถึง 417 ปี ทำให้ภาพความหลังฝังใจยากที่จะลืมเลือน เสมือนต้นไม้ที่เหลือเมล็ดผลสุดท้ายแล้วร่วงลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา ลอยตามน้ำลงมาขึ้นฝั่งที่บางมะกอก เจริญเติบโตเป็นต้นไม้ใหญ่ให้นกกามาอาศัยเฉกเช่นเดิม

เช่นเดิม ตัวอย่างแผนผังของตำหนักเจ้านาย ได้แก่ ตำหนักหลายหลังในเขตพระราชฐานชั้นในพระบรมหาราชวัง

เรือนขุนนาง เป็นเรือนที่ขุนนางระดับสูงปลูกสร้างขึ้นเป็นที่อยู่อาศัยของตนเองหลายหลัง มีรูปแบบเป็นเรือนไทยหมู่เช่นเดียวกับตำหนักเจ้านาย แต่ไม่สามารถมีขนาดและการตกแต่งเท่าเทียมกันได้ เช่น เรือนขุนนางชั้นสูงที่มีตำแหน่งหน้าที่สำคัญโดยปกติจะเป็นเรือนขนาดสามห้อง (สามช่วงเสา) หากต้องการเรือนขนาดใหญ่ขึ้นก็อาจขยายโดยทำหลังคาทิ้งชายลงคลุมพื้นช่วงเสาที่เกินกว่าสามห้อง เพราะไม่สามารถสร้างเทียมเจ้านายที่มีขนาดเรือนห้าห้อง (ห้าช่วงเสา) เรือนขุนนางหรือเรือนคหบดีโดยทั่วไปจึงเป็นเรือนขนาดสามห้อง ประกอบด้วยเรือนนอน หอขวาง หอรี หอนั่ง หอนก เรือนครัว เป็นต้น มีชานเชื่อมเรือนแต่ละหลังเข้าด้วยกัน ตัวอย่างแผนผังของเรือนขุนนางหรือคหบดี ได้แก่ พระตำหนักทับขวัญ จ.นครปฐม ซึ่งลอกเลียนแผนผังมาจากเรือนขุนนาง

ชนชั้นถูกปกครอง ได้แก่ **ไพร่**[24] และทาส มีเรือนแตกต่างกัน เนื่องจากไพร่ เป็นราษฎรทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นชาวนาและถูกเกณฑ์แรงงานไปใช้ในกิจการของหลวงตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ ***เรือนของไพร่***หรือราษฎรทั่วไป จึงเป็นเรือนเครื่องผูกที่ใช้ไม้ไผ่เป็นโครงสร้างหลัก แต่สามารถพัฒนาเป็นเรือนเครื่องผูกที่มีความประณีตขึ้นอยู่กับฝีมือเชิงช่างของเจ้าของเรือน จำนวนของตัวเรือนแตกต่างกันไปตามขนาดของครอบครัว เช่น เรือนเดี่ยวสำหรับครอบครัวขนาดเล็ก เรือนขยายสำหรับครอบครัวขนาดใหญ่ ในสมัยกรุงศรีอยุธยานั้นราษฎรไม่มีสิทธิใช้ไม้จริงในการก่อสร้างเรือนพักอาศัยทั้งหลัง ซึ่งยึดถือปฏิบัติมาจนถึงต้นกรุงรัตนโกสินทร์ แม้โครงสร้างหลักสามารถเปลี่ยนเป็นไม้จริงในเวลาต่อมา แต่ยังคงใช้ฝาเรือนเป็นไม้ไผ่หรือวัสดุธรรมชาติ จนกระทั่งเรือนของชนชั้นปกครองมีการเปลี่ยนแปลงจากเรือนไม้เป็นเรือนเครื่องก่อ และรูปแบบสังคมมีการเปลี่ยนแปลงโดยการยกเลิกระบบไพร่ ทำให้ราษฎรสามารถอยู่อาศัยในเรือนของตนตลอดเวลาโดยไม่ต้องเดินทางไปใช้แรงงานยังที่นาของเจ้านาย เรือนราษฎรจึงถูกสร้างเป็นเรือนไม้จริงที่คงทนถาวร เช่น เรือนฝากระดาน เป็นต้น ส่วน***เรือนของทาส***เป็นเรือนเครื่องผูกที่ใช้วัสดุก่อสร้างซึ่งหาได้ง่ายตามธรรมชาติ โดยขุนนางเป็นผู้ที่ต้องดูแลจัดหาเรือนพักอาศัยให้ทาสที่อยู่ในครอบครอง หรือที่คุมขังทาสที่ต้องโทษในบริเวณที่ดินของตน

พระสงฆ์เป็น***ชนชั้นพิเศษ***ในสังคม เรือนหรือที่อยู่อาศัยของพระสงฆ์เรียกว่า ***กุฏิ*** มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้อยู่เพียงองค์เดียว และมิให้สะสมสิ่งของเกินความจำเป็นในการ

---

[24] ไพร่ หมายถึง ราษฎรสามัญทั่วไปทั้งชายและหญิง ที่มิได้เป็นมูลนาย และมิได้เป็นทาส ชนชั้นไพร่จึงมีจำนวนมากและเป็นพื้นฐานของสังคมไทยในอดีต (ศุภรัตน์ เลิศพาณิชย์กุล, 2550)

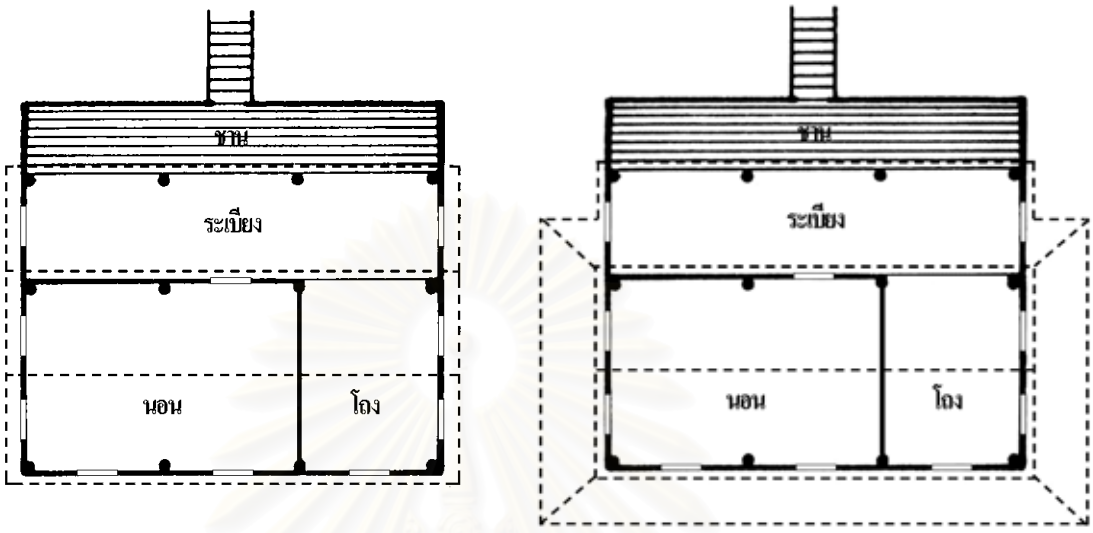
ดำรงชีวิต กุฏิมีลักษณะคล้ายเรือนครอบครัวเดี่ยวและครอบครัวขยาย แต่ผู้อยู่อาศัยเป็นสมณะเพศ กุฏิแบ่งเป็นกุฏิของวัดที่อยู่ในป่า (อรัญวาสี) มักมีขนาดเล็ก เป็นหลังเดียวโดด ๆ และกุฏิของวัดที่อยู่ในเมือง (คามวาสี) ซึ่งมีการวางผังและรูปร่างคล้ายเรือนไทยแบบเรือนหมู่ เชื่อมต่อกันด้วยชาน (อนุวิทย์ เจริญศุภกุล และ ฤทัย ใจจงรัก, 2519; ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545)

อย่างไรก็ตามรูปร่างลักษณะของเรือนขุนนาง พ่อค้าคหบดี เรือนราษฎร แม้แต่กุฏิสงฆ์ ในสมัยรัชกาลที่ 1 ถึง รัชกาลที่ 3 ล้วนเป็นแบบเรือนไทยเช่นเดียวกัน แตกต่างกันที่วัสดุก่อสร้าง ขนาดและจำนวนของตัวเรือนเท่านั้น (ผุสดี ทิพทัส, 2545)

- **แบ่งตามการจัดกลุ่มอาคาร**

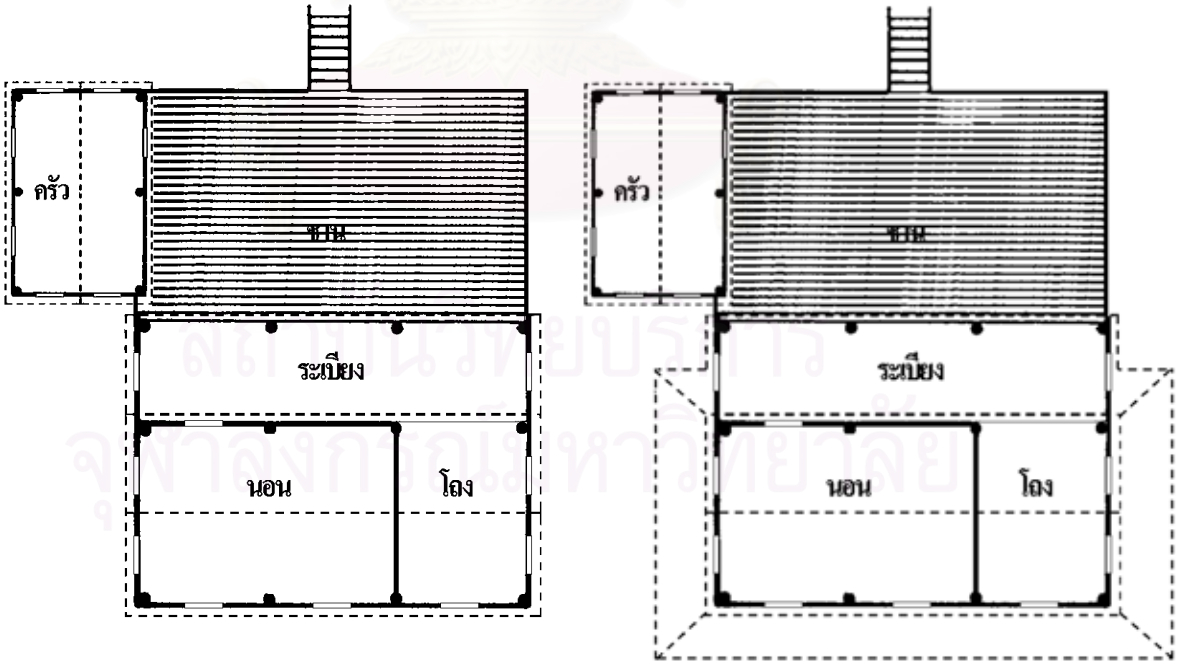
ลักษณะการจัดวาง และการจัดกลุ่มอาคารของเรือนไทยเดิมขึ้นอยู่กับฐานานุศักดิ์และการใช้ชีวิตของคนไทยเป็นหลัก ได้แก่ ***เรือนเดี่ยว*** เป็นเรือนไม้ทรงไทย ประกอบด้วย ตัวเรือน ระเบียงหรือพาไล และชานเรือน ส่วนครัวไฟอาจอยู่ในแนวระเบียงหรือแยกออกมาต่างหาก ขนาดของครอบครัวจึงประกอบด้วยสามีภรรยาเป็นอย่างน้อย หรือ พ่อ แม่ และลูกที่ยังไม่ได้แต่งงาน ***เรือนหมู่สำหรับครอบครัวขยาย*** เป็นเรือนที่ต่อเติมเพิ่มขึ้นจากการขยายครัวเรือนเมื่อลูกโตขึ้นหรือมีครอบครัว เนื่องจากสังคมไทยมีธรรมเนียมการอยู่อาศัยร่วมกันเป็นครอบครัวขยายตามลักษณะของสังคมเกษตรกรรมที่สมาชิกในครัวเรือนร่วมกันทำงานในเรือกสวนไร่นา เรือนหมู่สำหรับครอบครัวขยายประกอบด้วย เรือนนอนเดิมของพ่อแม่เป็นเรือนประธาน หรือ เรียกว่า หอนอน เรือนนอนของลูก เรียกว่า หอรี เรือนครัว ระเบียงและชานร่วม ***เรือนหมู่สำหรับเจ้านาย ขุนนางหรือคหบดี*** เป็นเรือนขนาดใหญ่ที่ก่อสร้างให้เป็นกลุ่มอาคารตั้งแต่แรกเริ่ม เรือนหมู่ประเภทนี้จึงเป็นเรือนที่สร้างอย่างเป็นระบบแบบแผนสำหรับเจ้านาย ขุนนางชั้นสูง และคหบดี ม.ร.ว.แน่งน้อย ศักดิ์ศรี (2537) กล่าวว่า ความแตกต่างระหว่างตำหนักที่ประทับของเจ้านายและบ้านเรือนขุนนางผู้มีบรรดาศักดิ์สูงเกือบไม่มี มีแต่ขนาดตัวเรือนเท่านั้นที่แตกต่างกัน เรือนขุนนางและคหบดีมีขนาดแตกต่างกันตามฐานะทางสังคมและตามกำลังทรัพย์เป็นสำคัญ เรือนหมู่ประกอบด้วย เรือนนอน หรือเรือนประธาน ถ้าเป็นเรือนเจ้านาย เรียกว่า “ตำหนักใหญ่” เรือนนอนขนาดย่อมที่ปลูกฝั่งตรงข้าม เรียกว่า หอรี ถ้าเป็นเรือนเจ้านาย เรียกว่า “ตำหนักน้อย” เรือนรับรองที่ใช้เป็นส่วนรับแขก ทำบุญเลี้ยงพระ รับประทานอาหาร พักผ่อน เช่น “หอขวาง” ถ้าเป็นเรือนเจ้านายจะเรียกว่า “ท้องพระโรง” หรือ “หอกลาง” ซึ่งมักเป็นเรือนโถงโล่งยกพื้น ไม่มีฝาทั้งสี่ด้าน ตั้งอยู่กลางระหว่างหอนอน หอขวาง และหอรี จึงเรียกว่าหอกลาง ถ้าเป็นกุฏิหมู่จะเรียกหอกลางว่า “หอฉัน” หรือ หอสวดมนต์ เรือนขนาดเล็กที่ใช้ประกอบอาหาร เรียกว่าเรือนครัว และเรือนที่ใช้ประกอบ กิจกรรมพักผ่อนและงานอดิเรกต่าง ๆ เช่น เลี้ยงนก เลี้ยงปลากัด

เลี้ยงไม้ดัด บัว ว่าน บอนสี และอาจรับแขกหรือเป็นที่พักคอยของผู้ติดตามได้ด้วย เรียกว่า หอนก หรือ หอนั่ง พื้นที่ใช้สอยหลักของเรือนอยู่ชั้นบนเชื่อมด้วยชานเปิดโล่ง



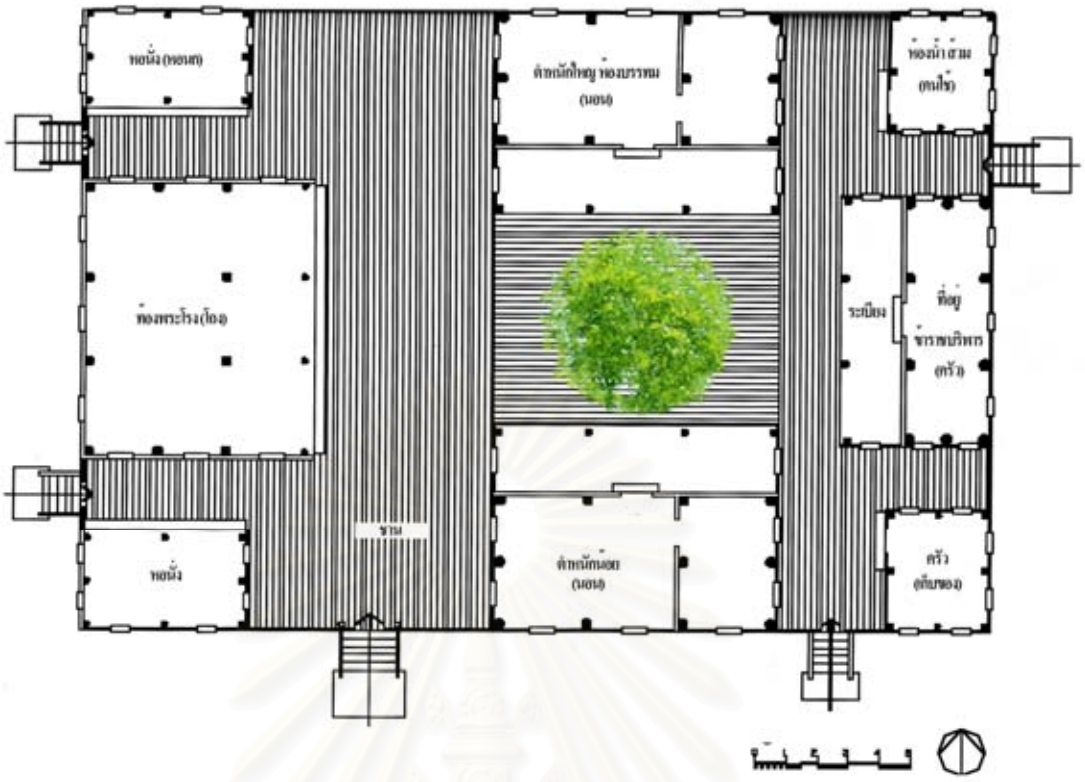
(ก) (ข)

ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างผังเรือนเดี่ยว หรือเรือนไทยพื้นฐาน (ก) ไม่มีหลังคาปีกนกและไม่มีกันสาด (ข) มีหลังคาปีกนกและมีกันสาด

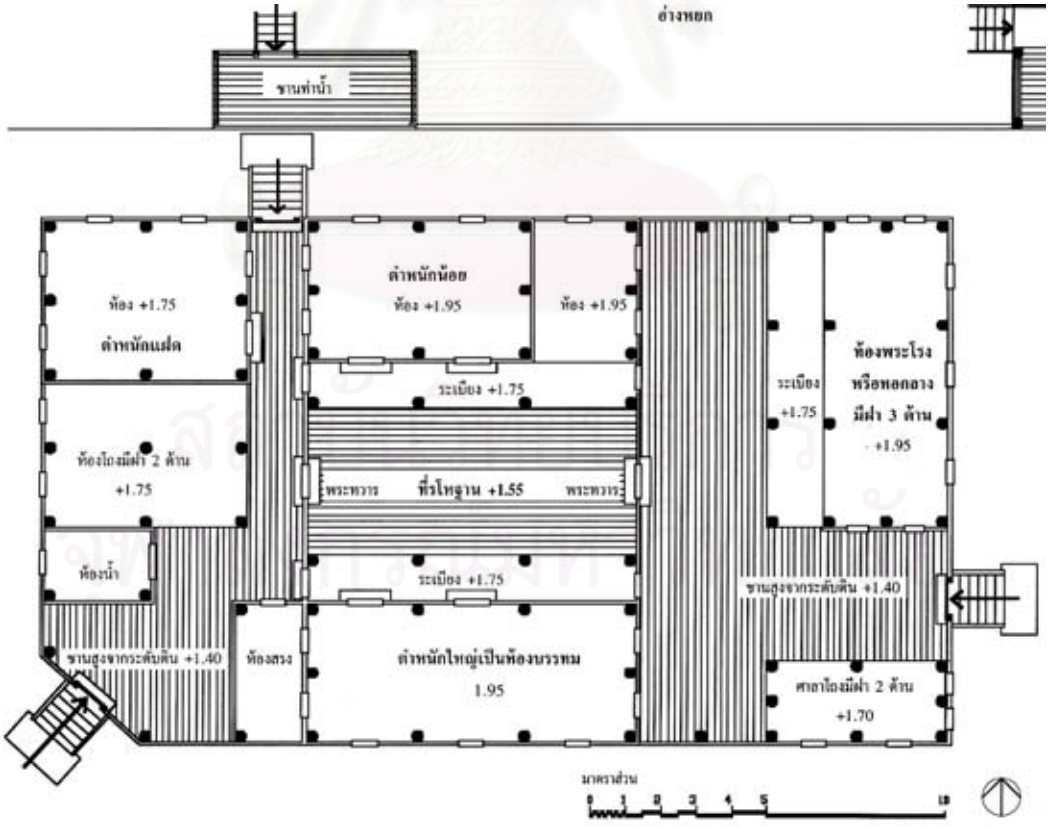


(ก) (ข)

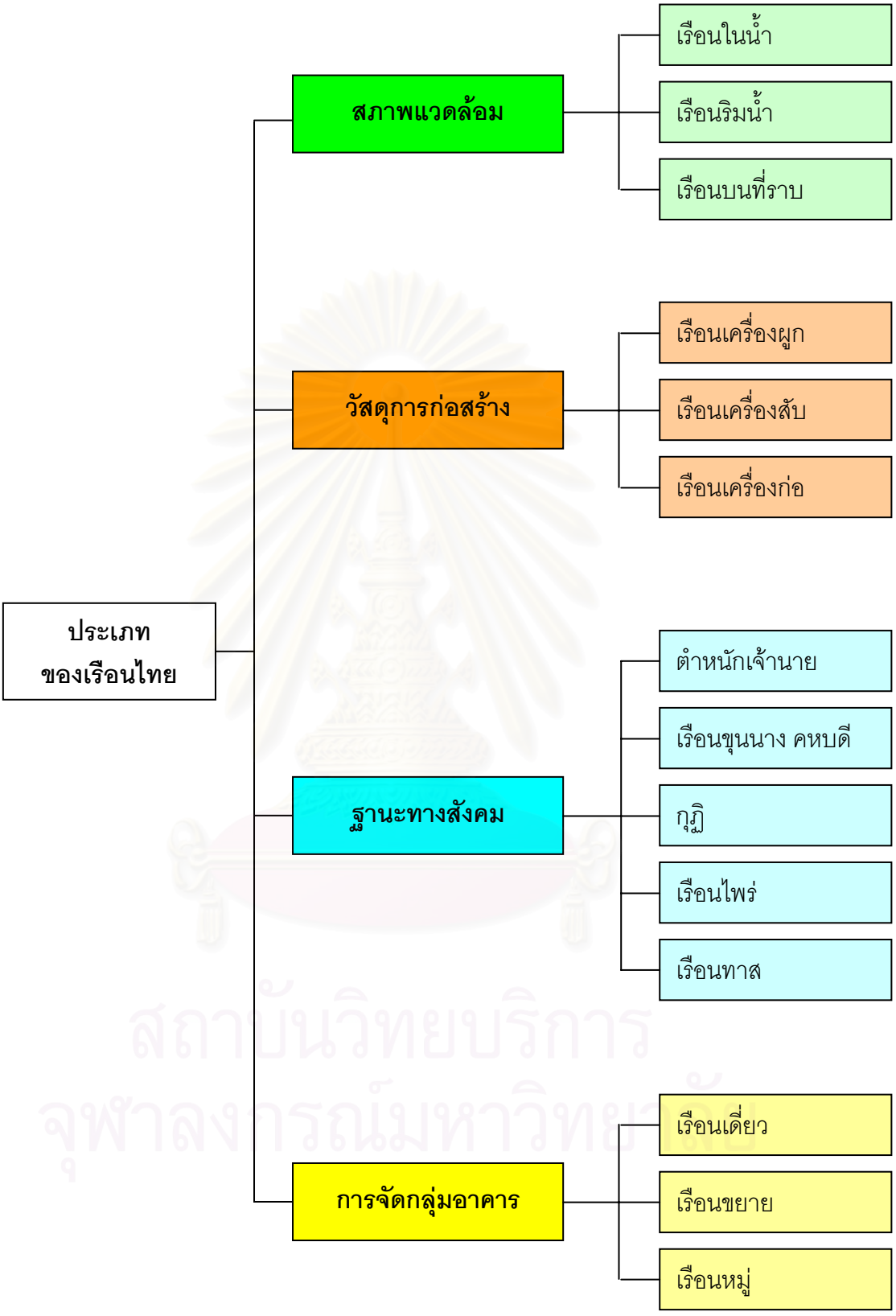
ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างผังเรือนเดี่ยวแยกเรือนครัว (ก) ไม่มีหลังคาปีกนกและไม่มีกันสาด (ข) มีหลังคาปีกนกและมีกันสาด



ภาพที่ 2.8 **ตัวอย่างผังเรือนหมู่เจ้านาย พระตำหนักทับขวัญ จ.นครปฐม (ม.ร.ว.แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, 2541)**



ภาพที่ 2.9 **ตัวอย่างผังเรือนหมู่เจ้านาย พระตำหนักเรือนต้น กรุงเทพมหานคร (ม.ร.ว.แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, 2541: 136)**



แผนภูมิที่ 2.3 แผนภูมิแสดงการแบ่งประเภทเรือนไทย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2.3 ลักษณะเฉพาะของเรือนไทยภาคกลาง

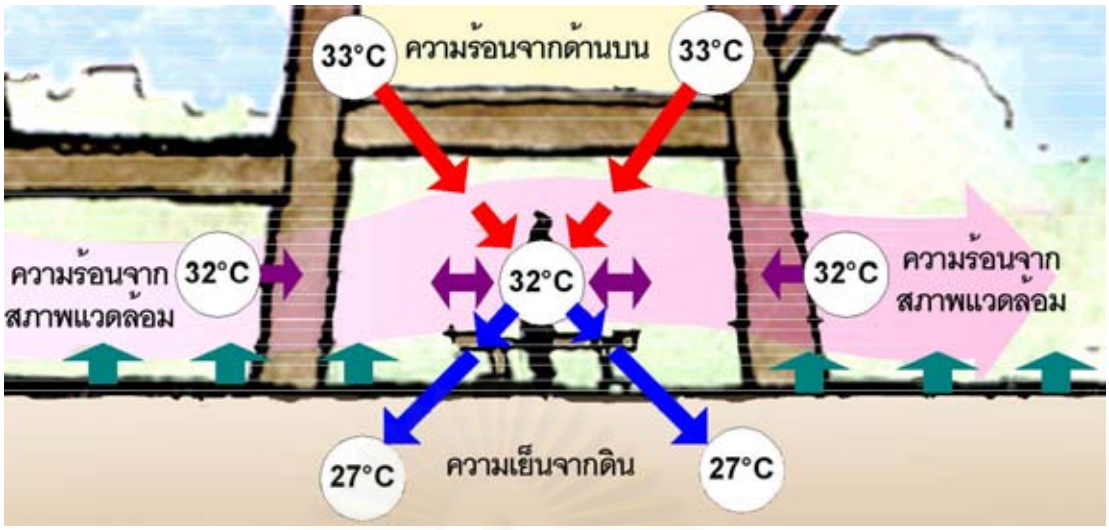
เรือนไทยภาคกลางมีลักษณะเฉพาะตัว **(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)** อันมีผลมาจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ทางสังคมและทางวัฒนธรรมจากยุคสมัยต่าง ๆ (นิจ หิญชีระนันทน์, 2537; โชติ กัลยาณมิตร, 2539; อรศิริ ปาณินท์, 2539; ราชบัณฑิตยสถาน: 2541; ฤทัย ใจจงรัก, 2543; ภิญโญ สุวรรณคีรี: 2545; สมภพ ภิรมย์, 2545) ซึ่งมีเอกลักษณ์ด้านการสร้างสรรค์ความสบาย หรือความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะให้กับผู้อยู่อาศัย ดังนี้

1. เรือนไม้ชั้นเดียวยกพื้นใต้ถุนเรือนสูงประมาณ 2.0-2.5 เมตร ยกระดับระหว่างพื้นระเบียงและพื้นชานประมาณ 0.3-0.4 เมตร ในระดับที่เจ้าของเรือนสามารถนั่งห้อยเท้าได้พอดี ระดับขอบหน้าต่างอยู่ในช่วงที่ผู้อยู่ในห้องสามารถนั่งมองออกไปภายนอกได้สะดวก หย่องหน้าต่างที่ฉลุเป็นช่องว่างในระดับที่ผู้อยู่ในเรือนได้รับกระแสลมสัมผัสผิวกายได้ง่ายยามนั่งหรือนอน ยกใต้ถุนสูงเพื่อให้พื้นเรือนพ้นระดับความชื้นแฉะในฤดูฝน พ้นระดับน้ำขึ้น และให้สูงเหนือน้ำท่วมในฤดูน้ำหลาก เมื่อใต้ถุนโล่งจะช่วยให้อากาศระบายถ่ายเทสะดวก ลมโกรกเย็นสบายใต้พื้นเรือนสามารถพัดผ่านช่องว่างระหว่างระดับพื้นหรือ ช่องแมวลอด ซึ่งเป็นช่องว่างระหว่างระดับพื้นเรือน พื้นระเบียงและพื้นชานโดยไม่มีส่วนบังขวางลม และการถ่ายเทอากาศจากการลอยตัวของความร้อนสู่ที่สูง ทำให้อากาศร้อนในตัวเรือนช่วงเวลากลางวันลอยสู่หลังคาและระบายผ่านช่องว่างของเครื่องมุงออกสู่สภาพแวดล้อม ขณะที่อากาศเย็นกว่าจากส่วนอื่น ๆ ของตัวเรือนจะเข้ามาแทนที่ การถ่ายเทอากาศดังกล่าวจึงช่วยดูดความเย็นจากใต้ถุนเรือนผ่านช่องว่างของพื้นไม้ขึ้นไปถึงข้างบนอีกด้วย

สุนทร บุญญาธิการ (2542) ศึกษาพบว่า การใช้ใต้ถุนบ้านเป็นที่พักผ่อนหรือทำงานในช่วงฤดูร้อนเวลากลางวันสร้างความรู้สึกสบายโดยการใช้อิทธิพลจากความเย็นของดิน มีตัวเรือนทำหน้าที่เป็นส่วนป้องกันความร้อนจากด้านบน (Upper Buffer zone) และมีต้นไม้โดยรอบบริเวณบ้านเป็นเครื่องกรองแสงแดดและความร้อนอีกชั้นหนึ่ง แต่ยอมให้ลมพัดผ่านจากใต้พุ่มไม้สู่ตัวเรือนหรือใต้ถุนบ้านได้ ทำให้ผู้อยู่ใต้ถุนรู้สึกเสมือนหนึ่งว่าอุณหภูมิที่บริเวณใต้ถุนบ้านเย็นกว่าอุณหภูมิอากาศที่วัดได้จริง ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของกระแสลมและพื้นผิวดินในบริเวณนั้นเย็นกว่าผิวของร่างกาย (ดังแสดงในภาพที่ 2.10 และ 2.11)

ภาพที่ 2.10 **แสดงอุณหภูมิ ณ จุดต่าง ๆของสภาพแวดล้อมและปัจจัยที่ทำให้ "บ้านไทย" อยู่สบายในอดีต เมื่อสภาพธรรมชาติยังสมบูรณ์ (สุนทร บุญญาธิการ**, 2542: 7)

ภาพที่ 2.10 แสดงอุณหภูมิ ณ จุดต่าง ๆ ของสภาพแวดล้อมและปัจจัยที่ทำให้ ***เรือนไทย*** อยู่สบายในอดีต เมื่อสภาพธรรมชาติยังสมบูรณ์ ที่จุด A อากาศภายนอกมีอุณหภูมิประมาณ 35 องศาเซลเซียส ที่จุด B อุณหภูมิอากาศภายใต้ร่มไม้ลดลงเหลือประมาณ 32 องศาเซลเซียส ที่จุด C เมื่อตัวคนได้รับอิทธิพลจากการแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างผิวกายกับสภาพแวดล้อมจะทำให้รู้สึกเย็นลงต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ เนื่องจากร่างกายสูญเสียความร้อนให้กับสภาพแวดล้อมที่เย็นกว่าโดยจะรู้สึกว่ามีอุณหภูมิ ประมาณ 28 องศาเซลเซียส ถ้าที่จุด C มีกระแสลมพัดผ่านผิวกายด้วยความเร็วประมาณ 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือเท่ากับ 550 ฟุตต่อนาที มนุษย์จะรู้สึกเสมือนกับอุณหภูมิต่ำลงกว่าเดิมอีกประมาณ 4 องศาเซลเซียส ทำให้มีอุณหภูมิต่ำกว่า 28 องศาเซลเซียสซึ่งอยู่ในเขตสบาย (comfort zone) ถ้าสวมใส่เสื้อผ้าน้อยกว่าปกติและร่างกายไม่มีการเผาผลาญพลังงาน ก็จะยิ่งทำให้รู้สึกเย็นลงมากยิ่งกว่าเดิม (สุนทร บุญญาธิการ, 2542)



ภาพที่ 2.11 **แสดงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อร่างกาย (สุนทร บุญญาธิการ**, 2542: 7)

ภาพที่ 2.11 แสดงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อร่างกายมนุษย์เมื่อนั่งอยู่บริเวณใต้ถุนเรือนไทย ผิวกายของมนุษย์มีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 32 องศาเซลเซียส ทำให้ร่างกายสูญเสียความร้อนให้กับดินมากกว่ารับความร้อนจากด้านบนซึ่งเป็นตัวเรือนที่ร้อนกว่า จึงทำให้ **มนุษย์รู้สึกเย็นกว่าอุณหภูมิอากาศ**[25] หรืออุณหภูมิที่วัดได้จริง ผนวกกับการมีกระแสลมพัดผ่านร่างกายยิ่งช่วยให้รู้สึกเย็นกว่าอุณหภูมิที่วัดจริงได้มาก (สุนทร บุญญาธิการ, 2542)

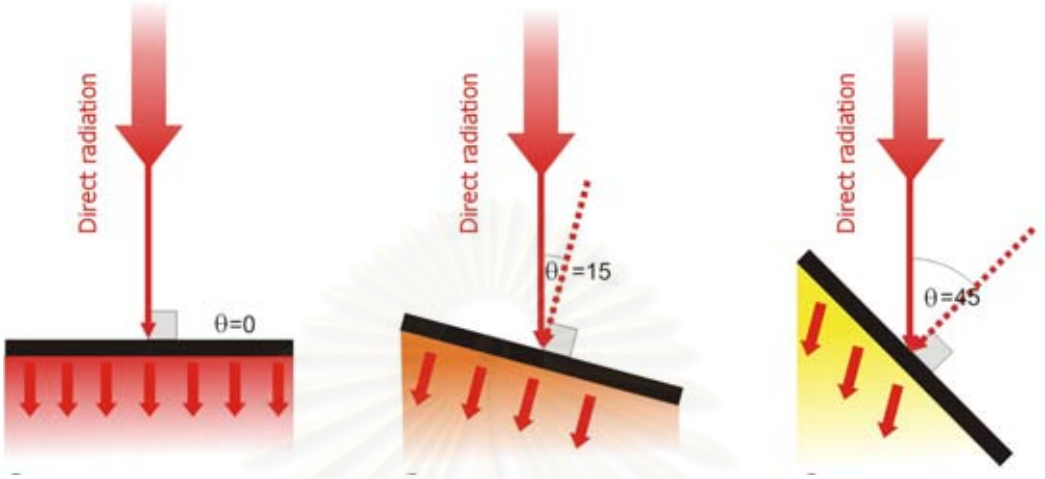
2. หลังคาจั่วทรงสูงหรือทรงจอมแห ไม่มีฝ้าเพดาน ใช้ไม้เป็นโครงสร้างมุงด้วยจาก แฝก หรือกระเบื้องดินเผา วัสดุดังกล่าวมีช่องว่างให้อากาศภายในเรือนระบายออกสู่สภาพแวดล้อมได้ง่าย หลังคาสูงชันทำมุมประมาณ 50–60 องศา กับแนวระนาบช่วยลดปริมาณความร้อน ช่วยระบายน้ำฝน สามารถป้องกันการรั่วซึมของฝนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ชายคายื่นยาวช่วยป้องกันแดดฝน ช่วยลดอิทธิพลของความร้อนจากแสงแดดให้กับผนังเรือนและช่วยยืดอายุการใช้งานของวัสดุที่เป็นไม้ Beckman และ Duffie (1991) ศึกษาพบว่า มุมเอียงหลังคามีผลต่อประสิทธิภาพในการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายในตัวเรือนและการแลกเปลี่ยนความร้อนกับชั้นบรรยากาศ ซึ่งส่งผลต่อความรู้สึกร้อนหนาวของผู้อยู่อาศัย โดยสามารถพิจารณาจากปริมาณความร้อนเมื่อรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบพื้นผิวหลังคาที่วางทำมุมเอียงใด ๆ กับแนวระนาบของพื้นโลก ปริมาณความร้อนดังกล่าวขึ้นอยู่กับค่า **มุมตกกระทบ**[26] (incidence angle: θ)

---

[25] มนุษย์จะมีความรู้สึกเย็นลงกว่าอุณหภูมิอากาศที่วัดได้ในขณะนั้นเมื่อกระแสลมที่พัดผ่านมีความเร็วเพิ่มขึ้น โดยมนุษย์เราจะรู้สึกเย็นลงทุกๆ 1 องศาเซลเซียส เมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้น 2.5 กม./ชม. หรือ 140 ฟุต/นาที (สุนทร บุญญาธิการ, 2542)

[26] มุมตกกระทบ (Incidence Angle : θ) หมายถึง มุมระหว่างรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ (Beam or Direct Radiation) กับเส้นที่ทำมุมตั้งฉากกับพื้นผิว

กระทำตั้งฉากกับมุมเอียงของหลังคา และค่าปริมาณรังสีตรงจากดวงอาทิตย์บนระนาบพื้นผิวเอียงของหลังคา



ภาพที่ 2.12 **แสดงการเปรียบเทียบมุมตกกระทบ (θ) ที่ 0 องศา 15 องศา และ 45 องศา**

นอกจากมุมเอียงของหลังคาแล้ว การใช้วัสดุธรรมชาติเป็นเครื่องมุงหลังคา เช่น ตับจาก หญ้าแฝก ฟางข้าว เป็นต้น ช่วยป้องกันการถ่ายเทความร้อนเป็นอย่างดี เนื่องจากวัสดุดังกล่าวเป็นวัสดุฉนวนที่ดีมาก ทำให้หลังคาซึ่งได้รับอิทธิพลรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ถูกสกัดกั้นการแผ่รังสีความร้อนจากหลังคาเข้าสู่ภายในเรือนไทย สามารถลดอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวจากหลังคาบนเรือนไทย (รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการการศึกษาวิจัยสถาปัตยกรรมในไทยเพื่อการประหยัดพลังงาน, 2547)

3. ชานเรือนเป็นทั้งเครื่องกั้นและเครื่องเชื่อมแม่เรือนกับเรือนครัว จัดเป็นพื้นที่อเนกประสงค์ใช้ประกอบกิจกรรมและงานประเพณีต่าง ๆ ใช้แทนพื้นที่กลางแจ้งในฤดูน้ำหลาก รวมทั้งเชื่อมสภาพแวดล้อมภายนอกเข้าสู่เรือนด้วยการจัดวางไม้กระถางไว้นอกชานทั้งไม้ประดับหรือไม้ประเภทส่งกลิ่นหอม รวมถึงการนิยมปลูกต้นไม้ใหญ่ทะลุพื้นเรือนชานที่ช่วยบรรเทาความร้อนบริเวณชานกว้างของเรือนหมู่ขนาดใหญ่ตามอย่างพระตำหนักทับขวัญ ซึ่ง นิจ หิญชีระนันทน์ (2549) กล่าวว่า

> *... ตอนกลางวันแม่จะใช้นอกชานไว้ตากข้าวให้แห้งกลายเป็นข้าวตากแล้วนำมาทำข้าวตู ตอนกลางคืนยามเดือนหงายตาจะนอนนอกชานบนเสื่อให้หลานคอยบีบนวดแล้วท่านจะตอบแทนหลานชายด้วยการเล่านิทานให้ฟังอย่างเพลิดเพลิน นอกจากนั้นยังได้กลิ่นหอมจากไม้ดอกที่พ่อปลูกไว้นอกชานริมระเบียงซึ่งบริเวณระเบียงนั่นเองที่พ่อใช้เป็นที่นั่งร้องเพลง ...*

2.3 วิถีชีวิต กิจกรรมในเรือนไทยภาคกลาง

วิถีชีวิตและกิจกรรมในเรือนไทยภาคกลางสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้นจนถึงก่อนเปลี่ยนแปลงการปกครอง พ.ศ. 2475 **(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)** ซึ่งอยู่ในยุควิถีธรรมชาตินั้น แสดงให้เห็นได้จากสิ่งที่ปฏิบัติสืบต่อกันมาตามสภาพแวดล้อมในแต่ละฤดูกาล ดังเช่น วัฒนธรรม ประเพณี ซึ่งเป็นพิธีและประเพณีราษฎร ฤดูการทำนา ที่สอดคล้องกับพระราชพิธี 12 เดือน ซึ่งเป็นพิธีหลวง **(รายละเอียดดูตารางที่ 6.2 และ 6.3 ในภาคผนวก ก)** แสดงถึงการสร้างสมอารยธรรมลุ่มน้ำหรือชุมชนลุ่มน้ำของไทยให้ผสานกับสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นอย่างกลมกลืน

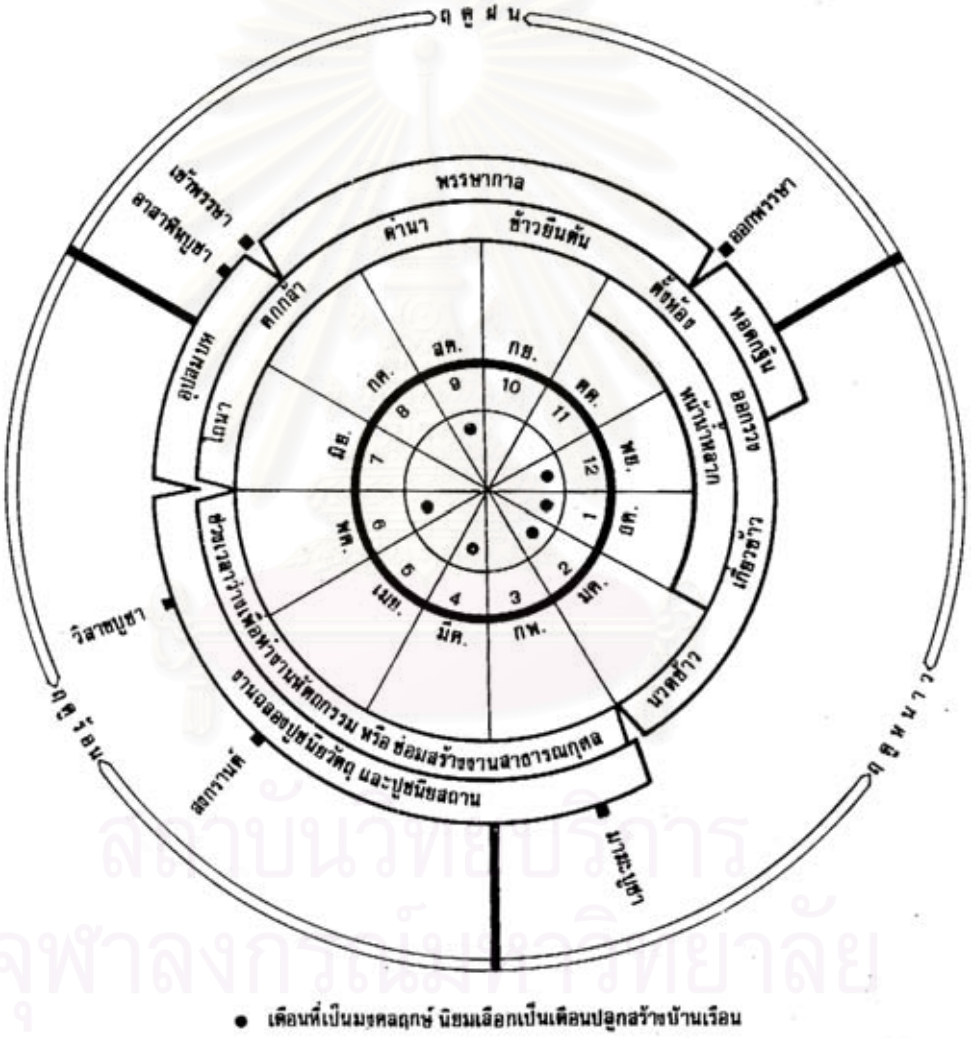
2.3.1 วิถีชีวิต กิจกรรมของชนชั้นปกครอง

วิถีชีวิต กิจกรรมประจำวันของชนชั้นปกครองในสังคม ได้แก่ เจ้านายและขุนนางหรือคหบดี ขึ้นอยู่กับระดับอำนาจและตำแหน่งหน้าที่รับผิดชอบ เจ้านายหรือขุนนางที่มียศศักดิ์สูงมีหน้าที่ความรับผิดชอบมากก็มีศักดินาสูงเป็นไปตามลำดับขั้น เจ้านายทรงกรมและขุนนางชั้นสูงที่มีหน่วยงานบริหารราชการในสมัยก่อนใช้ตำหนักหรือเรือนที่พักเป็นที่ทำงาน ดังนั้นการใช้สอยตำหนักและเรือนในเวลากลางวันจึงมีมากกว่าชนชั้นถูกปกครอง ตำหนักของเจ้านายจึงมีท้องพระโรง ขณะที่เรือนขุนนางมีหอกลางในการประกอบกิจกรรมการทำงาน งานบุญ งานประเพณี โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยตามฐานะ จำนวนไพร่หลวง ไพร่สมที่ต้องอุปถัมภ์ ขณะที่ชายาและโอรสธิดา รวมทั้งบริวารของเจ้านายอาศัยอยู่บนเรือนในบริเวณที่แบ่งไว้เป็นสัดส่วนจึงมีการแบ่งเป็นฝ่ายหน้าและฝ่ายในนั้น ภรรยาและบุตร รวมทั้งบริวารของขุนนางจะไม่แบ่งบริเวณอย่างชัดเจนแต่อาศัยการจัดกลุ่มเรือนแทน อย่างไรก็ตามพื้นที่ใช้สอยในเวลากลางวันของตำหนักเจ้านายและเรือนขุนนางมีความเหมือนกันที่ใช้พื้นที่ระเบียง เรือนโถงไม่มีฝาจนถึงมีฝาสามด้าน เช่น ท้องพระโรง หอกลาง หอนก หอนั่ง เป็นต้น และชานเรือน โดยไม่มีการใช้พื้นที่ใต้ถุนเรือน

2.3.2 วิถีชีวิต กิจกรรมของชนชั้นถูกปกครอง

วิถีชีวิต กิจกรรมประจำวันของชนชั้นปกครองในสังคม ได้แก่ ไพร่ หรือสามัญชน เป็นชีวิตที่เรียบง่าย ไพร่หรือราษฎรทั่วไปที่เป็นชนชั้นถูกปกครองเป็นประชากรส่วนใหญ่ของประเทศใช้ชีวิตด้วยการพึ่งพิงธรรมชาติเป็นหลัก ตั้งแต่การปลูกสร้างเรือนด้วยวัสดุที่หาจากธรรมชาติแวดล้อมในพื้นถิ่นจากทรัพยากรป่าไม้นานาพรรณ การเพาะปลูกที่อาศัยธรรมชาติจากทรัพยากรดินที่อุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ราบลุ่ม ทรัพยากรน้ำที่อุดมสมบูรณ์จากแม่น้ำหลายสายที่

ไหลผ่านภาคกลาง วิถีชีวิตในการทำนาที่ต้องอาศัยดินฟ้าอากาศตามฤดูกาลทำให้เกิดคติความเชื่อ วัฒนธรรมและประเพณีที่สอดคล้องกับฤดูกาล (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.4) ประเพณีที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตคนไทยซึ่งมีกิจกรรมที่ใช้ในเรือนไทย ได้แก่ ประเพณีที่เกี่ยวกับครอบครัว เช่น การทำขวัญ การทำขวัญเรือน การทำบุญบ้าน การบวช การแต่งงาน การเกิดและการตาย เป็นต้น รวมทั้งพิธีกรรมในการทำนาบางอย่าง เช่น พิธีเชิญขวัญข้าวเข้าสู่ลาน พิธีอัญเชิญข้าวแม่โพสพขึ้น-ลงยุ้งฉาง[27] ทำบุญกลางบ้าน ทำบุญหลังบ้าน[28] เป็นต้น ประเพณีดังกล่าวใช้พื้นที่ประกอบพิธีบนเรือน นอกชาน หรือลานโล่งหน้าบ้านขึ้นอยู่กับจำนวนผู้มาร่วมงาน



แผนภูมิที่ 2.4 **แสดงการใช้ชีวิตในรอบปีของชุมชนเกษตรกรรมในอดีต (โชติ กัลยาณมิตร**, 2539)

---

[27] พิธีอัญเชิญข้าวแม่โพสพขึ้น-ลงยุ้งฉางเป็นพิธีภายในครอบครัวเพื่อทำขวัญข้าว หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและก่อนหว่านข้าว

[28] งานทำบุญกลางบ้าน หรือทำบุญหลังบ้าน เป็นพิธีเพื่อขอฝน ก่อนปรับดินเพื่อทำนา บูชาพระ และให้คนในหมู่บ้านอยู่เย็นเป็นสุข โดยพระจะสวด คาถาปลาช่อน ซึ่งตรงกับช่วงที่ฝนเริ่มตก ปลาช่อนออกจากที่ซ่อนมาเล่นน้ำฝน

กิจกรรมประจำวันของชาวนาเริ่มจากตื่นนอนแต่เช้าตรู่ หรือ ตีสี่ (4.00 น.) โดยผู้หญิงตื่นเพื่อทำกับข้าวในเรือนครัว หรือครัวไฟเพื่อไปส่งข้าวปลาอาหารในที่นา ผู้ชายตื่นเพื่อแบกแอกไถ มีดพร้าจอบเสียม นำวัวหรือควายไปไถนา ครอบครัวเดี่ยวที่มีลูกอ่อน ต้องปิดประตูเรือน ชักแม่บันได หอบหิ้วลูกไปผูกอู่ผูกเปลอยู่ในเพิงหรือโรงนา หุงหาอาหารที่นั่น เพื่อช่วยกันทำนาทั้งคู่ผัวเมีย เมื่อถึงเวลาสี่โมงเช้าเศษ หรือก่อนเพล (11.00 น.) จึงหยุดพักกินข้าวเช้าที่หัวคันนาใต้ต้นไม้ใหญ่ ปัดกวาดปูเสื่อไว้นั่งนอนเล่น บางแห่งสร้างเป็นเพิงพักชั่วคราว เป็นกระต๊อบ ทับ นา เป็นกระท่อมนา หรือ โรงนา โดยสร้างยกพื้นสูงมีใต้ถุนอย่างถาวรก็มี ระหว่างนี้จะพักวัวควายให้กินหญ้าซึ่งเป็นหน้าที่ของเด็ก ๆ หลายครอบครัวช่วยกันเลี้ยงวัวควายรวมกัน ส่วนผู้ใหญ่จะตรวจดูที่นา บำรุงรักษาคันนา เวลาบ่าย (ประมาณ 14.00 น.) เด็ก ๆ จะต้อนควายมาส่ง ผู้ชายจะลงมือไถนา (ถ้าเป็นวัวจะไถช่วงเช้าเท่านั้นเพราะไม่ทนงานหนักเท่าควาย) จนถึงเย็น (ประมาณ 16.00 น.) จึงปลดคันไถ พักควายให้แช่ปลัก กินหญ้า เดินกลับเข้าคอก ระหว่างนี้ผู้ชายจะหาปลาดักลอบดักไซเก็บผักหักฟืน หอบ แบก หรือบรรทุกหลังควายกลับบ้าน ผู้หญิงจะกลับบ้านเพื่อหุงข้าวทำกับข้าวในเรือนครัว หลังจากนั้นจึงเป็นเวลาทานอาหารพร้อมกันบริเวณครัวหรือระเบียงครัว ในช่วงเวลาที่สามารถใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์ (ประมาณ 17.00 น.) ทำให้สามารถมองเห็นข้าวปลาอาหารได้โดยไม่ต้องจุดไฟ ครอบครัวขยายที่มีคนเฒ่าคนแก่เฝ้าบ้านจะทำงานหัตถกรรม จักสาน ซ่อมเครื่องใช้ไม้สอยในครัวเรือนบริเวณระเบียงบนเรือน ใต้ถุนเรือน หรือใต้ร่มไม้ใกล้เรือน เวลาค่ำเป็นเวลานอนพักผ่อน หรือนั่งเล่นนอกชานเรือน หรือบนระเบียงของครอบครัว ก่อนเข้านอนภายในตัวเรือน

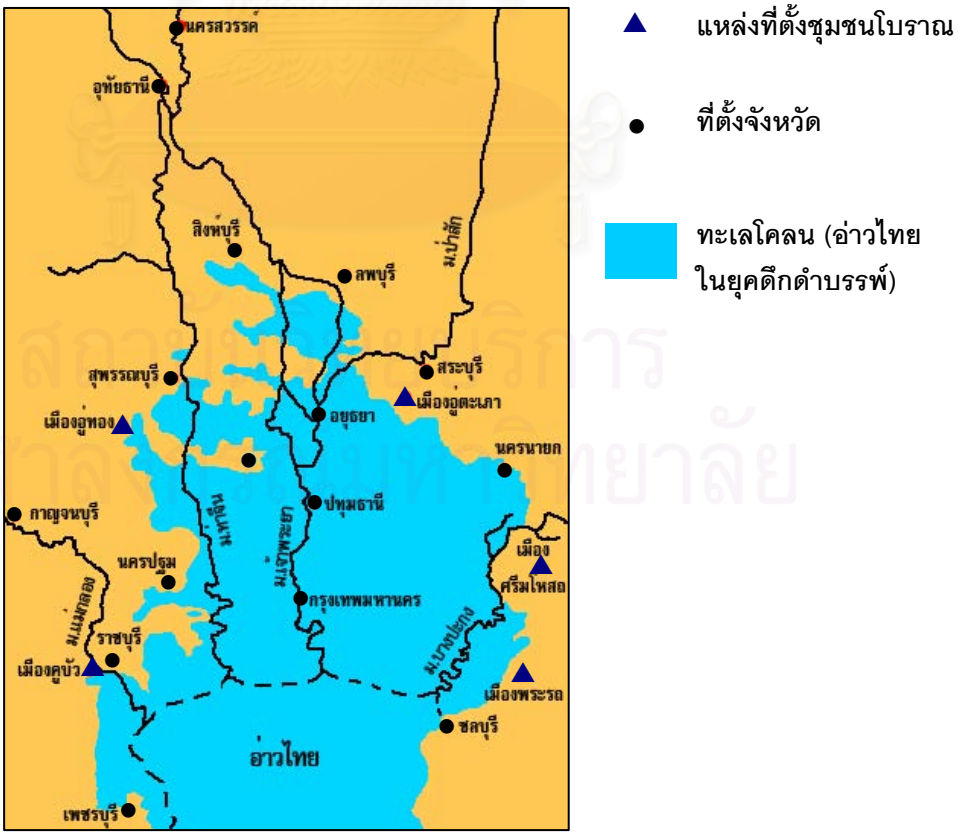
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4 ที่ตั้งและสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย

ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หรือคาบสมุทรอินโดจีน ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างด้านตะวันออกของประเทศอินเดียและด้านล่างของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ภูมิประเทศส่วนหนึ่งเป็นคาบสมุทร และอีกส่วนติดต่อกับพื้นแผ่นดินที่กว้างใหญ่ที่สุดในโลก คือ ทวีปเอเชียยุโรป และทวีปแอฟริกา ตำแหน่งที่ตั้งของประเทศไทยอยู่ระหว่างเส้นละติจูด (เส้นรุ้ง) ที่ 5 องศา 37 ลิปดาเหนือ ถึง 20 องศา 27 ลิปดาเหนือ และเส้นลองจิจูด (เส้นแวง) ที่ 97 องศา 22 ลิปดาตะวันออก ถึง 105 องศา 37 ลิปดาตะวันออก มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตร

2.4.1 สภาพภูมิประเทศของภาคกลาง

การศึกษาสภาพภูมิประเทศแหล่งที่ตั้งชุมชนโบราณในภาคกลางของประเทศไทย (ทิวา ศุภจรรยา, 2530; สุจิตต์ วงษ์เทศ, 2546) จากหลักฐานทางธรณีวิทยาพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของที่ราบลุ่มภาคกลางเคยเป็นบริเวณที่อยู่ใต้ระดับน้ำทะเลมาก่อน (ดังแสดงในภาพที่ 2.13) ... *ภูมิประเทศในสมัยก่อนเป็นที่ลุ่มต่ำดังที่เรียกในพงศาวดารว่าเป็น "ทะเลตม" จนพื้นที่แทบจะทำอะไรไม่ได้* ... (นิจ หิญชีระนันทน์, 2537: 8)



ภาพที่ 2.13 แสดงแนวชายฝั่งทะเลเดิมและแหล่งที่ตั้งชุมชนโบราณ (สุจิตต์ วงษ์เทศ, 2546)

ชุมชนโบราณในสมัยทวาราวดี ประมาณพุทธศตวรรษที่ 11-13 จึงอยู่กระจายโดยรอบชายฝั่งทะเลเดิม ซึ่งมีเส้นทางคมนาคมหลักออกสู่ทะเลได้สะดวก ต่อมามีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลทำให้ชายฝั่งทะเลถอยร่นออกไป และมีการทับถมของดินตะกอนปากแม่น้ำทำให้เกิดเป็นดินเลนที่มีน้ำท่วมถึง จนกลายเป็นที่ราบลุ่มกว้างขวาง มีแม่น้ำสายใหญ่ไหลผ่านบริเวณนี้เมื่อถึงฤดูน้ำหลากจะมีน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน (ทิวา ศุภจรรยา, 2544)

บริเวณพื้นที่ภาคกลางของไทยในอดีตส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำที่กว้างขวางอุดมสมบูรณ์ เป็นเครื่องหล่อเลี้ยงชีวิตผู้คน สรรพสัตว์ และพืชพรรณ จึงเหมาะแก่การตั้งถิ่นฐานดำรงชีพ อิทธิพลของที่ตั้งอำนวยให้มีฤดูร้อนที่อบอ้าว ฤดูฝนมีฝนตกชุกจากความกดอากาศที่แผ่ขึ้นมาจากทะเลอันดามัน และทะเลจีนใต้ แต่เนื่องจากภาคกลางอยู่ในแผ่นดินทำให้พายุพัดผ่านพื้นที่ชายฝั่งของประเทศเพื่อนบ้าน ทำให้ไม่ได้รับความรุนแรงจากลมพายุแต่ได้รับปริมาณลมฝนที่พอเหมาะแก่การเพาะปลูก เนื่องจากเป็นแหล่งพื้นที่รับน้ำจากลำน้ำหลายสาขาที่ไหลมาจากต้นน้ำทางภาคเหนือ เมื่อการระบายน้ำเป็นไปได้ช้าจึงมีน้ำท่วมหลากในหน้าน้ำ ฤดูหนาวมีความหนาวเย็นไม่รุนแรงเนื่องจากความกดอากาศที่แผ่ความหนาวเย็นจากประเทศจีนผ่านพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือลงมาเพียงระยะเวลาอันสั้น สภาพภูมิประเทศที่อุดมสมบูรณ์ทำให้บริเวณแถบนี้เป็นแหล่งชุมชน และแหล่งอารยธรรมตั้งแต่สมัยโบราณ (เด่นดาว ศิลปานนท์, 2540) สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2543) ทรงปาฐกถาเรื่องภูมิศาสตร์กับวิถีชีวิตไทยว่า สภาพที่ราบลุ่มแม่น้ำเป็นที่ดีที่สุดในการเพาะปลูกเพราะน้ำจะพาสิ่งแขวนลอยหรือตะกอนต่าง ๆ เข้ามาทับถมเป็นอาหารของพืช อารยธรรมใหญ่ ๆ ในสมัยก่อนมักเป็นอารยธรรมลุ่มแม่น้ำ ทิวา ศุภจรรยา (2544) ศึกษาว่า หลักฐานการตั้งถิ่นฐานเมืองคูคลอง หรือชุมชนขนาบน้ำที่ตั้งถิ่นฐานบนสองฝั่งขนาบไปตามลำน้ำ และใช้แม่น้ำเป็นเส้นทางคมนาคมควบคู่ไปกับเส้นทางบก ทำให้กรุงศรีอยุธยา จวบจนกรุงรัตนโกสินทร์ซึ่งเคยเป็นที่รู้จักของชาวตะวันตกในนาม ***เวนิสตะวันออก*** อินแกรม (1954 อ้างถึงใน ม.ร.ว.อคิน รพีพัฒน์, 2518) กล่าวถึงสภาพภูมิประเทศในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ ปี พ.ศ. 2393 ในสมัยรัชกาลที่ 3 ว่า ภาคกลางมีสภาพเป็นที่ราบอุดมสมบูรณ์ตลอดสองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา และแควต่าง ๆ พื้นที่ส่วนใหญ่ยังคงเป็นป่า แต่ที่ใดถูกหักล้างถางพงก็จะกลายเป็นแหล่งปลูกข้าว โดยประชากรทำการกสิกรรมโดยปลูกข้าวเป็นหลัก คาร์ล บ็อค ที่เข้ามาสำรวจดินแดนไทยด้านภูมิศาสตร์ใน ปี พ.ศ. 2424 ในสมัยรัชกาลที่ 5 (เสฐียร พันธรังสี และ อัมพร ทีขะระ, 2543) ได้เขียนบรรยายว่า สองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยามีต้นไม้ขึ้นเรียงรายเขียวชอุ่ม กรุงเทพฯ ตั้งอยู่ในแนวยาวริมฝั่งแม่น้ำ มีคลองเล็ก ๆ แยกไปตามตัวเมือง แม้มีการตัดถนนขึ้นใหม่หลายสายแต่ทุกสายก็อยู่ใต้ระดับน้ำเมื่อท่วมในฤดูฝน

ภาคกลางของไทยในปัจจุบันอยู่ระหว่างเส้นละติจูด ที่ 13 องศาเหนือ ถึง 17 องศาเหนือ และเส้นลองจิจูด ที่ 98 องศาตะวันออก ถึง 101 องศาตะวันออก ซึ่งเป็นพื้นที่ในจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้ ตาก สุโขทัย พิษณุโลก กำแพงเพชร พิจิตร เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี อ่างทอง สระบุรี พระนครศรีอยุธยา กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ปทุมธานี นครปฐม นนทบุรี กรุงเทพมหานคร เพชรบุรี ราชบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร และสมุทรปราการ โดยมีลักษณะภูมิประเทศ ดังนี้

> *... ที่ราบลุ่มน้ำตอนกลาง คือ บริเวณที่ราบตอนกลางและตอนล่างของลุ่มแม่น้ำทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำลพบุรี และแม่น้ำบางปะกง แม่น้ำเหล่านี้ได้พาโคลนตมมาทับถมในบริเวณตอนล่างที่เคยเป็นแอ่ง ทำให้เป็นที่ราบอยู่เหนือระดับน้ำทะเล ในเขตนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือบริเวณที่ราบลุ่มน้ำตอนล่าง กับบริเวณที่ราบลุ่มน้ำตอนบนและบริเวณชายขอบล่าง ...*
>
> (ณรงค์ เส็งประชา, 2544:15-16)

ก) บริเวณที่ราบลุ่มน้ำตอนล่าง คือบริเวณดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ ทีมีดินตะกอนทับถมกันหนาแน่นมาก และยังคงทับถมอย่างต่อเนื่อง พื้นที่ตอนล่างสูงกว่าระดับน้ำทะเล 1.5-2 เมตร เท่านั้น เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายเล็กน้อยจึงกักเก็บน้ำได้ดีเหมาะแก่การเพาะปลูก จึงกลายเป็นแหล่งปลูกข้าวที่สำคัญที่สุดของประเทศ ปัจจุบันเป็นศูนย์กลางการค้าและเศรษฐกิจ โดยมีกรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงแห่งราชอาณาจักรไทย

ข) *บริเวณที่ราบลุ่มน้ำตอนบนและบริเวณชายขอบล่าง* คือบริเวณเหนือดินดอนปากแม่น้ำ มีลักษณะลาดชันกว่า เป็นที่ราบแคบ ๆ ที่มีหินพื้นฐานให้เห็นเป็นระยะ ๆ ส่วนชายขอบล่างมีลักษณะเป็นภูเขาเตี้ย ๆ พื้นดินสูง ๆ ต่ำ ๆ และมีถ้ำอยู่ทั่วไป

การที่ประเทศไทยตั้งอยู่ในซีกโลกเหนือ และมีภูมิประเทศอยู่ติดกับคาบสมุทรทางด้านใต้กับผืนแผ่นทวีปขนาดใหญ่ทางด้านบน ทำให้อุณหภูมิ และความกดอากาศที่มีอยู่เหนือผืนน้ำและแผ่นดินมีความแตกต่างกันมากในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศกับพืชพรรณเป็นหลักในการจัดเขตภูมิอากาศพื้นฐาน (Koppen and Geiger, 1936 cited in Olgyay, 1992) ประเทศไทยจัดอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น (hot humid climate)

2.4.2 สภาพภูมิอากาศของภาคกลาง

สภาพภูมิอากาศของไทยในอดีตเป็นผลมาจากลมมรสุมหรือลมประจำฤดูกาลซึ่งจะพัดในสองทิศทางตรงกันข้าม ทิศทางละฤดูกาลหรือคาบละประมาณ 6 เดือน จัดอยู่ในเขตลักษณะอากาศประจำแบบมรสุมเขตร้อน (tropical monsoon climate) หรือในปัจจุบันประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่มประเทศมรสุมเอเชีย (tropical Asian monsoon countries) ดังที่รู้จักกันดีในเอเชียโดยเฉพาะในกิจกรรมการเกษตรของไทย (วันเพ็ญ สุรฤกษ์, 2544)

ผลการวิจัยของพรรณชลัท สุริโยธิน, คมกฤช ชูเกียรติมั่น และอุษณีย์ มิ่งวิมล (2541) พบว่าประเทศไทยมีการแผ่รังสีความร้อนโดยตรงจากดวงอาทิตย์ในปริมาณมาก อิทธิพลจากรังสีของดวงอาทิตย์ทางทิศใต้มีมากกว่าทิศเหนือ โดยเฉลี่ยในหนึ่งปีมีชั่วโมงที่มีแดดประมาณ 66 เปอร์เซ็นต์ ของชั่วโมงที่มีดวงอาทิตย์ จึงมีแสงแดดจัดเกือบตลอดทั้งปี ความเร็วลมค่อนข้างต่ำ โดยกระแสลมในช่วงเวลากลางวันมักจะแรงกว่าในเวลากลางคืน อุณหภูมิส่วนใหญ่สูงสม่ำเสมอเกือบตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 28 - 29 องศาเซลเซียส (82 - 84 องศาฟาเรนไฮต์) เฉพาะในช่วงเวลากลางวันมีอุณหภูมิประมาณ 30 - 31 องศาเซลเซียส (86 - 88 องศาฟาเรนไฮต์) กลางคืนมีอากาศเย็นกว่าเล็กน้อย นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิไม่มากนัก ไม่ว่าจะเป็นความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิในแต่ละวัน หรือใน 1 ปี ในฤดูร้อนจะมีอุณหภูมิที่แตกต่างประมาณ 6 องศาเซลเซียส (11 องศาฟาเรนไฮต์) และฤดูหนาวประมาณ 13 องศาเซลเซียส (22 องศาฟาเรนไฮต์) อุณหภูมิในช่วงเช้าถึงกลางวันจะค่อย ๆ ร้อนขึ้น โดยที่อุณหภูมิอากาศจะสูงสุดในช่วงประมาณบ่ายโมงถึงบ่ายสามโมง ซึ่งช่วงนี้จะเป็นเวลาที่มีแดดจัด ช่วงของความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในเกณฑ์สูงถึง 6-7 เดือน ใน 1 ปี

ผลการศึกษาสภาพภูมิอากาศของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ของสุนทร บุญญาธิการ (2542: 41) พบว่า ในรอบ 4 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2535-2538) สภาพภูมิอากาศมิได้เปลี่ยนแปลงมากนัก จึงได้แบ่งกลุ่มของสภาพภูมิอากาศออกเป็น 4 กลุ่มที่มีความคล้ายคลึงกันดังนี้

1. กลุ่มเย็นชื้นปานกลาง คือ เดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ เป็นช่วงฤดูหนาวซึ่งมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างต่ำกว่าในช่วงอื่น ๆ ในเวลากลางวันทิศทางของแดดอ้อมทางทิศใต้ แสงแดดแยงลงในมุมต่ำมากในช่วงเวลาสายและบ่าย กระแสลมมีทิศทางชัดเจนทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งเป็นกระแสลมร้อน และทิศทางตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นกระแสลมหนาว ในเวลากลางวันจะมีค่าเฉลี่ยของกระแสลมค่อนข้างสูง

2. กลุ่มร้อนชื้นมาก-ลมใต้ คือ เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม และมิถุนายน เป็นช่วงฤดูร้อนซึ่งมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยค่อนข้างสูง กระแสลมมีทิศทางชัดเจนทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ และในเวลากลางวันจะมีค่าเฉลี่ยของกระแสลมสูงสุด

3. กลุ่มร้อนชื้นมาก-ลมแปรปรวน คือ เดือนกรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และตุลาคม เป็นช่วงฤดูฝนซึ่งมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยสูงมากเกือบตลอดเวลา กระแสลมแปรปรวน พัดมาจาทุกทิศทาง

4. กลุ่มเย็นแห้ง คือ เดือนพฤศจิกายน และธันวาคม เป็นช่วงต่อของฤดูฝนกับฤดูหนาว ลักษณะภูมิอากาศใกล้เคียงกับกลุ่มเย็นชื้นปานกลาง คือ บางช่วงเวลามีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ กระแสลมมีทิศทางชัดเจนทางทิศเหนือ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือซึ่งเป็นกระแสลมหนาว

ข้อมูลจาก กรมอุตุนิยมวิทยา (2543) กล่าวว่า ลักษณะลมฟ้าอากาศของประเทศไทยส่วนใหญ่คล้ายคลึงกันจะมีความแตกต่างกันบ้างเพียงเล็กน้อย สภาพท้องฟ้าทั่วไปมีเมฆมากและมีเมฆหลายชนิด ปกติจะมีท้องฟ้าโปร่งและมีเมฆปกคลุมน้อยในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง มีนาคม เมฆที่ปกคลุมส่วนใหญ่เป็นเมฆชั้นสูงและมีเมฆก่อตัวในแนวตั้งที่ก่อให้เกิดฝนฟ้าคะนองได้บ้างโดยเฉพาะช่วงเดือน มีนาคม พฤษภาคม เมื่อเข้าสู่ฤดูฝนส่วนใหญ่ท้องฟ้าจะมีเมฆมากหรือมีเมฆเต็มท้องฟ้า เว้นแต่ในช่วงปลายเดือน มิถุนายน ถึง กรกฎาคม อาจมีโอกาสที่ท้องฟ้าโปร่งได้ อุณหภูมิในหน้าร้อนอยู่ระหว่าง 28 - 38 องศาเซลเซียส (82 - 102 องศาฟาเรนไฮต์) โดยอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูหนาวมีค่าประมาณ 18 องศาเซลเซียส (64 องศาฟาเรนไฮต์) และอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนมีค่าประมาณ 34 องศาเซลเซียส (93 องศาฟาเรนไฮต์) ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณ 69 นิ้ว (1,550 มิลลิเมตร) ภาคกลางจะมีฝนตกชุกและมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนกันยายน ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 72 – 80 เปอร์เซ็นต์

ผลจากการวิเคราะห์ความผันแปรและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ของกลุ่มวิชาการภูมิอากาศ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2549) จากการศึกษาข้อมูล 56 ปี (พ.ศ. 2494-2549) พบว่า อุณหภูมิของประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นทั้งอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งประเทศ มีความผันแปรชัดเจนในช่วงประมาณ 30 ปีล่าสุด และมีแนวโน้มลดลง ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนวันฝนตกที่มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน

2.5 การวิเคราะห์วิจัยทางวิทยาศาสตร์ของเรือนไทยภาคกลาง

2.5.1 การวิเคราะห์วิจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมธรรมชาติ

การศึกษาค่าดัชนีการใช้พลังงานของอาคารในภูมิภาคร้อนชื้น (รวิช ควรประเสริฐ, 2550) เกี่ยวกับอุณหภูมิอากาศแยกตามสัดส่วนสภาพแวดล้อมทางภูมิสถาปัตยกรรม พบว่า สัดส่วนภูมิสถาปัตยกรรมระหว่างบริเวณพื้นผิวแข็ง (hardscape) เช่น พื้นลาดยางหรือคอนกรีต กับบริเวณพื้นผิวอ่อน (softscape) เช่น พื้นดิน พื้นหญ้า แหล่งน้ำ และพืชพรรณ ส่งผลต่ออุณหภูมิอากาศในบริเวณดังกล่าว โดยสภาพแวดล้อมที่มีบริเวณพื้นผิวอ่อน 100 เปอร์เซ็นต์ จะมีอุณหภูมิอากาศสูงสุดเฉลี่ย 27 องศาเซลเซียส ส่วนบริเวณพื้นผิวแข็ง 100 เปอร์เซ็นต์ จะมีอุณหภูมิอากาศสูงสุดเฉลี่ย 40 องศาเซลเซียส แตกต่างกันประมาณ 14 องศาเซลเซียส

การประเมินสภาวะน่าสบายในอาคารสถาปัตยกรรมไทยในภูมิภาคเขตร้อนชื้น (สรรสุดา เจียมจิต, 2548) สรุปได้ว่า ลักษณะของสถาปัตยกรรมไทยที่มีจำนวนชั่วโมงอยู่ในเขตสบายมากที่สุดเกิดจากการใช้อิทธิพลของมวลสารในการหน่วงความร้อน รูปทรงอาคารที่เอื้อต่อการระบายอากาศให้ลมที่มีอุณภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้องพัดผ่าน และการปรุงแต่งสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารให้อยู่ในเขตสบายมากที่สุด กระแสลมภายนอกอาคารในช่วงบ่าย (13.00 น.-17.00 น.) โดยการระบายอากาศแบบพัดผ่านช่วยให้ผู้อยู่อาศัยภายในอาคารรู้สึกสบายมากที่สุด ซึ่งกระแสลมธรรมชาติต้องไม่เกิน 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (300 ฟุตต่อนาที) จึงจะทำให้มนุษย์รู้สึกสบายโดยไม่รู้สึกรำคาญ

ฤชิมน ธนบุญสมบัติ (2546) วิเคราะห์เกี่ยวกับอิทธิพลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่มีผลต่อเขตสบายในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย พบว่า เมื่อไม่มีอิทธิพลของความเร็วลม ภาคเหนือมีจำนวนชั่วโมงที่อยู่ในเขตสบายสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต่อมาได้แก่ภาคกลางและภาคตะวันออก จำนวนชั่วโมงที่อยู่ในเขตสบายน้อยที่สุดได้แก่ภาคใต้ เมื่อผนวกอิทธิพลความเร็วลม แต่ละภาคจะมีจำนวนชั่วโมงที่อยู่ในเขตสบายใกล้เคียงกัน โดยมีผลการศึกษา ***แนวทางการสร้างแบบประเมินค่าการประหยัดพลังงานเนื่องจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติโดยรอบอาคาร*** พบว่า สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมคือสภาพแวดล้อมบริเวณใต้ต้นไม้ริมสระน้ำซึ่งสามารถเพิ่มจำนวนชั่วโมงให้อยู่ในเขตสบายได้มากขึ้นประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์

Olgyay (1992) ได้ศึกษาสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น พบว่า ขณะที่สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ได้แก่ *แหล่งน้ำ* (bodies of water) *พืชพรรณ* (plant) และ *พืชคลุมดิน* (grassy covers) มีผลทำให้อุณหภูมิลดลง แต่สิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น ได้แก่ *อาคาร*

บ้านเมือง (cities) และ*พื้นผิวที่มนุษย์สร้างขึ้น* (man-made surface) กลับมีผลทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น สุนทร บุญญาธิการ (2536) สรุปว่าปัจจัยที่ช่วยปรุงแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณอาคารในเชิงอุณหภูมิ (thermal environment) ได้แก่ *ความลาดเอียงของพื้นดิน* (land sloping) ช่วยปรุงแต่งการรับแดด การสะท้อนและการเคลื่อนไหวของลม *พืชคลุมดิน* (ground covering) ช่วยเปลี่ยนแปลงความร้อนที่พื้นผิวดิน ลดการกักเก็บความร้อนของดินทำให้ผิวดินเย็นลง *พืชพรรณ* (vegetation) ช่วยเปลี่ยนพลังงานความร้อนจากแสงแดดเป็นไอน้ำอันเป็นผลให้บริเวณที่ตั้งอาคารเย็นลง กับทั้งช่วยปรับปรุงการเคลื่อนไหวของลม *รูปทรงของแผ่นดิน* (topography) ช่วยสร้างเสริมการหมุนเวียนของอากาศ และปรับปรุงการรับความร้อนจากดวงอาทิตย์ในบริเวณที่ตั้งอาคาร *แหล่งน้ำ* (water bodies) เมื่อมีขนาดใหญ่พอจะช่วยทำให้อากาศบริเวณที่ตั้งอาคารมีอุณหภูมิใกล้เขตสบายมากขึ้นจากความสามารถในการเก็บความร้อน (thermal capacity) ช่วยเปลี่ยนแปลงการรับและดูดกลืนปริมาณความร้อนบริเวณอาคาร

สุนทร บุญญาธิการ (2542) ศึกษาเกี่ยวกับพืชพรรณโดยเฉพาะต้นไม้ขนาดใหญ่ พบว่า ต้นไม้ขนาดใหญ่เป็นปัจจัยที่ช่วยลดอุณหภูมิสภาพแวดล้อมที่รุนแรงในเวลากลางวันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการดูดเอาน้ำจากใต้ดินมาแปลงเป็นไอผ่านทางปากใบ (transpiration) ร่วมกับการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ ผ่านขบวนการสังเคราะห์แสงทำให้เกิดการคายออกซิเจนและการกักเก็บคาร์บอนในรูปของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในเส้นใยของพืช

> *... กระบวนการสังเคราะห์แสงดังกล่าวจะต้องใช้พลังงานความร้อนประมาณ 2.3 เมกะจูล (2,200 บีทียู) เพื่อทำให้น้ำ 1 ลิตรเปลี่ยนเป็นไอ ดังนั้นอาจประมาณได้ว่าในช่วงเวลากลางวัน (12 ชั่วโมง) หากต้นไม้ขนาดใหญ่ต้นหนึ่งสามารถดูดน้ำจากดินขึ้นมาแล้ว แปลงสภาพน้ำให้เป็นไอ ในอัตราประมาณ 65 ลิตรต่อวัน ต้นไม้ต้นนั้นจะมีความสามารถในการลดความร้อนให้กับสภาพแวดล้อม เทียบเท่ากับเครื่องปรับอากาศขนาด 1 ตัน หรือประมาณ 12.66 เมกะจูลต่อชั่วโมง (12,000 บีทียูต่อชั่วโมง) ...*
>
> (สุนทร บุญญาธิการ, 2542: 72)

นอกจากนั้นต้นไม้ยังสามารถช่วยควบคุมผลกระทบจากแสงแดดโดยช่วยกรองรังสีของดวงอาทิตย์ ช่วยควบคุมอุณหภูมิที่ผิวดินและควบคุมปริมาณความร้อนที่สะสม สะท้อนหรือแผ่รังสีจากพื้นผิวต่าง ๆ ร่มเงาของต้นไม้ใหญ่ที่พาดลงบนผิวอาคาร สามารถลดอุณหภูมิผิวอาคารลงเนื่องจากผลกระทบจากอุณหภูมิผิววัสดุ (sol-air effect) และสามารถลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารได้

วิชัย อิทธิวิศวกุล (2539) ศึกษา ***อิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีผลต่ออุณหภูมิบริเวณอาคาร*** พบว่า สภาพแวดล้อมในพื้นที่ขนาดเล็กที่ประกอบด้วยตัวแปรทางธรรมชาติ เช่น ต้นไม้ พืชคลุมดิน แหล่งน้ำ และลม มีแนวโน้มทำให้อุณหภูมิอากาศลดลง 3–5 ^{O}C ในช่วงที่อุณหภูมิอากาศมีค่าสูงสุด เมื่อเทียบกับสภาพแวดล้อมที่มีตัวแปรทางธรรมชาติที่แตกต่างกัน แม้แต่พืชคลุมดินสามารถลดอุณหภูมิพื้นผิว โดยสร้างแอ่งความเย็น (cool air pocket) ที่บริเวณผิวดิน โดยอุณหภูมิในบริเวณสนามหญ้าเย็นกว่าอุณหภูมิอากาศ แต่อุณหภูมิจะไม่เย็นเท่ากับอุณหภูมิใต้พุ่มใบของพุ่มไม้

ไพบูลย์ วังรุ่งเรืองกิจ (2544) ศึกษา ***การปรุงแต่งสภาวะน่าสบายโดยอาศัยอิทธิพลจากผิวสัมผัสดิน*** พบว่า ดินเปียกทุกชนิดมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่าดินแห้งเสมอในระดับความลึกเดียวกัน เนื่องจากอิทธิพลการระเหยของน้ำและการหน่วงเหนี่ยวความร้อนของดิน โดยดินเหนียวมีความแปรปรวนของอุณหภูมิอากาศเหนือผิวดินน้อยที่สุด ดินเหนียวในระดับความลึก 0.30 เมตร มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด ขณะที่ทรายเปียกมีพืชคลุมผิวทรายในระดับความลึก 0.30 เมตร จะมีอุณหภูมิเฉลี่ยในรอบวันต่ำกว่าดินชนิดอื่น ๆ

ผลการศึกษา (รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการการศึกษาวิจัยสถาปัตยกรรมในไทยเพื่อการประหยัดพลังงาน, 2547) พบว่า การออกแบบเรือนไทยในลักษณะเรือนหมู่หลาย ๆ หลัง ใต้ถุนสูงยกพื้นโล่ง การเชื่อมต่อชานเรือนมีระดับลดหลั่นเปิดช่องว่าง ทำให้เรือนไทยมีการถ่ายเทอากาศที่ดีเนื่องจากกระแสลมสามารถพัดผ่านได้ทุก ๆ ส่วน ส่งผลให้ผู้อยู่อาศัยรู้สึกเย็นสบาย เพราะนอกจากลมจะช่วยระบายความร้อนออกไปจากเรือนไทยแล้ว ลมที่พัดผ่านผิวกายยังช่วยให้รู้สึกเย็นลงกว่าอุณหภูมิอากาศ โดยเฉพาะเมื่อสภาพแวดล้อมภายนอกในอดีตมีความอุดมสมบูรณ์ การพัดผ่านของลมออกจากใต้ร่มไม้เข้าสู่เรือนไทยจึงเป็นการนำลมเย็นเข้าสู่เรือนไทยด้วยวิธีทางธรรมชาตินั่นเอง

สุบิน วงศ์ฝั้น (2547) ศึกษา***แนวทางการใช้รูปแบบการไหลเวียนกระแสลมของเรือนไทยในบ้านพักอาศัย*** พบว่า เรือนไทยมีระบบการระบายอากาศแบบลมพัดผ่านตลอด การกระจายของกระแสลมภายในเรือนค่อนข้างดีไม่ว่ากระแสลมจะพัดมาในทิศทางใด โดยการไหลเวียนของกระแสลมของเรือนไทยจะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อกระแสลมภายนอกพัดพาในทิศตั้งฉากกับด้านหน้าของเรือน องค์ประกอบของเรือนไทยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการระบายระบายอากาศแบบลมพัดผ่านตลอดแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ทำให้ความเร็วลมภายในเรือนเพิ่มขึ้น ได้แก่ ช่องเปิดที่พื้นเรือน ช่องเปิดที่ผนัง รูปทรงหลังคา ชานโล่ง และใต้ถุนโล่ง กับกลุ่มที่ทำให้ความเร็วลมภายในเรือนลดลง ได้แก่ ชายคา

2.5.2 การวิเคราะห์วิจัยที่เกี่ยวกับหลังคา

รชฎ สุมานนท์ (2545) ศึกษา***ลักษณะเฉพาะของมุมเอียงหลังคาที่มีต่อความรู้สึกร้อนหนาวภายในเรือนไทย*** พบว่า การวางหลังคาในทิศทางที่ไม่ได้รับรังสีโดยตรงจากดวงอาทิตย์จะทำให้อุณหภูมิอากาศภายในเรือนต่ำลงได้ มุมเอียงหลังคาลาดชัน 60 องศา ที่เป็นตัวแทนหลังคาทรงไทยสามารถลดความแปรปรวนที่รุนแรงของอุณหภูมิอากาศภายใน โดยในช่วงเวลากลางวันหลังคาทรงไทยจะได้รับอิทธิพลของรังสีดวงอาทิตย์เพียงครึ่งเดียวของพื้นที่หลังคาทั้งหมดทำให้ผู้อยู่อาศัยได้รับอิทธิพลการแผ่รังสีจากพื้นผิวหลังคาที่ร้อนเพียงด้านเดียว ในช่วงกลางคืนมุมเอียงหลังคาจะทำให้อุณหภูมิอากาศภายในเรือนมีการเปลี่ยนแปลงที่ใกล้เคียงสภาวะน่าสบายมากกว่า และวัสดุมุงหลังคาที่มีมวลสารน้อยมีผลให้คายความร้อนได้รวดเร็ว โดยอุณหภูมิผิวของหลังคาจะใช้เวลาเพียงครึ่งชั่วโมงในการลดอุณหภูมิลงเท่ากับอุณหภูมิอากาศภายหลังพระอาทิตย์ตกดิน

ผลการศึกษา (รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการการศึกษาวิจัยสถาปัตยกรรมในไทยเพื่อการประหยัดพลังงาน, 2547) พบว่า หลังคาทรงสูงมุงด้วยกระเบื้องแผ่นเล็ก ๆ และไม่มีฝ้าเพดานส่งผลให้ในช่วงเวลากลางวันหลังคาทรงสูงช่วยทำให้อิทธิพลของความร้อนมีผลกระทบต่อมนุษย์ที่อยู่ภายในอาคารน้อยกว่าหลังคาทรงเตี้ย เนื่องจากมุมที่เกิดอิทธิพล (angle factor) มีมุมน้อยมาก การมุงด้วยกระเบื้องแผ่นเล็ก ๆ และไม่มีฝ้าเพดานทำให้เกิดการระบายอากาศที่ดี เมื่อความร้อนภายในอาคารลอยตัวสูงขึ้นจะสามารถระบายผ่านใต้แผ่นกระเบื้องหลังคาที่มีการรั่วซึมของอากาศค่อนข้างสูงได้โดยง่าย

2.5.3 การวิเคราะห์วิจัยที่เกี่ยวกับผนัง

วันเอก กิจสมใจ (2539) ศึกษา ***ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิผิวภายนอกของผนังอาคาร*** พบว่า ความหยาบของพื้นผิวมีผลต่ออุณหภูมิผิววัสดุ เนื่องจากผนังที่มีพื้นผิวมากจะมีปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทสู่วัสดุมากกว่าผนังที่มีพื้นผิวน้อยในเวลากลางวัน แต่ผนังที่มีผิวหยาบขรุขระซึ่งมีพื้นที่ผิวรวมมากกว่าผนังที่มีผิวเรียบในขนาดพื้นที่เท่ากันจะมีส่วนที่เว้าบังแดดทำให้เกิดร่มเงาในบริเวณดังกล่าวตลอดทั้งวันทำให้อุณหภูมิในบริเวณที่มีร่มเงาต่ำกว่าบริเวณที่โดนแดดโดยตรง และในเวลากลางคืนผนังที่มีผิวหยาบขรุขระซึ่งมีพื้นที่ผิวรวมมากกว่าผนังที่มีผิวเรียบในขนาดพื้นที่เท่ากันจะสามารถคายความร้อนออกในปริมาณที่มากกว่า การดูดกลืนความร้อนของพื้นผิวมีผลต่ออุณหภูมิผิววัสดุ เนื่องจากวัสดุที่มีสีเข้มจะมีอัตราส่วนของการดูดกลืนรังสีดวงอาทิตย์ต่อการแผ่รังสีความร้อนมากกว่าวัสดุสีอ่อนจึงมีอุณหภูมิผิวที่สูงกว่า แต่การดูดกลืนความ

ร้อนของพื้นผิวจะมีผลต่ออุณหภูมิผิวของวัสดุในเวลากลางวันเมื่อได้รับอิทธิพลของรังสีดวงอาทิตย์เท่านั้น

อโณทัย ธนะเจริญกิจ (2543) สรุปผล ***การศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโดยรอบกับโซนสบาย*** ได้ว่า ในเวลากลางวัน เมื่อเปรียบเทียบมวลสารของผนัง ในช่วงที่อุณหภูมิอากาศสูงสุด อาคารที่มีผนังมวลสารมาก มีอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยต่ำกว่า อาคารที่มีผนังมวลสารน้อยประมาณ 13 องศาเซลเซียส ในส่วนของทิศทางของผนังปรากฏว่าผนังทางทิศเหนือจะมีอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยต่ำกว่าผนังทิศทางอื่น ๆ ในขณะที่การทดลองเรื่องอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์พบว่า ผนังที่ไม่ได้รับรังสีดวงอาทิตย์โดยตรง มีอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยลดลงประมาณ 6 องศาเซลเซียส ในกรณีที่มีการถ่ายเทอากาศ การถ่ายเทอากาศจะทำให้อุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยลดลง ในอาคารที่มีผนังมวลสารน้อยและมากขึ้นในอาคารที่มีผนังมวลสารมาก ผลจากมุมเอียงของหลังคาทำให้อุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยจะลดลง เมื่อหลังคามีมุมเอียงมากขึ้น ในเรื่องอิทธิพลของความสูง ถ้าอาคารมีความสูงเพิ่มขึ้นจะทำให้อุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยลดลง ในเวลากลางคืน เมื่อพิจารณามวลสารของผนัง อาคารที่มีผนังมวลสารน้อยมีอุณหภูมิพื้นพิวเฉลี่ยต่ำกว่า อาคารที่มีผนังมวลสารมาก ในเรื่องทิศทางของผนัง ปรากฏว่าในอาคารที่มีผนังมวลสารน้อยทิศทาง จะไม่มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ย ขณะที่การถ่ายเทอากศจะทำให้อุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยลดลง ในอาคารที่มีผนังมวลสารมาก แต่ไม่มีอิทธิพลในอาคารที่มีผนังมวลสารน้อย จากการทดลองเรื่องมุมเอียงของหลังคาพบว่า หลังคามุมเอียงมากขึ้นจะสูญเสียความร้อนให้ท้องฟ้าได้น้อยลง และส่งผลให้มีอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยต่ำลง ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การลดอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยในอาคารที่ไม่มีการปรับอากาศสามารถทำได้โดยเพิ่มมวลสาร ใช้หลังคามุมเอียงมาก ใช้การถ่ายเทอากาศ ลดอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์ ใช้หลังคาที่มีเพดานสูง

ดิเรก วงศ์พนิตกฤต (2543) สรุปผล ***การวิเคราะห์พฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคารของเรือนไทย*** ได้ว่า เปลือกอาคารของเรือนไทยเป็นวัสดุมวลสารน้อยที่มีค่าสะสมความร้อนน้อยเป็นเหตุให้อุณหภูมิอากาศภายในเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิอากาศภายนอกโดยมีรังสีดวงอาทิตย์เป็นตัวแปรสำคัญ การไหลเวียนอากาศจะทำให้อุณหภูมิอากาศภายในเข้าใกล้กับอุณหภูมิอากาศภายนอก ด้วยเหตุนี้ เรือนไทยจึงมีลักษณะหลังคาที่สูงชัน เพื่อลดมุมที่จะได้รับรังสีดวงอาทิตย์ มีชายคาในส่วนผนัง และมีการไหลเวียนอากาศเพื่อลดอุณหภูมิภายในตัวเรือน พื้นเรือนที่ยกสูงและมีการใช้พื้นที่ใต้ถุนเรือนในเวลากลางวันเพื่อให้ได้รับความเย็นจากดิน

ผลการศึกษา (รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการการศึกษาวิจัยสถาปัตยกรรมในไทยเพื่อการประหยัดพลังงาน, 2547) พบว่า เรือนไทยในทุกภาคที่เป็นอาคาร **มวลสารน้อย**[29] ตัวบ้านใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบาและมีค่าการสะสมความร้อนน้อยทำให้อุณหภูมิภายในบ้านคล้อยตามและเปลี่ยนแปลงไปกับอุณหภูมิภายนอก โดยอุณหภูมิภายในอาคารแปรผันเกือบเท่าอุณหภูมิอากาศภายนอกตลอดเวลา เนื่องจากผนังไม้ไม่สามารถสร้างระยะเวลาในการหน่วงเหนี่ยวความร้อนจากภายนอกได้ ขณะที่อุณหภูมิผิวผนังภายนอกร้อนอุณหภูมิผิวหนังภายในจะร้อนตาม จึงทำให้อุณหภูมิอากาศภายในได้รับอิทธิพลจากอุณหภูมิอากาศภายนอกและอุณหภูมิเฉลี่ยจากพื้นผิวโดยรอบโดยตรง วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างเป็นวัสดุที่หาได้จากธรรมชาติ เช่น หลังคาจากหรือผนังไม้ บางครั้งมีลักษณะเป็นฝาขัดแตะที่มีช่องระบายอากาศโดยรอบเพื่อให้ลมเย็นจากสภาพแวดล้อมที่สมบูรณ์ภายนอกผ่านเข้าสู่ตัวอาคารและสร้างความเย็นสบายให้กับผู้อยู่อาศัย การนำกระแสลมธรรมชาติมาช่วยเพิ่มจำนวนชั่วโมงให้อยู่ในเขตสบายสามารถเพิ่มในช่วงบ่ายได้มากที่สุด โดยกระแสลมจะช่วยระบายอากาศภายในอาคาร ช่วยทำให้ผนังอาคารเย็นลง และช่วยทำให้ผู้อยู่ในอาคารรู้สึกเสมือนว่าภายในอาคารสบายขึ้นกว่าสภาพอากาศจริงภายในห้อง

2.5.4 การวิเคราะห์วิจัยที่เกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ

จิตพัต ฉอเรืองวิวัฒน์ (2545) สรุปผลการวิจัย ***สาระสำคัญด้านสภาวะน่าสบายที่เสริมสร้างอัจฉริยภาพของบ้านไทยในอดีต*** ได้ว่า อัจฉริยภาพของเรือนไทยคือการแก้ไขปรับปรุงองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ หลังคา ผนัง และพื้นชานเรือน ให้มีความสามารถในการทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิที่ทำให้เกิดวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของคนไทยในอดีต โดยอุณหภูมิผิวหลังคาจะเย็นกว่าอุณหภูมิอากาศเพื่อหน่วงเหนี่ยวความเย็นเข้ามาภายในเรือนในช่วงเช้า ในช่วงเวลากลางวันอุณหภูมิหลังคาจะสูง ไม่สามารถใช้พื้นที่ใต้หลังคาได้ ผนังเรือนมีคุณสมบัติไม่สะสมความร้อนทำให้มีการถ่ายเทความร้อนจากภายในเรือนสู่ภายนอกเรือนในตอนกลางคืน พื้นชานเรือนเป็นพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์ในเวลากลางวันค่อนข้างสูงและมีการแลกเปลี่ยนความร้อนกับท้องฟ้าในเวลากลางคืนทำให้อุณหภูมิผิวพื้นในตอนเช้ามีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ

[29] อาคารมวลสารน้อย คือ อาคารที่มีอัตราส่วนน้ำหนักวัสดุผนังต่อพื้นที่ใช้งาน น้อยกว่า 125 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (กระทรวงวิทยาศาสตร์, เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, 2538: 26)

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

การวิเคราะห์สาระสำคัญทางเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลางมีระเบียบวิธีวิจัย เพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย รวมทั้งการค้นคว้าทางสาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง

การศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลางในอดีต ใช้การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์ (historical research) เป็นหลักในการค้นคว้า เนื่องจากการศึกษาวิจัยนี้ต้องการค้นหาเหตุผลที่มาในยุคสถาปัตยกรรมวิถีธรรมชาติของไทย สมัยกรุงรัตนโกสินทร์ (พ.ศ. 2325 – 2475) ก่อนเปลี่ยนแปลงการปกครองที่มีการนำแนวคิด วัฒนธรรม วัสดุ เทคโนโลยีแบบตะวันตกมาใช้ในวิถีชีวิตและเรือนที่อยู่อาศัยของชาวไทยอย่างไร้ขีดจำกัด เมื่อหลักฐานดั้งเดิมหาได้ยากในปัจจุบันจึงต้องนำข้อมูลหลักฐานจากเอกสาร หนังสือ ภาพถ่ายในอดีตที่มีผู้บันทึกไว้ สอบถามและสัมภาษณ์ผู้ที่เคยอาศัยอยู่ในเรือนไทยหรือเคยใช้ชีวิตร่วมสมัย รวมทั้งสำรวจเรือนไทยตามสภาพปัจจุบันที่ปรากฏอยู่ในภาคกลาง

ผลการศึกษาเบื้องต้นสามารถสรุปเรือนไทยภาคกลางที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาวิเคราะห์ ดังนี้ เรือนไทยภาคกลาง คือ เรือนโครงสร้างไม้จริงที่ได้รับอิทธิพลจากแหล่งอารยธรรมในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง ซึ่งมีหลักฐานการสืบทอดวัฒนธรรมการสร้างเรือนไทยตั้งแต่สมัยทวาราวดี จนถึงสมัยกรุงศรีอยุธยาอันเป็นรากฐานของกรุงรัตนโกสินทร์ในปัจจุบัน การวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่า เรือนเครื่องผูก เช่น กระต๊อบ กระท่อม และเรือนเครื่องสับ เช่น เรือนเดี่ยว เรือนขยายของชาวบ้าน เรือนหมู่ของขุนนาง คหบดี และเจ้านาย ต่างมีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญเช่นเดียวกัน คือ เรือนประกอบด้วยตัวเรือน พาไลหรือระเบียง และชานเรือน

งานวิจัยนี้จึงวิเคราะห์จากองค์ประกอบดังกล่าวเป็นหลัก โดยใช้เรือนไทยประเภทเรือนเครื่องสับซึ่งเป็นเรือนเดี่ยวของชาวบ้าน หรือเรือนพื้นฐานของของการสร้างครอบครัว ซึ่งมีลักษณะสำคัญของเรือนไทยภาคกลาง คือ

- ตัวเรือนตั้งอยู่บนเสายกพื้นสูงประมาณ 2.0 เมตร เพื่อป้องกันน้ำหลาก

- พื้นเรือนมีการเล่นระดับทำให้เกิดช่องว่างยาวตลอดเรือน สูงประมาณ 0.3 เมตร ระหว่างพื้นแต่ละระดับ
- ฝาผนังเป็นประเภทมวลสารน้อย ผนังบางมีน้ำหนักเบา พื้นผิวไม่เรียบเสมอกันทั้งผืน
- หน้าต่างมีจำนวนน้อย แต่ละช่วงเสามีหน้าต่างเพียงบานเดียว หน้าต่างในอดีตสมัยรัชกาลที่ 1-2 ซึ่งได้รับอิทธิพลจากสมัยกรุงศรีอยุธยาจะมีหย่อง หรือส่วนล่างของกรอบหน้าต่าง กว้างเท่าตัวบาน สูงประมาณ 0.1-0.2 เมตร มีลักษณะโปร่งจากการทำเป็นลูกกรง หรือฉลุลาย ต่อมาทำเป็นส่วนทึบแกะสลักเป็นลวดลายสวยงาม
- หลังคาเรือนไทยเป็นหลังคาจั่วทรงสูงทำให้เกิดการแอ่นโค้งของทรงหลังคา ไม่มีฝ้าเพดาน ส่วนหลังคาระเบียงเป็นหลังคาลาดชัน เรือนไทยในยุคที่สภาพแวดล้อมสมบูรณ์จะไม่มีหลังคาปีกนกและหลังคากันสาด
- วัสดุก่อสร้างตั้งแต่ฐานรากจนถึงหลังคาในอดีตล้วนทำด้วยวัสดุธรรมชาติ โครงสร้างเสาและคานทำด้วยไม้จริง เช่น ไม้เต็ง ไม้รัง เป็นต้น พื้นเรือนและพื้นระเบียงนิยมใช้ไม้กระดานที่มีความกว้างมากปูชิดกันยาวตลอดเรือน ขณะที่พื้นชานไม่นิยมปูให้ชิดกันเพื่อให้น้ำฝนไหลผ่านได้สะดวก ผนังเรือนเป็นฝาสำเร็จรูป ส่วนใหญ่ประกอบขึ้นจากไม้จริง เช่น ฝาปะกน ฝาลูกฟัก ฝาสายบัว ส่วนผนังเรือนครัวนิยมใช้ฝาไม้ไผ่ เช่น ฝาขัดแตะ รวมทั้งฝาที่ประกอบจากโครงเคร่าไม้จริงกรุด้วยไม้ไผ่ แฝกหรือจาก เช่น ฝาสำหรวด ฝากระแชงอ่อน หลังคาในอดีตนิยมมุงด้วยใบไม้ เช่น หญ้าคา จาก แฝก ก่อนมุงด้วยกระเบื้องดินเผาเพื่อความคงทน และเปลี่ยนเป็นกระเบื้องซีเมนต์ สังกะสี ตามยุคสมัยที่มีการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับเรือนไทยภาคกลางในอดีตยึดหลักการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลตามลำดับช่วงเวลา ส่วนการศึกษาข้อมูลแนวคิดและทฤษฎีทางเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม และผลการวิเคราะห์วิจัยวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของเรือนไทยภาคกลาง ใช้การผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) และวิจัยเชิงทดลองและกึ่งทดลอง (experiment and quasi-experiment research) เพื่อรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความรู้สึกสบายในการอยู่อาศัยในเรือนไทยภาคกลางในอดีต ***การวิเคราะห์สาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง*** จึงแบ่งวิธีการวิจัยดังนี้

3.1.1 การรับรู้และความรู้สึกของคนไทย (Thai people perception and sensation) ในอดีต

การศึกษาและวิเคราะห์การรับรู้ของมนุษย์ (Human perception) ผ่านประสาทสัมผัสเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากเป็นตัวกำหนดความรู้สึกสบายหรือไม่สบาย การรับรู้ของมนุษย์ใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ตา หู จมูก ปาก และกาย ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบช่วงเวลาในอดีตของยุควิถีธรรมชาติ ตั้งแต่ยุคกึ่งประวัติศาสตร์ จนถึงยุคเทคโนโลยีในปัจจุบันซึ่งมีระยะเวลารวมประมาณ 2,000 ปี เนื่องจาก Boyd และ Silk (2003) ศึกษาพบว่า วิวัฒนาการของมนุษย์ในการพัฒนาอวัยวะ เช่น การปรับเพิ่มความสูง การยืดตัวตรง การปรับเพิ่มขนาดร่างกาย การปรับเพิ่มน้ำหนักสมอง ต้องใช้เวลายาวนานประมาณ 500,000 ปี ดังนั้น แนวทางการวิเคราะห์ความสบาย หรือรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะของคนไทยในอดีตตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ว่า การรับรู้ของคนไทยในอดีตที่ทำการศึกษาวิจัย (พ.ศ. 2325-2475) มีความรู้สึกอันเกิดจากประสาทสัมผัสเพื่อรักษาอัตราการผลิตความร้อนของร่างกายให้เท่ากับอัตราการระบายความร้อนออกไม่แตกต่างกับคนไทยในยุคปัจจุบัน

อุณหภูมิภายในร่างกาย (body core หรือ deep body temperature) ของคนปกติมีค่าค่อนข้างคงที่ การเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับกิจกรรมและสภาพแวดล้อม โดยอุณหภูมิภายในร่างกายบริเวณสมองและอวัยวะภายในของมนุษย์สุขภาพดีมีค่าประมาณ 37 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในร่างกายมีความแปรปรวนของค่าต่ำสุดในเวลาเช้าตรู่ และค่าสูงสุดในเวลาบ่ายประมาณ 0.5-0.7 องศาเซลเซียส เนื่องจากระดับการไหลเวียนของโลหิตลดลงเมื่อนอนหลับและสูงขึ้นเมื่อร่างกายประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ขณะที่ผู้หญิงวัยเจริญพันธุ์มีอุณหภูมิภายในร่างกายแปรปรวนเนื่องจากการมีรอบเดือนโดยมีค่าสูงขึ้นประมาณ 0.3-0.5 องศาเซลเซียส ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิร่างกายอยู่ที่สมองส่วนฮัยโปธาลามัส (hypothalamus) ซึ่งมีความไวในการรับรู้การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในร่างกายมากกว่าประสาทสัมผัสมีความไวในการรับรู้การเปลี่ยนแปลงบริเวณผิวหนัง (Guyton, 1991; Ganong, 1997)

อุณหภูมิผิวหนัง (skin temperature) โดยเฉลี่ยมีค่าประมาณ 33-34 องศาเซลเซียส (Fanger, 1970: 39) เพื่อรักษาสมดุลระหว่างอุณหภูมิภายในร่างกายและสภาพแวดล้อม ระบบการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายจะพยายามให้สมดุลพลังงานมีค่าเท่ากับศูนย์ หรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ถ้าร่างกายปลดปล่อยพลังงานออกมามากกว่าที่ผลิต และอุณหภูมิภายในร่างกายลดลง ร่างกายจะลดอัตราการไหลเวียนโลหิต หรือเพิ่มกระบวนการหดตัวของท่อต่าง ๆ เพื่อเพิ่มค่าการต้านทานความร้อนของผิวหนัง ทำให้เลือดไหลเวียนไปเลี้ยงร่างกาย

น้อยลงส่งผลให้อุณหภูมิผิวกายลดลงไปตามอัตราการสูญเสียความร้อน หากกระบวนการนี้ไม่สำเร็จร่างกายจะเพิ่มการผลิตพลังงานขั้นต่อไปโดยเพิ่มแรงดึงในกล้ามเนื้อ ซึ่งถ้ายังไม่เพียงพอจะเกิดอาการสั่นของร่างกายนั่นเอง ในกรณีที่การสูญเสียความร้อนที่ไม่สมดุลกับการผลิตความร้อนของร่างกาย ส่งผลให้เกิดกระบวนการขยายตัวของท่อต่าง ๆ เพื่อให้เลือดไหลเวียนมากขึ้น อุณหภูมิผิวกายสูงขึ้นเพื่อเพิ่มอัตราการสูญเสียความร้อน นั่นคือ ลดความต้านทานความร้อนของผิวหนังนั่นเอง ถ้ากระบวนการนี้ไม่สำเร็จ ร่างกายจะผลิตเหงื่อเพื่อช่วยเพิ่มอัตราการสูญเสียความร้อนจากการระเหยของน้ำด้วย เมื่อสภาพแวดล้อมมีอุณหภูมิสูงขึ้นส่งผลให้อุณหภูมิผิวสูงขึ้นตาม ผิวหนังและเส้นโลหิตใต้ผิวหนังจะขยายตัวทำให้ร่างกายสามารถถ่ายเทความร้อนภายในออกสู่สภาพแวดล้อมได้มากขึ้น เช่น การสูญเสียความร้อนโดยการระเหยของน้ำและเหงื่อ แต่การระเหยของเหงื่อจากผิวหนังจะทำได้ยากในเขตร้อนชื้นจึงต้องเปิดเผยพื้นที่ผิวให้มากขึ้นเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการระเหยของเหงื่อ เมื่อสภาพแวดล้อมมีอุณหภูมิต่ำลงส่งผลให้อุณหภูมิผิวลดต่ำลงตาม ร่างกายจะสั่นส่งผลให้อุณหภูมิในร่างกายสูงขึ้น การเกิดขนลุกหรือการขดตัวจะช่วยรักษาความร้อนไม่ให้สูญเสียออกจากร่างกาย

จากการศึกษาของ Fanger (1970: 22-23) พบว่า เมื่อสภาพแวดล้อมมีอุณหภูมิคงที่เป็นเวลานาน สามารถประมาณได้ว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงความร้อนภายในร่างกายมนุษย์คงที่เกิดเป็นสมดุลทางความร้อนซึ่งเขียนเป็นสมการ (1) ได้ดังนี้

$H - E_d - E_{sw} - E_{re} - L \quad = K \quad = R + C$	(1)

เมื่อ H คือ พลังงานความร้อนที่ผลิตขึ้นภายในร่างกาย

E_d คือ การสูญเสียความร้อนโดยการระเหยของน้ำผ่านผิวหนัง

E_{sw} คือ การสูญเสียความร้อนโดยการระเหยของเหงื่อจากผิวหนัง

E_{re} คือ การสูญเสียความร้อนแฝงทางการหายใจ

L คือ การสูญเสียความร้อนทางการหายใจแบบแห้ง

K คือ การถ่ายเทความร้อนจากผิวหนังสู่ผิวนอกของเสื้อผ้า (การนำความร้อนผ่านเสื้อผ้า)

R คือ การสูญเสียความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อนจากผิวเสื้อผ้า

C คือ การสูญเสียความร้อนโดยการพาความร้อนจากผิวนอกเสื้อผ้า

จากสมการสรุปได้ว่า พลังงานความร้อนที่ผลิตขึ้นภายในร่างกายหักลบด้วยการสูญเสียความร้อนโดยการระเหยของน้ำและเหงื่อที่ผิวหนังกับการหายใจ เท่ากับ การถ่ายเทความร้อนที่โดยการนำความร้อนผ่านเสื้อผ้า หรือ เท่ากับ การสูญเสียความร้อนโดยการแผ่รังสีและการพาความร้อนที่ผิวนอกเสื้อผ้า

ผิวหนังเป็นอวัยวะขนาดใหญ่ที่สุดของร่างกาย โดยผิวหนังของผู้ใหญ่มีพื้นที่ประมาณ 2 ตารางเมตร มีน้ำหนัก 4.5-5.0 กิโลกรัม คิดเป็น 16 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักร่างกาย การควบคุมอุณหภูมิของร่างกายในภาวะอากาศร้อนเกิดจากการขับเหงื่อ ซึ่งต่อมเหงื่อชนิดที่กระจายทั่วร่างกายพบมากที่หน้าผาก ฝ่ามือ และฝ่าเท้า ส่วนต่อมเหงื่อในชั้นใต้ผิวหนังพบมากที่รักแร้ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะเภสัชศาสตร์, 2544) ผลการสำรวจพบว่า ความรู้สึก (sensation) ของมนุษย์สัมพันธ์กับอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวหนัง (Yaglou, 1947; Gagge et al., 1949; Hardy, 1953-1954; Missenard, 1957; Benzinger,1963 Chatonnet and Cabanac, 1965; อ้างถึงใน Fanger, 1970: 38) ทำให้มนุษย์รู้สึกถึงความสบาย (sensation of thermal comfort) ซึ่งอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวหนังลดลงเมื่อกิจกรรมเพิ่มขึ้นขณะที่มนุษย์ยังรู้สึกสบายเช่นเดิม ร่างกายที่มีกิจกรรมสร้างพลังงานเท่ากับ 50 กิโลแคลอรี่ต่อชั่วโมง ตารางเมตร (Kcal/h m^2) จะมีอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวหนัง 34 องศาเซลเซียส แต่ถ้าร่างกายที่มีกิจกรรมสร้างพลังงานเท่ากับ 150 กิโลแคลอรี่ต่อชั่วโมง ตารางเมตร จะมีอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวหนัง 31 องศาเซลเซียส

การศึกษาพบว่าคนไทยในอดีตมีพื้นที่ผิวเปิดโล่งเนื่องจากวัฒนธรรมการแต่งกายที่ใช้เครื่องนุ่งห่มน้อยชิ้น และไม่สวมรองเท้า ลักษณะดังกล่าวทำให้ผิวหนังสัมผัสความร้อน-เย็นได้อย่างรวดเร็ว ผลจากการศึกษาของ ชญาณิน จิตรานุเคราะห์ (2543) พบว่า การสร้างความแตกต่างของอุณหภูมิเป็นวิธีที่คนไทยในอดีตสร้างสรรค์ความเย็นจากความรู้สึกของมนุษย์ เช่น การสร้างสภาพแวดล้อมภายนอกโบสถ์เป็นลานทรายกว้างกลางแจ้งซึ่งมีอุณหภูมิผิวที่ร้อนเมื่อเดินผ่านด้วยเท้าเปล่าย่อมรู้สึกร้อน แต่เมื่อเดินเข้าสู่บริเวณโบสถ์ที่ปูด้วยแผ่นหิน หรือกระเบื้องดินเผาที่อยู่ในร่มเงาซึ่งมีอุณหภูมิผิวที่เย็น ฝ่าเท้าจะรู้สึกถึงความแตกต่างของอุณหภูมิผิววัสดุได้มากกว่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศจริงที่วัดได้

วิธีการสร้างความรู้สึกเย็นลงกว่าอุณหภูมิอากาศที่วัดได้จริงในเรือนไทยภาคกลางทำได้โดย

1. **การระบายความร้อนออกจากผิวกายด้วยการพา** (convection) เนื่องจากอัตราการระบายความร้อนออกจากผิวกายแปรผันตามความเร็วของกระแสลม ถ้ากระแสลมมีความเร็วสูงขึ้นร่างกายจะระบายความร้อนจากผิวกายได้เร็วขึ้น โดย สุนทร บุญญาธิการ (2542: 34) ได้เสนอการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์โดยการใช้สมการถดถอย (regression analysis) ดังสมการ (2)

ความรู้สึกเย็นลง (^{O}C) = 0.381v + 0.016 RH	(2)

เมื่อ v คือ ความเร็วลม (กิโลเมตรต่อชั่วโมง, Km/h)

RH คือ ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์, %)

จากสมการสรุปได้ว่า มนุษย์จะรู้สึกเย็นลงกว่าอุณหภูมิอากาศ 0.4 องศาเซลเซียส เมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้น 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (Km/h) หรือ 55 ฟุตต่อนาที (fpm) โดย Stein, Reynolds และ McGuinness (1986: 39-40) กล่าวว่ากระแสลมภายนอกอาคารที่มนุษย์ยอมรับได้มีค่าประมาณ 11 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (600 ฟุตต่อนาที) ขณะที่การศึกษากระแสลมภายในอาคารสูงสุดที่มนุษย์ยอมรับได้มีค่าประมาณ 7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (400 ฟุตต่อนาที) สำหรับการติดตั้งพัดลมติดเพดาน

2. **การระบายความร้อนออกจากผิวกายด้วยการนำ** (conduction) เนื่องจากผิวกายมนุษย์ที่สัมผัสผิววัสดุโดยตรงจะรู้สึกถึงความแตกต่างของอุณหภูมิผ่านการนำ ณ บริเวณผิวสัมผัสได้อย่างรวดเร็ว ประสาทสัมผัสที่มีความรู้สึกไวต่ออุณหภูมิที่ร้อนและเย็น (Stein, Reynolds และ McGuinness,1986: 40) ได้แก่

- ประสาทสัมผัสรับความรู้สึกร้อนบริเวณ ปลายนิ้ว จมูก ข้อศอก
- ประสาทสัมผัสรับความรู้สึกเย็นบริเวณ ริมฝีปากบน จมูก คาง หน้าอก และนิ้ว

ดังนั้นความรู้สึกผ่านผิวสัมผัสโดยตรงบริเวณปลายนิ้วด้วยการนำจะเกิดการถ่ายเทความร้อนระหว่างผิวกายกับวัสดุที่สัมผัส เมื่อวัสดุที่สัมผัสมีอุณหภูมิสูงกว่าผิวกายจะทำให้รู้สึกร้อน หรือวัสดุที่สัมผัสมีอุณหภูมิต่ำกว่าผิวกายจะทำให้รู้สึกเย็น ทั้งที่อุณหภูมิอากาศที่วัดได้มีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง

การวิเคราะห์วิธีการสร้างความรู้สึกเย็นลงกว่าอุณหภูมิอากาศที่วัดได้จริงในเรือนไทยภาคกลางทำได้โดย การใช้แบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นของคนไทยที่มีต่อการวิธีการสร้างความรู้สึกเย็นลงกว่าอุณหภูมิอากาศด้วยการนำความเย็นในอดีต ได้แก่ การล้างเท้าก่อนขึ้นเรือน การสร้างความแตกต่างของอุณหภูมิผิววัสดุระหว่างนอกชานกลางแจ้งที่มีอุณหภูมิผิวร้อนและผิวระเบียงในที่ร่มที่มีอุณหภูมิผิวเย็น

3. **การระบายความร้อนออกจากผิวกายด้วยการแผ่รังสี** (radiation) เนื่องจากผิวกายมนุษย์เมื่อเกิดความร้อนจะเปลี่ยนแปลงเป็นคลื่นรังสีความร้อนเคลื่อนผ่านอากาศออกสู่สภาพแวดล้อม เมื่อพลังงานการแผ่รังสีความร้อนกระทบพื้นผิวที่เย็นกว่าพื้นผิวนั้นจะดูดซับความร้อนและเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนทำให้ผิววัสดุอุ่นขึ้น มนุษย์เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนเนื่องจากมีกระบวนการเผาผลาญอาหารที่สามารถผลิตพลังงานในรูปความร้อนสัมผัส (sensible heat) และความร้อนแฝง (latent heat) ซึ่งมีอัตราการเกิดความร้อนแตกต่างกันตามเพศ อายุ และกิจกรรมที่ทำ โดยทั่วไปกิจกรรมเบา ๆ ที่ไม่ต้องใช้กำลังมากจะมีค่าพลังงานความร้อนน้อย เช่น พลังงานความร้อนที่ใช้ขณะนั่งทำงานเบา ๆ มีค่าประมาณ 400 บีทียูต่อชั่วโมง เป็นต้น (ASHRAE, 1989: 26.3)

3.1.2 พฤติกรรมการถ่ายเทความร้อน (heat transfer behavior) ของเรือนไทย

การศึกษาการถ่ายเทความร้อน (heat transfer) ผ่านเปลือกอาคารของเรือนไทยจากค่าความต้านทานความร้อนรวม (total R-value) ของวัสดุก่อสร้างเรือนไทย ดังต่อไปนี้

- ค่าความต้านทานความร้อนรวมของวัสดุก่อสร้างส่วนหลังคา ได้แก่ หลังคามุงด้วยหญ้าคา หญ้าแฝก หรือ ใบจาก หลังคามุงด้วยกระเบื้องดินเผาไม่เคลือบ หลังคากระเบื้องว่าวหรือกระเบื้องซีเมนต์ หลังคามุงด้วยสังกะสี

- ค่าความต้านทานความร้อนรวมของวัสดุก่อสร้างส่วนผนัง ได้แก่ ผนังไม้ฝาปะกน

- ค่าความต้านทานความร้อนรวมของวัสดุก่อสร้างส่วนพื้น ได้แก่ พื้นไม้กระดาน

นำค่าความต้านทานความร้อนของวัสดุก่อสร้างเรือนไทยในอดีตมาคำนวณ **ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน**[30] (heat transfer coefficient: U-value) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

3.1.3 รูปแบบของสภาพแวดล้อม (environmental profile) ที่เกิดจากฤดูกาลตามธรรมชาติ

ศึกษาข้อมูลสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในอดีต เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของฤดูกาลตามธรรมชาติ

- อุณหภูมิอากาศในอดีต 3 ฤดู (ร้อน-ฝน-หนาว)
- การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในอดีต ระหว่างเวลากลางวันและกลางคืน
- จำนวนวันที่มีฝนตกในอดีต
- ปริมาณน้ำฝนในอดีต

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ วันที่มีฝนตก และปริมาณน้ำฝนในอดีตกับฤดูกาลทั้ง 3 ฤดู ในด้านวิถีชีวิต ประเพณี การใช้งานเรือนไทย เป็นต้น

3.1.4 รูปแบบของสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น

ลักษณะสภาพแวดล้อมที่อุดมสมบูรณ์ของที่ราบลุ่มแม่น้ำภาคกลางที่ประกอบด้วยแม่น้ำลำคลองจำนวนมาก สามารถใช้ประโยชน์ทั้งการเพาะปลูก การดื่มกิน ซักล้าง อาบน้ำชำระร่างกาย ขับถ่ายทิ้งสิ่งปฏิกูล รวมทั้งเป็นเส้นทางคมนาคมที่สำคัญ ทำให้เรือนไทยนิยมปลูกอยู่ริมแม่น้ำลำคลองโดยหันชานเรือนหรือเฉลียงออกสู่ผืนน้ำ ตัวเรือนรายล้อมด้วยต้นไม้ใหญ่ และนิยมปลูกไม้หอมไว้ในกระถางบนชานเรือนเพื่อสร้างสุนทรีย์ให้กับชีวิตยามพักผ่อนภายในเรือน ส่วนเรือนไทยที่ปลูกอยู่บนที่ดอนหรือห่างจากแม่น้ำจึงปรากฏรูปแบบในการสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อสภาพภูมิอากาศ เช่น คติความเชื่อเรื่องการวางผังอาคารที่ห้ามปลูกเรือนขวางตะวัน คติความเชื่อเรื่องทิศมงคลที่คนโบราณถือกันว่าดี ได้แก่ ทิศใต้หรือทิศหัวนอน และทิศตะวันออก คติความเชื่อเรื่องต้นไม้มงคลประจำทิศ **(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)** การวิเคราะห์รูปแบบดังกล่าว

---

[30] สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน คือ ปริมาณการถ่ายเทความร้อนโดยการนำหรือการพา ต่อหนึ่งองศาของความแตกต่างของด้านที่ร้อนกว่าไปยังผิวด้านที่เย็นกว่า ในหน่วยเอสไอ ค่า U-Value เป็นวัตต์ต่อตารางเมตรต่อความแตกต่าง 1 องศาเซลเซียสเคลวิน ในขณะที่หน่วยไอ-พี เป็นบีทียูต่อตารางฟุตต่อชั่วโมงต่อความแตกต่าง 1 องศาฟาเรนไฮต์ การคำนวณ ค่า U-Value สามารถหาได้จากส่วนกลับของค่าความต้านทานความร้อนรวม (ASHRAE, 2001)

เพื่อหาภูมิปัญญาการสร้างความสบายในเรือนไทยภาคกลาง เช่น การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารที่ส่งผลต่อการเพิ่ม-ลดความร้อนความชื้นจากสภาพแวดล้อม แนวคิดในการบังแดด บังลมจากต้นไม้ใหญ่ การสร้างความเย็นสบายภายในเรือนไทย เป็นต้น

การใช้ประโยชน์จากสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในเขตอากาศร้อนชื้นด้วยการสร้างความเย็น ลดความชื้น หรือป้องกันกระแสลมที่นำเอาความร้อนและความชื้นที่เกินความต้องการ ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและฤดูกาล ในช่วงเวลากลางวันองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมประเภทพืชพรรณจะเพิ่มความชื้นและลดความร้อนเมื่อมีลมพัดผ่าน เนื่องจากการที่น้ำระเหยกลายเป็นไอน้ำ (vaporization) ต้องใช้ความร้อนเพื่อช่วยในการเปลี่ยนสถานะ โดยการระเหยของน้ำ 1 ปอนด์ ต้องใช้ความร้อนประมาณ 1,000 บีทียู หมายความว่า ถ้าน้ำระเหยในอากาศจะทำให้อากาศเย็นลงกว่าปรกติ แต่จะเย็นลงมากน้อยเพียงใดขึ้นกับปริมาณน้ำที่ระเหย เพราะความร้อนที่ใช้ในการระเหยก็มาจากอากาศในบริเวณนั้น โดยทั่วไปการระเหยของน้ำเกิดได้ช้าเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ที่มีค่าสูงประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป แต่ต้นไม้สามารถทำให้น้ำระเหยเป็นไอบริเวณปากใบส่งผลให้อากาศเหนือยอดไม้เย็นลงไม่ว่าความชื้นจะมีค่าสูงขึ้นเพียงใดการระเหยของต้นไม้ก็จะเกิดขึ้นได้เสมอ อุณหภูมิอากาศบริเวณต้นไม้จึงเย็นลงตามไปด้วย ส่วนองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมประเภทวัสดุที่มีการเก็บสะสมความร้อน เช่น พื้นทราย พื้นหิน จะเพิ่มความร้อนและลดความชื้นเนื่องจากการแผ่รังสีความร้อนของวัสดุ ในเวลากลางคืนต้นไม้จะสูญเสียความร้อนโดยการแผ่รังสีกลับคืนสู่ท้องฟ้า โดยพุ่มใบเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งผลต่อการแผ่รังสีกลับคืนมากที่สุด เนื่องจากเป็นส่วนที่เปิดรับโดยตรงต่อท้องฟ้า การแผ่รังสีจากพุ่มใบชั้นต่ำกว่าจะถูกเก็บกักโดยพุ่มใบชั้นที่อยู่เหนือกว่า เนื่องจากผิวบนพุ่มใบสูญเสียความร้อนในปริมาณมาก จึงกลายเป็นส่วนที่เย็นที่สุด ลักษณะเช่นนี้ทำให้อากาศใต้ต้นไม้อุ่นกว่าอากาศในที่โล่ง ดังนั้นในเวลากลางคืนอุณหภูมิอากาศใต้ต้นไม้จะสม่ำเสมอจากพุ่มใบลงมาถึงพื้นดิน

การนำอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกเข้าแทนที่อากาศภายในนั้น ถ้าอากาศภายนอกมีอุณหภูมิที่เย็นกว่าก็จะเป็นตัวกลางนำความเย็นเข้าสู่ภายในอาคาร ลักษณะการนำเอาความเย็นจากภายนอกเข้าสู่อาคารดังกล่าวจะใช้ในเขตอากาศเย็นได้เป็นอย่างดี เพราะเมื่อภายในห้องมีอุณหภูมิและความชื้นสูงแล้วมีอากาศเย็นภายนอกเข้ามาแทนที่ก็จะสร้างความสบายขึ้นได้ แม้ในเขตร้อนชื้นที่อากาศภายนอกไม่เย็นมากนัก แต่การเปรียบเทียบกับอากาศภายในอาคารแล้วจะเย็นกว่าภายในอาคาร เพราะอากาศภายในอาคารจะมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศภายนอกเสมอเนื่องจากผนังแต่ละด้านของอาคารล้วนมีคุณสมบัติในการต้านทานความร้อนสูงกว่าค่าความต้านทานความร้อนของอากาศ

การเพิ่มการดูดซับความร้อนความชื้นโดยอาศัยน้ำ และกระแสลมเป็นตัวช่วยเร่งการระเหยของไอน้ำทำให้อุณหภูมิผิววัสดุลดลง การทำความเย็นโดยการระเหยของน้ำโดยตรง นำอากาศที่มีความชื้นสูงแต่อุณหภูมิต่ำลงเข้าภายในอาคารโดยการใช้กระแสลมเข้าภายในอาคาร หากแต่วิธีนี้ไม่ทำให้เกิดความรู้สึกน่าสบายนัก เนื่องจากเป็นการเพิ่มความชื้นที่มีอยู่มากแล้วให้มากขึ้นอีก

สภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นในอดีตเพื่อป้องกันความร้อนสามารถวิเคราะห์จากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกผ่านเปลือกอาคาร เนื่องจากปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทเข้าสู่อาคารแปรผันโดยตรงกับปริมาณพื้นที่เปลือกอาคาร ดังนั้น การสร้างเรือนไทยให้มีเปลือกอาคารที่สามารถลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายในเรือนจึงมีความสำคัญ โดยอุณหภูมิผิววัสดุเมื่อได้รับความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์สามารถคำนวณได้จากสมการ (3) (ASHRAE, 2001: 29.15)

$T_e = T_O + \left(\frac{\alpha E_t}{h_O}\right) - \left(\frac{\varepsilon \Delta R}{h_O}\right)$	(3)

เมื่อ T_e คือ อุณหภูมิเสมือนพื้นผิววัสดุ (sol-air temperature)

T_O คือ อุณหภูมิอากาศภายนอก

α คือ ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับรังสีดวงอาทิตย์ของพื้นผิววัสดุภายนอก

E_t คือ ค่าการแผ่รังสีรวมของดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิววัสดุภายนอก

h_O คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนโดยการแผ่รังสีคลื่นยาว และการพาความร้อนที่พื้นผิววัสดุภายนอก

ε คือ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายความร้อนของพื้นผิววัสดุภายนอก

ΔR คือ อัตราการแลกเปลี่ยนความร้อนโดยการแผ่รังสีคลื่นยาว ของพื้นผิววัสดุภายนอกกับท้องฟ้าและสภาพแวดล้อม

เมื่อพิจารณาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสมการ (3) พบว่า

อุณหภูมิอากาศภายนอก (T_O) เป็นปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลากลางวันกลางคืน และฤดูกาล ดังนั้น การปรับแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้งอาคาร (micro-climate) ย่อมส่งผลกระทบต่ออุณหภูมิอากาศภายนอกเรือนไทยโดยตรง

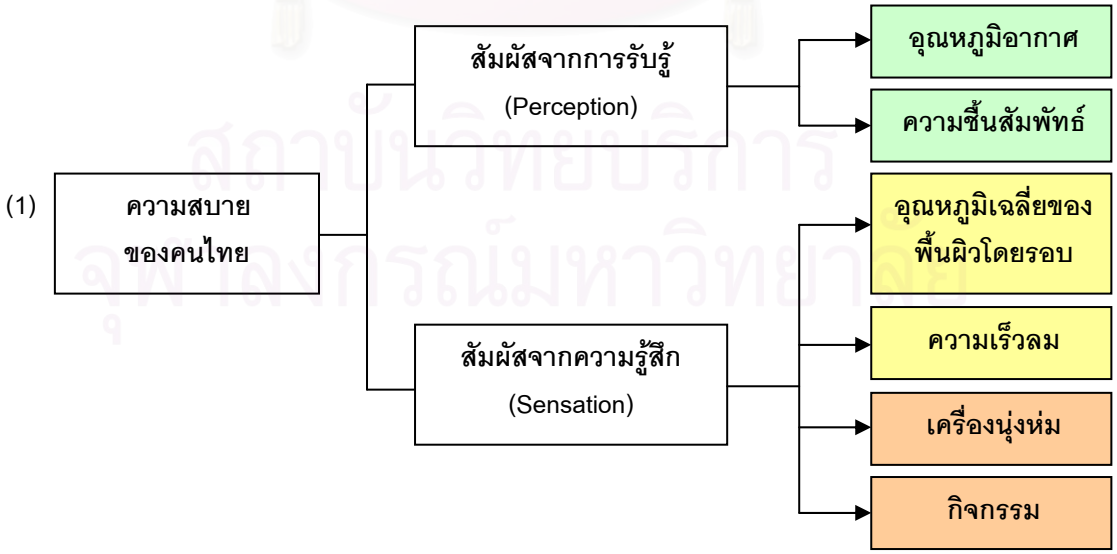
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าการแผ่รังสีรวมของดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิววัสดุภายนอก (E_t) เป็นปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อผิววัสดุภายนอก ดังนั้นการป้องกันไม่ให้ผิววัสดุภายนอกได้รับรังสีความร้อนโดยตรงจากดวงอาทิตย์ เช่น การบังเงาให้แก่วัสดุ การใช้ทิศทาง การปรับมุม ก็ทำให้ค่าการแผ่รังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนพื้นผิวต่างกัน

ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับรังสีดวงอาทิตย์ของพื้นผิววัสดุภายนอก (α) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของวัสดุ ดังนั้นการเคลือบผิววัสดุที่แตกต่างกันย่อมทำให้อุณหภูมิผิวของวัสดุแตกต่างกัน โดยอัตราส่วนระหว่างค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับรังสีดวงอาทิตย์กับค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนโดยการแผ่รังสีคลื่นยาว และการพาความร้อนที่พื้นผิวภายนอก (α/h_o) ของพื้นผิววัสดุสีอ่อนมีค่าประมาณ 0.15 ขณะที่พื้นผิววัสดุสีเข้มมีค่าสูงสุดประมาณ 0.30

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายความร้อนของพื้นผิววัสดุภายนอก (ε) กับอัตราการแลกเปลี่ยนความร้อนของพื้นผิววัสดุกับท้องฟ้าและสภาพแวดล้อม (ΔR) สำหรับพื้นผิววัสดุที่ตั้งฉากกับพื้นโลก เช่น ผนัง จะได้รับรังสีคลื่นยาวจากพื้นดิน อาคารข้างเคียง และท้องฟ้า ทำให้ยากในการคำนวณผลที่แท้จริงซึ่งเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เมื่อรังสีดวงอาทิตย์มีค่าความเข้มสูงส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิววัสดุบนพื้นโลกมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิอากาศ รังสีคลื่นยาวจึงสมดุลกับท้องฟ้าที่มีค่าการดูดซับรังสีดวงอาทิตย์ต่ำ ดังนั้นพื้นผิววัสดุแนวตั้งจึงมีการประมาณค่า $\varepsilon\Delta R = 0$

ผลการศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลางสามารถสรุปความเกี่ยวข้องกับความรู้สึกสบาย ดังแผนภูมิต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 3.1 สรุปความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง

แผนภูมิที่ 3.1 (ต่อ) สรุปความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง

การศึกษาตัวแปรจากการรับรู้และความรู้สึกของคนไทย องค์ประกอบและการใช้งานของเรือนไทย สภาพแวดล้อมจากธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่เกี่ยวกับความรู้สึกสบาย และสามารถแบ่งหัวข้อหลักในการวิเคราะห์และสรุปผลการสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลางเป็น 3 ประเภท ดังนี้

(1) สภาพแวดล้อม

(2) เรือนไทย

(3) คนไทย

3.2 ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวกับสภาวะน่าสบาย

สภาวะน่าสบาย หรือความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะ ประกอบด้วยตัวแปรด้านสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม 4 ตัวแปร ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้น สัมพัทธ์ อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ และความเร็วลม ตัวแปรด้านมนุษย์ 2 ตัวแปร ได้แก่ ค่าการเป็นฉนวนของเสื้อผ้า หรือเสื้อผ้าที่สวมใส่ และอัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย ดำเนินการวิเคราะห์วิจัยในตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

3.2.1 อุณหภูมิอากาศ (air temperature)

ข้อมูลอุณหภูมิอากาศในอดีตนำมาจากหลักฐานการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศของกรุงเทพมหานคร ในสมัยรัชกาลที่ 4 ระหว่างปี พ.ศ. 2383–2390 โดย Rev. J. Caswell มิชชันนารีชาวอเมริกัน (Bowring, 1969: 398-400) ซึ่งบันทึกไว้เป็นข้อมูลรายเดือนประกอบด้วย อุณหภูมิสูงสุด (extreme max) อุณหภูมิต่ำสุด (extreme min) อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด (mean max) และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด (mean min) นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อกำหนดใช้เป็นตัวแทนของอุณหภูมิอากาศในอดีตของภาคกลาง ตามขั้นตอนต่อไปนี้

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> คำนวณหาค่าเฉลี่ยช่วง 8 ปี ของอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด ของอุณหภูมิในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> คำนวณหาอุณหภูมิรายชั่วโมงจากค่าเฉลี่ยรายเดือน ด้วยสมการ (4) ดังนี้

$$T_{o,t} = T_{AVG} + \left[\left(\frac{T_{SWG}}{2} \right) * \sin \left(360^{*} \left(\frac{t+15}{2} \right) \right) \right] \qquad (4)$$

เมื่อ $T_{o,t}$ = อุณหภูมิอากาศภายนอก ณ จุดเวลา

T_{AVG} = อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน (องศา)

T_{SWG} = ความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างวัน (องศา)

t = จุดเวลา ,t = 1 (1.00 น.)

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์โอกาสเข้าสู่เขตสบายของอุณหภูมิ ด้วยจำนวนอุณหภูมิในเขตสบายตลอดทั้งปี

ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- วิเคราะห์อุณหภูมิอากาศในอดีต 3 ฤดู (ร้อน-ฝน-หนาว)

- วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในอดีต ระหว่างเวลากลางวันและกลางคืน

- เปรียบเทียบความแตกต่างของอุณหภูมิในอดีตกับปัจจุบัน โดย นำข้อมูลอุณหภูมิอากาศ ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยช่วง 8 ปี ปัจจุบัน จากการบันทึกของกรมอุตุนิยมวิทยา (2551) มาทำการคำนวณหาอุณหภูมิรายชั่วโมงจากค่าเฉลี่ยรายเดือน ด้วยสมการ (4)

3.2.2 ความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity)

ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ในอดีตใช้การประเมินค่าเนื่องจากการบันทึกข้อมูลในอดีตที่มาจากหลักฐานการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศของกรุงเทพมหานคร โดย Rev. J. Caswell ซึ่งเป็นมิชชันนารีชาวอเมริกัน (Bowring, 1969: 398-400) ในสมัยรัชกาลที่ 4 ระหว่างปี พ.ศ. 2383–2387 อยู่ในรูปของจำนวนวันที่มีฝนตก และระหว่างปี พ.ศ. 2388–2390 อยู่ในรูปของปริมาณน้ำฝน ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- วิเคราะห์จำนวนวันที่มีฝนตกในอดีต

- วิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนในอดีต

นำข้อมูลปริมาณน้ำฝนในอดีตมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบกับข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ซึ่งเป็นข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา (2551) วิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบหาความสัมพันธ์ของตัวแปร (correlation analysis) ด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป Excel พิจารณาหาความสัมพันธ์สูงสุดของกลุ่มข้อมูลเพื่อกำหนดข้อมูลที่จะใช้เป็นตัวแทนของความชื้นสัมพัทธ์ในอดีตของภาคกลาง

3.2.3 อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (mean radiant temperature: MRT)

อิทธิพลจากอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบเกิดขึ้นเนื่องจาก วัตถุใด ๆ เมื่อมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิผิวกายมนุษย์ วัตถุนั้นจะแผ่รังสีความร้อนเพื่อแลกเปลี่ยนอุณหภูมิกับผิวกายมนุษย์ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น อุณหภูมิผิว ทิศทางการแผ่รังสี มุมกระทำที่มีต่อ

ผู้ใช้อาคาร พื้นที่ เป็นต้น (ASHRAE, 2001; Baker and Casy, 2000; Kenneth, 1993) อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบนั้นมีอิทธิพลต่อสภาวะน่าสบายมากกว่าอุณหภูมิอากาศถึง 40 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ เมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิอากาศ 1 องศาเซลเซียสแล้ว จะรู้สึกว่าอุณหภูมิอากาศสูงขึ้นอีก 0.4 องศาเซลเซียส และเมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ 1 องศาเซลเซียสแล้ว จะรู้สึกว่าอุณหภูมิอากาศต่ำลงอีก 0.4 องศาเซลเซียส (สุนทร บุญญาธิการ, 2536)

การใช้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบในการปรับสภาพแวดล้อมก็เพื่อทำให้ร่างกายสูญเสียความร้อนได้ดี เมื่อภายในอาคารมีอุณหภูมิผิว (surface temperature) ที่ต่ำ นั่นคือสภาพแวดล้อมภายในอาคารเย็น จะทำให้เกิดการแผ่รังสีความร้อนจากร่างกายไปสู่พื้นผิวที่เย็นกว่า ได้แก่ หลังคา ผนัง พื้นภายในอาคารที่อยู่รอบตัว จึงอาจกล่าวได้ว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบเป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลทำให้สภาพแวดล้อมภายในอาคารอยู่ในสภาวะน่าสบาย

จากสูตรคำนวณ อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (Bradshaw, 1993: 26)

$$MRT = \sum T\theta / 360 = (T_1\theta_1 + T_2\theta_2 + \dots + T_n\theta_n) / 360 \quad (5)$$

เมื่อ T คือ อุณหภูมิผิว

θ คือ มุมกระทำต่อผู้ใช้อาคารของพื้นผิววัสดุ (องศา)

พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (MRT) แปรผันตาม อุณหภูมิผิว (T) และมุมกระทำต่อผู้ใช้อาคารของพื้นผิววัสดุ (θ) ดังนั้น หากอุณหภูมิผิว และ มุมกระทำต่อผู้ใช้อาคารของพื้นผิววัสดุมีค่า **สูง** ย่อมทำให้ อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ **สูง** ขึ้นตามไปด้วย

โดยวิเคราะห์การแผ่รังสีโดยรอบที่กระทำต่อมนุษย์ ณ ตำแหน่งการใช้งานในบริเวณต่าง ๆ ได้แก่ บริเวณภายในตัวเรือน บริเวณภายในระเบียง บริเวณภายในเรือนโถง บริเวณใต้ถุนเรือน และบริเวณใต้ต้นไม้

จากสูตรคำนวณ อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (Fanger, 1970: 148)

$$MRT = (T_1A_1 + T_2A_2 + \dots + T_nA_n) / A_1 + A_2 + \dots A_n \quad (6)$$

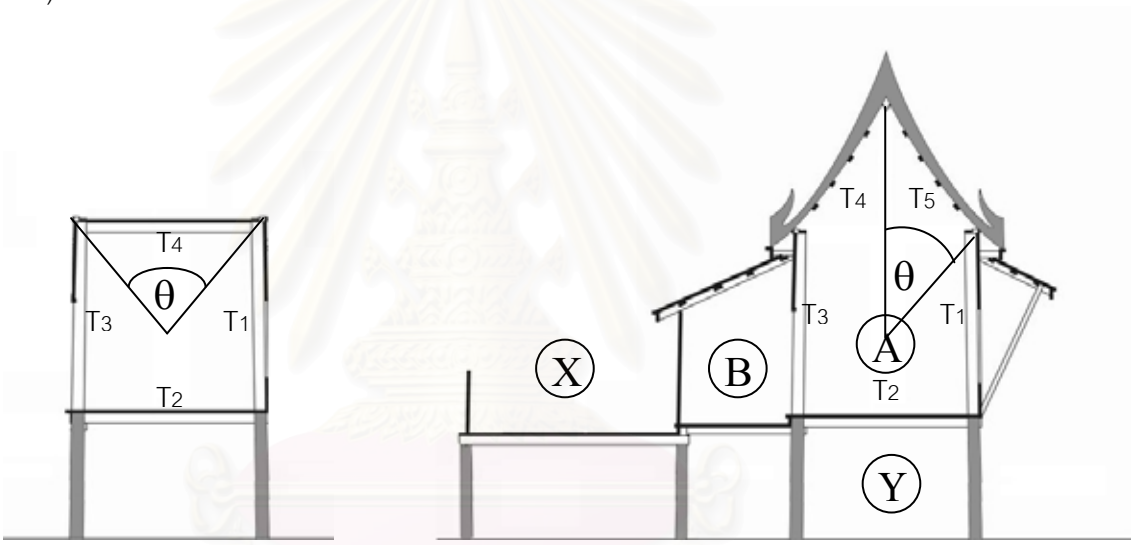
เมื่อ T คือ อุณหภูมิผิว

A คือ พื้นที่ผิวของระนาบพื้นผิว

พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (MRT) แปรผันตาม อุณหภูมิผิว (T) และพื้นที่ผิวของระนาบพื้นผิวนั้น ๆ (A) ดังนั้น หากอุณหภูมิผิว และ พื้นที่ผิวมีค่า **สูง** ย่อมทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ **สูง** ขึ้นตามไปด้วย

เมื่ออาคารหลังคาแบนได้รับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ (ดังแสดงในภาพที่ 3.2 (ก)) จะทำให้ T1, T4 มีอุณหภูมิสูง T2, T3 มีอุณหภูมิต่ำ เมื่อ A = 4 (สมมติผนัง พื้นและหลังคามีพื้นที่เท่ากัน)

เมื่อเรือนไทยได้รับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ (ดังแสดงในภาพที่ 3.2 (ข)) จะทำให้ T5 มีอุณหภูมิสูง T1, T2, T3, T4 มีอุณหภูมิต่ำ เมื่อ A = 5 (สมมติผนัง พื้นและหลังคามีพื้นที่เท่ากัน)



(ก) อาคารหลังคาแบน ไม่มีการบังแดด **(ข) เรือนไทยหลังคาทรงสูง มีชายคาบังแดด**

ภาพที่ 3.1 **ตำแหน่งการเปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ ระหว่างอาคารหลังคาแบนและเรือนไทย ตามสูตรที่** (5) **และ** (6)

ดังนั้น เรือนไทยจึงมีรูปทรงเหมาะสมในการเกิดอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ **ต่ำ**

3.2.4 ความเร็วลม (air velocity)

ความเร็วลมในอดีตไม่มีการบันทึกข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกัน จึงใช้การข้อมูลความเร็วลมจากกรมอุตุนิยมวิทยา (2551) ในช่วงเวลาที่มีการเก็บข้อมูลเฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) เป็นตัวแทนของความเร็วลมในอดีตของภาคกลาง

3.2.5 เสื้อผ้าที่สวมใส่ (clo-value)

เสื้อผ้าที่สวมใส่เปรียบเสมือนเปลือกที่ห่อหุ้มร่างกายจึงมีคุณสมบัติของการเป็นฉนวนเช่นเดียวกับเปลือกอาคาร ซึ่งขึ้นอยู่กับค่าต้านทานความร้อนของเสื้อผ้าและวัสดุ บุคคลที่ไม่สวมใส่เสื้อผ้าถือว่าไม่มีค่าความต้านทานความร้อนของเสื้อผ้า ดังนั้น การไม่สวมเสื้อผ้าจึงเท่ากับ 0 clo โดยเสื้อผ้าแต่ละประเภทมีค่าความต้านทานความร้อนแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 **ค่าความต้านทานความร้อนของเสื้อผ้าที่สวมใส่** (clo-value)

เสื้อผ้า	**ค่าความต้านทานความร้อนของเสื้อผ้าที่สวมใส่** (clo-value)	
	ชาย	**หญิง**
ไม่สวมเสื้อผ้า (Naked)	0.00	0.00
เสื้อและกางเกงในสตรี (Bra and Panties)		0.05
กางเกงในผู้ชาย (Briefs)	0.05	
เสื้อกล้าม (Sleeveless)	0.06	
เสื้อยืดคอกลม (T-shirt)	0.09	
เสื้อกางเกงชั้นในยาว (Long underwear)	0.10	0.10
กระโปรงใส่ทับชั้นในแบบครึ่งตัว (Half slip)		0.13
ชุดใส่ทับชั้นในแบบเต็มตัว (Full slip)		0.19
เสื้อเชิ้ตแขนสั้น (Light, short sleeved)	0.14	
เสื้อเชิ้ตแขนยาว (Light, long sleeved)	0.22	
กระโปรง (Light to Heavy skirt)		0.10-0.22
เสื้อครึ่งท่อน (Light to Heavy Blouse)		0.20-0.29
เสื้อชุดกระโปรงติดกัน (Light to Heavy dress)		0.22-0.70
กางเกงขายาว (Light to Heavy trousers)	0.26-0.32	
ถุงเท้า (Ankle socks)	0.04	0.04
ถุงน่องยาวครึ่งตัว (Panty hose stockings)		0.01
รองเท้าแตะ (Sandals)	0.02	0.02
รองเท้าพื้นราบมีเชือกผูก หรือรองเท้าส้นเตี้ย (Oxfords or pumps)	0.04	0.04

หมายเหตุ: ปรับปรุงจาก ASHRAE (2001: 8.10) และ Stein and Reynolds (1992: 35)

1 clo เท่ากับ 0.155 ตารางเมตร องศาเซลเซียส ต่อวัตต์ (m^2 $^{O}C/W$) หรือ 0.88 ตารางฟุต องศาฟาเรนไฮต์ ชั่วโมงต่อบีทียู (ft^2 ^{O}F h/Btu) และสามารถคำนวณจาก ASHRAE standards 55-2004 ใน สมการ (7)

1 clo = 0.33 x น้ำหนักของเสื้อผ้า (กิโลกรัม)	(7)

จากกฎของโกลด์แมน (Goldman) กล่าวว่าบุคคลที่สวมใส่เสื้อผ้าที่มีค่าความต้านทานความร้อน 0.6 clo และมีการทำงานแบบสำนักงาน (100–200 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง) จะรู้สึกถึงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิประมาณ 0.5 องศาเซลเซียส (1 องศาฟาเรนไฮต์) เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานความร้อนของเครื่องแต่งกายลง 0.1 clo แต่ถ้าทำงานในระดับที่หนักขึ้น อุณหภูมิที่รู้สึกได้จะเปลี่ยนไป 0.5 องศาเซลเซียส ก็ต่อเมื่อเปลี่ยนค่าความต้านทานความร้อนของเครื่องแต่งกายลง 0.2 clo ซึ่งคนที่สวมใส่ชุดสูทธุรกิจธรรมดา และชุดชั้นในผ้าฝ้าย (มีค่าความต้านทานความร้อน = 1 clo) จะต้องการอุณหภูมิต่ำกว่าคนที่ไม่สวมเสื้อผ้าประมาณ 5 องศาเซลเซียส (9 องศาฟาเรนไฮต์)

ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- วิเคราะห์ค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้าในอดีต

3.2.6 อัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย (metabolic rate)

ร่างกายของมนุษย์จะผลิตความร้อนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา การเผาผลาญพลังงานของร่างกายจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับระดับกิจกรรมประจำวัน เช่น การนอน การเดิน การยืน การวิ่ง ดังแสดงในตารางที่ 3.3 โดยพลังงานของร่างกายมาจากการย่อยอาหารและเครื่องดื่มที่รับประทานเข้าไป การเผาผลาญพลังงานก่อให้เกิดความร้อนภายในร่างกาย ร่างกายจะกระทำการถ่ายเทพลังงานความร้อนออกจากร่างกายในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแผ่รังสีความร้อน การระเหยของเหงื่อ เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในร่างกายให้เหมาะสม อัตราการเผาผลาญพลังงานจากกิจกรรมต่าง ๆ มีหน่วยเป็น Met

ตารางที่ 3.2 **อัตราการเผาผลาญพลังงานจากกิจกรรม** (Met)

กิจกรรม	Met	SI Unit (W/m^2)	I-P Unit ($Btu/h\ ft^2$)
นอนหลับ (Sleeping)	0.7	40	13
พักผ่อน (Reclining)	0.8	45	15
นั่งเงียบ (Seated, quiet)	1.0	60	18
นั่งอ่าน-เขียนหนังสือ (Seated, reading-writing)	1.0	55	18
พิมพ์ดีด (Typing)	1.1	65	20
นั่งเก็บของ (Seated, filing)	1.2	70	22
ยืนผ่อนคลาย (Standing, relaxed)	1.2	70	22
ทำอาหาร (Cooking)	1.6-2.0	95-115	29-37
เดิน 3.2 กม./ชม. (0.9 ม./วินาที)	2.0	115	37
ทำงานบ้าน (House cleaning)	2.0-3.4	115-200	37-63

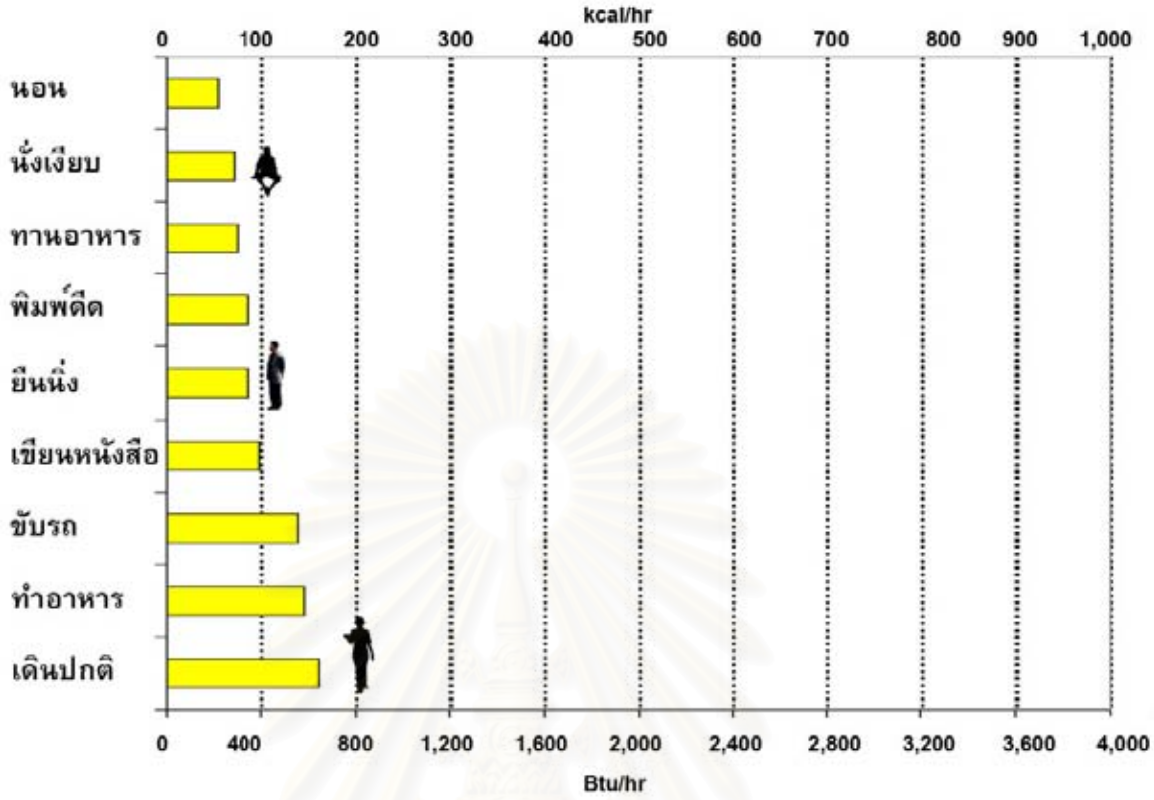
หมายเหตุ: คัดลอกเฉพาะกิจกรรมที่เหมาะสมกับการใช้งานในเรือนไทย (ASHRAE, 2001: 8.7)

1 Met เท่ากับ พลังงานของผู้ใหญ่ที่ใช้ขณะนั่งนิ่งสงบ มีค่าประมาณ 50 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ตารางเมตร (kcal/h m^2) หรือ 58.1 วัตต์ต่อตารางเมตร (W/m^2) (18.4 บีทียูต่อชั่วโมง ตารางฟุต ($Btu/h\ ft^2$)) โดยพื้นที่ผิวของร่างกายผู้ใหญ่มีค่าประมาณ 1.5-2.0 ตารางเมตร จึงผลิตความร้อนประมาณ 90-115 วัตต์

หรือเท่ากับพลังงาน 1 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) ต่อชั่วโมง ดังแสดงในสมการ (8) (Plowman and Smith, 2003)

1 Met = 1 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) ต่อชั่วโมง	(8)

ผลการศึกษาเกี่ยวกับอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายจากกิจกรรมทั่วไปในชีวิตประจำวันโดยใช้น้ำหนักเฉลี่ยของคนไทย ปี พ.ศ. 2548 ทั้งชายและหญิง คือ 54.16 (กระทรวงสาธารณสุข, กองโภชนาการ, กรมอนามัย, 2548 อ้างถึงใน ธรรมธร ไกรก่อกิจ, 2549) สามารถสรุปเป็นแผนภูมิแยกตามประเภทกิจกรรม ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3.2



แผนภูมิที่ 3.2 **แสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายจำแนกตามประเภทกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นกิจกรรมระดับเบา** (Met **ต่ำกว่า** 3.5) (**ธรรมธร ไกรก่อกิจ**, 2549: 41)

ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- วิเคราะห์จากวิถีชีวิต กิจกรรมในอดีตที่เกิดขึ้นในการอยู่อาศัยในเรือนไทย

3.3 สำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม วิเคราะห์ผล

การสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม วิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรในด้านภูมิปัญญาการปรุงแต่งสภาพแวดล้อม และการสร้างความสบายด้านอุณหภูมิในเรือนไทยภาคกลาง มีขั้นตอนดังนี้

ข้อมูลที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและเรือนไทย

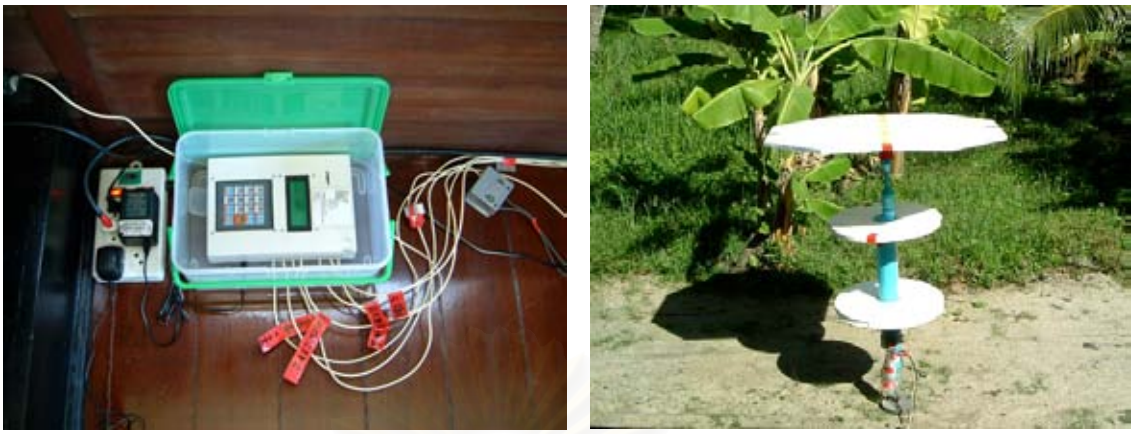
- คัดเลือกจังหวัดต่าง ๆ ในเขตภาคกลาง เพื่อเป็นตัวแทนในการสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนามในยุคปัจจุบัน ได้แก่ กรุงเทพมหานคร พระนครศรีอยุธยา นครปฐม และเพชรบุรี

- เก็บข้อมูลอุณหภูมิสภาพแวดล้อมและเรือนไทยเบื้องต้นโดยการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ Testo 860-T2

ภาพที่ 3.2 **เครื่องวัดอุณหภูมิ** Testo 860-T2

- ทำการติดตั้งอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วยเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ (Data logger) รุ่น Tenex model 045-38 S ซึ่งมีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลม เพื่อวัดอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลมภายนอกเรือนไทย รวมทั้งภายในเรือนไทยในตำแหน่งต่าง ๆ โดยทำการเก็บข้อมูลทุก ๆ 15 นาที เป็นเวลา ไม่ต่ำกว่า 36 ชั่วโมงติดต่อกัน ใน 3 ฤดู

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.3 **เครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ** (data logger) **รุ่น** Tenex model 045-38 S **และการติดตั้งอุปกรณ์เก็บข้อมูลภายนอกอาคาร**

ภาพที่ 3.4 **ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์เก็บข้อมูลในตำแหน่งต่าง ๆ**

-นำข้อมูลสภาพภูมิอากาศของจังหวัดตัวแทนดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบสภาพอากาศที่ทำการสำรวจและสภาพอากาศที่ทำการวัดโดยกรมอุตุนิยมวิทยา

- วิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรระหว่างอุณหภูมิอากาศภายนอกและภายในเรือนไทย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ภูมิปัญญาการปรุงแต่งสภาพแวดล้อม และการสร้างความสบายในเรือนไทยภาคกลาง

ข้อมูลที่เกี่ยวกับคนไทย

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการรับรู้และความรู้สึกในการสร้างสรรค์ความสบายของคนไทยในอดีตจึงทำการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์เบื้องต้น ดังนี้

1) เก็บข้อมูลอุณหภูมิ โดยการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ Testo 860-T2

2) ตำแหน่งวัดอุณหภูมิ ได้แก่

- อุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารกลางแจ้ง
- อุณหภูมิอากาศภายในอาคาร
- อุณหภูมิผิวหนังบริเวณหน้าผาก และฝ่าเท้า
- อุณหภูมิผิวที่พื้นภายนอกกลางแจ้ง
- อุณหภูมิผิวที่พื้นภายในอาคาร

ภาพที่ 3.5 **ตัวอย่างการวัดอุณหภูมิผิวในตำแหน่งต่าง ๆ**

3) วัดอุณหภูมิผิวหนังก่อนเดินเท้าเปล่าสัมผัสพื้นภายนอกที่อยู่กลางแจ้ง

4) สอบถามความรู้สึกเมื่อเดินเท้าเปล่าสัมผัสพื้นภายนอกที่อยู่กลางแจ้ง

5) เดินเท้าเปล่าภายนอกอาคารกลางแจ้งประมาณ 10 นาที

6) วัดอุณหภูมิผิวหนังก่อนเดินเท้าเปล่าสัมผัสพื้นภายในอาคาร

7) สอบถามความรู้สึกเมื่อเดินเท้าเปล่าสัมผัสพื้นภายในอาคาร

3.4 สรุปสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง อภิปรายผล และเสนอแนะ

3.4.1 สรุปสาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง

- สรุปภูมิปัญญาในการสร้างสรรค์ความสบายในอดีตที่เกิดจากองค์ประกอบและการใช้งานในเรือนไทย

3.4.2 อภิปรายผลการวิจัย

- อภิปรายผลการวิจัยเพื่อเชื่อมโยงองค์ความรู้หรือภูมิปัญญาของช่างไทยผู้ออกแบบเรือนไทยในอดีตกับปัจจุบัน

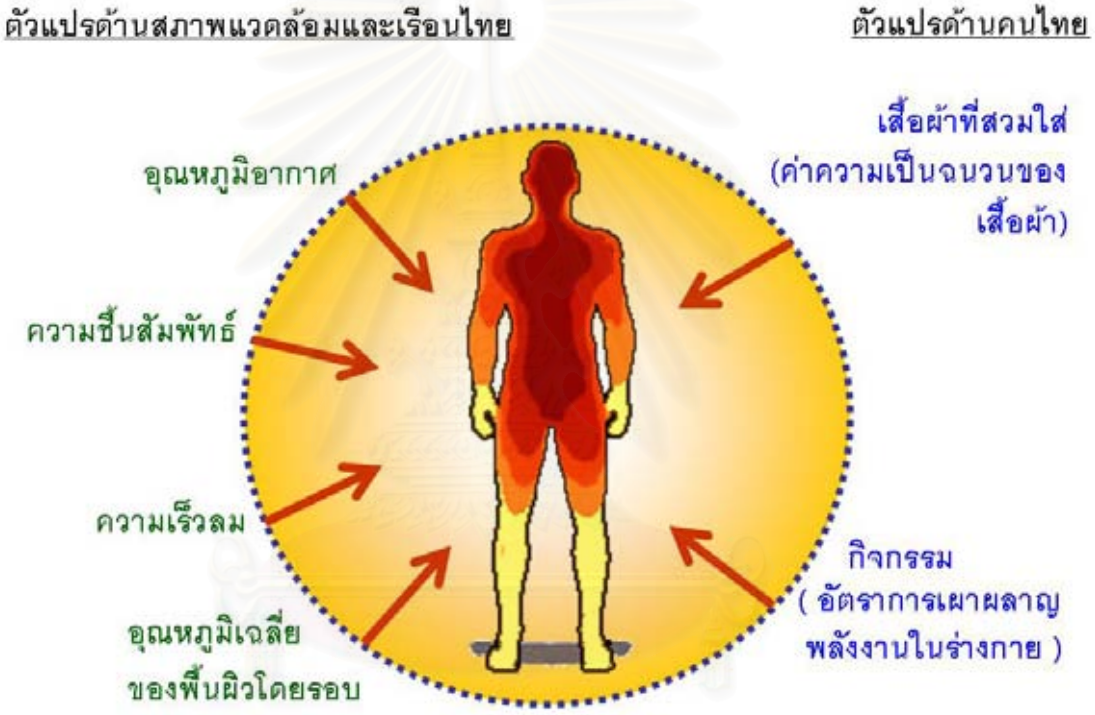
3.4.3 ข้อเสนอแนะ

- เสนอแนะแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อขยายผลการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่ส่งผลและมีอิทธิพลต่อการความสบายหรือความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะของเรือนไทยภาคกลางในอดีต โดยแบ่งเป็นผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับเรือนไทย ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคนไทย และผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับความสบายที่เกิดจากองค์ประกอบและการใช้งานในเรือนไทย



ภาพที่ 4.1 **ตัวแปรด้านสภาพแวดล้อม เรือนไทย และคนไทย**

4.1 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อมในอดีตของไทยมีผลมาจากที่ตั้งในคาบสมุทรอินโดจีนใกล้เส้นศูนย์สูตร ความอุดมสมบูรณ์ด้วยทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะป่าไม้ และแหล่งน้ำ จึงได้รับปริมาณความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ในปริมาณสูง และมีปริมาณความชื้นในอากาศสูง การศึกษาทำความเข้าใจสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้นจะทำให้ทราบถึงภูมิปัญญาในการเลือกที่ตั้งเรือนไทยในอดีตได้เป็นอย่างดี

4.1.1 อุณหภูมิอากาศ

ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดรายเดือนของกรุงเทพมหานครในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 (Bowring, 1969: 398-400) ซึ่งอยู่ในสมัยรัชกาลที่ 4 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ มีผลการคำนวณหาอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดรายเดือนเฉลี่ยทั้ง 8 ปี (ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และ 4.2) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation analysis) ทางสถิติพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ย 8 ปี ในอดีต (พ.ศ. 2383–2390) มีความสัมพันธ์สูงสุด 3 อันดับแรกกับอุณหภูมิเฉลี่ยของปี พ.ศ. 2385 รองลงมาคือ พ.ศ. 2386 และ พ.ศ. 2390 ในระดับ 97.1 เปอร์เซ็นต์ 96.7 เปอร์เซ็นต์ และ 96.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดรายเดือนของกรุงเทพมหานคร และอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดรายเดือน (เฉลี่ยทั้ง 8 ปี) ในปี พ.ศ.2383-2390

เดือน	อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด (องศาเซลเซียส)								อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด (เฉลี่ยทั้ง 8 ปี)
	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	
มกราคม	31.7	32.2	28.3	31.7	32.2	31.1	31.1	31.7	31.3
กุมภาพันธ์	32.8	32.2	32.2	32.2	33.3	32.2	31.7	32.2	32.4
มีนาคม	34.4	34.4	32.8	33.9	36.1	33.3	33.9	34.4	34.2
เมษายน	35.0	36.1	33.9	34.4	36.1	33.9	33.9	35.0	34.8
พฤษภาคม	33.9	34.4	33.9	35.6	36.1	34.4	34.4	34.4	34.7
มิถุนายน	32.8	33.9	32.8	35.0	32.2	32.8	32.8	32.2	33.1
กรกฎาคม	32.8	32.8	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	31.7	32.3
สิงหาคม	32.8	33.9	32.2	32.8	31.1	32.8	31.7	32.2	32.4
กันยายน	33.9	31.7	33.3	33.3	31.1	32.2	31.1	31.1	32.2
ตุลาคม	32.8	33.9	32.2	32.2	31.7	31.7	32.2	30.6	32.2
พฤศจิกายน	31.7	32.2	32.2	32.2	30.0	30.0	30.0	31.1	31.2
ธันวาคม	30.6	32.2	31.1	31.1	31.1	31.1	28.9	29.4	30.7
อุณหภูมิเฉลี่ย	**32.9**	**33.3**	**32.3**	**33.1**	**32.8**	**32.3**	**32.0**	**32.2**	**32.6**

หมายเหตุ: แปลงหน่วยจากข้อมูลเดิมที่เป็นองศาฟาเรนไฮต์ (^{O}F)

ตารางที่ 4.2 **แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดรายเดือนของกรุงเทพมหานคร และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดรายเดือน (เฉลี่ยทั้ง 8 ปี) ในปี พ.ศ.**2383-2390

เดือน	**อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด (องศาเซลเซียส)**								**อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด (เฉลี่ยทั้ง 8 ปี)**
	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	
มกราคม	23.1	18.3	18.9	17.8	16.7	12.2	16.7	15.6	17.4
กุมภาพันธ์	24.9	21.1	17.8	21.1	16.7	22.8	17.2	13.3	19.4
มีนาคม	28.1	24.4	25.0	22.8	22.8	22.2	23.3	21.1	23.7
เมษายน	28.2	23.9	25.0	25.0	22.8	22.2	25.0	21.1	24.1
พฤษภาคม	28.1	25.6	25.6	24.4	22.8	23.9	24.4	23.9	24.8
มิถุนายน	27.7	25.6	25.0	25.0	23.9	23.3	24.4	23.3	24.8
กรกฎาคม	27.3	26.7	25.0	25.0	23.9	22.8	23.9	23.9	24.8
สิงหาคม	27.0	26.1	24.4	25.0	23.3	22.8	24.4	22.2	24.4
กันยายน	26.7	25.6	23.9	23.9	23.3	23.3	23.9	23.3	24.2
ตุลาคม	26.4	25.0	21.7	21.7	23.3	21.1	23.9	22.2	23.2
พฤศจิกายน	25.4	23.9	21.1	21.1	17.8	20.0	18.3	22.2	21.2
ธันวาคม	24.3	21.1	16.1	16.1	17.2	17.8	18.9	19.4	18.9
อุณหภูมิเฉลี่ย	**26.4**	**23.9**	**22.5**	**22.4**	**21.2**	**21.2**	**22.0**	**21.0**	**22.6**

หมายเหตุ: แปลงหน่วยจากข้อมูลเดิมที่เป็นองศาฟาเรนไฮต์

อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและเฉลี่ยต่ำสุดรายเดือนนำมาคำนวณหาอุณหภูมิเฉลี่ยทั้ง 8 ปีแล้ว จึงนำค่าที่ได้มาคำนวณหาอุณหภูมิเฉลี่ยรายชั่วโมงด้วย สมการ (4) ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.3

$$T_{o,t} = T_{AVG} + \left[\left(\frac{T_{SWG}}{2} \right) * \sin \left(360^{*} \left(\frac{t+15}{2} \right) \right) \right] \qquad (4)$$

เมื่อ $T_{o,t}$ = อุณหภูมิอากาศภายนอก ณ จุดเวลา

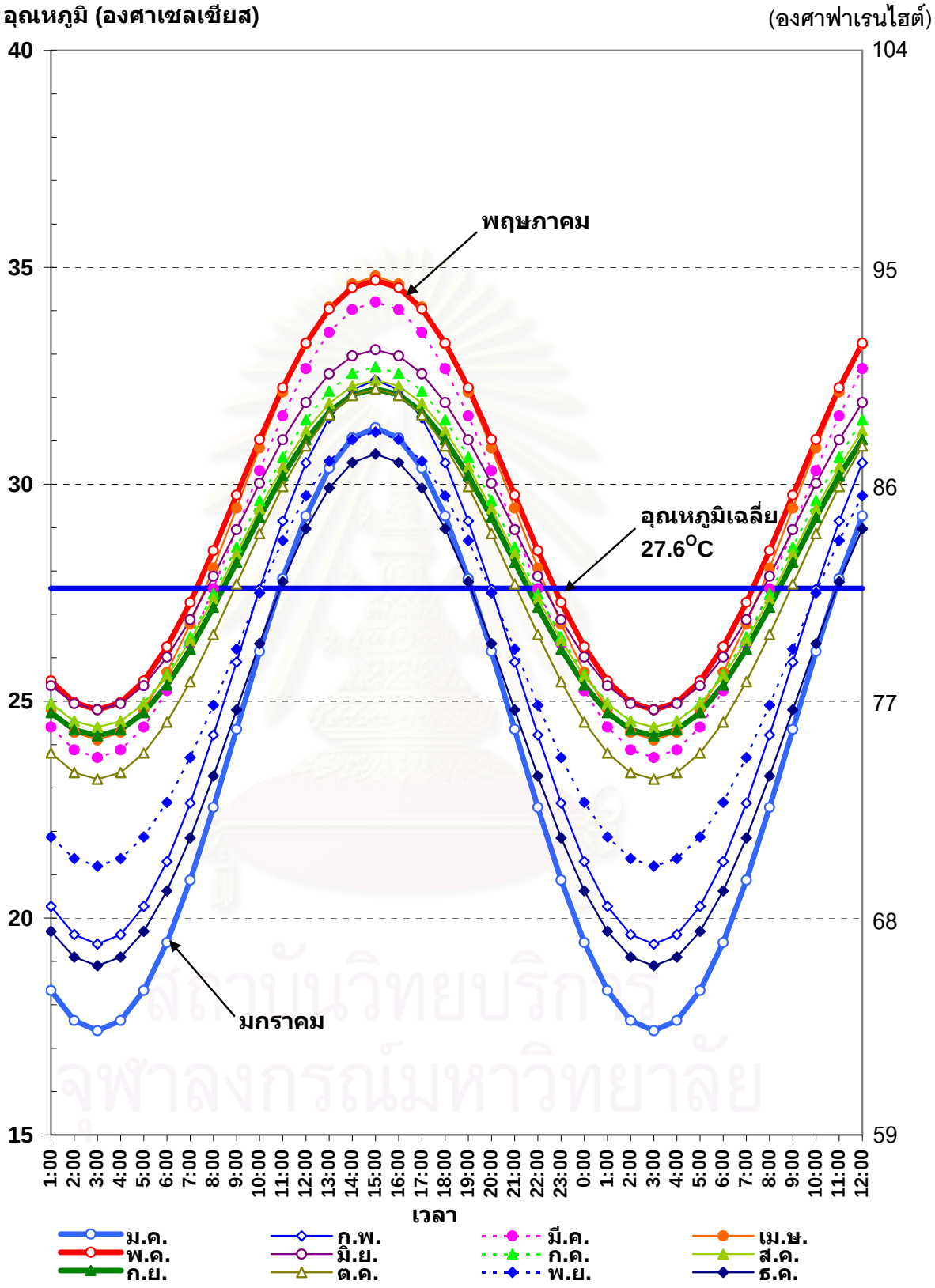
T_{AVG} = อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน (องศา)

T_{SWG} = ความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างวัน (องศา)

t = จุดเวลา ,t = 1 (1.00 น.)

ตารางที่ 4.3 **แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง**

เวลา	อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน (องศาเซลเซียส)											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1:00	18.3	20.3	24.4	24.8	25.5	25.4	25.0	24.9	24.7	23.8	21.9	19.7
2:00	17.6	19.6	23.9	24.3	25.0	24.9	24.5	24.5	24.3	23.4	21.4	19.1
3:00	17.4	19.4	23.7	24.1	24.8	24.8	24.4	24.4	24.2	23.2	21.2	18.9
4:00	17.6	19.6	23.9	24.3	25.0	24.9	24.5	24.5	24.3	23.4	21.4	19.1
5:00	18.3	20.3	24.4	24.8	25.5	25.4	25.0	24.9	24.7	23.8	21.9	19.7
6:00	19.4	21.3	25.2	25.7	26.2	26.0	25.6	25.6	25.4	24.5	22.7	20.6
7:00	20.9	22.7	26.3	26.8	27.3	26.9	26.5	26.4	26.2	25.5	23.7	21.9
8:00	22.6	24.2	27.6	28.1	28.5	27.9	27.5	27.4	27.2	26.5	24.9	23.3
9:00	24.4	25.9	29.0	29.5	29.8	29.0	28.6	28.4	28.2	27.7	26.2	24.8
10:00	26.1	27.6	30.3	30.8	31.0	30.0	29.6	29.4	29.2	28.9	27.5	26.3
11:00	27.8	29.2	31.6	32.1	32.2	31.0	30.6	30.4	30.2	30.0	28.7	27.8
12:00	29.3	30.5	32.7	33.2	33.3	31.9	31.5	31.2	31.0	30.9	29.7	29.0
13:00	30.4	31.5	33.5	34.1	34.0	32.5	32.1	31.9	31.7	31.6	30.5	29.9
14:00	31.1	32.2	34.0	34.6	34.5	33.0	32.6	32.3	32.1	32.0	31.0	30.5
15:00	31.3	32.4	34.2	34.8	34.7	33.1	32.7	32.4	32.2	32.2	31.2	30.7
16:00	31.1	32.2	34.0	34.6	34.5	33.0	32.6	32.3	32.1	32.0	31.0	30.5
17:00	30.4	31.5	33.5	34.1	34.0	32.5	32.1	31.9	31.7	31.6	30.5	29.9
18:00	29.3	30.5	32.7	33.2	33.3	31.9	31.5	31.2	31.0	30.9	29.7	29.0
19:00	27.8	29.2	31.6	32.1	32.2	31.0	30.6	30.4	30.2	30.0	28.7	27.8
20:00	26.1	27.6	30.3	30.8	31.0	30.0	29.6	29.4	29.2	28.9	27.5	26.3
21:00	24.4	25.9	29.0	29.5	29.8	29.0	28.6	28.4	28.2	27.7	26.2	24.8
22:00	22.6	24.2	27.6	28.1	28.5	27.9	27.5	27.4	27.2	26.5	24.9	23.3
23:00	20.9	22.7	26.3	26.8	27.3	26.9	26.5	26.4	26.2	25.5	23.7	21.9
0:00	19.4	21.3	25.2	25.7	26.2	26.0	25.6	25.6	25.4	24.5	22.7	20.6



แผนภูมิที่ 4.1 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง

ผลการวิเคราะห์พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในเดือนพฤษภาคม ซึ่งมีอุณหภูมิสูงประมาณ 34 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลาประมาณ 13.00-17.00 น.และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ในเดือนมกราคม ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำประมาณ 19 องศาเซลเซียส ในเวลาประมาณ 01.00-05.00 น. โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีประมาณ 28 องศาเซลเซียส และความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งวันประมาณ 10 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อน ระหว่างเดือนมีนาคม ถึง มิถุนายน สูงกว่าฤดูฝน ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง ตุลาคม ประมาณ 1 องศาเซลเซียส และสูงกว่าฤดูหนาว ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ ประมาณ 4 องศาเซลเซียส ขณะที่ความแตกต่างของอุณหภูมิตลอดทั้งวันในฤดูร้อนมีค่าประมาณ 10 องศาเซลเซียส ฤดูฝน มีค่าประมาณ 8 องศาเซลเซียส และฤดูหนาว มีค่าประมาณ 12 องศาเซลเซียส (ดังแสดงในตารางที่ 4.4)

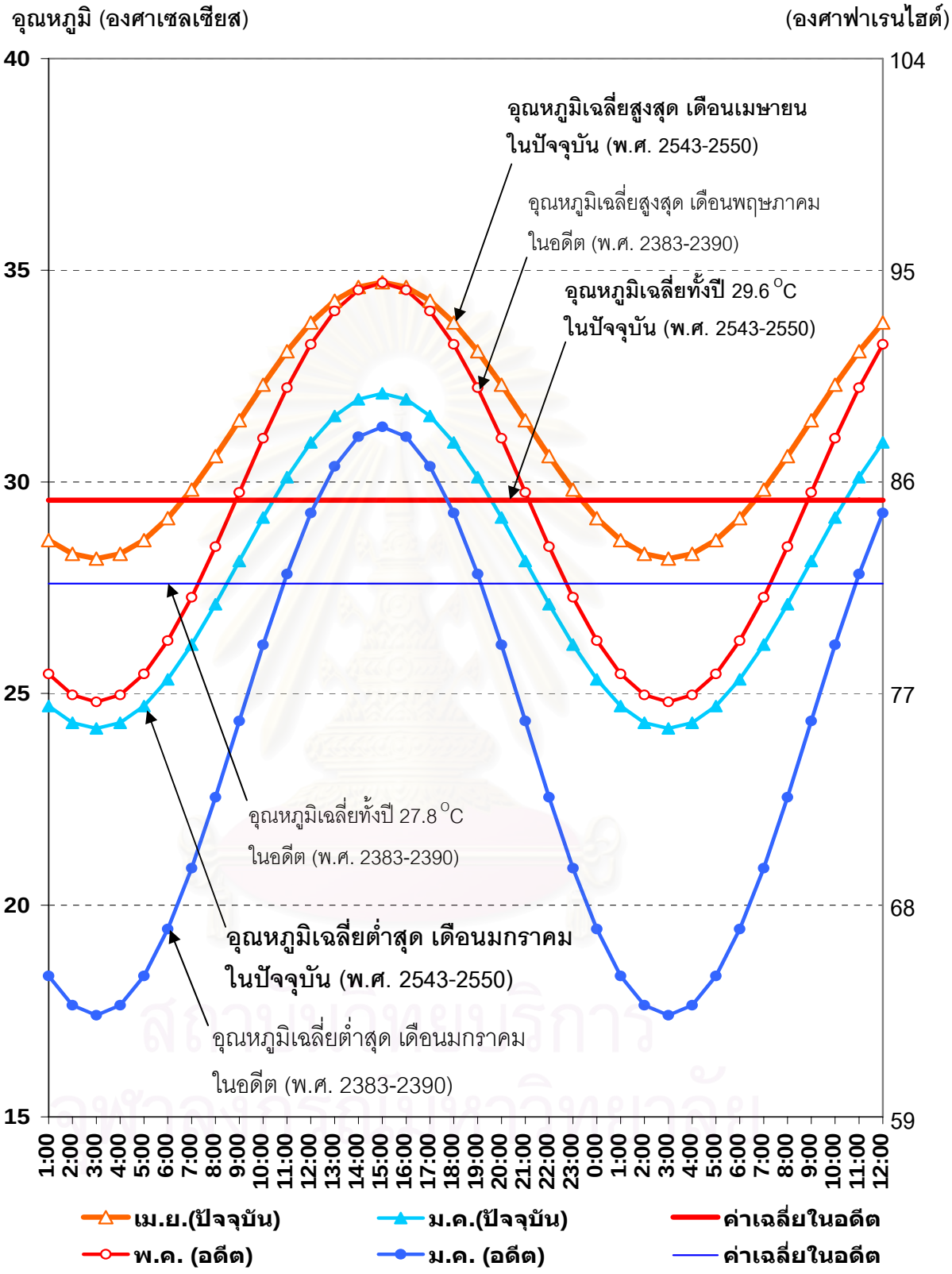
ตารางที่ 4.4 **เปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูกาลต่าง ๆ ในอดีต (พ.ศ.** 2383-2390)

ฤดูกาล	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			
	อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด	อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด	อุณหภูมิเฉลี่ย	ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งวัน
ฤดูร้อน (มี.ค.-มิ.ย.)	34.2	24.4	29.3	9.9
ฤดูฝน (ก.ค.-ต.ค.)	32.3	24.2	28.2	8.1
ฤดูหนาว (พ.ย.-ก.พ.)	31.4	19.2	25.3	12.2
อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี (พ.ศ.2383-2390)	32.6	22.6	27.6	10.1

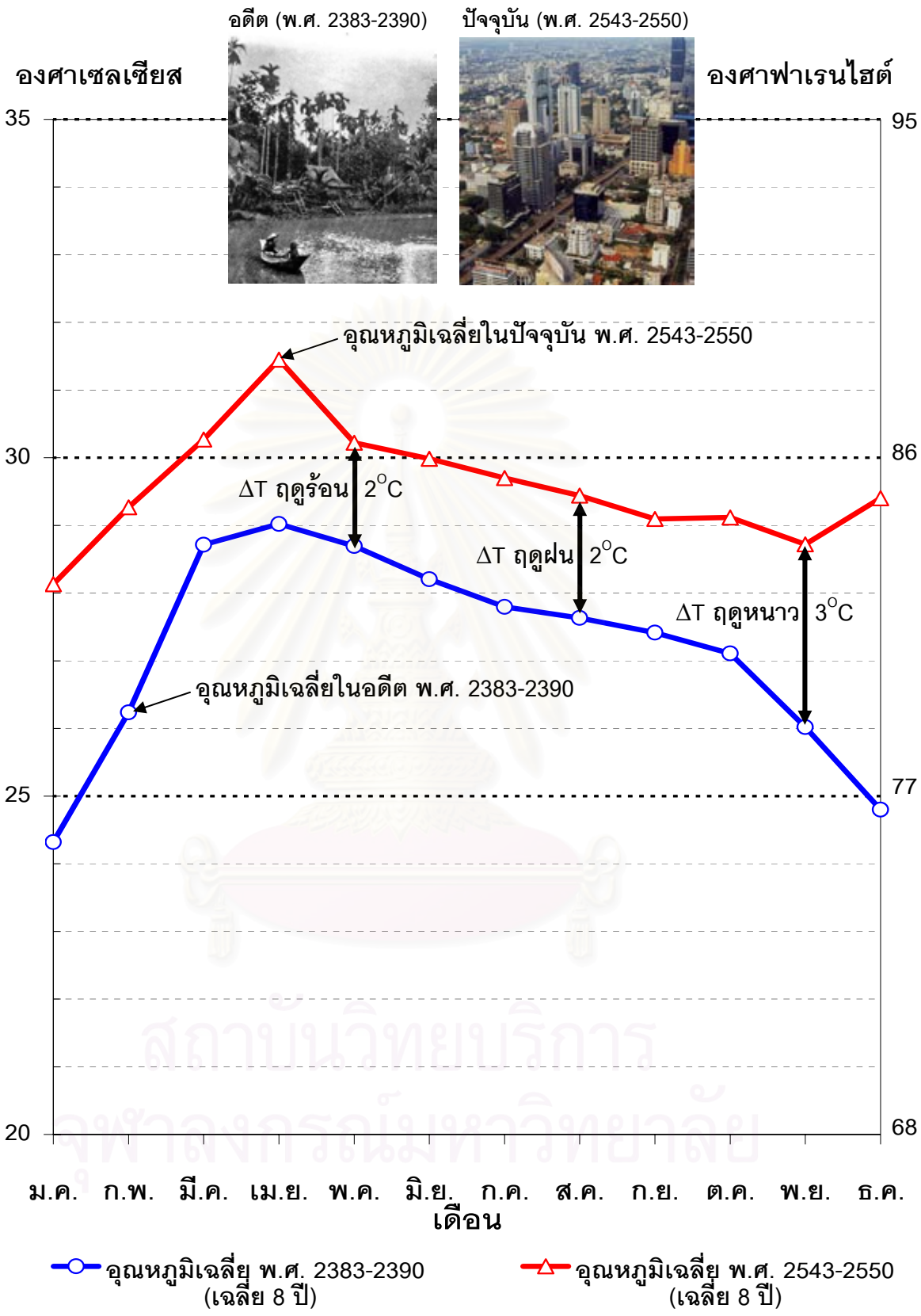
การเปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยในอดีตระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 (Bowring, 1969: 398-400) กับปัจจุบัน (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2551) พบว่า อุณหภูมิในอดีตต่ำกว่าอุณหภูมิในปัจจุบันประมาณ 2 องศาเซลเซียส ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และแผนภูมิที่ 4.3

ตารางที่ 4.5 **เปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยในอดีต (พ.ศ.**2383-2390) **กับปัจจุบัน (พ.ศ.** 2543-2550)

	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
อุณหภูมิเฉลี่ย พ.ศ. 2383-2390	24.3	26.2	28.7	29.0	28.7	28.2	27.8	27.6	27.4	27.1	26.0	24.8	27.2
อุณหภูมิเฉลี่ย พ.ศ. 2543-2550	28.1	29.3	30.3	31.5	30.2	30.0	29.7	29.4	29.1	29.1	28.7	28.0	29.5
ความแตกต่างของอุณหภูมิอดีตกับปัจจุบัน	3.8	3.0	1.6	2.4	1.5	1.8	1.9	1.8	1.7	2.0	2.7	3.2	2.3



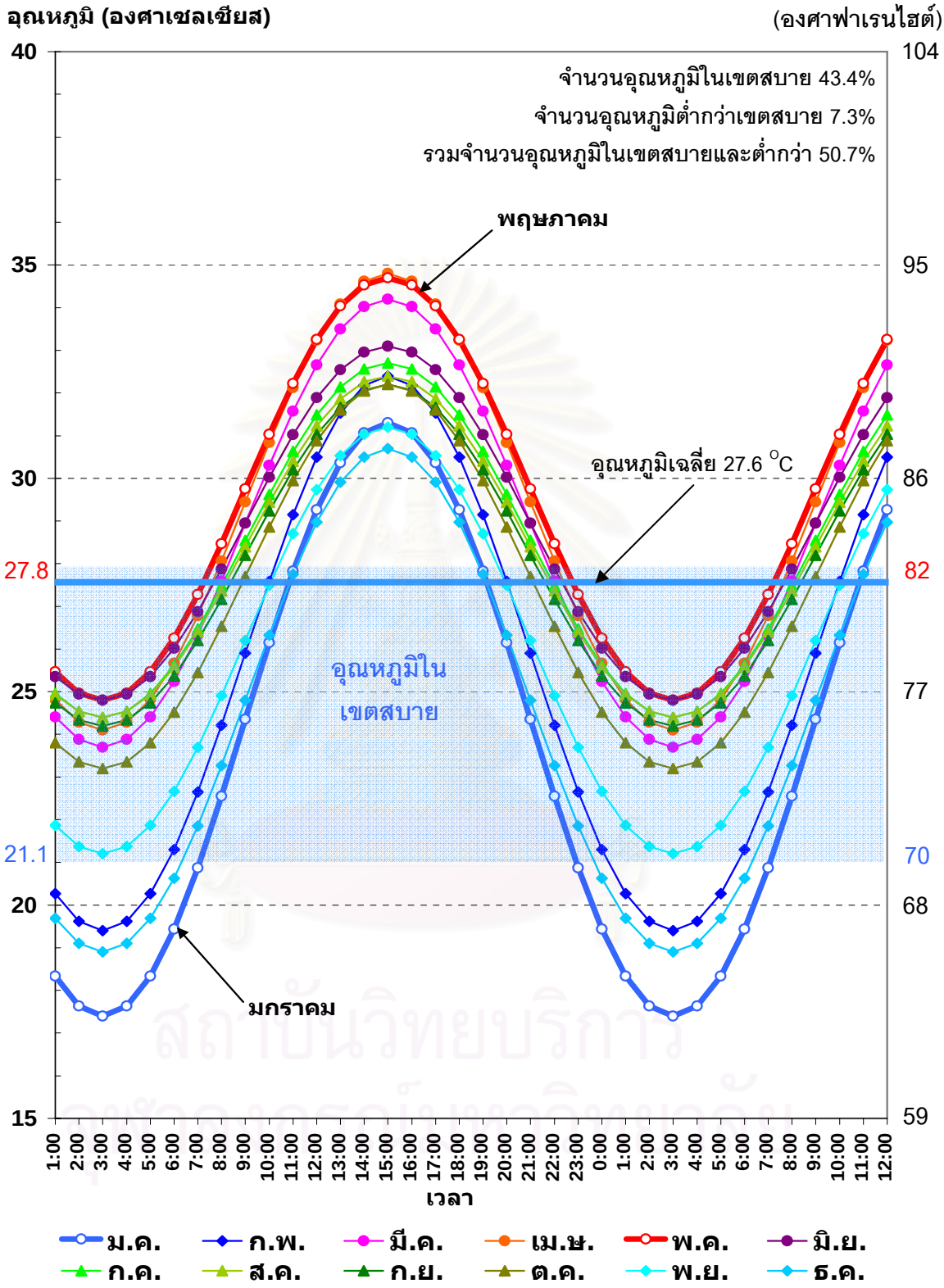
แผนภูมิที่ 4.2 เปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 กับปัจจุบัน ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 ของกรุงเทพมหานคร (ระยะเวลาต่างกัน 160 ปี)



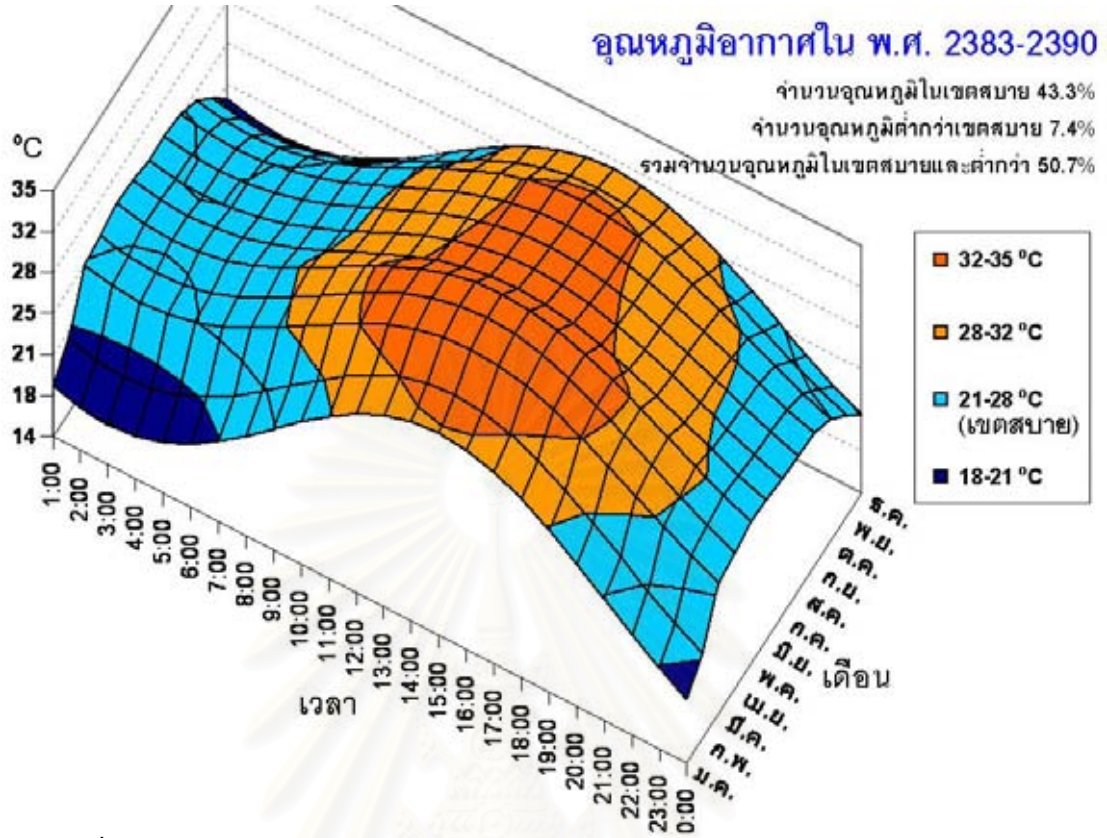
แผนภูมิที่ 4.3 เปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 กับปัจจุบัน ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 ของกรุงเทพมหานคร (ระยะเวลาต่างกัน 160 ปี)

ผลการวิเคราะห์จำนวนอุณหภูมิในเขตสบายและจำนวนอุณหภูมิที่อยู่ต่ำกว่าเขตสบายซึ่งมีศักยภาพในการสร้างความสบายให้กับคนไทยที่อยู่ในสภาพแวดล้อมและอาศัยอยู่ในเรือนไทย เมื่ออุณหภูมิในเขตสบายอยู่ระหว่างอุณหภูมิ 21.1–27.8 องศาเซลเซียส (70-82 องศาฟาเรนไฮต์) จากอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนตลอดทั้งปี พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีในอดีตมีค่า 27.6 องศาเซลเซียสซึ่งอยู่ในเขตสบาย จำนวนอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีอยู่ในเขตสบาย 43.4 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าเขตสบาย 7.3 เปอร์เซ็นต์ รวมจำนวนอุณหภูมิในเขตสบายและต่ำกว่าเขตสบาย 50.7 เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.4, 4.5 และ 4.6) โดยเวลากลางวัน ตั้งแต่ 6.00-18.00 น. มีจำนวนอุณหภูมิในเขตสบายและต่ำกว่าเขตสบาย 22เปอร์เซ็นต์ แต่เวลากลางคืนตั้งแต่ 18.00-6.00 น. มีจำนวนอุณหภูมิในเขตสบายและต่ำกว่าเขตสบาย 80 เปอร์เซ็นต์

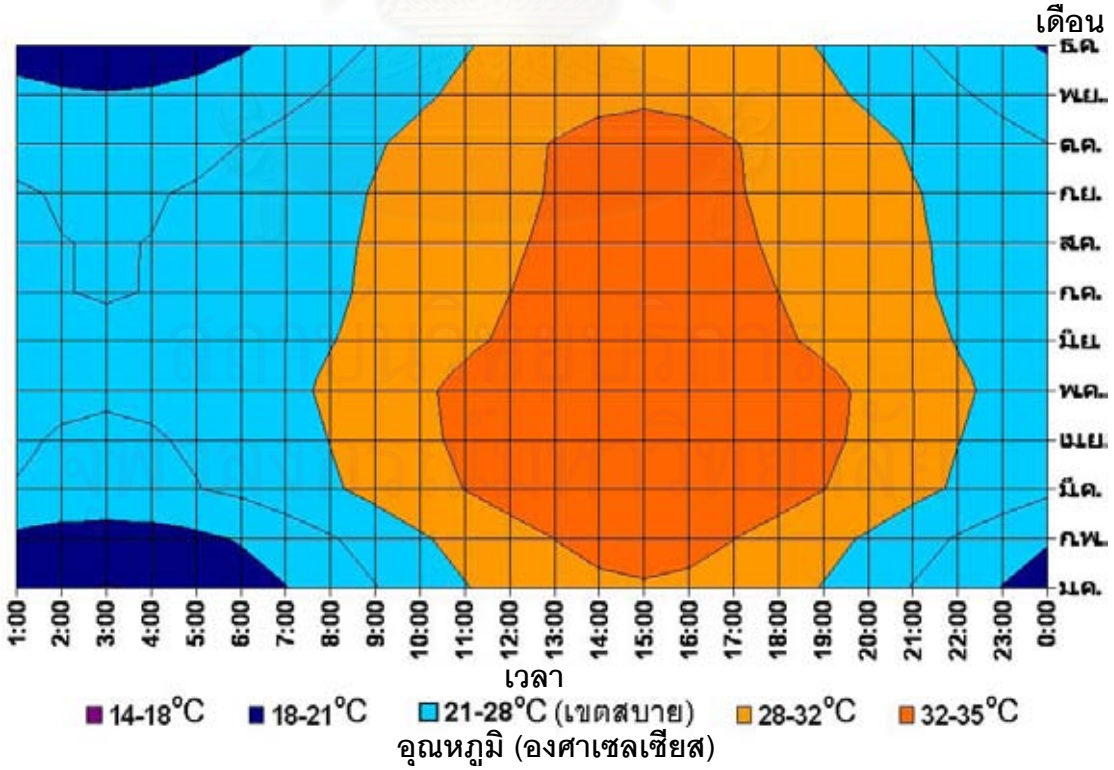
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4.4 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง

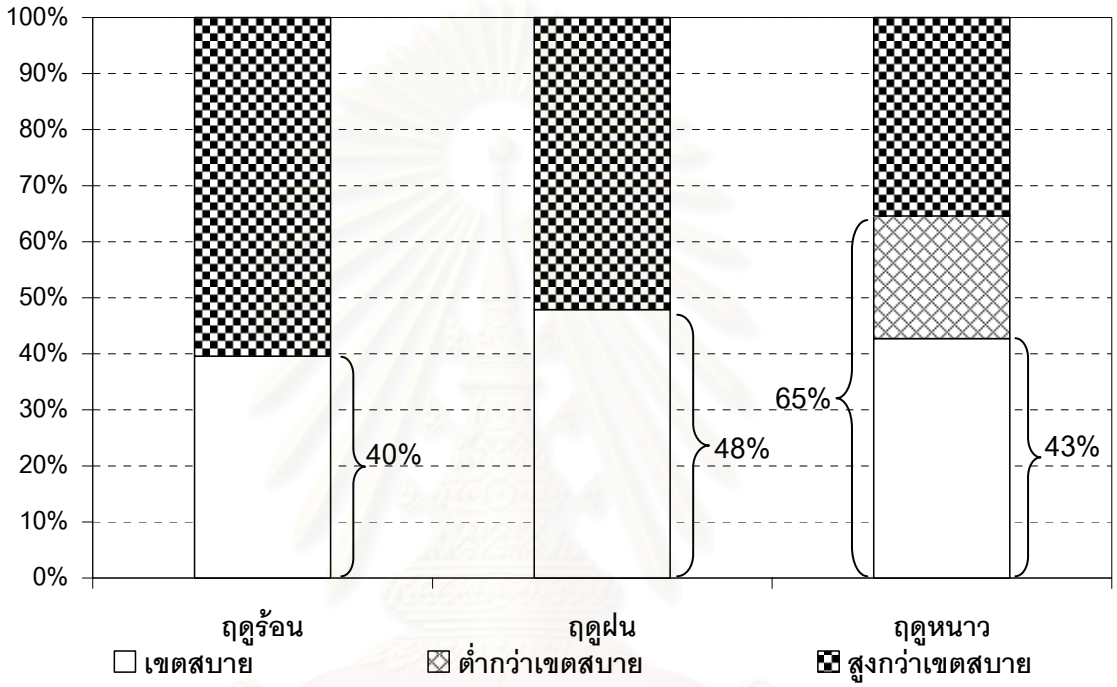


แผนภูมิที่ 4.5 แผนภูมิ 3 มิติ แสดงอุณหภูมิในเขตสบายของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง



แผนภูมิที่ 4.6 แสดงระดับความสูงต่ำ (Contour) ของอุณหภูมิในเขตสบายของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง

เขตสบายในฤดูกาลต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน โดยฤดูร้อนระหว่างเดือนมีนาคม ถึง มิถุนายน มีจำนวนอุณหภูมิในเขตสบาย 40 เปอร์เซ็นต์ ฤดูฝนระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง ตุลาคม มีจำนวนอุณหภูมิในเขตสบาย 48 เปอร์เซ็นต์ และฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ มีจำนวนอุณหภูมิในเขตสบาย 43 เปอร์เซ็นต์ เมื่อรวมกับอุณหภูมิต่ำกว่าเขตสบายที่สามารถปรับปรุงให้อยู่ในเขตสบายแล้วจะสูงถึง 65 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.7



แผนภูมิที่ 4.7 **แสดงอัตราส่วนของอุณหภูมิในเขตสบาย ต่ำกว่าเขตสบาย และสูงกว่าเขตสบายของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ.** 2383-2390 **ในแต่ละฤดูกาล**

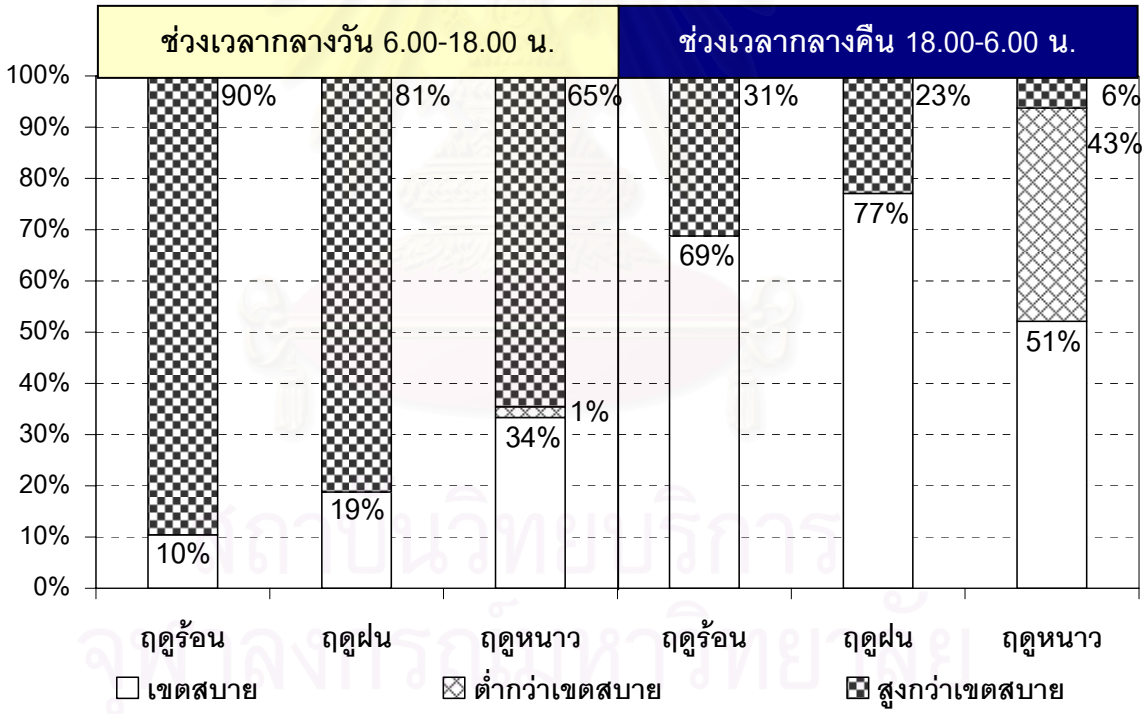
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อวิเคราะห์ถึงเขตสบายในแต่ละฤดูกาลระหว่างช่วงเวลากลางวันและกลางคืน พบว่า

- ฤดูร้อน เวลากลางวัน ตั้งแต่ 6.00-18.00 น. มีจำนวนอุณหภูมิในเขตสบาย 10 เปอร์เซ็นต์ แต่เวลากลางคืนตั้งแต่ 18.00-6.00 น. มีจำนวนอุณหภูมิในเขตสบายและต่ำกว่าเขตสบาย 69 เปอร์เซ็นต์

- ฤดูฝน เวลากลางวัน ตั้งแต่ 6.00-18.00 น. มีจำนวนอุณหภูมิในเขตสบาย 19 เปอร์เซ็นต์ แต่เวลากลางคืนตั้งแต่ 18.00-6.00 น. มีจำนวนอุณหภูมิในเขตสบายและต่ำกว่าเขตสบาย 77 เปอร์เซ็นต์

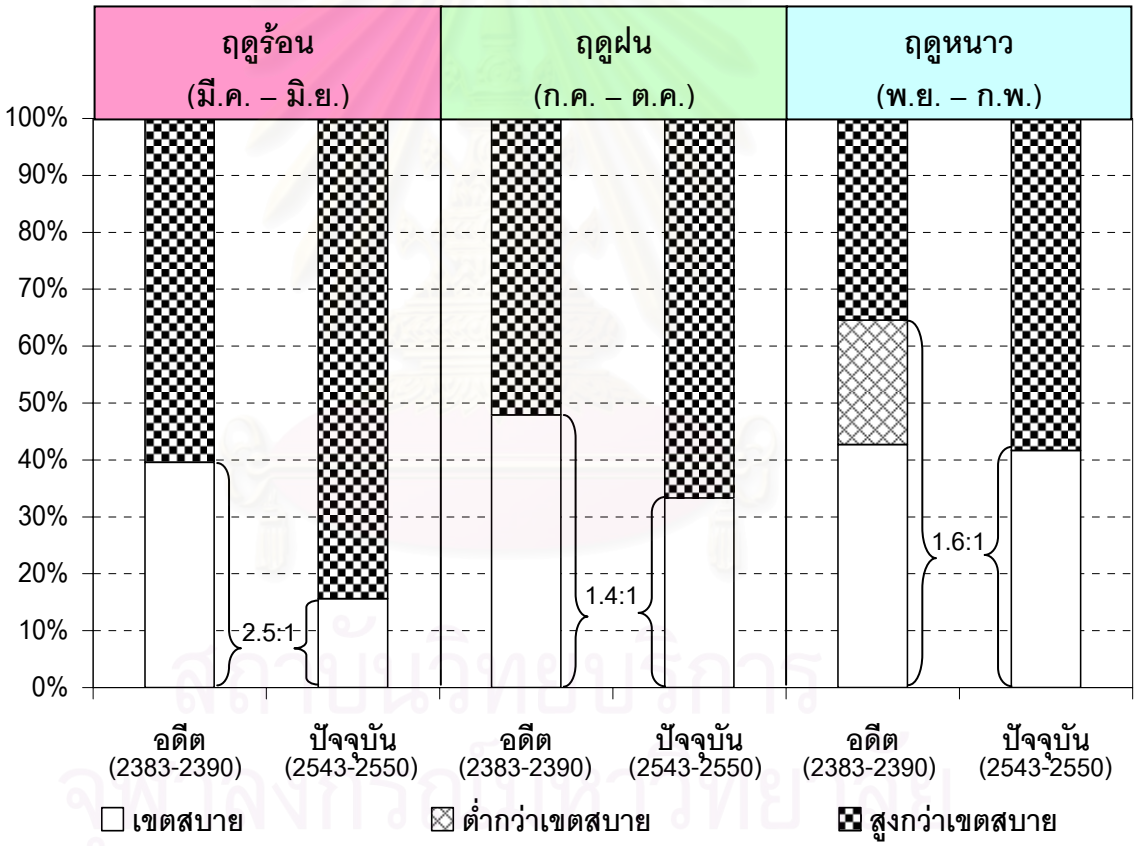
- ฤดูหนาว เวลากลางวัน ตั้งแต่ 6.00-18.00 น. มีจำนวนอุณหภูมิในเขตสบายและต่ำกว่าเขตสบาย 35 เปอร์เซ็นต์ แต่เวลากลางคืนตั้งแต่ 18.00-6.00 น. มีจำนวนอุณหภูมิในเขตสบายและต่ำกว่าเขตสบาย 94 เปอร์เซ็นต์



แผนภูมิที่ 4.8 **แสดงอัตราส่วนของอุณหภูมิในเขตสบาย ต่ำกว่าเขตสบาย และสูงกว่าเขตสบายของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ในแต่ละฤดูกาล**

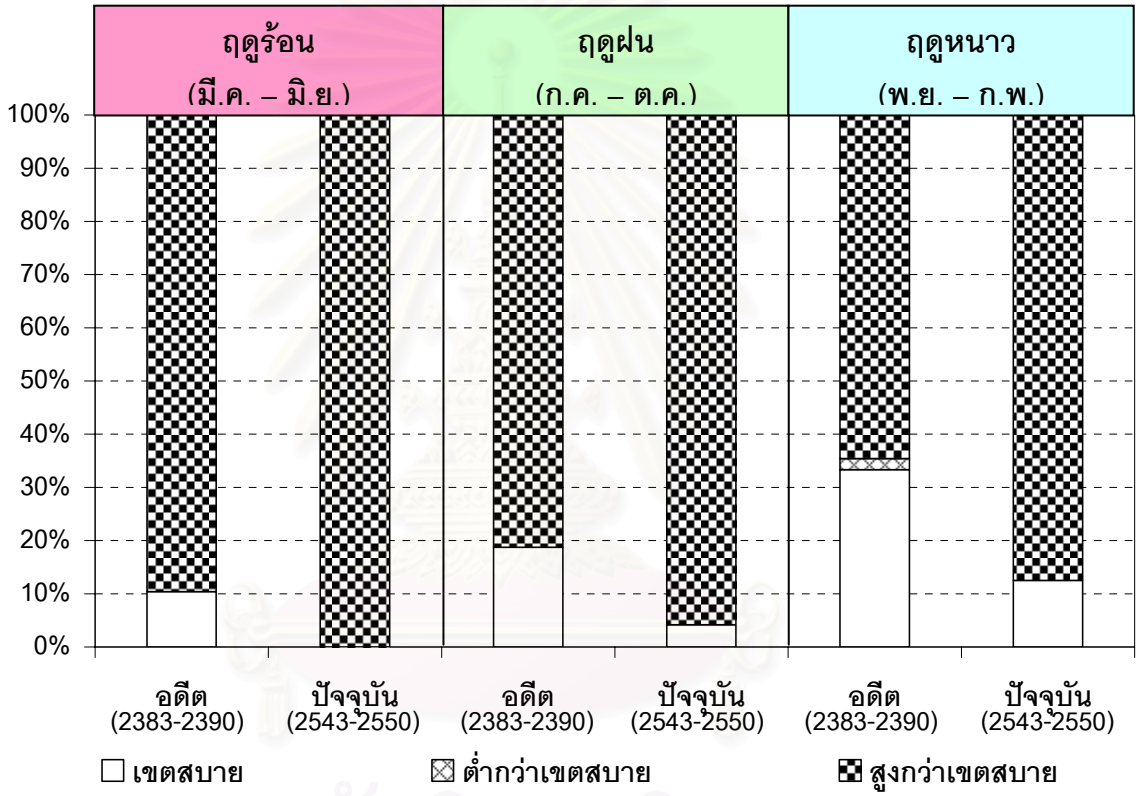
ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเขตสบายในอดีตระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 กับเขตสบายในปัจจุบันระหว่างปี พ.ศ 2543-2550 พบว่า อุณหภูมิในอดีตมีโอกาสเข้าสู่เขตสบายสูงกว่าอุณหภูมิในปัจจุบันทุกฤดูกาล (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.9) และทุกช่วงเวลา (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.10 และ 4.11) ดังนี้

- ***ฤดูร้อน*** อุณหภูมิในอดีตอยู่ในเขตสบายมากกว่าอุณหภูมิในปัจจุบัน 2.5 เท่า
- ***ฤดูฝน*** อุณหภูมิในอดีตอยู่ในเขตสบายมากกว่าอุณหภูมิในปัจจุบัน 1.4 เท่า
- ***ฤดูหนาว*** อุณหภูมิในอดีตอยู่ในเขตสบายและต่ำกว่าเขตสบายมากกว่าอุณหภูมิในปัจจุบัน 1.6 เท่า



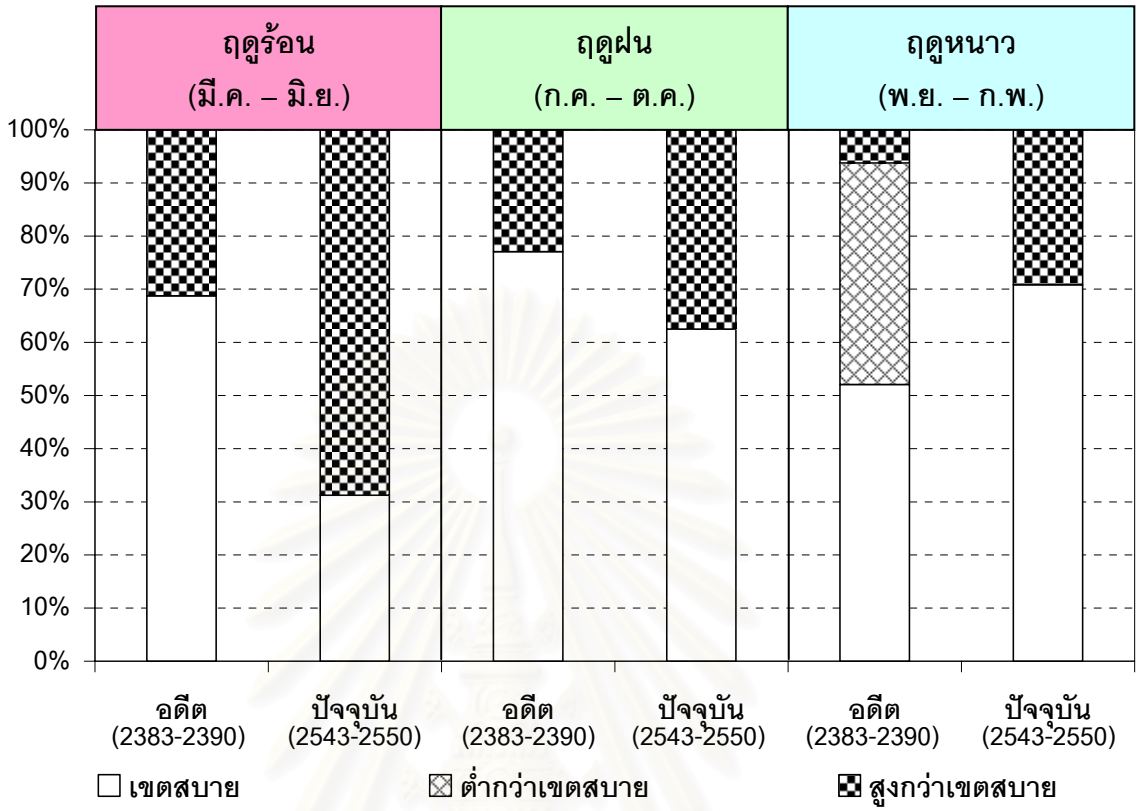
แผนภูมิที่ 4.9 เปรียบเทียบอัตราส่วนของอุณหภูมิในเขตสบาย ต่ำกว่าเขตสบาย และสูงกว่าเขตสบายของกรุงเทพมหานครในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2390 กับในปัจจุบัน ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 ในแต่ละฤดูกาล

- ***เวลากลางวันของฤดูร้อน*** อุณหภูมิในอดีตอยู่ในเขตสบายมากกว่าอุณหภูมิในปัจจุบัน 10 เท่า
- ***เวลากลางวันของฤดูฝน*** อุณหภูมิในอดีตอยู่ในเขตสบายมากกว่าอุณหภูมิในปัจจุบัน 4.5 เท่า
- ***เวลากลางวันของฤดูหนาว*** อุณหภูมิในอดีตอยู่ในเขตสบายและต่ำกว่าเขตสบายมากกว่าอุณหภูมิในปัจจุบัน 2.8 เท่า



แผนภูมิที่ 4.10 **เปรียบเทียบอัตราส่วนของอุณหภูมิในเขตสบาย ต่ำกว่าเขตสบาย และสูงกว่าเขตสบาย ในอดีต ระหว่างปี พ.ศ.** 2383-2390 **กับในปัจจุบัน ระหว่างปี พ.ศ.** 2543-2550 **ช่วงเวลากลางวัน** 6.00-18.00 **น. ในแต่ละฤดูกาล ของกรุงเทพมหานคร**

- ***เวลากลางคืนของฤดูร้อน*** อุณหภูมิในอดีตอยู่ในเขตสบายมากกว่าอุณหภูมิในปัจจุบัน 2.2 เท่า
- ***เวลากลางคืนของฤดูฝน*** อุณหภูมิในอดีตอยู่ในเขตสบายมากกว่าอุณหภูมิในปัจจุบัน 1.2 เท่า
- ***เวลากลางคืนของฤดูหนาว*** อุณหภูมิในอดีตอยู่ในเขตสบายและต่ำกว่าเขตสบายมากกว่าอุณหภูมิในปัจจุบัน 1.3 เท่า



แผนภูมิที่ 4.11 **เปรียบเทียบอุณหภูมิในเขตสบาย ต่ำกว่าเขตสบาย และสูงกว่าเขตสบาย ในอดีตระหว่างปี พ.ศ.** 2383-2390 **กับในปัจจุบัน ระหว่างปี พ.ศ.** 2543-2550 **ช่วงเวลากลางคืน** 18.00-6.00 **น. ในแต่ละฤดูกาล ของกรุงเทพมหานคร**

4.1.2 ความชื้นสัมพัทธ์

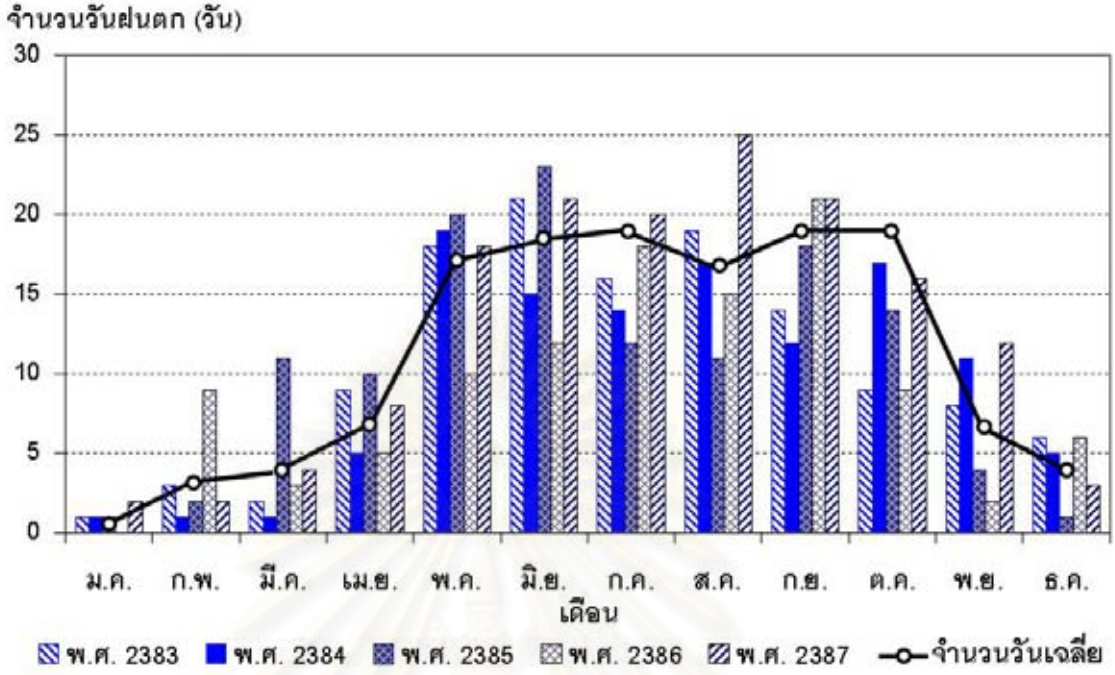
ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ในอดีตไม่ได้มีการบันทึกไว้ การวิเคราะห์ทำได้โดยนำข้อมูลจำนวนวันมีฝนตก ในสมัยรัชกาลที่ 4 ระหว่างปี พ.ศ. 2383–2387 (Bowring, 1969) มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยในช่วง 5 ปี (ดังแสดงในตารางที่ 4.6) เปรียบเทียบกับข้อมูลจำนวนวันมีฝนตกระหว่างปี พ.ศ. 2546-2550 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2551) มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยในช่วง 5 ปี (ดังแสดงในตารางที่ 4.7) รวมทั้งเปรียบเทียบกับข้อมูลจำนวนวันมีฝนตกเฉลี่ย 30 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2514-2543 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2543) เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนวันมีฝนตกซึ่งเป็นข้อมูลเฉลี่ยรายเดือนตลอดทั้งปี

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนวันมีฝนตก และค่าเฉลี่ยในช่วง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2387 (Bowring, 1969)

เดือน	พ.ศ. 2383	พ.ศ. 2384	พ.ศ. 2385	พ.ศ. 2386	พ.ศ. 2387	เฉลี่ย อดีต
มกราคม	1	1	1	0	2	1.0
กุมภาพันธ์	3	1	2	9	2	3.4
มีนาคม	2	1	11	3	4	4.2
เมษายน	9	5	10	5	8	7.4
พฤษภาคม	18	19	20	10	18	17.0
มิถุนายน	21	15	23	12	21	18.4
กรกฎาคม	16	14	12	18	20	16.0
สิงหาคม	19	17	11	15	25	17.4
กันยายน	14	12	18	21	21	17.2
ตุลาคม	9	17	14	9	16	13.0
พฤศจิกายน	8	11	4	2	12	7.4
ธันวาคม	6	5	1	6	3	4.2
รวม	126	118	127	110	152	126.6

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนวันมีฝนตก และค่าเฉลี่ยในช่วง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2546-2550 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2551)

เดือน	พ.ศ. 2546	พ.ศ. 2547	พ.ศ. 2548	พ.ศ. 2549	พ.ศ. 2550	เฉลี่ย ปัจจุบัน
มกราคม	7	2	2	2	2	3.0
กุมภาพันธ์	7	5	1	4	0	3.4
มีนาคม	12	3	5	4	4	5.6
เมษายน	2	2	5	9	12	6.0
พฤษภาคม	4	17	15	14	21	14.2
มิถุนายน	10	16	14	19	24	16.6
กรกฎาคม	19	19	14	14	24	18.0
สิงหาคม	12	18	16	12	19	15.4
กันยายน	21	19	20	24	19	20.6
ตุลาคม	14	4	18	15	12	12.6
พฤศจิกายน	0	1	10	3	4	3.6
ธันวาคม	0	0	4	1	0	1.0
รวม	108	106	124	121	141	120.0



แผนภูมิที่ 4.12 **เปรียบเทียบจำนวนวันฝนตกในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2383-2387 ในแต่ละเดือน ของกรุงเทพมหานคร**

ผลการคำนวณจำนวนวันมีฝนตก และไม่มีฝนตก (ดังแสดงในตารางที่ 4.8) พบว่า ในสมัยรัชกาลที่ 4 ระหว่างปี พ.ศ. 2383–2387 มีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยประมาณ 127 วัน และจำนวนวันไม่มีฝนเฉลี่ยประมาณ 238 วัน สภาพภูมิอากาศเฉลี่ย 30 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2514-2543 มีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยประมาณ 128 วัน และจำนวนวันไม่มีฝนเฉลี่ยประมาณ 237 วัน และในปัจจุบัน ระหว่างปี พ.ศ. 2546-2550 มีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยประมาณ 120 วัน และจำนวนวันไม่มีฝนเฉลี่ยประมาณ 245 วัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

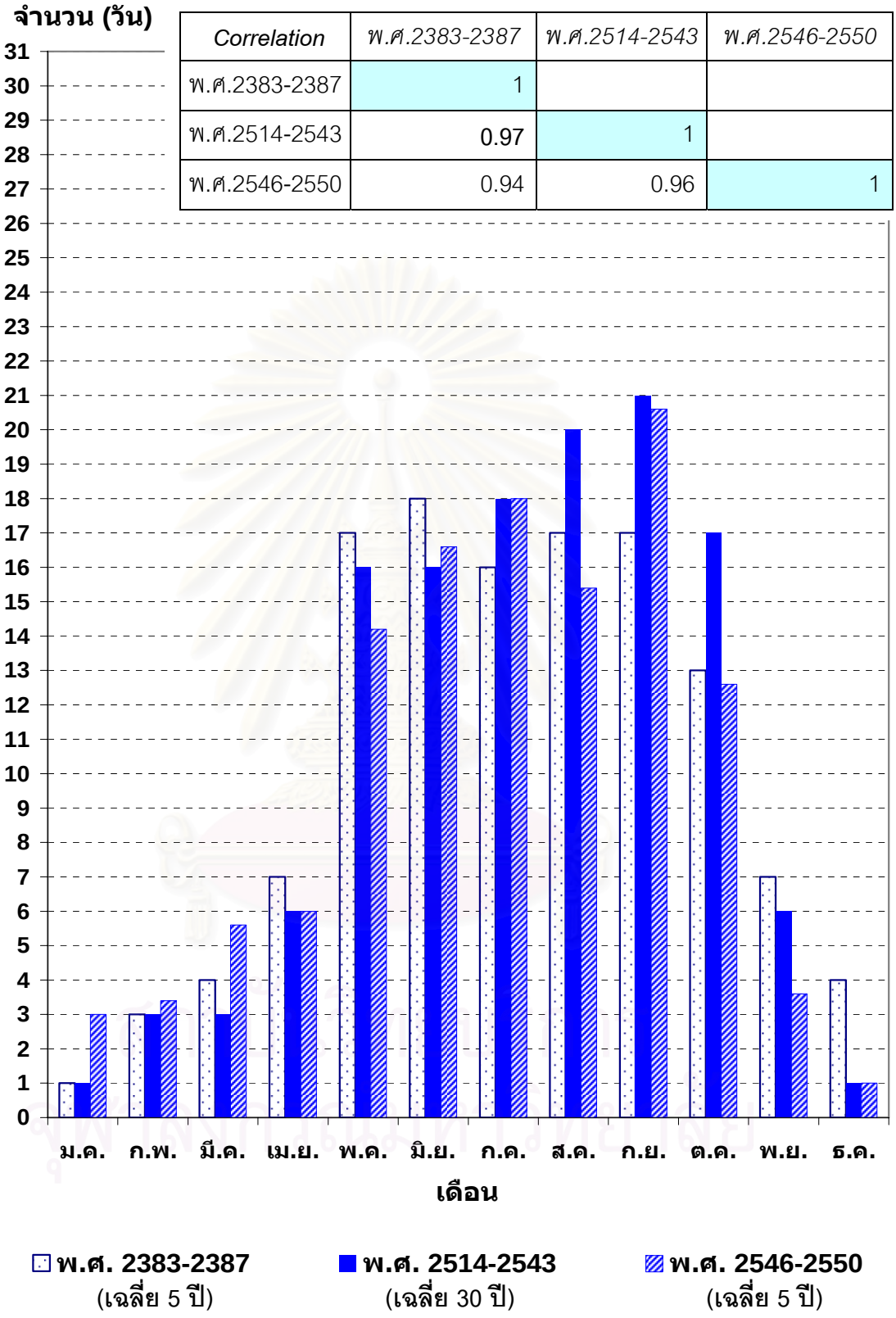
ตารางที่ 4.8 **แสดงจำนวนวันมีฝนตกเฉลี่ย 5 ปี ในอดีต (พ.ศ. 2383-2387) เฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) และเฉลี่ย 5 ปี ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2546-2550)**

เดือน	พ.ศ. 2383-2387 (เฉลี่ยอดีต 5 ปี)		พ.ศ. 2514-2543 (เฉลี่ย 30 ปี)		พ.ศ. 2546-2550 (เฉลี่ยปัจจุบัน 5 ปี)	
	วันฝนตก	วันไม่มีฝน	วันฝนตก	วันไม่มีฝน	วันฝนตก	วันไม่มีฝน
มกราคม	1.0	30.0	1.0	30.0	3.0	28.0
กุมภาพันธ์	3.4	24.6	3.0	25.0	3.4	24.6
มีนาคม	4.2	26.8	3.0	28.0	5.6	25.4
เมษายน	7.4	22.6	6.0	24.0	6.0	24.0
พฤษภาคม	17.0	14.0	16.0	15.0	14.2	16.8
มิถุนายน	18.4	11.6	16.0	14.0	16.6	13.4
กรกฎาคม	16.0	15.0	18.0	13.0	18.0	13.0
สิงหาคม	17.4	13.6	20.0	11.0	15.4	15.6
กันยายน	17.2	12.8	21.0	9.0	20.6	9.4
ตุลาคม	13.0	18.0	17.0	14.0	12.6	18.4
พฤศจิกายน	7.4	22.6	6.0	24.0	3.6	26.4
ธันวาคม	4.2	26.8	1.0	30.0	1.0	30.0
รวม	**126.6**	**238.4**	**128.0**	**237.0**	**120.0**	**245.0**

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation analysis) ทางสถิติ พบว่า จำนวนวันฝนตกเฉลี่ยในอดีต (พ.ศ. 2383–2387) และ จำนวนวันฝนตกเฉลี่ยปัจจุบัน (พ.ศ. 2546-2550) มีความสัมพันธ์ต่อกันในระดับสูงประมาณ 94 เปอร์เซ็นต์ และมีความสัมพันธ์กับจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยของสภาพภูมิอากาศเฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) ในระดับสูงกว่าคือ 97 และ 96 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.13)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Correlation	พ.ศ.2383-2387	พ.ศ.2514-2543	พ.ศ.2546-2550
พ.ศ.2383-2387	1		
พ.ศ.2514-2543	0.97	1	
พ.ศ.2546-2550	0.94	0.96	1



แผนภูมิที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยรายเดือนในอดีต (พ.ศ. 2383-2387) จำนวนวันฝนตกเฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) และจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยในปัจจุบัน (พ.ศ. 2546-2550) ของกรุงเทพมหานครในแต่ละเดือน

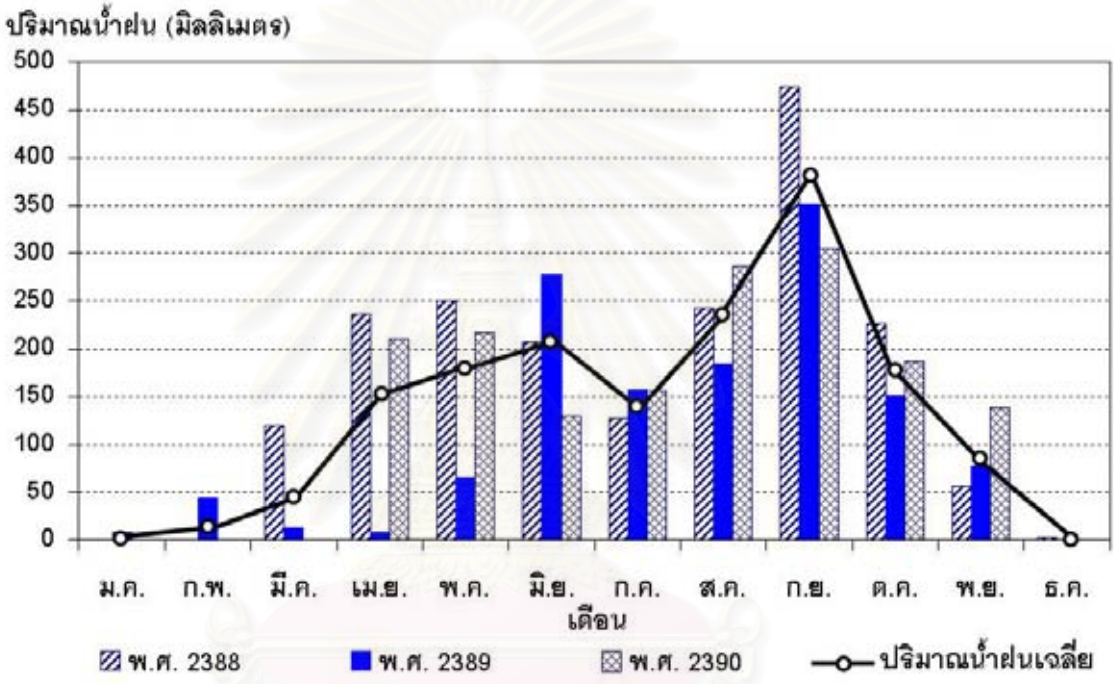
จำนวนวันมีฝนตกเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถบอกถึงปริมาณของน้ำฝนได้ จึงวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนของกรุงเทพมหานครในอดีต ระหว่างปี พ.ศ. 2388-2390 (Bowring, 1969) ซึ่งอยู่ในสมัยรัชกาลที่ 4 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ พบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายน ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนสูงประมาณ 377 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำฝนต่ำสุดอยู่ในเดือนธันวาคม ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนต่ำประมาณ 1 มิลลิเมตร โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีประมาณ 1,636 มิลลิเมตร (ดังแสดงในตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 **แสดงจำนวนปริมาณน้ำฝน และค่าเฉลี่ยในช่วง 3 ปี ระหว่างปี พ.ศ.** 2388-2390

เดือน	**ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)**			
	พ.ศ. 2388	**พ.ศ.** 2389	**พ.ศ.** 2390	**เฉลี่ย**
มกราคม	0.0	7.6	0.0	2.5
กุมภาพันธ์	0.0	43.2	0.0	14.4
มีนาคม	119.9	12.7	0.0	44.2
เมษายน	236.7	7.6	210.8	151.7
พฤษภาคม	249.9	64.8	216.9	177.2
มิถุนายน	206.5	277.9	129.5	204.6
กรกฎาคม	127.8	157.5	155.4	146.9
สิงหาคม	243.3	184.4	287.0	238.3
กันยายน	474.0	351.5	304.8	376.8
ตุลาคม	227.1	150.9	186.7	188.2
พฤศจิกายน	55.9	77.0	138.7	90.5
ธันวาคม	2.5	0.0	0.0	0.8
รวม	**1943.6**	**1335.0**	**1629.9**	**1636.2**

หมายเหตุ: แปลงหน่วยจากข้อมูลเดิมที่มีหน่วยเป็นนิ้ว (inch)

Correlation	*เฉลี่ย 3 ปี*	*พ.ศ. 2388*	*พ.ศ. 2389*	*พ.ศ. 2390*
เฉลี่ย 3 ปี	1			
พ.ศ. 2388	0.96	1		
พ.ศ. 2389	0.87	0.74	1	
พ.ศ. 2390	0.92	0.87	0.65	1



แผนภูมิที่ 4.14 **เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนในอดีต ระหว่างปี พ.ศ.** 2388-2390 **ในแต่ละเดือน ของกรุงเทพมหานคร**

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation analysis) ทางสถิติพบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 3 ปี ในอดีต (พ.ศ. 2388–2390) มีความสัมพันธ์สูงสุดกับปริมาณน้ำฝนของปี พ.ศ. 2388 รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2390 และ ปี พ.ศ. 2389 ในระดับ 96 เปอร์เซ็นต์ 92 เปอร์เซ็นต์ และ 87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

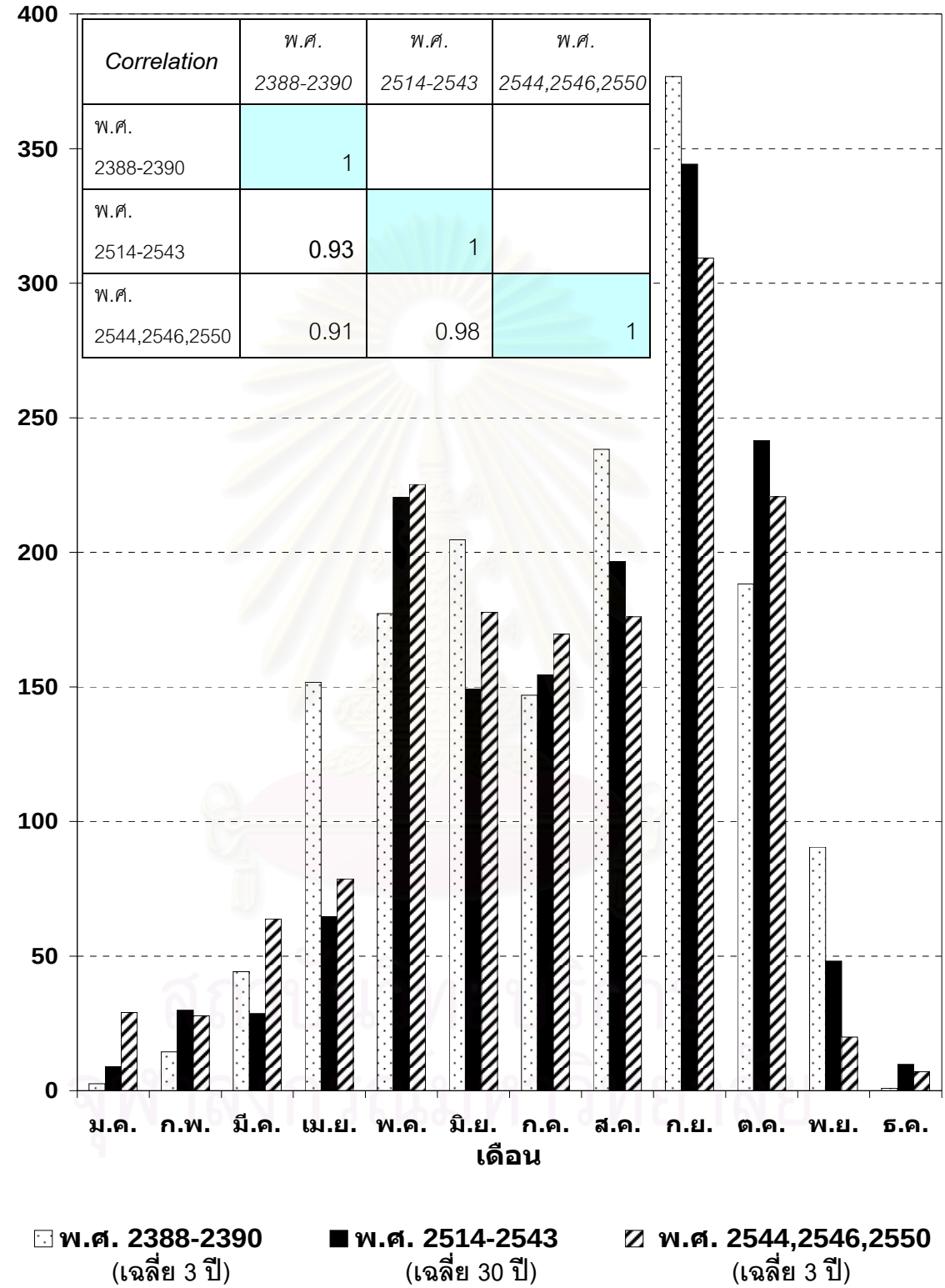
ตารางที่ 4.10 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 3 ปี ในอดีต (พ.ศ. 2388-2390) เฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) และเฉลี่ย 3 ปี ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2544, 2546 และ 2550)

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)		
	พ.ศ. 2388-2390 (เฉลี่ยอดีต 3 ปี)	พ.ศ. 2514-2543 (เฉลี่ย 30 ปี)	พ.ศ. 2544,2546,2550 (เฉลี่ยปัจจุบัน 3 ปี)
มกราคม	2.5	9.1	29.0
กุมภาพันธ์	14.4	29.9	27.8
มีนาคม	44.2	28.6	63.8
เมษายน	151.7	64.7	78.6
พฤษภาคม	177.2	220.4	225.2
มิถุนายน	204.6	149.3	177.7
กรกฎาคม	146.9	154.5	169.6
สิงหาคม	238.3	196.7	176.0
กันยายน	376.8	344.2	309.3
ตุลาคม	188.2	241.6	220.7
พฤศจิกายน	90.5	48.1	19.9
ธันวาคม	0.8	9.7	7.0
รวม	**1636.2**	**1496.8**	**1504.7**

หมายเหตุ: แปลงหน่วยจากข้อมูลเดิมที่มีหน่วยเป็นนิ้ว (inch)

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 3 ปี ในปัจจุบัน เลือกจากปีที่มีข้อมูลครบสมบูรณ์

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation analysis) ทางสถิติพบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 3 ปี ในอดีต (พ.ศ. 2388–2390) และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 3 ปี ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2544, 2546, 2550) มีความสัมพันธ์ต่อกันในระดับสูงประมาณ 91 เปอร์เซ็นต์ และมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนของสภาพภูมิอากาศเฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) ในระดับสูงกว่าประมาณ 93 เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.15)



Correlation	พ.ศ. 2388-2390	พ.ศ. 2514-2543	พ.ศ. 2544,2546,2550
พ.ศ. 2388-2390	1		
พ.ศ. 2514-2543	0.93	1	
พ.ศ. 2544,2546,2550	0.91	0.98	1

แผนภูมิที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในอดีต (พ.ศ. 2388-2390) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปัจจุบัน (พ.ศ. 2544,2546,2550) ของกรุงเทพมหานครในแต่ละเดือน

ขณะเดียวกันเมื่อวิเคราะห์รวมทั้งตัวแปรด้านอุณหภูมิ (พ.ศ. 2383-2390) และปริมาณน้ำฝน (พ.ศ. 2388-2390) พบว่า ข้อมูลในปี พ.ศ. 2390 มีค่าความสัมพันธ์ในระดับสูงของทั้งค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน ดังนั้นจึงเลือกข้อมูลในปี พ.ศ. 2390 เพื่อเป็นตัวแทนในกรณีวิเคราะห์จำนวนชั่วโมงที่อยู่ในเขตสบายในอดีตของแต่ละเดือน

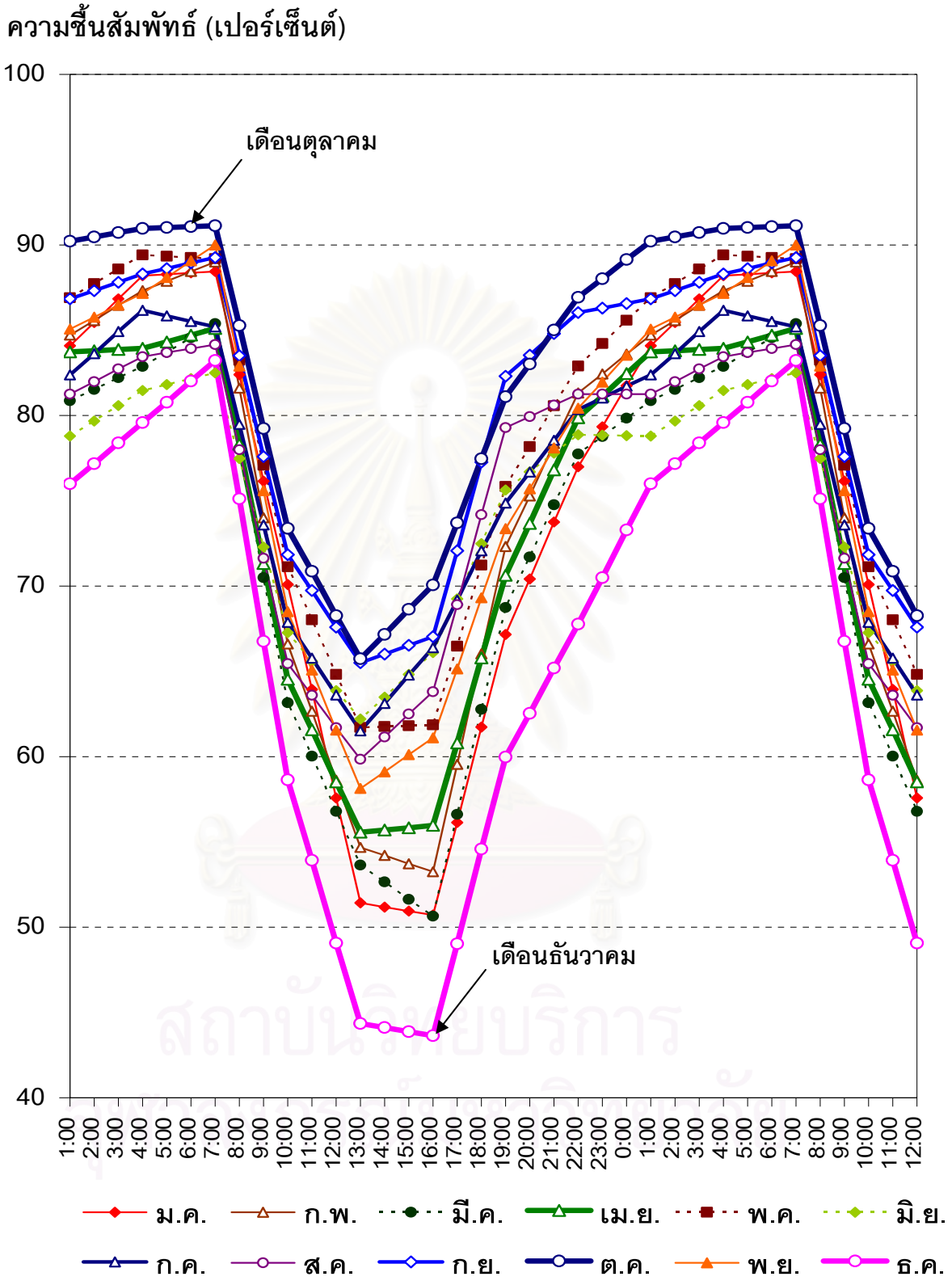
เมื่อนำปริมาณน้ำฝนในอดีตของปี พ.ศ. 2390 มาเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนปัจจุบันที่มีการบันทึกข้อมูลทั้งปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ ทำการเปรียบเทียบหาค่าใกล้เคียงที่สุดเพื่อใช้เป็นค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอดีต พบว่า ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation analysis) ของปริมาณน้ำฝนในอดีตของปี พ.ศ. 2390 มีความสัมพันธ์สูงสุดกับปริมาณน้ำฝนของปี พ.ศ. 2528 ดังนั้นจึงเลือกใช้ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ของปี พ.ศ. 2528 เป็นตัวแทนความชื้นสัมพัทธ์ในอดีต

ผลการวิเคราะห์ความชื้นสัมพัทธ์ในอดีตจากข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายชั่วโมง ในแต่ละเดือนของปี พ.ศ. 2528 พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดอยู่ในเดือนตุลาคมซึ่งอยู่ในช่วงฤดูฝน โดยมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยประมาณ 66-91 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดอยู่ในเดือนธันวาคมซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว โดยมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยประมาณ 44-83 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในช่วงเวลากลางวัน (06.00-18.00 น.) มีค่าประมาณ 67 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในช่วงเวลากลางคืน (18.00-06.00 น.) มีค่าประมาณ 82 เปอร์เซ็นต์

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่อยู่ในเขตสบาย จากการกำหนดให้ความชื้นสัมพัทธ์ที่อยู่ในเขตสบายอยู่ระหว่าง 20-75 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ฤดูหนาวมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่อยู่ในเขตสบายมากที่สุด โดยภายใน 24 ชั่วโมงสามารถอยู่ในเขตสบายเท่ากับ 53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ฤดูร้อน และฤดูฝน จะอยู่ในเขตสบายเพียง 46 เปอร์เซ็นต์ และ 39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในช่วงเวลากลางวัน (06.00-18.00 น.) ของทั้งปี มีโอกาสอยู่ในเขตสบายมากถึง 82 เปอร์เซ็นต์ แต่ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในช่วงเวลากลางคืน (18.00-06.00 น.) ของทั้งปี มีโอกาสอยู่ในเขตสบายต่ำประมาณ 28 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.11 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ของกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2528 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งใช้เป็นตัวแทนเทียบเท่าความชื้นสัมพัทธ์ในอดีต (พ.ศ. 2390)

เวลา	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือน (องศาเซลเซียส)											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1:00	84	85	81	84	87	79	82	81	87	90	85	76
2:00	85	86	82	84	88	80	84	82	87	90	86	77
3:00	87	86	82	84	89	81	85	83	88	91	86	78
4:00	88	87	83	84	89	81	86	83	88	91	87	80
5:00	88	88	84	84	89	82	86	84	89	91	88	81
6:00	88	88	85	85	89	82	86	84	89	91	89	82
7:00	88	89	85	85	89	83	85	84	89	91	90	83
8:00	82	82	78	78	83	77	79	78	84	85	83	75
9:00	76	74	70	71	77	72	74	72	78	79	76	67
10:00	70	67	63	65	71	67	68	65	72	73	69	59
11:00	64	63	60	62	68	66	66	64	70	71	65	54
12:00	58	59	57	59	65	64	64	62	68	68	62	49
13:00	51	55	54	56	62	62	62	60	66	66	58	44
14:00	51	54	53	56	62	63	63	61	66	67	59	44
15:00	51	54	52	56	62	65	65	62	67	69	60	44
16:00	51	53	51	56	62	66	66	64	67	70	61	44
17:00	56	60	57	61	66	69	69	69	72	74	65	49
18:00	62	66	63	66	71	72	72	74	77	77	69	55
19:00	67	72	69	71	76	76	75	79	82	81	73	60
20:00	70	75	72	74	78	77	77	80	84	83	76	63
21:00	74	78	75	77	81	78	79	81	85	85	78	65
22:00	77	81	78	80	83	79	80	81	86	87	80	68
23:00	79	82	79	81	84	79	81	81	86	88	82	70
0:00	82	84	80	82	86	79	82	81	87	89	84	73



แผนภูมิที่ 4.16 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ของกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2528 ในแต่ละเดือน ตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งใช้เป็นตัวแทนเทียบเท่าความชื้นสัมพัทธ์ในอดีต (พ.ศ. 2390)

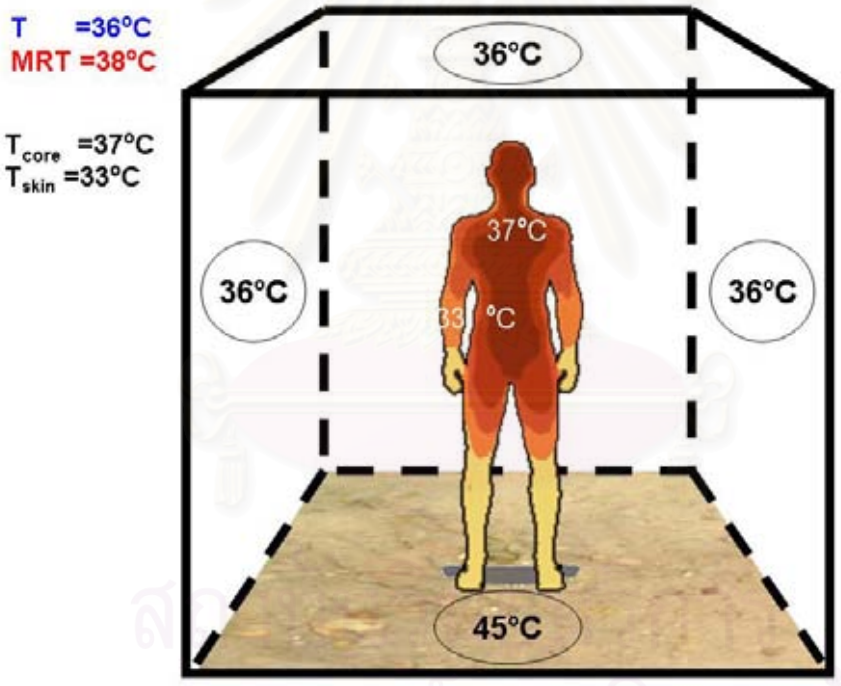
4.1.3 อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ

อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ หมายถึง อุณหภูมิที่เกิดจากค่าเฉลี่ยของรังสีความร้อนที่มีอิทธิพลต่อสภาพแวดล้อมนั้น ๆ สามารถคำนวณเทียบเคียงได้จากค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิที่เกิดจากรังสีความร้อนในพื้นผิวด้านต่าง ๆ ที่ได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมรวมถึงแสงอาทิตย์ที่ส่องลงมาโดยตรง และพื้นที่ที่อยู่โดยรอบ ด้วยสมการที่ (6) ได้ผลดังแสดงในภาพที่ 4.2 และ 4.3

$MRT = (T_1A_1 + T_2A_2 + \ldots + T_nA_n) / A_1 + A_2 + \ldots A_n$	(6)

เมื่อ T คือ อุณหภูมิผิว

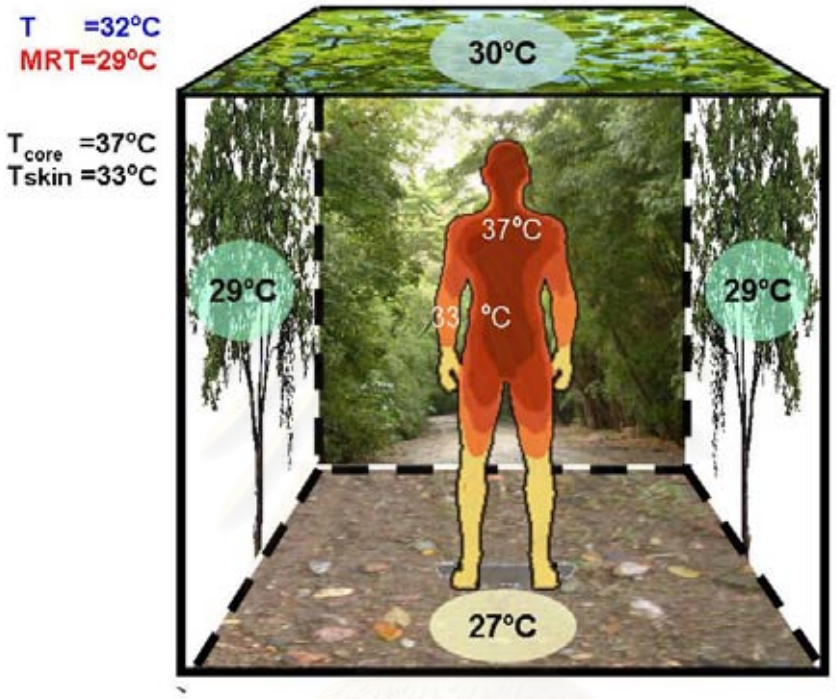
A คือ พื้นที่ผิวของระนาบพื้นผิว



ภาพที่ 4.2 อุณหภูมิที่เกิดจากรังสีความร้อนในระนาบพื้นผิวด้านต่าง ๆ ที่ได้รับอิทธิพลจากแสงอาทิตย์ที่ส่องลงมาโดยตรง

เมื่อสภาพแวดล้อมเป็นที่โล่งได้รับอิทธิพลจากแสงอาทิตย์ที่ส่องลงมาโดยตรง อุณหภูมิอากาศ (T) วัดได้ 36 องศาเซลเซียส อุณหภูมิผิวพื้นที่โดนแดด เท่ากับ 45 องศาเซลเซียส ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยจากพื้นผิวโดยรอบ (MRT) สูงขึ้น คำนวณได้ประมาณ 38 องศาเซลเซียส

ผลการวิเคราะห์พบว่า เมื่อมนุษย์มีอุณหภูมิผิวหนัง (skin temperature) ประมาณ 33 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิภายในร่างกาย (core temperature หรือ deep body temperature[31]) ประมาณ 37 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบจะสูงกว่าอุณหภูมิผิวหนังถึง 5 องศาเซลเซียส และสูงกว่าอุณหภูมิภายในร่างกายประมาณ 1 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.3 **อุณหภูมิที่เกิดจากรังสีความร้อนในระนาบพื้นผิวด้านต่าง ๆ ที่ได้รับอิทธิพลจากการบังเงาให้กับสภาพแวดล้อม**

สภาพแวดล้อมในอดีตที่มีพืชพรรณอุดมสมบูรณ์ทำให้เกิดการบังเงาให้กับพื้นดินและบริเวณโดยรอบ ซึ่งคนไทยใช้ชีวิตในการพักผ่อนภายในร่มเงา เมื่อสภาพแวดล้อมได้รับการบังเงา อุณหภูมิอากาศ (T) วัดได้ 32 องศาเซลเซียส อุณหภูมิผิวพื้นที่อยู่ในร่ม เท่ากับ 27 องศาเซลเซียส ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยจากพื้นผิวโดยรอบ (MRT) ต่ำลง คำนวณได้ประมาณ 29 องศาเซลเซียส

---

[31] อุณหภูมิภายในร่างกาย (core temperature หรือ deep body temperature) เป็นบริเวณที่ร่างกายต้องรักษาระดับความร้อนเพื่อรักษาอุณหภูมิให้กับอวัยวะสำคัญ เช่น สมอง โดยปกติอุณหภูมิบริเวณสมองอยู่ที่ 36.8 องศาเซลเซียส เมื่อร่างกายพักผ่อน อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นเมื่อเดินเป็น 37.4 องศาเซลเซียส เมื่อวิ่งออกกำลังกายเป็น 37.9 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิภายในร่างกายต่ำกว่า 28 องศาเซลเซียส จะเกิดอาการภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะหรือภาวะหัวใจล้มเหลว (Cardiac arrhythmia) และตายในทางตรงกันข้ามหากอุณหภูมิภายในร่างกายสูงเกินกว่า 46 องศาเซลเซียส จะเป็นสาเหตุทำให้สมองถูกทำลายอย่างถาวรได้ (ASHRAE, 2001: 8.1)

ผลการวิเคราะห์พบว่า เมื่อมนุษย์มีอุณหภูมิผิวหนัง ประมาณ 33 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิภายในร่างกาย ประมาณ 37 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบจะต่ำกว่าอุณหภูมิผิวหนัง 4 องศาเซลเซียส และต่ำกว่าอุณหภูมิภายในร่างกายประมาณ 8 องศาเซลเซียส

4.1.4 ความเร็วลม

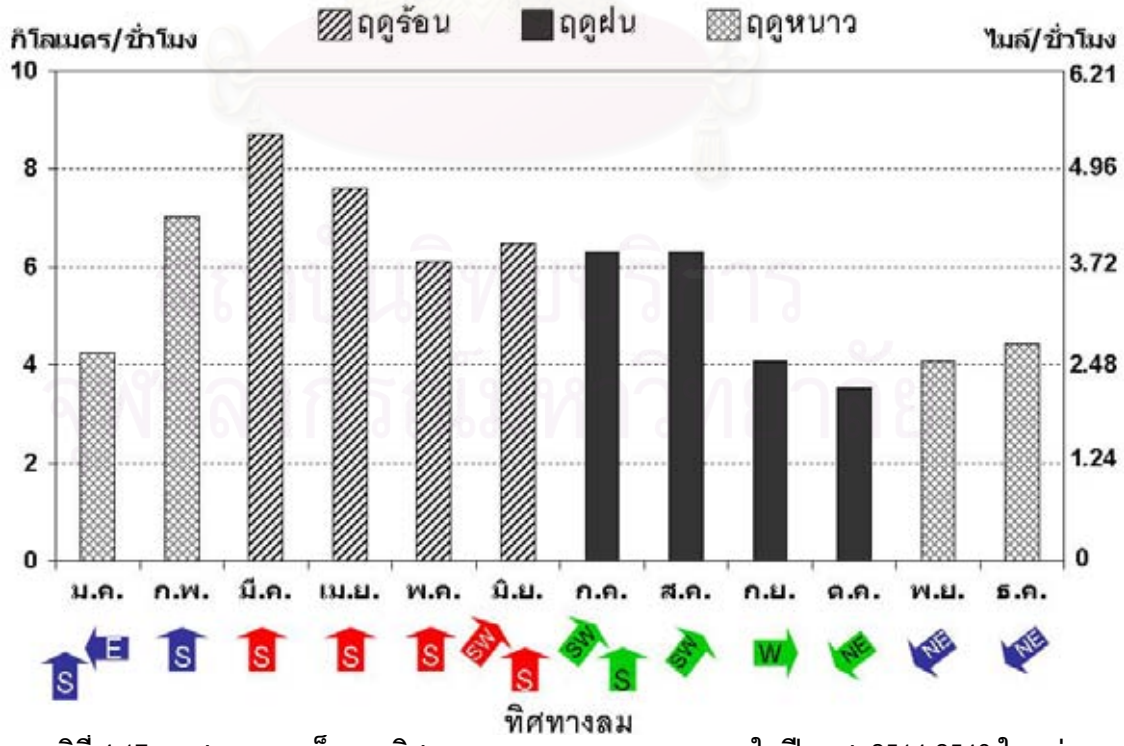
ความเร็วลมในอดีตไม่ได้มีการบันทึกไว้ การวิเคราะห์ใช้ข้อมูลกระแสลมเฉลี่ยรายเดือน ระหว่างปี พ.ศ. 2514-2543 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2543)

ตารางที่ 4.12 **แสดงกระแสลมของกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ.** 2514-2543 **ในแต่ละเดือน**

กระแสลม (กม./ชม.)	**ม.ค.**	**ก.พ.**	**มี.ค.**	**เม.ย.**	**พ.ค.**	**มิ.ย.**	**ก.ค.**	**ส.ค.**	**ก.ย.**	**ต.ค.**	**พ.ย.**	**ธ.ค.**
ความเร็วลมเฉลี่ย	4.3	7.0	8.7	7.6	6.1	6.5	6.3	6.3	4.1	3.5	4.1	4.4
ความเร็วลมสูงสุด	46.3	59.3	63.0	83.3	70.4	64.8	74.1	77.8	66.7	77.8	55.6	51.9
ทิศทางลม	E,S	S	S	S	S	S, SW	S, SW	SW	W	NE	NE	NE

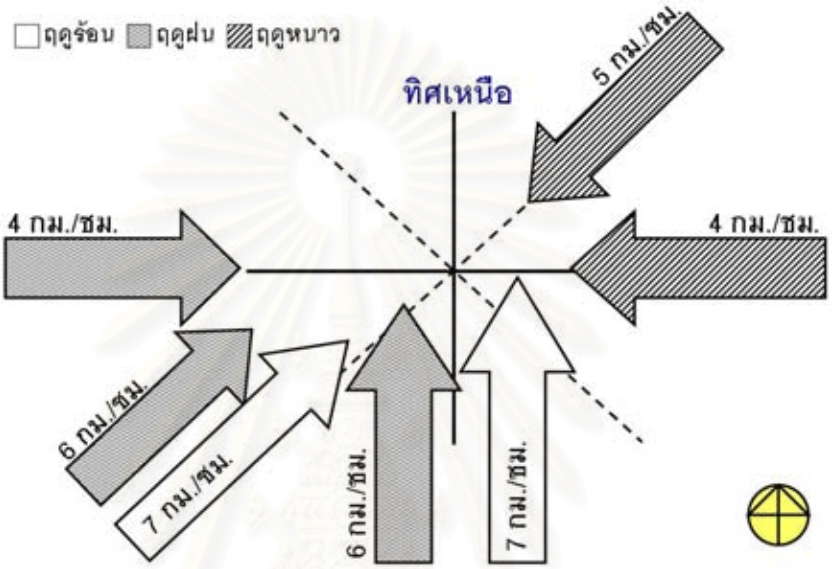
หมายเหตุ: แปลงหน่วยจากข้อมูลเดิมที่เป็นน็อต (knot)

ทิศทางลม: E = ทิศตะวันออก S = ทิศใต้ W = ทิศตะวันตก NE = ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ



แผนภูมิที่ 4.17 **แสดงความเร็วและทิศทางลมของกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ.** 2514-2543 **ในแต่ละเดือน ซึ่งใช้เป็นตัวแทนเทียบเท่าความเร็วและทิศทางลมในอดีต**

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ความเร็วลมเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 5.7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยฤดูร้อนมีความเร็วลมเฉลี่ย 7.2 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศใต้ ฤดูฝนมีความเร็วลมเฉลี่ย 5.0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในทิศตะวันตก ทิศตะวันตกเฉียงใต้ และทิศใต้ ส่วนฤดูหนาวมีความเร็วลมเฉลี่ย 5.0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันออก (ดังแสดงในภาพที่ 4.4)



ภาพที่ 4.4 **ความเร็วและทิศทางลมในแต่ละฤดูกาล ของกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ.** 2514-2543

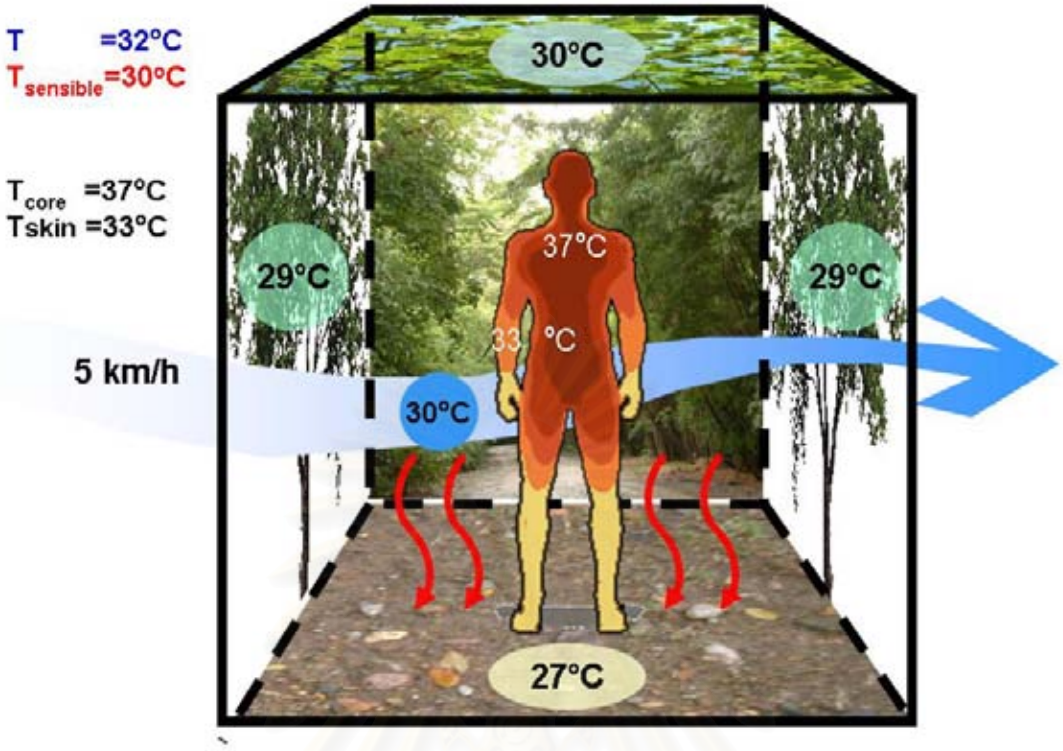
นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ร่วมกับความเร็วลมเนื่องจากอัตราการระบายความร้อนออกจากผิวกายแปรผันตามความเร็วของกระแสลม ถ้ากระแสลมมีความเร็วสูงขึ้นร่างกายจะระบายความร้อนจากผิวกายได้เร็วขึ้น ด้วยสมการที่ (2)

ความรู้สึกเย็นลง (^{O}C) = 0.381v + 0.016 RH	(2)

เมื่อ v คือ ความเร็วลม (กิโลเมตรต่อชั่วโมง, Km/h)

RH คือ ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์, %)

จากสมการสรุปได้ว่า มนุษย์จะรู้สึกเย็นลงกว่าอุณหภูมิอากาศ 0.4 องศาเซลเซียส เมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้น 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (55 ฟุตต่อนาที) ขณะที่ผลกระทบระหว่างความเร็วลมที่มีผลต่อความรู้สึกสบาย แสดงให้เห็นว่าความเร็วลมไม่เกิน 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (273 ฟุตต่อนาที) มนุษย์จะรู้สึกถึงกระแสลมและยังรู้สึกสบาย ดังนั้น ความเร็วลม 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะทำให้มนุษย์จะรู้สึกเย็นลงกว่าอุณหภูมิอากาศถึง 2 องศาเซลเซียส ได้ผลดังแสดงในภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 **อุณหภูมิเสมือนที่เกิดจากความเร็วลม**

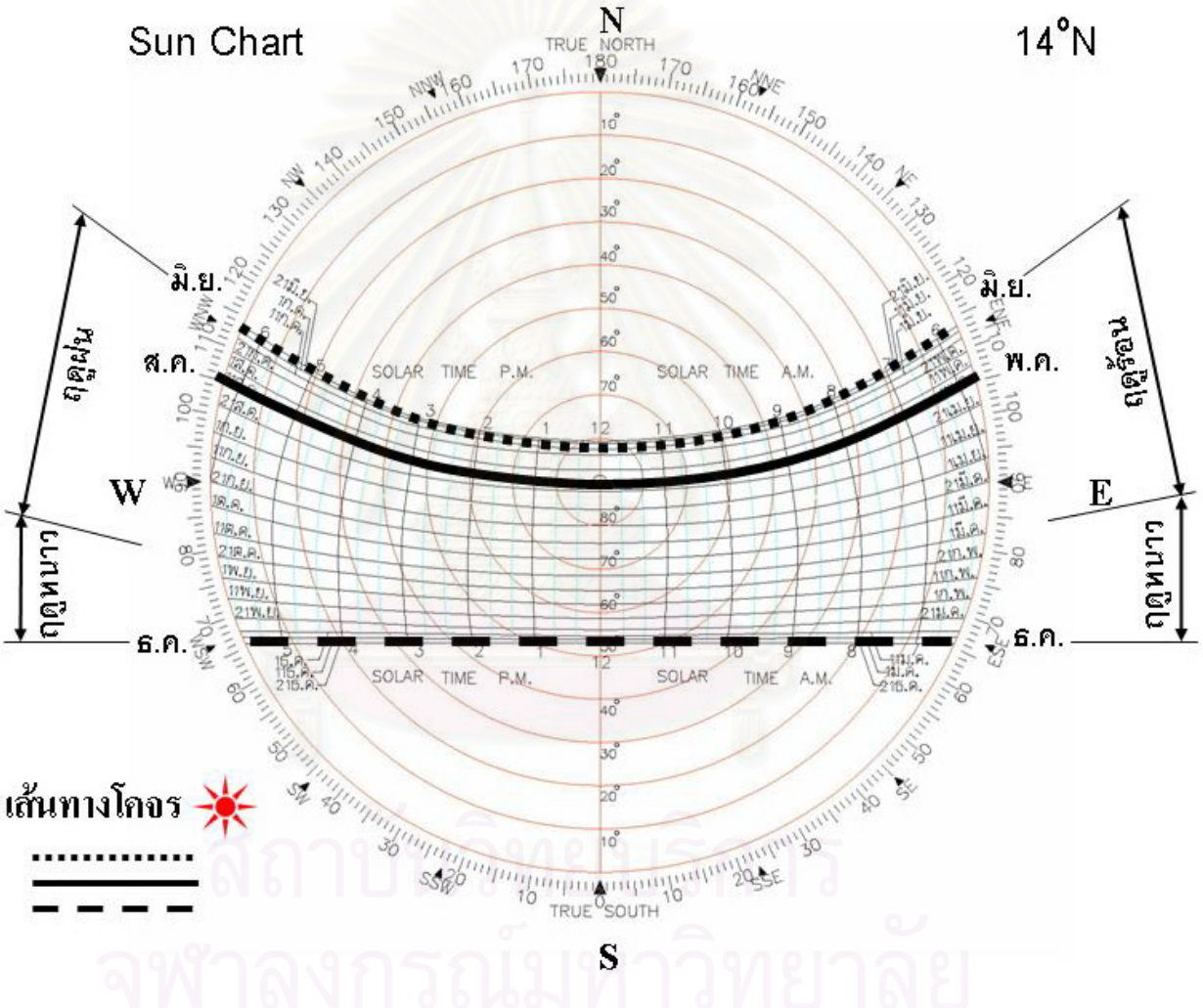
สภาพแวดล้อมในอดีตที่มีพืชพรรณอุดมสมบูรณ์ทำให้เกิดการบังเงาให้กับพื้นดินและบริเวณโดยรอบ ซึ่งคนไทยใช้ชีวิตในการพักผ่อนภายในร่มเงา เมื่อสภาพแวดล้อมได้รับการบังเงา อุณหภูมิอากาศ (T) วัดได้ 32 องศาเซลเซียส ความเร็วลมประมาณ 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ทำให้อุณหภูมิเสมือนที่เกิดจากความเร็วลม คำนวณได้ประมาณ 30 องศาเซลเซียส

ผลการวิเคราะห์พบว่า เมื่อมนุษย์มีอุณหภูมิผิวหนัง ประมาณ 33 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิภายในร่างกาย ประมาณ 37 องศาเซลเซียส แต่มนุษย์รู้สึกเย็นกว่าอุณหภูมิอากาศที่วัดได้จริง ทำให้อุณหภูมิเสมือนต่ำกว่าอุณหภูมิผิวหนัง 3 องศาเซลเซียส และต่ำกว่าอุณหภูมิภายในร่างกายประมาณ 7 องศาเซลเซียส

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.5 การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมด้วยภูมิปัญญาไทย

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของภาคกลางใช้การวิเคราะห์จากที่ตั้งบ้านเรือนริมน้ำ ทิศทางการโคจรของดวงอาทิตย์ โดยใช้ที่ตั้งของกรุงเทพมหานครเป็นตัวแทนภาคกลาง ตำแหน่งละติจูดที่ 14 องศาเหนือ ผนวกคติความเชื่อในการปรุงแต่งสภาพแวดล้อมด้วยพืชพรรณและแหล่งน้ำ



แผนภูมิที่ 4.18 แผนภูมิตำแหน่งดวงอาทิตย์ (sun chart) ละติจูดที่ 14 องศาเหนือ ของกรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์พบว่าทิศทางการโคจรของดวงอาทิตย์อ้อมใต้ประมาณ 8 เดือน จากเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤษภาคม ซึ่งอยู่ในช่วงต้นฤดูฝน ตลอดช่วงฤดูหนาว จนถึงปลายฤดูร้อน รวมทั้งทิศทางการโคจรของดวงอาทิตย์อ้อมเหนือประมาณ 4 เดือน จากเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งอยู่ในช่วงปลายฤดูร้อนถึงช่วงต้นฤดูฝน

สภาพแวดล้อมในอดีตในการตั้งถิ่นฐานบ้านเรือนนิยมปลูกเรือนริมน้ำโดยหันระเบียงหรือเฉลียงออกสู่แม่น้ำลำคลอง การปลูกเรือนสอดคล้องกลมกลืนอยู่กับธรรมชาติที่เต็มไปด้วยพืชพรรณตลอดสองฝั่งแม่น้ำที่ร่มรื่น หากปลูกเรือนอยู่บนที่ดอนก็ยังนิยมปลูกท่ามกลางต้นไม้ใหญ่ที่ร่มครึ้ม

ภาพที่ 4.6 **สภาพแวดล้อมของเรือนไทยริมน้ำในคลองบางกอกน้อย** (Dohring, 1999: 75)

ภาพที่ 4.7 **สภาพแวดล้อมของเรือนไทยที่ปลูกอยู่บนที่ดอน**

ภาพที่ 4.8 **เรือนไทยนิยมหันระเบียงหรือเฉลียงออกสู่แม่น้ำลำคลอง** (Dohring, 1999: 63)

สภาพแวดล้อมในอดีตประกอบด้วยองค์ประกอบทางธรรมชาติที่สำคัญ ได้แก่ แม่น้ำ ต้นไม้ใหญ่ พื้นดินในร่มและพื้นดินชื้นแฉะ องค์ประกอบดังกล่าวมีคุณสมบัติที่สำคัญในการลดอุณหภูมิให้กับสภาพแวดล้อม ดังนี้

- แม่น้ำลำคลอง

น้ำสามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่เนื่องจากมีค่าความจุความร้อน (heat capacity) สูง ดังนั้นการเล่นน้ำในเวลากลางวันจะรู้สึกเย็นสบาย แต่เมื่อเล่นน้ำในเวลากลางคืนจะรู้สึกว่าน้ำมีความอบอุ่น ทั้งนี้เนื่องจากค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ[32] มีค่าเท่ากับ 4.184 จูลต่อกรัมต่อองศาเซลเซียส หมายถึง การที่จะทำให้น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส จะต้องใช้พลังงานเท่ากับ 4.184 จูล ถ้าต้องการให้น้ำจำนวน 1 กิโลกรัม (1,000 กรัม) มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส จะต้องใช้พลังงานถึง 4,184 จูล ดังนั้นการที่จะทำให้อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นได้ในเวลากลางวันจะต้องอาศัยพลังงานจำนวนมากจากดวงอาทิตย์ เป็นเหตุให้อุณหภูมิของน้ำต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศเวลากลางวัน

[32] แหล่งน้ำมีอุณหภูมิผิวต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิผิวดินเมื่อโดนแสงอาทิตย์ตกกระทบโดยตรง เนื่องจากน้ำมีค่าความจุความร้อนจำเพาะ (specific heat) ต่ำเท่ากับ 1 และมีมวลน้อย จึงมีความสามารถในการกักเก็บหรือสะสมความร้อน (thermal capacity) ที่ดี

การระเหยของน้ำในเวลากลางวันทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำ ซึ่งน้ำต้องการความร้อนแฝง 600 แคลอรี เพื่อที่จะเปลี่ยน น้ำ 1 กรัม ให้กลายเป็นไอน้ำ ดังนั้นการระเหยของน้ำจำนวนมากในแม่น้ำลำคลองจึงสร้างความเย็นให้กับสภาพแวดล้อม การตั้งบ้านเรือนริมน้ำจึงได้ประโยชน์โดยตรงจากการลดอุณหภูมิสภาพแวดล้อมด้วยการหน่วงความร้อนจากค่าความจุความร้อน และการระเหยเป็นไอของน้ำ

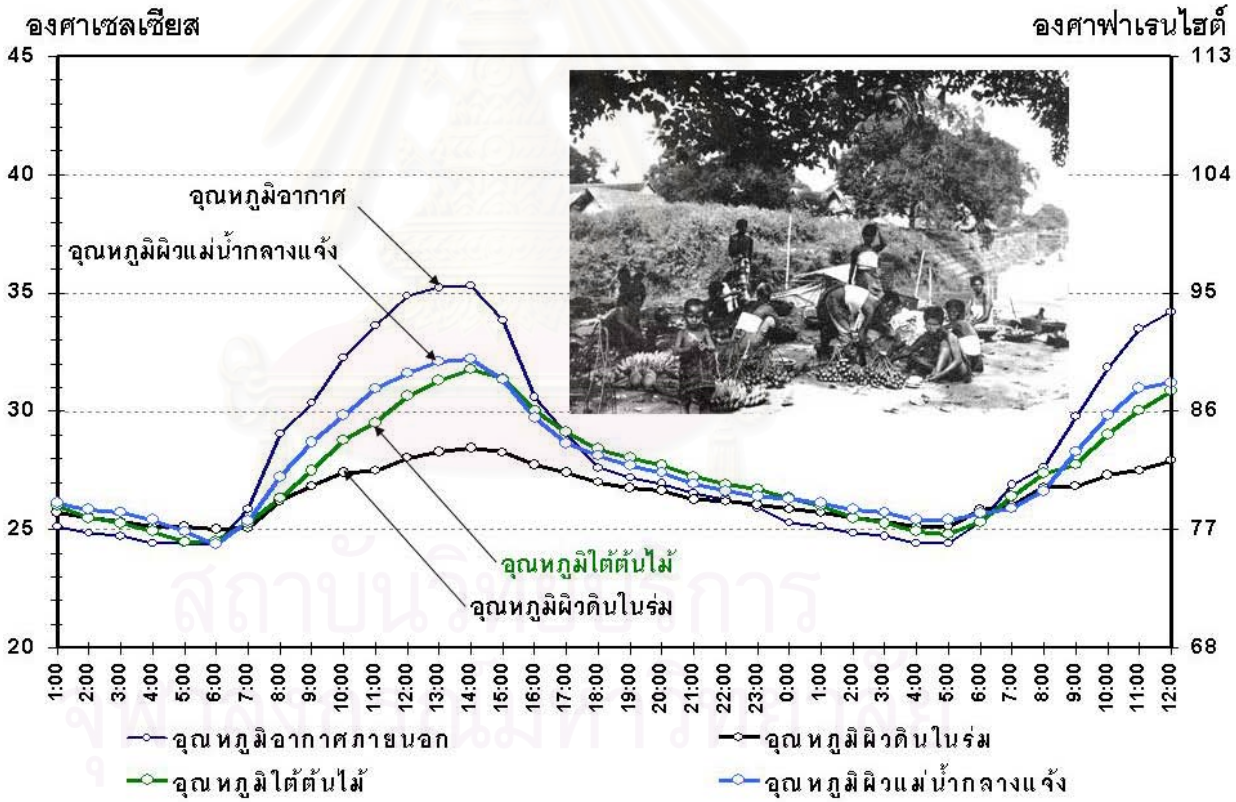
- ต้นไม้ขนาดใหญ่

ต้นไม้ขนาดใหญ่ช่วยลดอุณหภูมิสภาพแวดล้อมที่รุนแรงในเวลากลางวันโดยการดูดน้ำจากใต้ดินมาแปลงเป็นไอผ่านปากใบ (transpiration) ในอัตรา 5.5 ลิตรต่อชั่วโมง เมื่อการแปลงสถานะจากน้ำ 1 ลิตรให้กลายเป็นไอน้ำใช้พลังงาน 2.3 เมกะจูล (2,200 บีทียู) ดังนั้นน้ำ 5.5 ลิตรต่อชั่วโมง จึงใช้พลังงาน 12.66 เมกะจูล (12,000 บีทียูต่อชั่วโมง) เทียบเท่าเครื่องปรับอากาศขนาด 1 ตัน (สุนทร บุญญาธิการ, 2542)

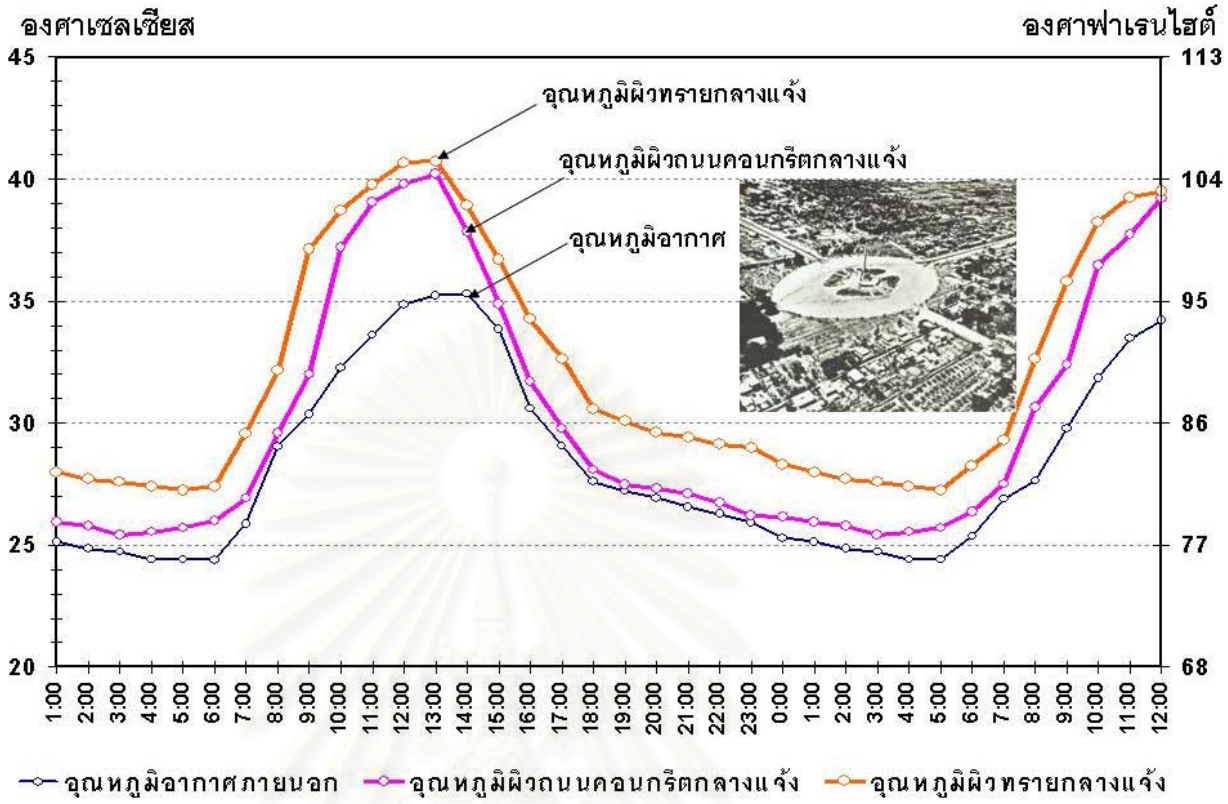
ภาพที่ 4.9 **การลดความร้อนให้กับสภาพแวดล้อมด้วยต้นไม้ขนาดใหญ่**

- พื้นดินในร่มและพื้นดินเปียก

พื้นดินในร่มและพื้นดินชื้นแฉะมีอุณหภูมิต่ำกว่าดินกลางแจ้งและดินแห้ง เนื่องจากดินมีความสามารถในการนำความร้อนที่ดี เมื่อแสงแดดส่องกระทบผิวดินในเวลากลางวันจะทำให้ผิวดินมีอุณหภูมิสูงขึ้นและเกิดการส่งผ่านความร้อนด้วยความสามารถในการนำความร้อน (thermal conductivity) ที่ดีของดินจึงเกิดการสะสมความร้อนในชั้นดินและการแผ่รังสีความร้อนจากผิวดินสู่บรรยากาศ แต่ในเวลากลางคืนผิวดินไม่ได้รับความร้อนดังนั้นความร้อนที่สะสมในดินจะถ่ายเทสู่บรรยากาศทำให้อุณหภูมิผิวดินลดลงในเวลากลางคืน เมื่อดินได้รับการบังเงาจากสภาพแวดล้อมและมีความชื้นจากน้ำใต้ดิน หรือสภาพดินที่ราบลุ่มที่มีลักษณะชื้นแฉะ ทำให้สามารถป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวดินจากการลดปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ที่กระทบผิวดิน และการมีน้ำในเนื้อดินที่ช่วยลดอุณหภูมิผิวจากการระเหยของน้ำ



แผนภูมิที่ 4.19 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับอุณหภูมิพื้นผิวที่สร้างความเย็น



แผนภูมิที่ 4.20 **เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับอุณหภูมิพื้นผิวที่สร้างความร้อน**

ผลการวัดอุณหภูมิอากาศเปรียบเทียบกับอุณหภูมิสภาพแวดล้อมบริเวณต่าง ๆ พบว่า อุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศในเวลากลางวันได้แก่ อุณหภูมิผิวดินในร่ม อุณหภูมิใต้ต้นไม้ และอุณหภูมิผิวแม่น้ำกลางแจ้งตามลำดับ ซึ่งอุณหภูมิดังกล่าวเป็นอุณหภูมิพื้นผิวที่สร้างความเย็นให้กับสภาพแวดล้อม (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.19)

ขณะเดียวกันเมื่อบ้านเมืองมีความเจริญ เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมด้วยการสร้างอาคารและพื้นผิวแข็ง (hardscape) เพิ่มมากขึ้น ผลการวัดอุณหภูมิอากาศกับอุณหภูมิสภาพแวดล้อมบริเวณต่าง ๆ พบว่า อุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิอากาศในเวลากลางวันได้แก่ อุณหภูมิผิวถนนคอนกรีตกลางแจ้งและผิวทรายกลางแจ้ง ซึ่งอุณหภูมิดังกล่าวเป็นอุณหภูมิพื้นผิวที่สร้างความร้อนให้กับสภาพแวดล้อม (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.20)

- คติความเชื่อในการปลูกไม้มงคลประจำทิศ

ต้นไม้และทิศที่ปลูกเป็นมงคลเป็นความเชื่อของบรรพบุรุษที่กล่าวถึงต้นไม้ที่ควรปลูกในทิศสำคัญทั้ง 8 ทิศ เพื่อสร้างสิริมงคลให้กับบ้านเรือนและเจ้าเรือน โดยการรวบรวมข้อมูลจากตำราโบราณ ได้แก่ ประเพณี พิธีมงคลและวันสำคัญของไทย (ธนากิต, 2539) ตำราพรหมชาติ

ฉบับสมบูรณ์ (ธนากิต, 2546) สร้างเรือนให้อยู่เย็นเป็นสุข (คติความเชื่อและประเพณีการสร้างเรือน) (พลูหลวง, 2546) ไม้มงคลกับศาสตร์ลี้ลับ? (สุดสวาสดิ์ ศรีสถาปัตย์, 2547) ปลูกไม้มงคลเพื่อโชคชะตาชีวิต (ฐิติญาณ์, ม.ป.ป.) ว่านต้นไม้อัศจรรย์ (วันชนะ, ม.ป.ป.) สามารถสรุปไม้มงคลประจำทิศในการวิเคราะห์ได้ดังนี้

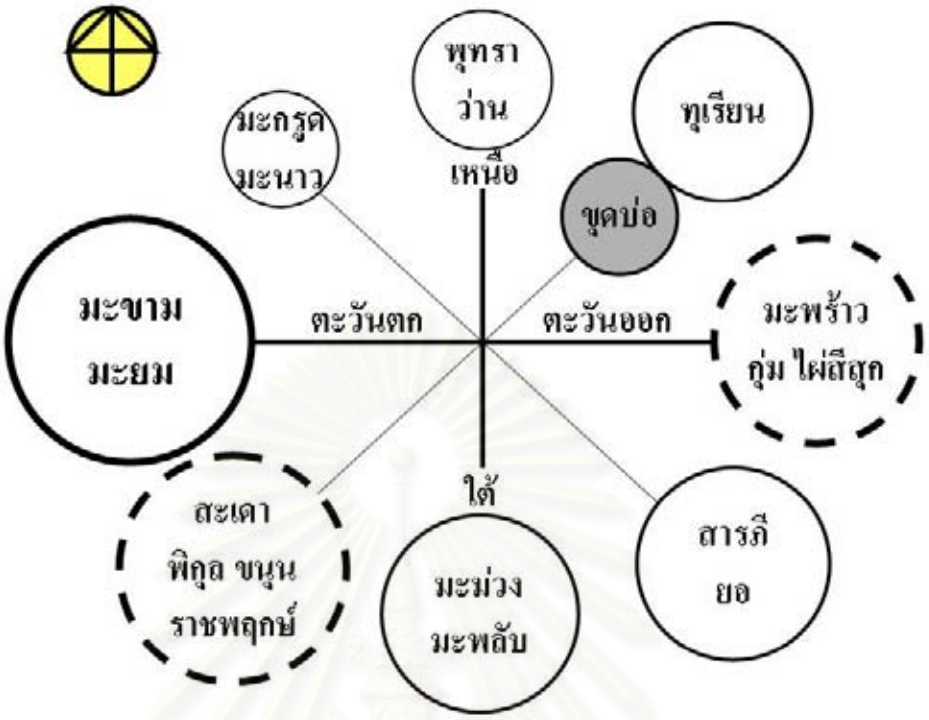
ตารางที่ 4.13 **ไม้มงคลประจำทิศที่มีการอ้างอิงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์**

การอ้างอิง (%)	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ตะวันออก	ตะวันออกเฉียงใต้	ใต้	ตะวันตกเฉียงใต้	ตะวันตก	ตะวันตกเฉียงเหนือ
90-100				สารภี		สะเดา พิกุล	มะขาม มะยม	
80-89				ยอบ้าน	มะม่วง	ขนุน		มะกรูด
70-79			กุ่มบก มะพร้าว		มะพลับ			
60-69	พุทรา	ทุเรียน	ไผ่สีสุก			ราชพฤกษ์		
50-59	ว่าน							มะนาว

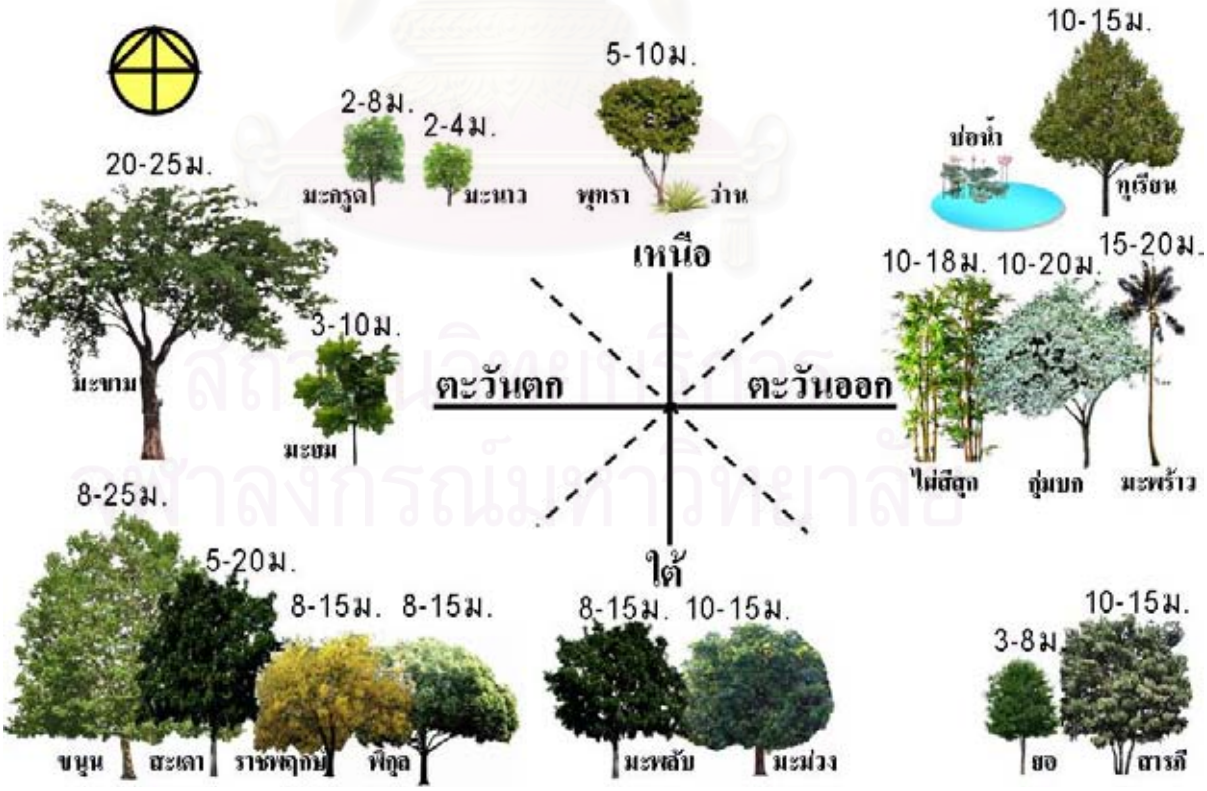
ตารางที่ 4.14 **ไม้มงคลประจำทิศที่มีการอ้างอิงน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์**

การอ้างอิง (%)	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ตะวันออก	ตะวันออกเฉียงใต้	ใต้	ตะวันตกเฉียงใต้	ตะวันตก	ตะวันตกเฉียงเหนือ
40-49							พุทรา	
30-39		มะตูม						
20-29	มะตูม ส้มป่อย ส้มซ่า มะเดื่อ	สวาท ไผ่รวก		กุ่ม ไผ่ กระถิน	มะปราง ตะโกสวน ตะโกนา	ชัยพฤกษ์		ส้มป่อย มะงั่ว มะพูด
10-19	ทุเรียน หว้า	ไม้ดอก	กุ่มน้ำ ชัยพฤกษ์ สารภี	ยอป่า มะยม	ตะกู โตนด หว้า			ขนุน นมวัว
0-9								

การวิเคราะห์เลือกจากไม้มงคลที่มีการอ้างอิงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งทิศมงคลในการขุดบ่อ ทำให้เกิดแผนผังดังแสดงในภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 แผนผังไม้มงคลประจำทิศและตำแหน่งการขุดบ่อน้ำ



ภาพที่ 4.11 ความสูงของต้นไม้ประจำทิศ

ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบไม้มงคลที่มีการอ้างอิงถึงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงในตารางที่ 4.13) จากปัจจัยที่สำคัญในการเลือกใช้ต้นไม้สำหรับการควบคุมการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ให้เหมาะสมแก่สภาพแวดล้อมในพื้นที่ต่าง ๆ[33] พบว่า เป็นไม้ประเภทไม้ยืนต้นส่วนใหญ่มีรูปทรงกลมและทรงพุ่ม ที่สามารถนำส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชพรรณ เช่น ดอก ผล เปลือก ราก ใบ มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ตามหลักความจำเป็นของปัจจัยสี่ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค

ประเภทของต้นไม้โดยรอบเรือนไทยมีรูปทรงทางกายภาพประกอบด้วย ต้นไม้รูปทรงพุ่มกลม รูปทรงแผ่กว้างหรือทรงร่ม รูปทรงปิระมิด และรูปทรงคล้ายปาล์ม ความแผ่กว้างของพุ่มใบส่วนใหญ่แผ่กว้าง 15-22 เมตร แผ่กว้างปานกลาง 10-15 เมตร และพุ่มใบแคบ 6-10 เมตร ความหนาแน่นของพุ่มใบหนาทึบ[34] ปานกลาง[35] โปร่ง[36] ไม้ยืนต้นขนาดสูงใหญ่ (สูงมากกว่า 25 เมตร) ขนาดกลาง (สูง 10-25 เมตร) ขนาดเล็ก (8-10 เมตร) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

ไม้ประจำทิศมีความสูงเมื่อโตเต็มที่เฉลี่ยประมาณ 14-21 เมตร เมื่อวิเคราะห์ความสูงของไม้มงคลประจำทิศกับ พบว่า ทิศที่ต้องการไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สูงประมาณ 21-28 เมตร ได้แก่ ทิศตะวันตก และทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศที่ต้องการไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 14-21 เมตร ได้แก่ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันออก และทิศใต้ ส่วนทิศที่ต้องการไม้ยืนต้นขนาดเล็ก สูงประมาณ 7-14 เมตร ได้แก่ ทิศตะวันตกเฉียงเหนือและทิศเหนือ โดยทิศเหนือมีบริเวณที่โล่งมากที่สุด ลักษณะความสูงของต้นไม้มีความสัมพันธ์กับทิศทางโคจรของดวงอาทิตย์ที่ต้องการป้องกันแสงแดดจากเส้นทางโคจรที่อ้อมใต้มากถึง 8 เดือน การเปิดพื้นที่โล่งทางทิศเหนือทำให้ได้รับประโยชน์จากแสงทางทิศเหนือเข้าสู่บริเวณที่ตั้งเรือน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

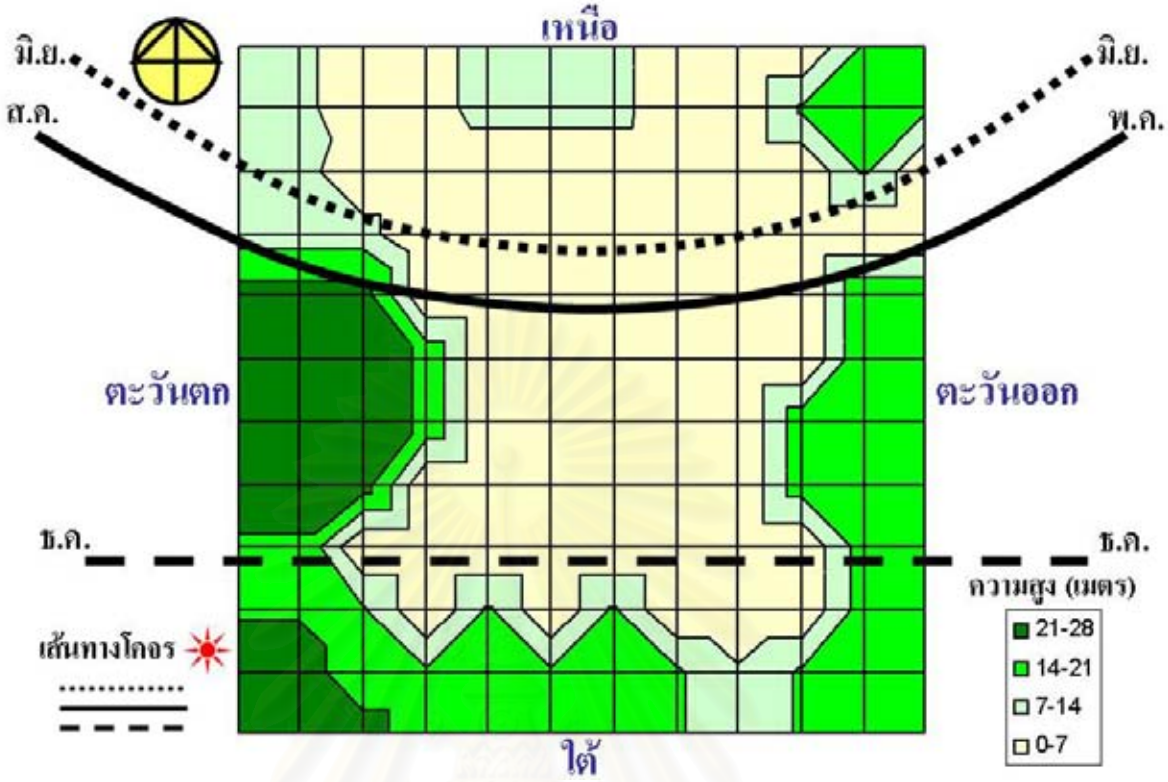
---

[33] การวิจัยโครงการจัดวางและออกแบบองค์ประกอบในภูมิทัศน์เพื่อการประหยัดพลังงาน (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548) มีปัจจัยที่สำคัญในการเลือกใช้ต้นไม้สำหรับการควบคุมการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ให้เหมาะสมแก่สภาพแวดล้อมในพื้นที่ต่าง ๆ คือ ประเภทของพืชพรรณ (type) ช่วงเวลาที่มีใบปกคลุม (periodicity) และรูปทรงทางกายภาพที่สำคัญต่าง ๆ (physical) ประกอบด้วย รูปทรงของพุ่มใบ (form) ความแผ่กว้างของพุ่มใบ (spread) ความหนาแน่นของพุ่มใบ (mass) และขนาด (size)

[34] อัตราส่วนความทึบและความโปร่งแสง มากกว่า 3 ต่อ 1

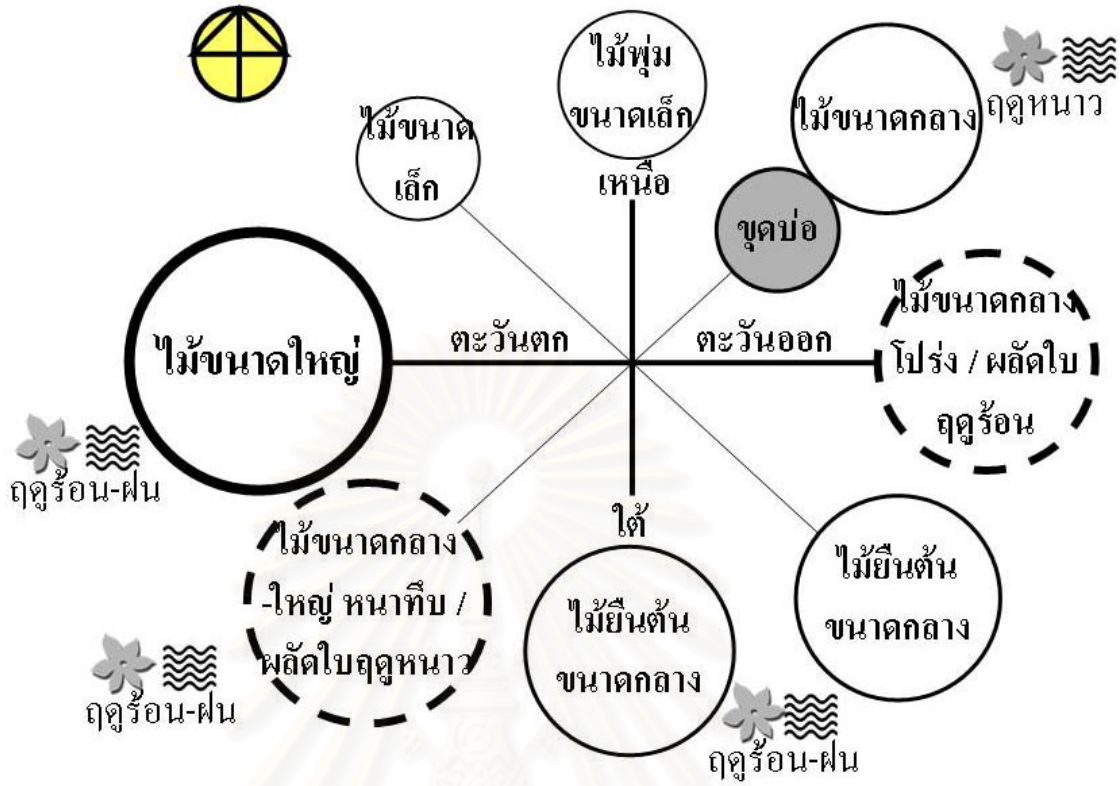
[35] อัตราส่วนความทึบและความโปร่งแสง 2 ต่อ 1 หรือ 1 ต่อ 1

[36] อัตราส่วนความทึบและความโปร่งแสง น้อยกว่า 1 ต่อ 2



แผนภูมิที่ 4.21 **แสดงความสูงของต้นไม้ประจำทิศกับเส้นทางโคจรของดวงอาทิตย์**

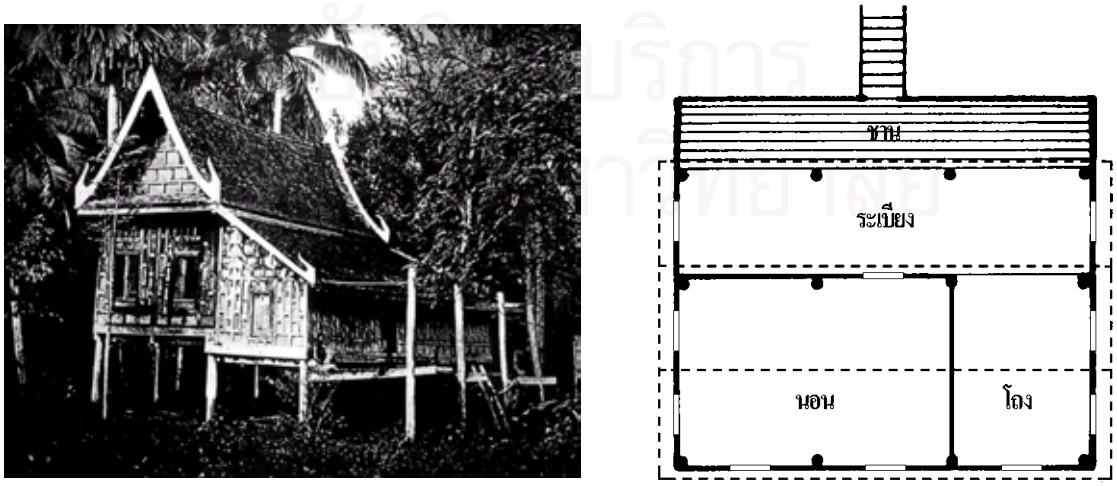
ต้นไม้ในทิศตะวันออกมีลักษณะพุ่มใบโปร่งกว่าทิศอื่น ๆ ทำให้วิเคราะห์ได้ว่า คนไทยสมัยโบราณให้ความสำคัญกับแสงอาทิตย์ในยามเช้า แต่การปลูกต้นไม้ขนาดสูงใหญ่ทางทิศตะวันตกจะช่วยบังแดดที่รุนแรงในยามบ่าย ไม้มงคลประจำทิศแบ่งเป็นไม้ไม่ผลัดใบ 71 เปอร์เซ็นต์ และไม้ผลัดใบหรือสลัดใบแก่ 29 เปอร์เซ็นต์ โดยการผลัดใบกับทิศที่กำหนดมีความสัมพันธ์กับฤดูกาล เช่น ต้นไม้ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้จะผลัดใบในฤดูหนาวซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีอากาศหนาวเย็น จึงต้องการแสงแดดส่องเข้ามาในบริเวณบ้านเรือนเพื่อขับไล่ความหนาวในฤดูที่พระอาทิตย์โคจรอ้อมใต้ รวมทั้งเมื่อวิเคราะห์ทิศทางลมในแต่ละฤดูกาลยังมีความสัมพันธ์กับการออกดอกของไม้หอม ซึ่งลมสามารถพัดกลิ่นหอมของดอกไม้เข้าสู่บริเวณเรือนช่วยสร้างบรรยากาศของการอยู่อาศัยที่มีสุนทรียภาพ เช่น การปลูกต้นพิกุลซึ่งออกดอกเกือบตลอดปีในทิศตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นทิศที่มีลมพัดผ่านมากที่สุด เป็นต้น ขณะที่ทิศมงคลในการขุดบ่อ คือ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นทิศที่จะได้รับอิทธิพลของลมหนาวทางทิศเดียวกัน ซึ่งช่วยเพิ่มปริมาณความชื้นในฤดูที่มีความชื้นต่ำ



ภาพที่ 4.12 แนวทางการปลูกต้นไม้ประจำทิศ ตำแหน่งการขุดสระน้ำ ตำแหน่งการปลูกไม้ดอกเพื่อใช้ประโยชน์จากทิศทางลมในฤดูกาลต่าง ๆ

4.2 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับเรือนไทย

เรือนไทยภาคกลาง หรือเรือนโครงสร้างไม้จริงที่ทำการวิเคราะห์เป็นเรือนเดี่ยวของชาวบ้าน หรือเรือนพื้นฐานของของการสร้างครอบครัว มีลักษณะสำคัญในการวิเคราะห์ ดังนี้



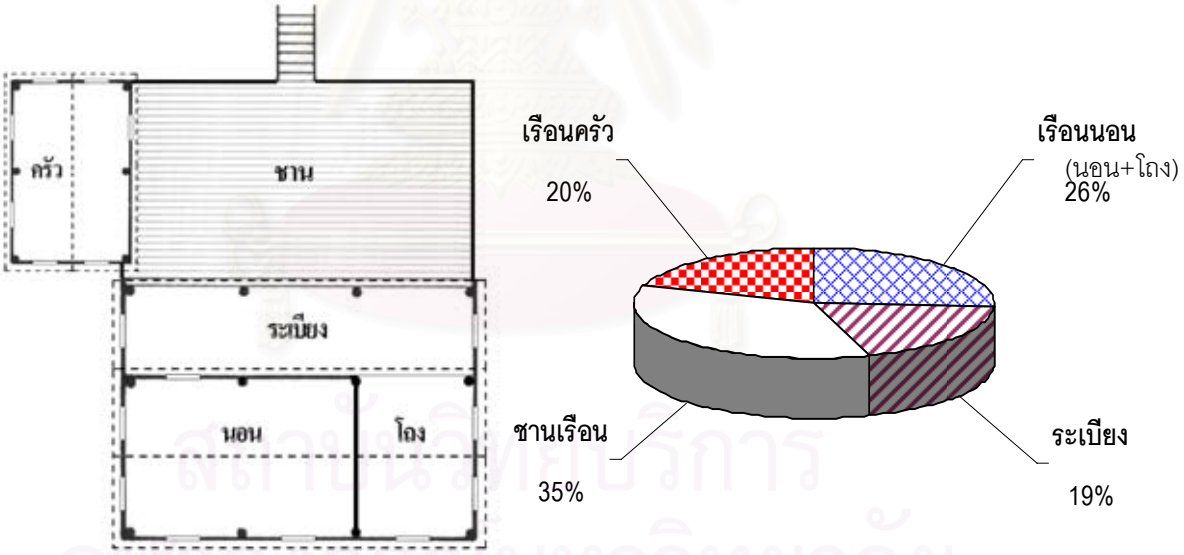
ภาพที่ 4.13 เรือนไทยพื้นฐานของครอบครัวเดี่ยว

- หลังคาจั่วทรงสูง วัสดุมุงทำจากใบไม้ประกอบเป็นแผงสำเร็จรูป เช่น หญ้าคา จาก แฝก ต่อมามีการใช้กระเบื้องดินเผาไม่เคลือบ กระเบื้องซีเมนต์ และสังกะสี

- ฝาผนังเรือนทำจากไม้ประกอบเป็นแผงสำเร็จรูป เช่น ฝาปะกน เป็นต้น ฝาผนังจึงประกอบจากชิ้นไม้ที่ทำให้เกิดลักษณะฝาผนังที่ไม่เรียบเสมอกัน ผนังมีความบางเนื่องจากไม่ได้ใช้ไม้หนาทั้งต้น

- หน้าต่างมีจำนวนน้อย โดยอัตราส่วนระหว่างหน้าต่างกับฝาผนัง (window to wall ratio: WWR) ของห้องนอน หรือตัวเรือนทั้งหมดมีประมาณ 14-17 เปอร์เซ็นต์

- เรือนเดี่ยวที่แยกเรือนครัว[37] ประกอบด้วย เรือนนอน พาไลหรือระเบียง ชานเรือน และเรือนครัว โดยพื้นที่เรือนทั้งหมดประมาณ 208 ตารางเมตร ที่ยกพื้นขึ้นบนเสา เรือนนอนมีพื้นที่ประมาณ 54 ตารางเมตร คิดเป็น 26 เปอร์เซ็นต์ พาไลหรือระเบียงมีพื้นที่ประมาณ 40 ตารางเมตร คิดเป็น 19 เปอร์เซ็นต์ ชานเรือนมีพื้นที่ประมาณ 73 ตารางเมตร คิดเป็น 35 เปอร์เซ็นต์ และครัวเรือนมีพื้นที่ประมาณ 42 ตารางเมตร คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.14 เรือนไทยพื้นฐานของครอบครัวเดี่ยว แยกเรือนครัว

- พื้นเรือนนอน ระเบียง และชานเรือนมีการเล่นระดับ ทำให้เกิดช่องว่างยาวตลอดเรือน สูงประมาณ 0.3-0.4 เมตร ระหว่างพื้นแต่ละระดับ

---

[37] อัตราส่วนพื้นที่คำนวณจากข้อมูลการสำรวจเรือนไทย เฉพาะเรือนเดี่ยวแยกเรือนครัว ในการวิจัยเรื่องเรือนไทยเดิม (ฤทัย จงใจรัก, 2543) ส่วนพื้นที่ในส่วนต่าง ๆ คำนวณเทียบจากเรือนนอนเป็นหลัก

- ตัวเรือนสูงจากพื้นประมาณ 2 เมตร เพื่อป้องกันน้ำหลาก ทำให้เกิดพื้นที่ใช้สอยในหน้าแล้งบริเวณใต้ถุนเรือน ประมาณ 54 ตารางเมตร ส่วนใต้ถุนระเบียงและชานเรือนที่ลดระดับต่ำลงมาสามารถใช้ประโยชน์ในการเก็บเครื่องมือเครื่องใช้ทางการเกษตร

- องค์ประกอบร่วมที่สำคัญของเรือนไทยแต่ละประเภท ทั้งเรือนเครื่องผูก เช่น กระต๊อบ กระท่อมของชาวบ้าน หรือเรือนเครื่องสับ เช่น เรือนเดี่ยวของชาวบ้าน เรือนขยายของชาวบ้าน เรือนหมู่ของขุนนาง คหบดี และเจ้านาย ได้แก่

ตัวเรือน บริเวณที่เป็นสัดส่วนปิดบังมิดชิด กั้นเป็นห้องมีฝาผนังสี่ด้าน หลังคาจั่ว

ระเบียง บริเวณกึ่งโล่ง ฝาผนัง 1-3 ด้านเปิดโล่ง มีชายคาคลุม เป็นส่วนที่อยู่ติดกับตัวเรือน

ชานเรือน บริเวณที่โล่ง ถ้ามีรั้วรอบชานจะเป็นรั้วโปร่ง เป็นส่วนเชื่อมเรือนแต่ละหลังที่เป็นเรือนครัว เรือนขยาย หรือเรือนหมู่

การวิเคราะห์สาระสำคัญเพื่อทราบถึงองค์ความรู้ที่ผู้ออกแบบในอดีตใช้สร้างความสบายหรือความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะในเรือนไทยภาคกลาง แบ่งตามตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความสบาย ดังนี้

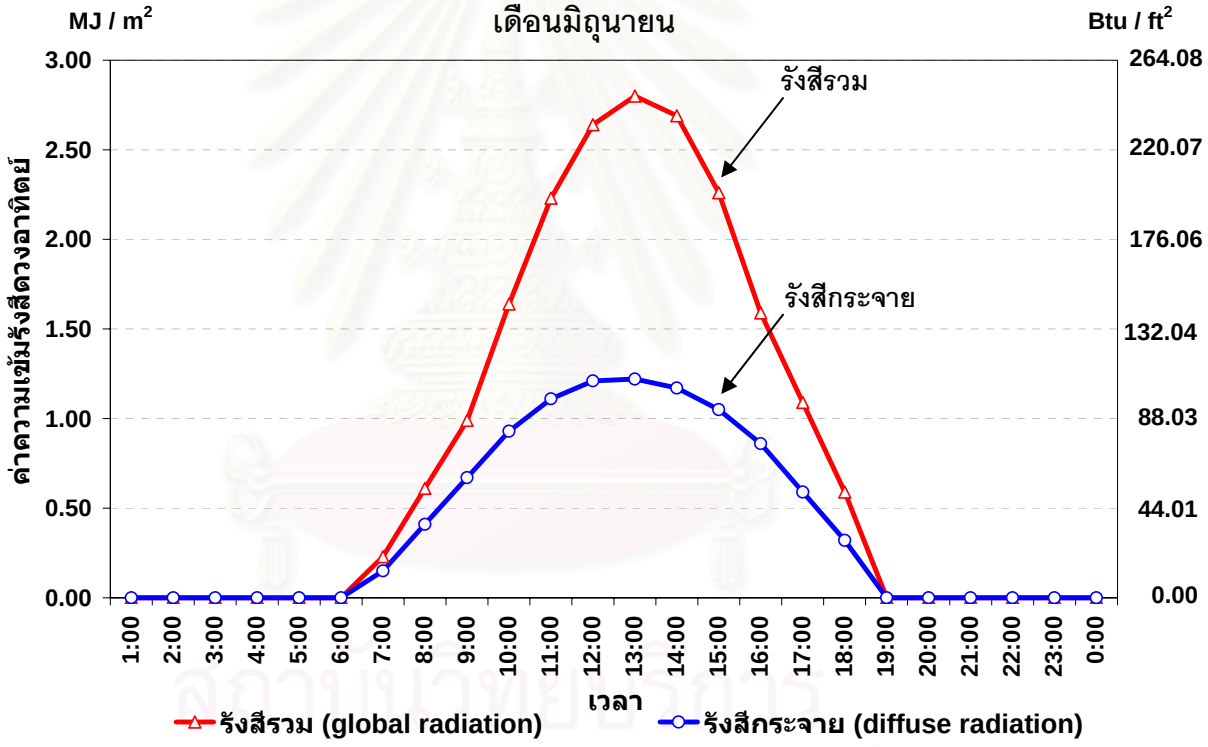
4.2.1 อุณหภูมิ: สาระสำคัญด้านการป้องกันความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์

การสร้างเรือนที่อยู่อาศัยในเขตร้อนชื้นของประเทศไทยให้ความสำคัญกับการป้องกันความร้อนจากดวงอาทิตย์เป็นสำคัญ เนื่องจากรังสีตรงจากดวงอาทิตย์เป็นปัจจัยทางธรรมชาติที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคารในเวลากลางวัน เมื่อพื้นผิวอาคารถูกแสงอาทิตย์ทำให้การแผ่รังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิวกลายเป็นรังสีคลื่นยาว ทำให้เกิดพลังงานความร้อน เป็นผลให้ผิววัสดุร้อนขึ้น พร้อมกับดูดซับรังสีความร้อนผ่านเนื้อวัสดุและถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อากาศภายในตัวเรือน

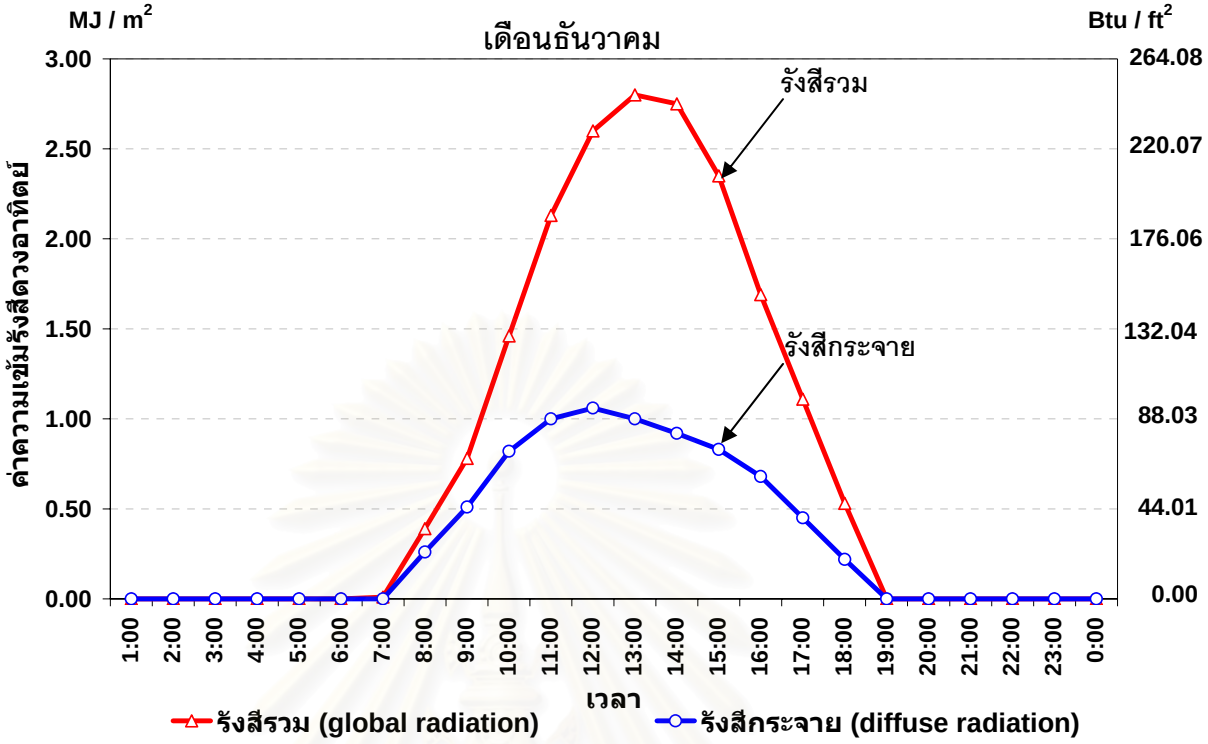
ผลการวิจัยของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ร่วมกับภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร (2548) พบว่า ประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรจึงได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ในปริมาณค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับส่วนอื่น ๆ ของโลก การกระจายของรังสีดวงอาทิตย์รายวันตลอดทั้งปีในทุก ๆ พื้นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก โดยมีค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยรายวันต่อปี ของพื้นที่ทั่วประเทศ 18.2 เมกะจูลต่อตารางเมตร-วัน (1,602 บีทียูต่อตารางฟุต-วัน) ขณะที่ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา (2551) พบว่า ค่า

ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยรายวันต่อปีของกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2550 มีค่า 17.55 เมกะจูลต่อตารางเมตร-วัน (1,545 บีทียูต่อตารางฟุต-วัน) แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง

ผลการวิเคราะห์ค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ในเดือนมิถุนายนที่ดวงอาทิตย์อ้อมเหนือสุดและเดือนธันวาคมที่ดวงอาทิตย์อ้อมใต้สุดพบว่า ปริมาณรังสีรวม (global radiation) มีค่าเท่ากันประมาณ 2.8 เมกะจูลต่อตารางเมตร (246 บีทียูต่อตารางฟุต) ส่วนปริมาณรังสีกระจาย (diffuse radiation) ต่างกัน โดยเดือนมิถุนายนมีปริมาณรังสีกระจายประมาณ 1.2 เมกะจูลต่อตารางเมตร (107 บีทียูต่อตารางฟุต) ขณะที่เดือนธันวาคมมีปริมาณรังสีกระจายประมาณ 1.0 เมกะจูลต่อตารางเมตร (88 บีทียูต่อตารางฟุต)



แผนภูมิที่ 4.22 แสดงปริมาณรังสีรวม และรังสีกระจายของดวงอาทิตย์ของกรุงเทพมหานคร ในเดือนมิถุนายน ตลอด 24 ชั่วโมง

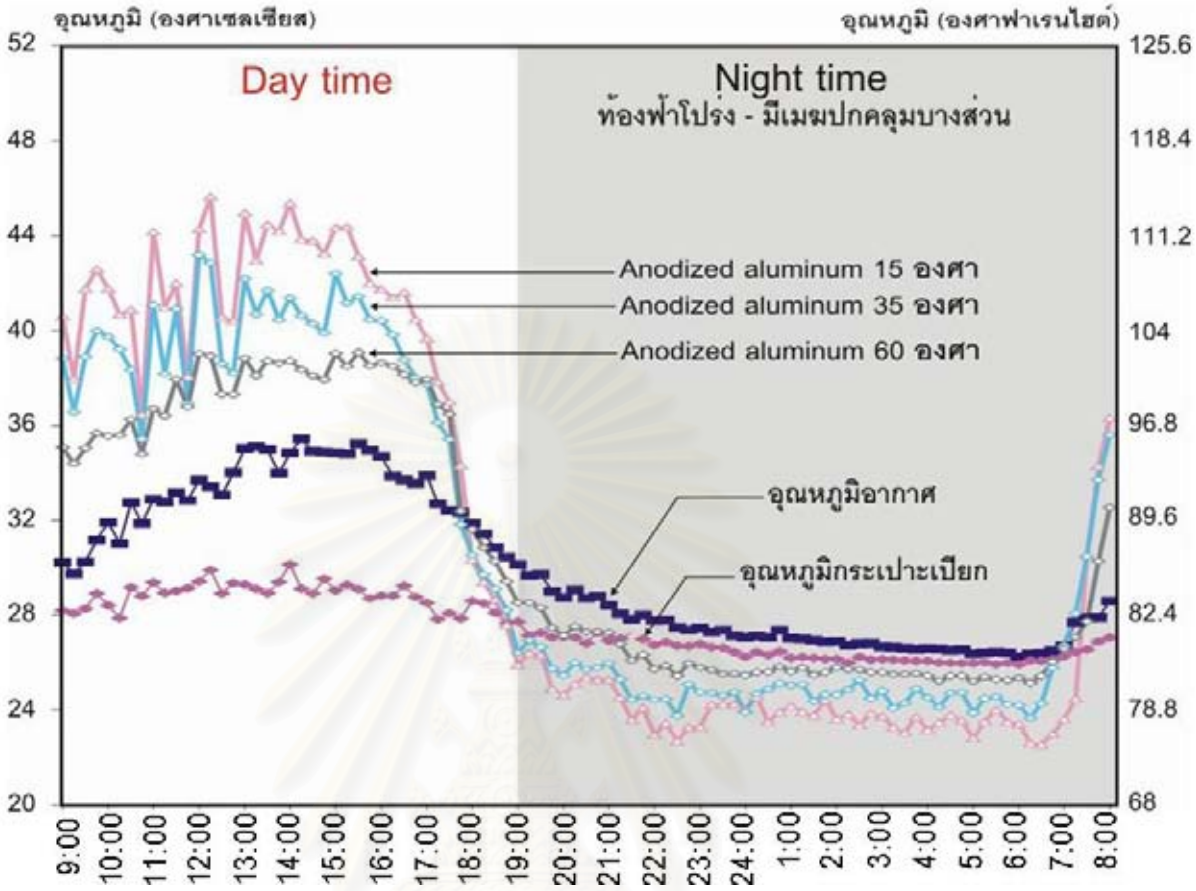


แผนภูมิที่ 4.23 **แสดงปริมาณรังสีรวม และรังสีกระจายของดวงอาทิตย์ของกรุงเทพมหานคร ในเดือนธันวาคม ตลอด** 24 **ชั่วโมง**

ผลการวิเคราะห์การป้องกันความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ของเรือนไทยพบว่า การลดปริมาณความร้อนที่ผ่านเข้าสู่อาคารทางหลังคาเรือนไทยในอดีตเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากหลังคาเป็นส่วนประกอบอาคารที่ได้รับความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ตลอดทั้งวัน การป้องกันและลดปริมาณความร้อนดังกล่าวมีดังนี้

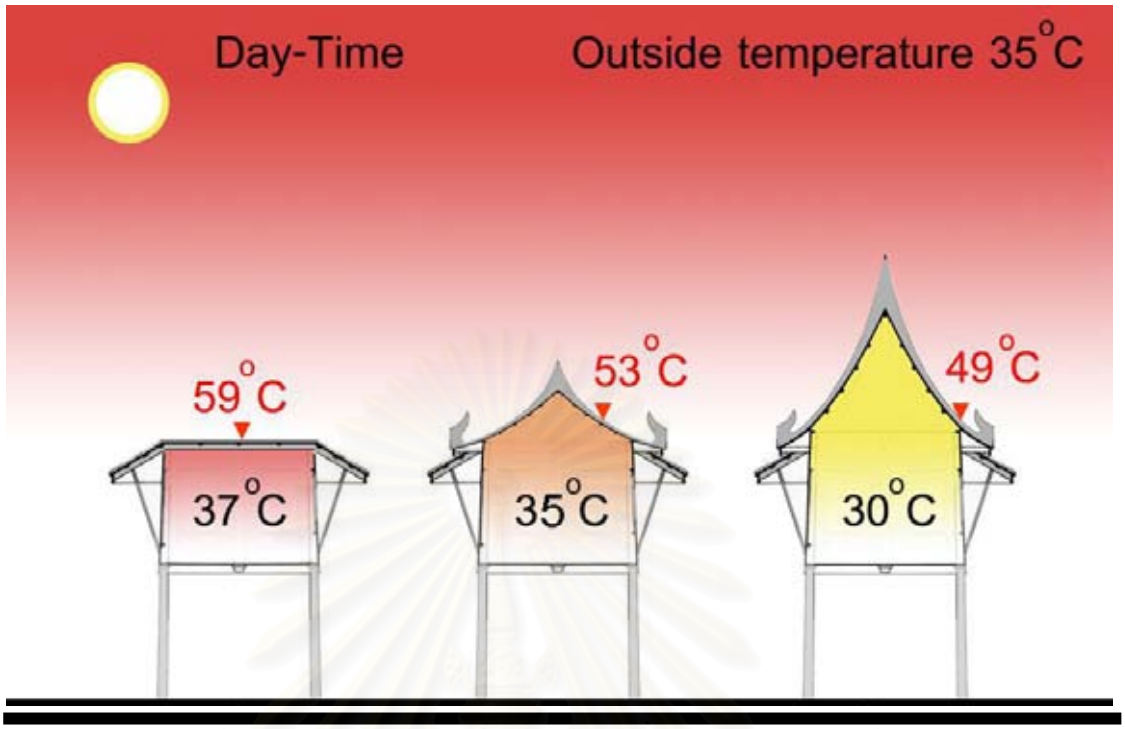
1. หลังคาจั่วทรงสูง

- การสร้างหลังคาเรือนไทยเป็นหลังคาจั่วทรงสูงทำให้เกิดมุมเอียงของหลังคาซึ่งรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ไม่สามารถตกกระทบในทิศทางตั้งฉากกับหลังคาได้ตลอดเวลา ผลการวิเคราะห์พบว่าหลังคาที่มีมุมเอียงน้อย (15 องศา) จะมีอุณหภูมิสูงที่สุดในเวลากลางวัน เนื่องจากหลังคามุมเอียงน้อยได้รับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์สูงสุดในเวลากลางวัน แต่มีอุณหภูมิต่ำที่สุดในเวลากลางคืน เนื่องจากหลังคามุมเอียงต่ำสามารถแลกเปลี่ยนความเย็นกับท้องฟ้าได้มากกว่า ส่วนหลังคาที่มีมุมเอียงมาก (60 องศา) จะมีอุณหภูมิต่ำที่สุดในเวลากลางวัน เนื่องจากหลังคามุมเอียงมากได้รับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ต่ำสุดในเวลากลางวัน แต่มีอุณหภูมิสูงที่สุดในเวลากลางคืน เนื่องจากหลังคามุมเอียงมากไม่สามารถแลกเปลี่ยนความเย็นกับท้องฟ้าได้

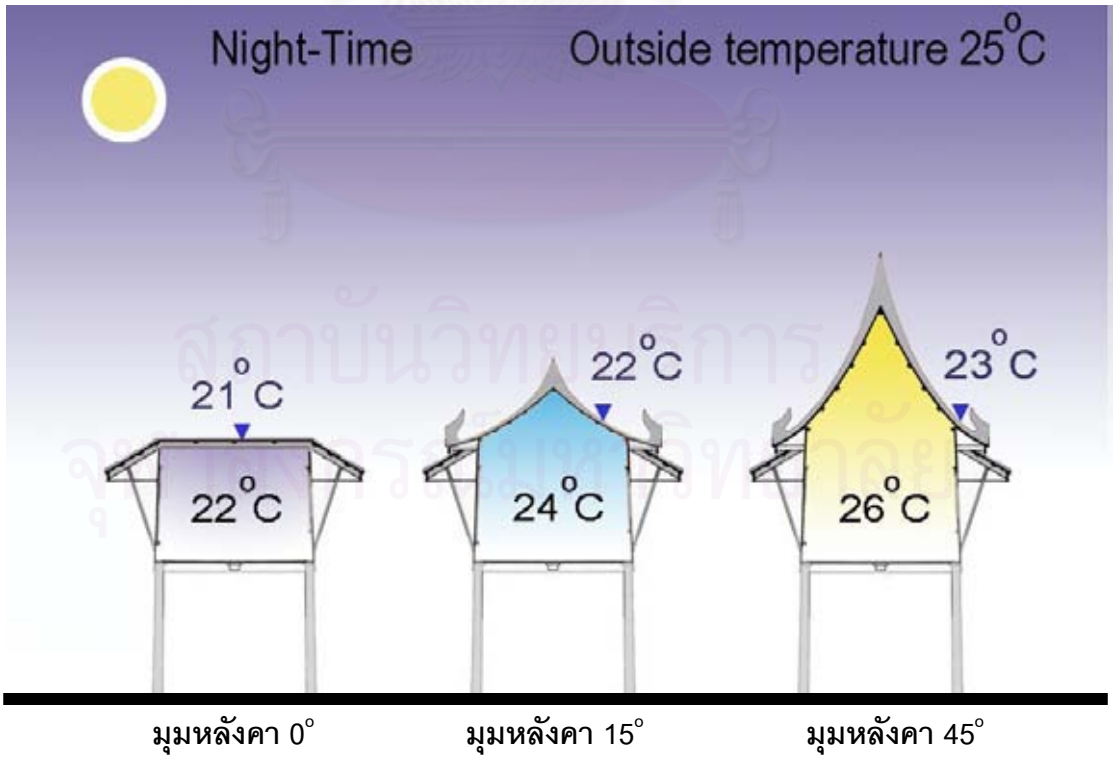


แผนภูมิที่ 4.24 **เปรียบเทียบอุณหภูมิผิวหลังคาที่มีมุมเอียงแตกต่างกัน**

หลังคาที่มีค่าพลังงานรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิวมาก เนื่องจากค่ามุมตกกระทบมีค่ามาก (ค่ามุมตกกระทบมีค่าน้อย หรือมีค่าใกล้ศูนย์ทำให้ค่า $\cos\theta$ มีค่ามาก) จากการคำนวณพบว่ายิ่งหลังคามีความชันมาก หรือมีมุมเอียงมาก ค่าพลังงานรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิวจะน้อยกว่าหลังคาที่มีมุมเอียงน้อย ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้การปลูกสร้างเรือนไทยที่มุมเอียงหลังคามีลักษณะสูงชันมากสามารถลดค่าพลังงานตรงจากรังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิวได้ดีกว่าการปลูกสร้างเรือนไทยให้หลังคาไม่มีความลาดชัน หรือลาดชันน้อย ส่งผลให้อุณหภูมิภายในเรือนไทยของหลังคาที่สูงชันมีอุณหภูมิต่ำกว่าหลังคาที่สูงชันน้อย หรือหลังคาแบนเรียบ ทำให้การอุณหภูมิภายในเรือนที่มีหลังคาทรงสูงเย็นกว่าอุณหภูมิภายในเรือนที่มีหลังคาที่ชันน้อยส่วน (ดังแสดงในภาพที่ 4.15) ขณะที่ในเวลากลางคืนเมื่อหลังคามีการแลกเปลี่ยนความเย็นกับท้องฟ้าทำให้หลังคาที่สูงชันมีอุณหภูมิสูงกว่าหลังคาที่สูงชันน้อย หรือหลังคาแบนเรียบ ทำให้อุณหภูมิภายในเรือนเหมาะสมต่อการพักผ่อนหลับนอนเนื่องจากอุณหภูมิไม่ลดต่ำจนเกินไป (ดังแสดงในภาพที่ 4.16)

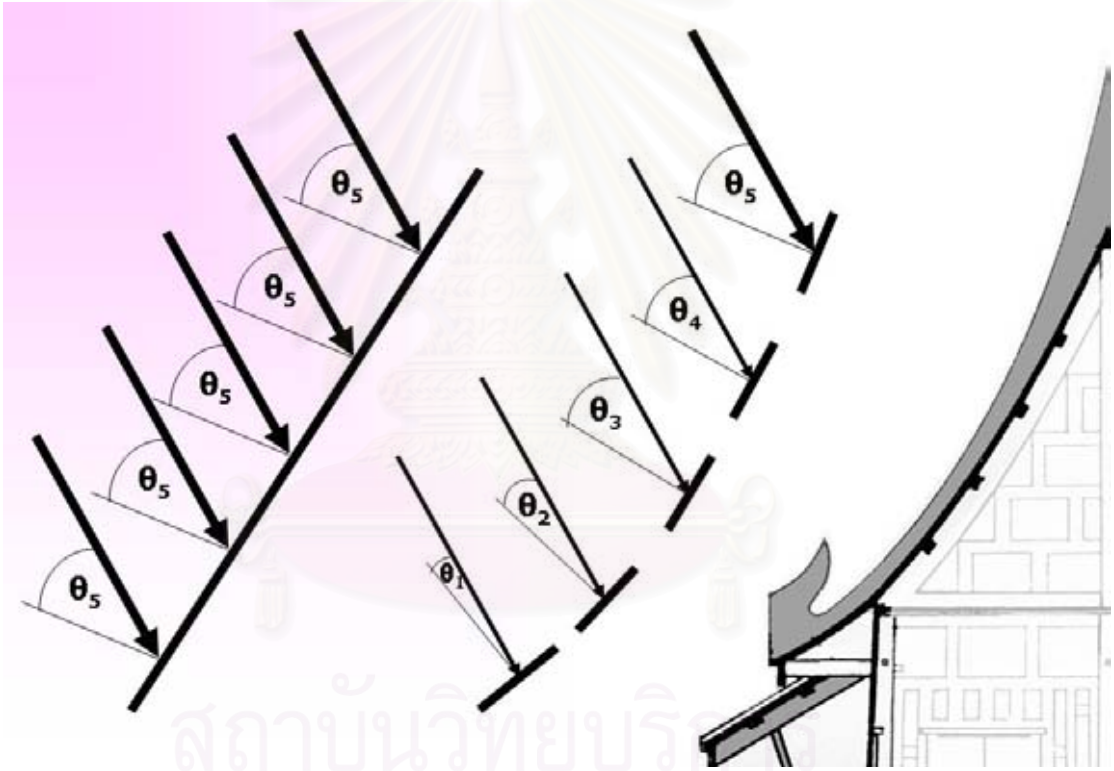


ภาพที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิในเวลากลางวันเมื่อมุมเอียงหลังคามีความแตกต่างกัน



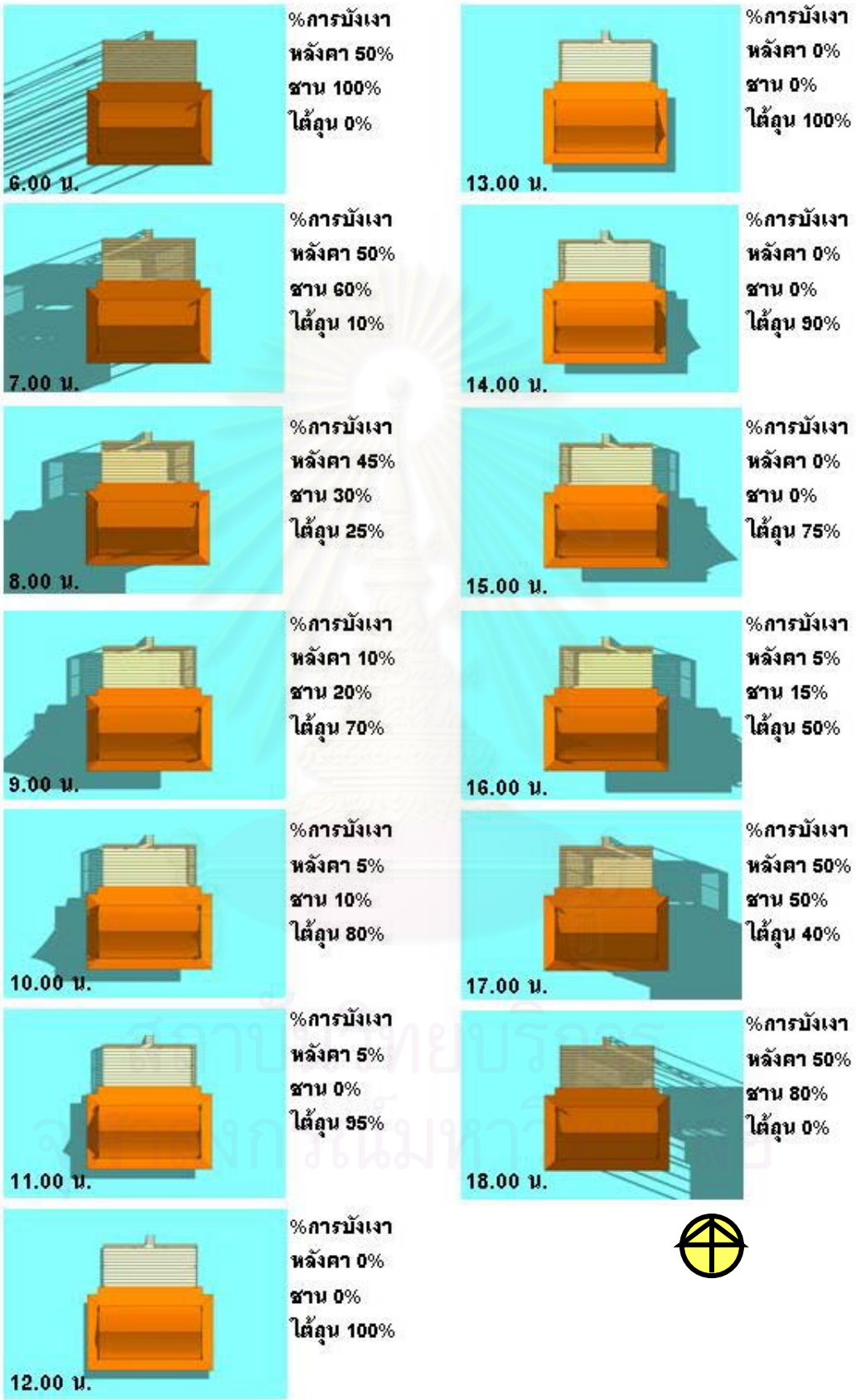
ภาพที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิในเวลากลางคืนเมื่อมุมเอียงหลังคามีความแตกต่างกัน

- การแอ่นโค้งของทรงหลังคา ทำให้รังสีตรงจากดวงอาทิตย์ไม่สามารถตกกระทบในทิศทางตั้งฉากกับระนาบหลังคาตลอดทั้งผืน ดังนั้นปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนระนาบพื้นผิวที่แอ่นโค้งจึงมีค่าแตกต่างกัน เนื่องจากบางส่วนของผืนหลังคาเท่านั้นที่ได้รับความร้อนเต็มที่จากแสงแดดที่ส่องตั้งฉากกับพื้นผิวหลังคา ผลการวิเคราะห์พบว่า หลังคาแบนราบได้รับปริมาณความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์เท่ากันทั้งผืนในอัตรา 2.8 เมกะจูลต่อตารางเมตร (246 บีทียูต่อตารางฟุต) หลังคาจั่วทั่วไปที่มีมุมเอียง 45 องศาเท่ากันทั้งผืนจะได้รับปริมาณความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์เท่ากันทั้งผืน ขณะที่หลังคาจั่วที่มีการแอ่นโค้งจะได้รับปริมาณความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์แตกต่างกัน โดยการแอ่นโค้งของหลังคาทรงไทยสามารถลดปริมาณความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ลงประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

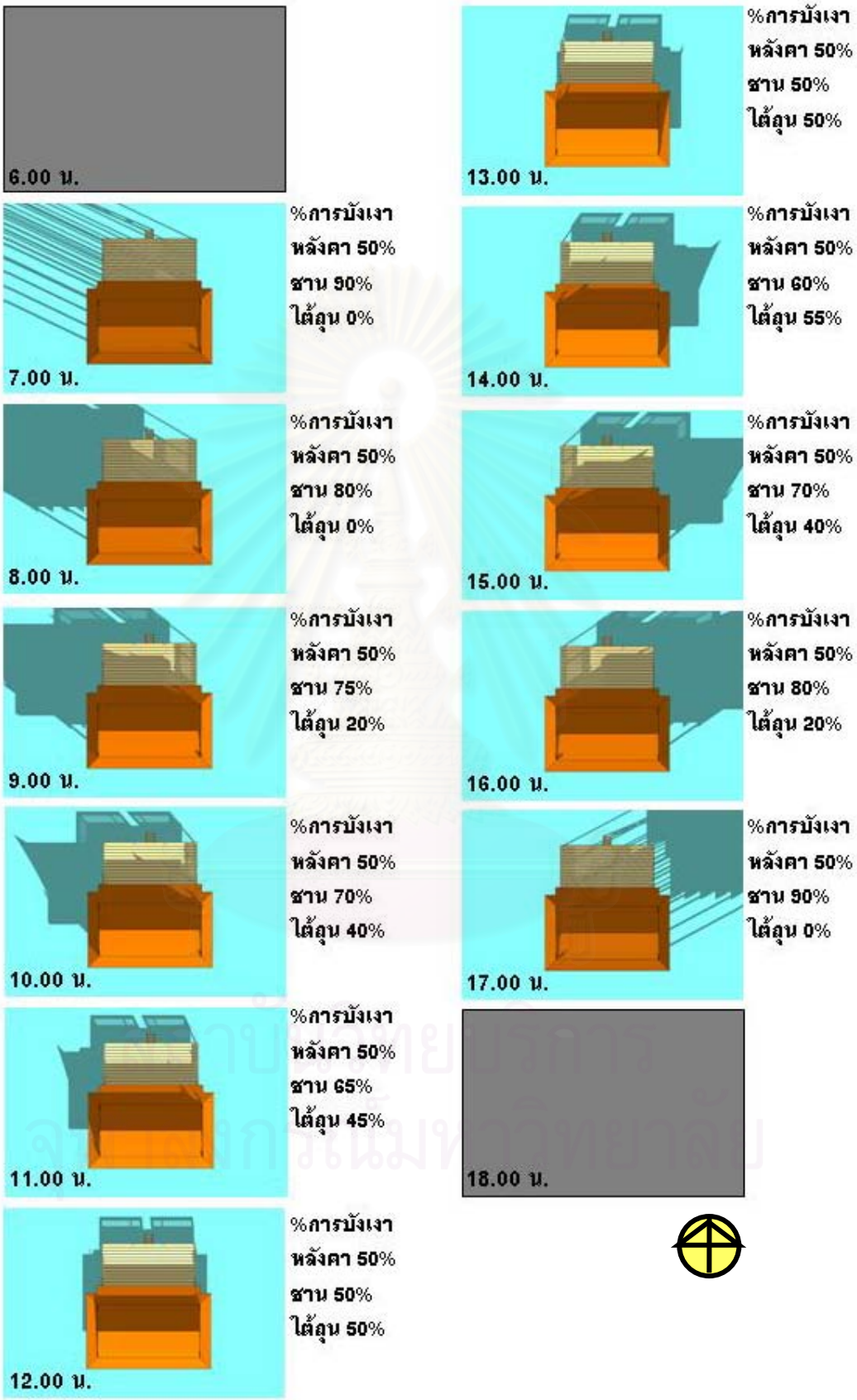


ภาพที่ 4.17 **มุมหลังคาแอ่นโค้งของเรือนไทยช่วยลดปริมาณความร้อน**

- การบังเงาของทรงหลังคาเนื่องจากลักษณะหลังคาจั่วทำให้เกิดการบังเงาให้กับหลังคาด้านตรงกันข้าม ผลการวิเคราะห์พบว่า พระอาทิตย์โคจรอ้อมใต้ 8 เดือน จากการคำนวณในเดือนธันวาคม ทำให้หลังคาเรือนไทยได้รับการบังเงาถึง 50 เปอร์เซ็นต์ หรือไม่โดนแดดด้านหนึ่งตลอดเวลา (ดังแสดงในภาพที่ 4.18) ขณะที่พระอาทิตย์โคจรอ้อมเหนือ 4 เดือน จากการคำนวณในเดือนมิถุนายน ทำให้หลังคาเรือนไทยได้รับการบังเงาลดลงเหลือ 21 เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงในภาพที่ 4.19)

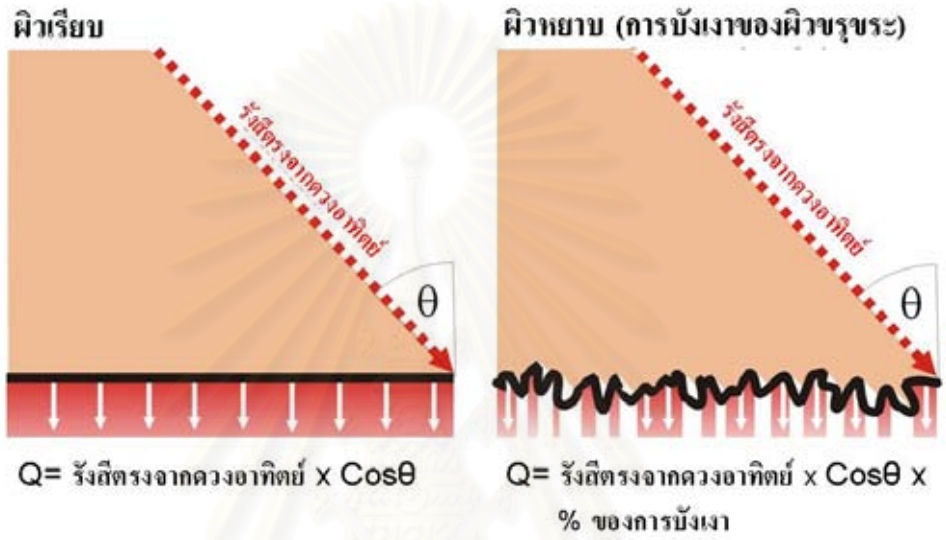


ภาพที่ 4.18 **บริเวณต่าง ๆ ที่อยู่ในร่มเงาของเรือนไทย เดือนมิถุนายน (ละติจูด 14 องศาเหนือ)**



ภาพที่ 4.19 **บริเวณต่าง ๆ ที่อยู่ในร่มเงาของเรือนไทย เดือนธันวาคม (ละติจูด 14 องศาเหนือ)**

- การบังเงาในตัวเองของพื้นผิววัสดุ หลังคาที่มีพื้นผิวเรียบจะได้รับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์เท่ากันทั้งผืน แต่การใช้วัสดุหลังคาของเรือนไทยทั้งหลังคามุงจาก แฝก จะได้รับการบังเงาของผิวขรุขระ หรือหลังคากระเบื้องดินเผาจะได้รับการบังเงาที่เกิดจากการใช้กระเบื้องขนาดเล็กและความหนาของกระเบื้อง ดังเช่นการบังเงาของใบไม้ จึงมีส่วนลดปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ลง



ภาพที่ 4.20 การเปรียบเทียบพลังงานความร้อนที่เกิดจากพื้นผิววัสดุ

ภาพที่ 4.21 การบังเงาในตัวของใบไม้ และการบังเงาของวัสดุมุงหลังคา

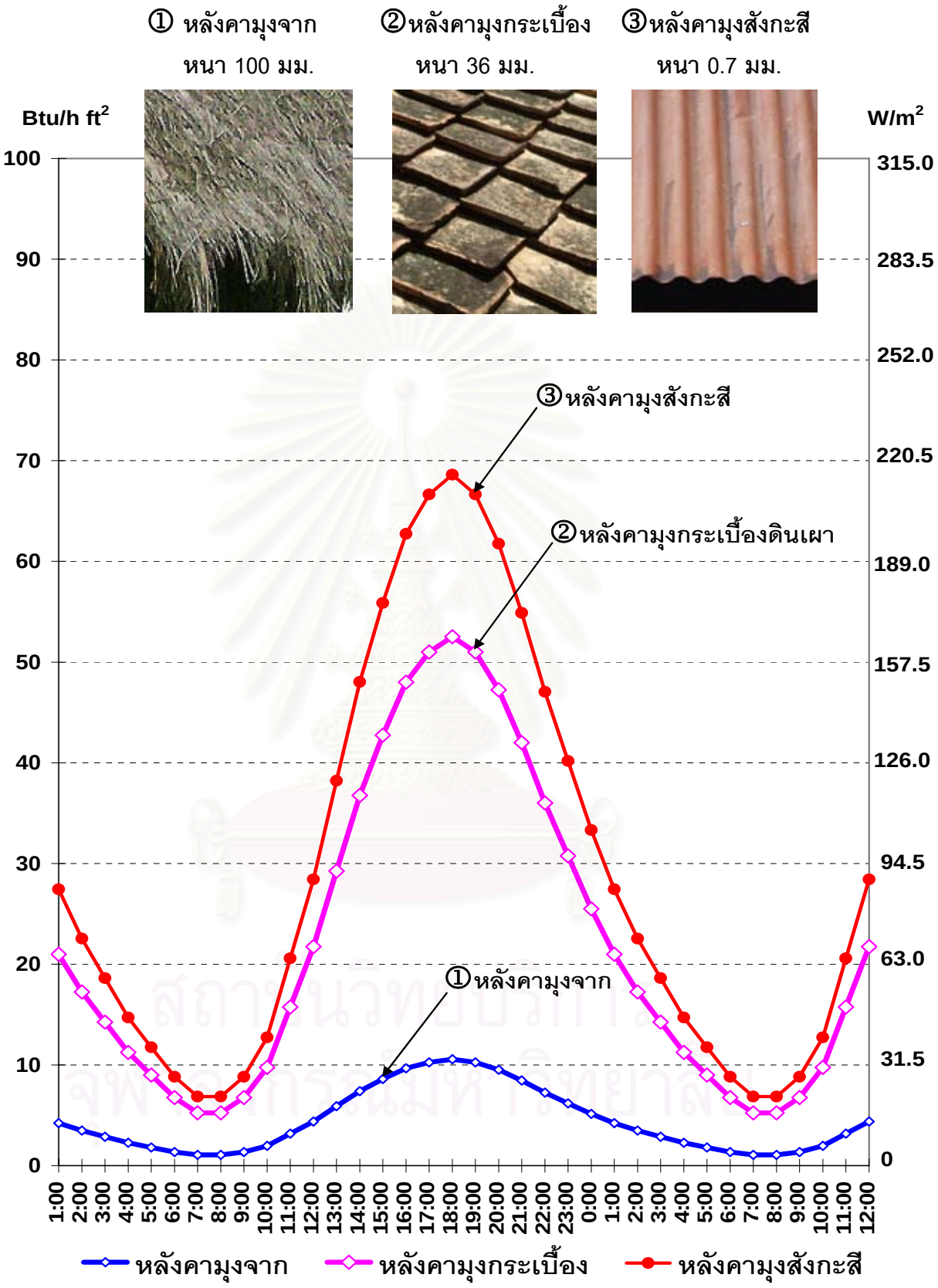
- การต้านทานความร้อนของวัสดุมุงหลังคาในอดีตมีค่าสูง หลังคาเรือนไทยเดิมคงมุงด้วยหญ้าคาจึงเรียกว่า หลังคา นอกจากนั้นยังมุงด้วยวัสดุธรรมชาติอื่น ๆ เช่น แฝก ใบจาก ใบตาล เป็นต้น วัสดุในการมุงหลังคาในเวลาต่อมามีการเปลี่ยนแปลงเป็นวัสดุที่ทนทานกว่าคือกระเบื้องดินเผา ก่อนที่เทคโนโลยีในการก่อสร้างพัฒนาจนเกิดวัสดุชนิดใหม่มาทดแทน เช่น กระเบื้องซีเมนต์ สังกะสี เป็นต้น

หลังคาที่มุงด้วยวัสดุธรรมชาติ เช่น หญ้าคา จาก แฝก มีค่าความต้านทานความร้อนสูงจึงมีคุณสมบัติในการเป็นฉนวนกันความร้อนเมื่อเทียบกับวัสดุอื่น ๆ ที่นำมาใช้เป็นวัสดุมุงหลังคาในเวลาต่อมา

วัสดุมุงหลังคา	**ความหนา**	**ค่าความต้านทานความร้อน**		**สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน**	
		($m^2 \cdot {}^oC / W$)	($ft^2\ h\ {}^oF / Btu$)	($W / m^2 \cdot {}^oC$)	($Btu / ft^2\ h\ {}^oF$)
หญ้าคา	100 มม.	3.70	21.01	0.27	0.05
จาก	100 มม.	1.16	6.61	0.86	0.15
กระเบื้องดินเผา (ไม่เคลือบ วางซ้อน)	36 มม.	0.24	1.34	4.24	0.75
กระเบื้องซีเมนต์	25 มม.	0.22	1.26	4.51	0.79
สังกะสี	0.7 มม.	0.18	1.02	5.57	0.98

ผลการวิเคราะห์พบว่า วัสดุมุงหลังคาในอดีตมีน้ำหนักเบาเนื่องจากโครงสร้างเครื่องมุงทำด้วยไม้ วัสดุมุงหลังคามีคุณสมบัติในการต้านทานความร้อนสูงเพื่อป้องกันความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ โดยหลังคามุงหญ้าคาหนา 100 มม. มีค่าความต้านทานความร้อน เทียบเท่าฉนวนไฟเบอร์กลาส หนา 140 มม. (5.5 นิ้ว) หรือโฟมคอนกรีต (EPS foam) หนา 127 มม. (5 นิ้ว) การใช้วัสดุมุงหลังคาประเภทกระเบื้องดินเผาไม่เคลือบ กระเบื้องซีเมนต์เพื่อเพิ่มความแข็งแรงทนทานไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเครื่องมุงเพราะเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา แต่คุณสมบัติในการต้านทานความร้อนของวัสดุลดลงจากเดิมประมาณ 16 เท่า เมื่อเทียบกับหลังคามุงหญ้าคาและลดลง 5 เท่า การใช้วัสดุยุคนี้ยังมีช่องว่างในการรั่วซึมของอากาศจึงทำให้ความร้อนไม่สะสมภายในเรือน ต่อมาเมื่อเปลี่ยนเป็นหลังคามุงสังกะสีที่มีน้ำหนักเบาและมีคุณสมบัติในการต้านทานความร้อนของวัสดุต่ำกว่ากระเบื้องดินเผาหรือกระเบื้องซีเมนต์ 0.8 เท่า แต่หลังคาสังกะสีไม่มีช่องว่างของวัสดุที่ช่วยให้ความร้อนรั่วซึมผ่านวัสดุมุงหลังคาจึงทำให้ความร้อนสะสมภายในเรือน

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราความร้อนที่ผ่านหลังคาแต่ละชนิดในเดือนเมษายน (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.25) พบว่า หลังคามุงสังกะสี หนา 0.7 มม. มีอัตราความร้อนผ่านเข้ามาภายในอาคารสูงสุดประมาณ 217 วัตต์ต่อตารางเมตร (69 บีทียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต) ในขณะที่หลังคามุงกระเบื้องดินเผา หนา 36 มม. มีอัตราความร้อนผ่านเข้ามาภายในอาคารต่ำกว่าหลังคาสังกะสี โดยมีค่าประมาณ 167 วัตต์ต่อตารางเมตร (53 บีทียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต) ส่วนหลังคามุงจาก หนา 100 มม. มีอัตราความร้อนผ่านเข้ามาภายในอาคารต่ำที่สุด โดยมีค่าประมาณ 9 วัตต์ต่อตารางเมตร (3 บีทียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต)



แผนภูมิที่ 4.25 เปรียบเทียบภาระการทำความเย็นที่ผ่านหลังคามุงจาก หนา 100 มม. หลังคามุงกระเบื้องดินเผา หนา 36 มม. และหลังคามุงสังกะสี หนา 0.7 มม.

2. ฝาผนังเรือนไทย

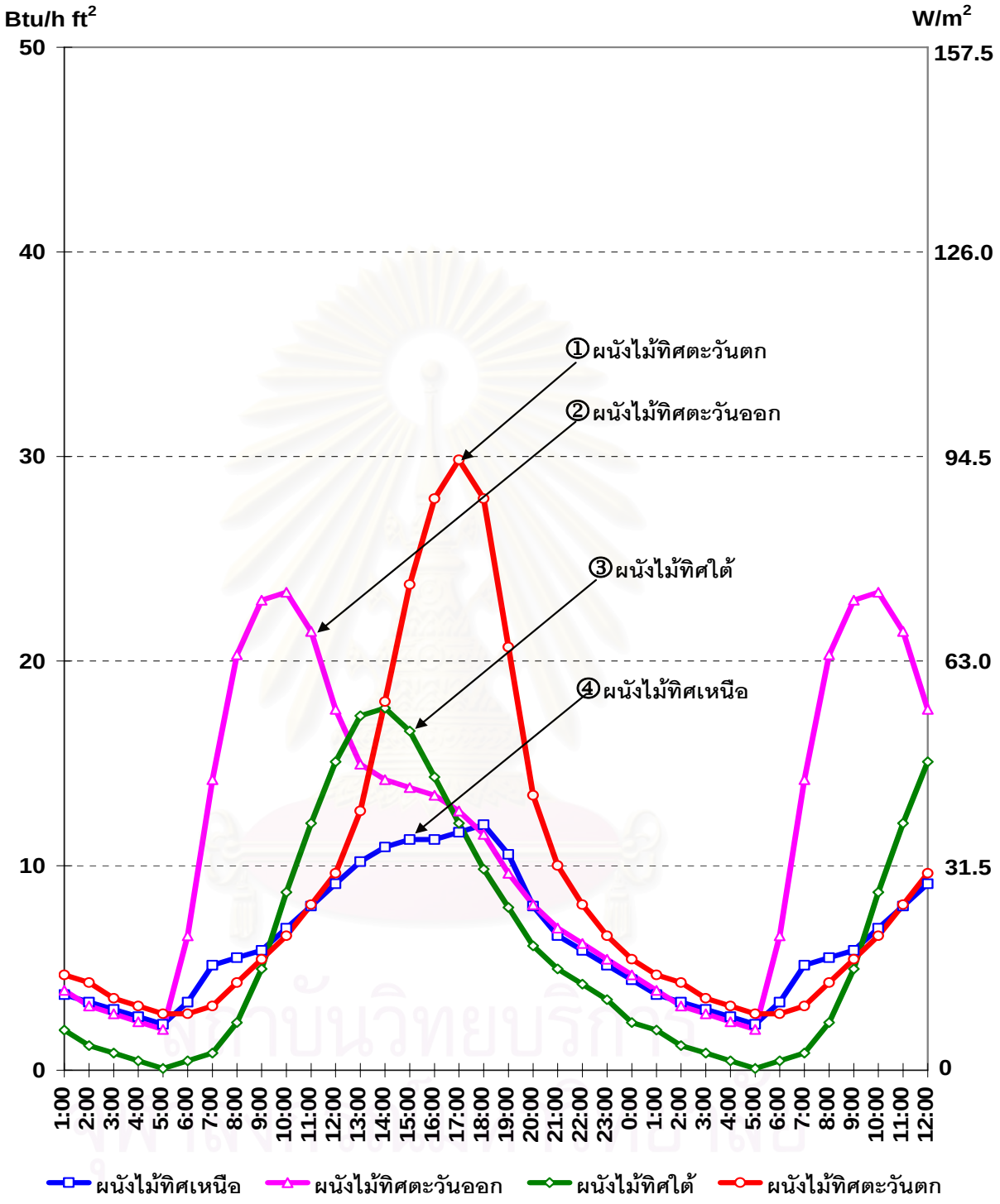
- ฝาผนังเรือนไทยภาคกลางประกอบขึ้นจากแผ่นไม้ด้วยระบบสำเร็จรูป สามารถนำฝาผนังมาประกอบติดตั้งภายในวันเดียว

- เรือนไทยมีฝาผนังด้านที่ติดกับระเบียงต่อจากตัวเรือนที่อยู่ในร่มเงาตลอดเวลาเนื่องจากมีชายคาเหนือระเบียง ทำให้พื้นที่ฝาผนังเรือนไทยประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในร่มเงาตลอดทั้งวัน ต่อมาภายหลังเมื่อมีการยื่นชายคากันสาดทำให้ผนังอีกสามด้านที่เหลืออยู่ในร่มเงา ดังนั้นพื้นที่ของฝาผนังเรือนไทยที่ไม่โดนแดดเนื่องจากการมีชายคาบังแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นรวมเป็น 57 เปอร์เซ็นต์

- การต้านทานความร้อนของวัสดุผนังมีค่าต่ำ โดยวัสดุผนังไม้ฝาปะกนหนา 38 มม. มีค่าความต้านทานความร้อนสูงสุดเท่ากับ 0.40 $m^2\ ^OC/W$ (2.30 $ft^2\ h\ ^OF/Btu$) ขณะที่ผนังสังกะสีหนา 0.7 มม. มีค่าความต้านทานความร้อนต่ำสุดเท่ากับ 0.17 $m^2 \cdot\ ^OC/W$ (0.94 $ft^2\ h\ ^OF/Btu$) เทียบเท่าผนังกระจกใสหนา 6 มม.

- การบังเงาของในตัวเองของพื้นผิววัสดุผนัง ผนังที่มีพื้นผิวเรียบจะได้รับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์เท่ากันทั้งผืน แต่การใช้วัสดุผนังของเรือนไทยทั้งผนังมุงจาก จะได้รับการบังเงาของผิวขรุขระ หรือผนังฝาปะกนจะได้รับการบังเงาที่เกิดจากการประกอบฝาผนังและความหนาของไม้ ดังเช่นพื้นผิวขรุขระของเปลือกไม้ใหญ่ จึงมีส่วนลดปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ลง 1-5 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 4.22 **การบังเงาในตัวของเปลือกไม้ และการบังเงาของวัสดุฝาเรือน**



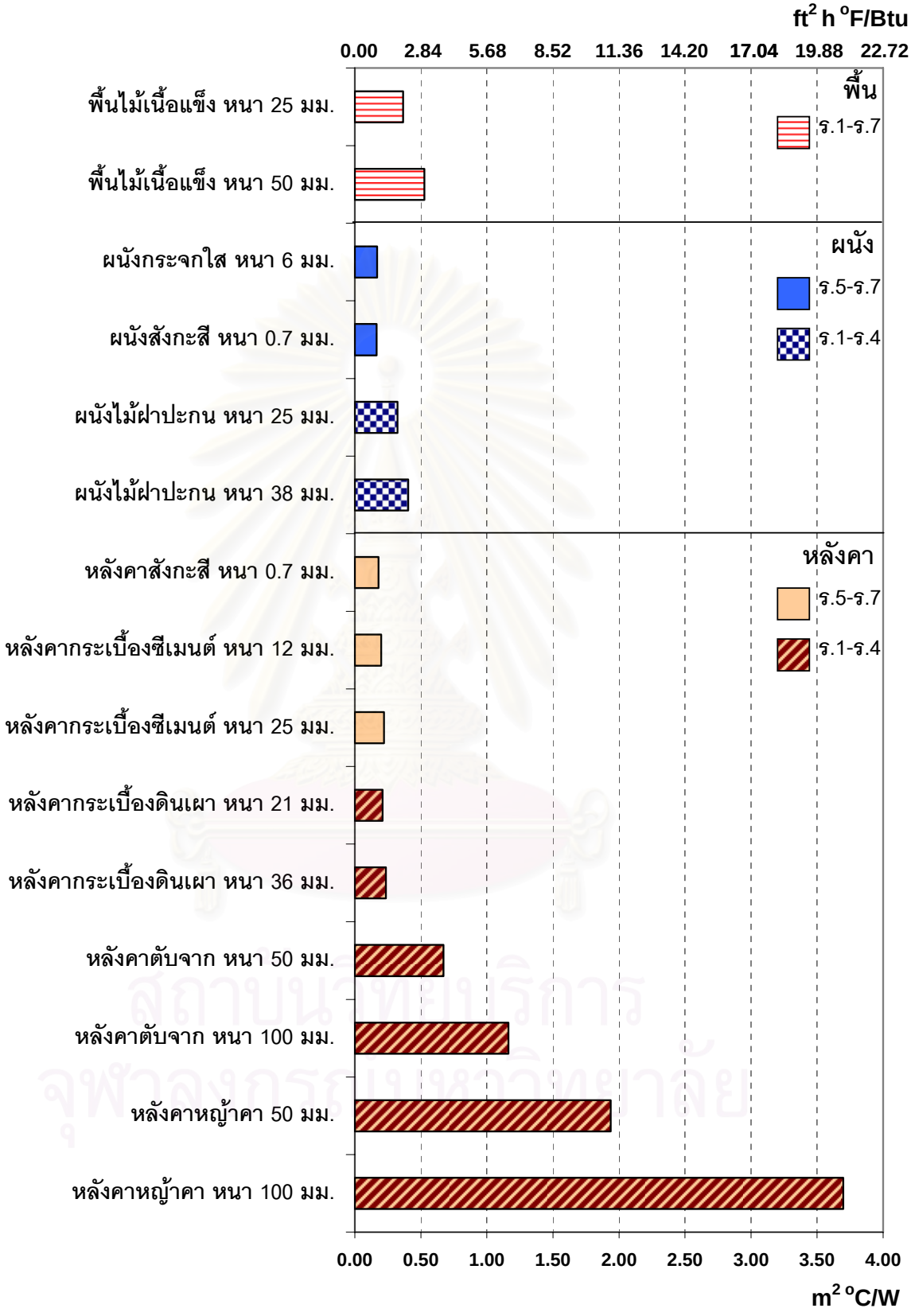
แผนภูมิที่ 4.26 เปรียบเทียบอัตราความร้อนที่ผ่านผนังไม้หนา 38 มม. เมื่อโดนแดด ทั้งสี่ทิศ ในเดือนเมษายน

ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นสามารถเปรียบเทียบค่าความต้านทานความร้อนรวมและค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของวัสดุธรรมชาติ ดังตารางที่ 4.15 และเปรียบเทียบค่าความต้านทานความร้อนรวมของวัสดุเรือนไทยในอดีต ดังแผนภูมิที่ 4.27

ตารางที่ 4.15 **เปรียบเทียบค่าความต้านทานความร้อนรวม** (Total R-Value: **ΣR**) **และค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน** (U-Value) **ของวัสดุก่อสร้างเรือนไทยในอดีต**

วัสดุ	ค่าความต้านทานความร้อนรวม		ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน	
	SI	I-P	SI	I-P
	$m^2 \cdot {}^oC/W$	$Ft^2\ h\ {}^oF/Btu$	$W/m^2 \cdot {}^oC$	$Btu/ft^2\ h\ {}^oF$
หลังคาหญ้าคา ซ้อน 2 ชั้น หนา 100 มม.	3.70	21.01	0.270	0.048
หลังคาหญ้าคา ซ้อน 2 ชั้น หนา 50 มม.	1.94	11.01	0.516	0.091
หลังคาตับจาก ซ้อน 2 ชั้น หนา 100 มม.	1.16	6.61	0.860	0.151
หลังคาตับจาก ซ้อน 2 ชั้น หนา 50 มม.	0.67	3.81	1.491	0.262
หลังคากระเบื้องดินเผา(ไม่เคลือบ) ซ้อน 3 ชั้น หนา 36 มม.	0.24	1.34	4.240	0.746
หลังคากระเบื้องดินเผา(ไม่เคลือบ) ซ้อน 3 ชั้น หนา 21 มม.	0.21	1.20	4.735	0.833
หลังคากระเบื้องซีเมนต์ ซ้อน 3 ชั้น หนา 25 มม.	0.22	1.26	4.509	0.794
หลังคากระเบื้องซีเมนต์ ซ้อน 3 ชั้น หนา 12 มม.	0.20	1.14	4.984	0.877
หลังคาสังกะสี หนา 0.7 มม.	0.18	1.02	5.570	0.980
ผนังไม้ฝาปะกน หนา 38 มม.	0.40	2.30	2.470	0.435
ผนังไม้ฝาปะกน หนา 25 มม.	0.32	1.84	3.088	0.543
ผนังสังกะสี หนา 0.7 มม.	0.17	0.94	6.044	1.064
ผนังกระจกใส หนา 6 มม.	0.17	0.96	5.919	1.042
พื้นไม้เนื้อแข็ง หนา 50 มม.	0.53	2.99	1.900	0.334
พื้นไม้เนื้อแข็ง หนา 25 มม.	0.37	2.08	2.732	0.481

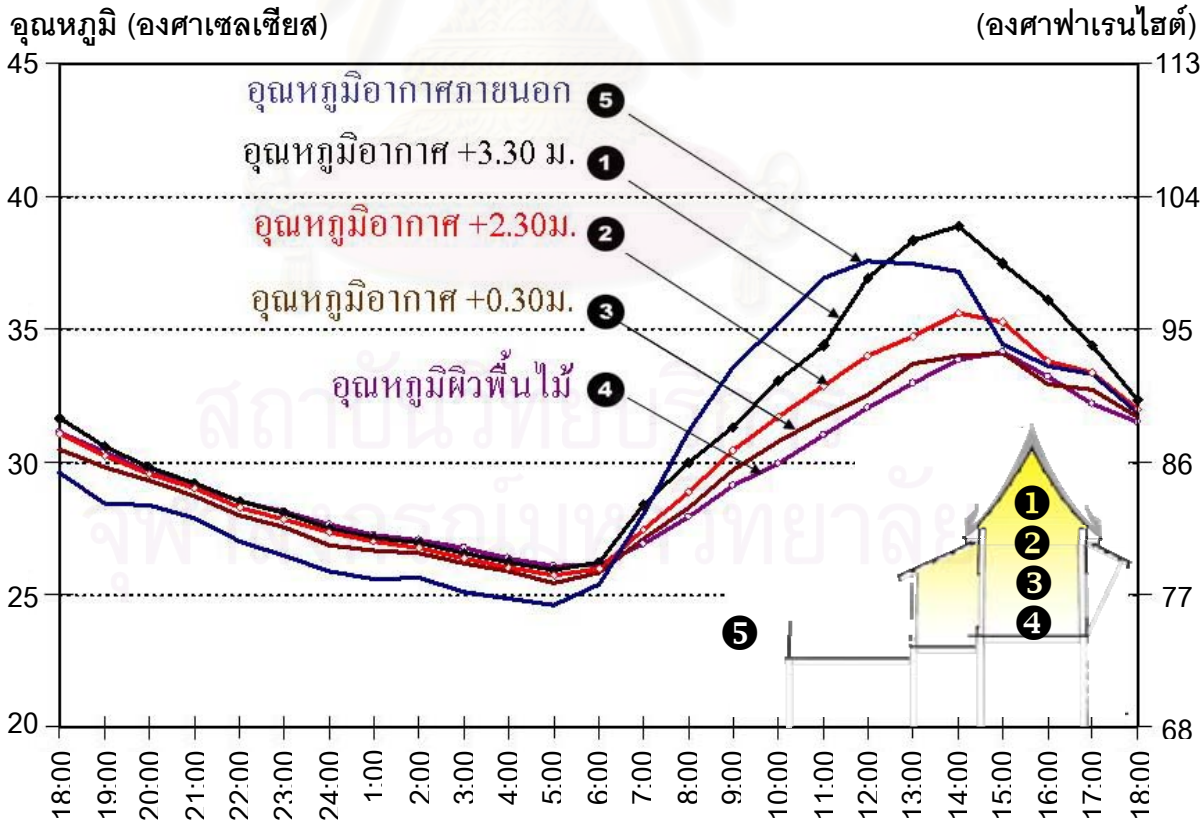
หมายเหตุ: ผนังและพื้นคิดค่า air film = 0.164 (0.044+0.120) และหลังคาคิดค่า air film = 0.230 (0.055+0.175) ในหน่วย I-P โดยแปลงเป็นหน่วย SI ด้วยการคำนวณจาก ค่าความต้านทานความร้อนรวม (ΣR) 1 $ft^2\ h\ {}^oF/Btu$ = 0.176 $m^{2.o}C/W$ และค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U) = 1/ΣR (ASHRAE, 2001)



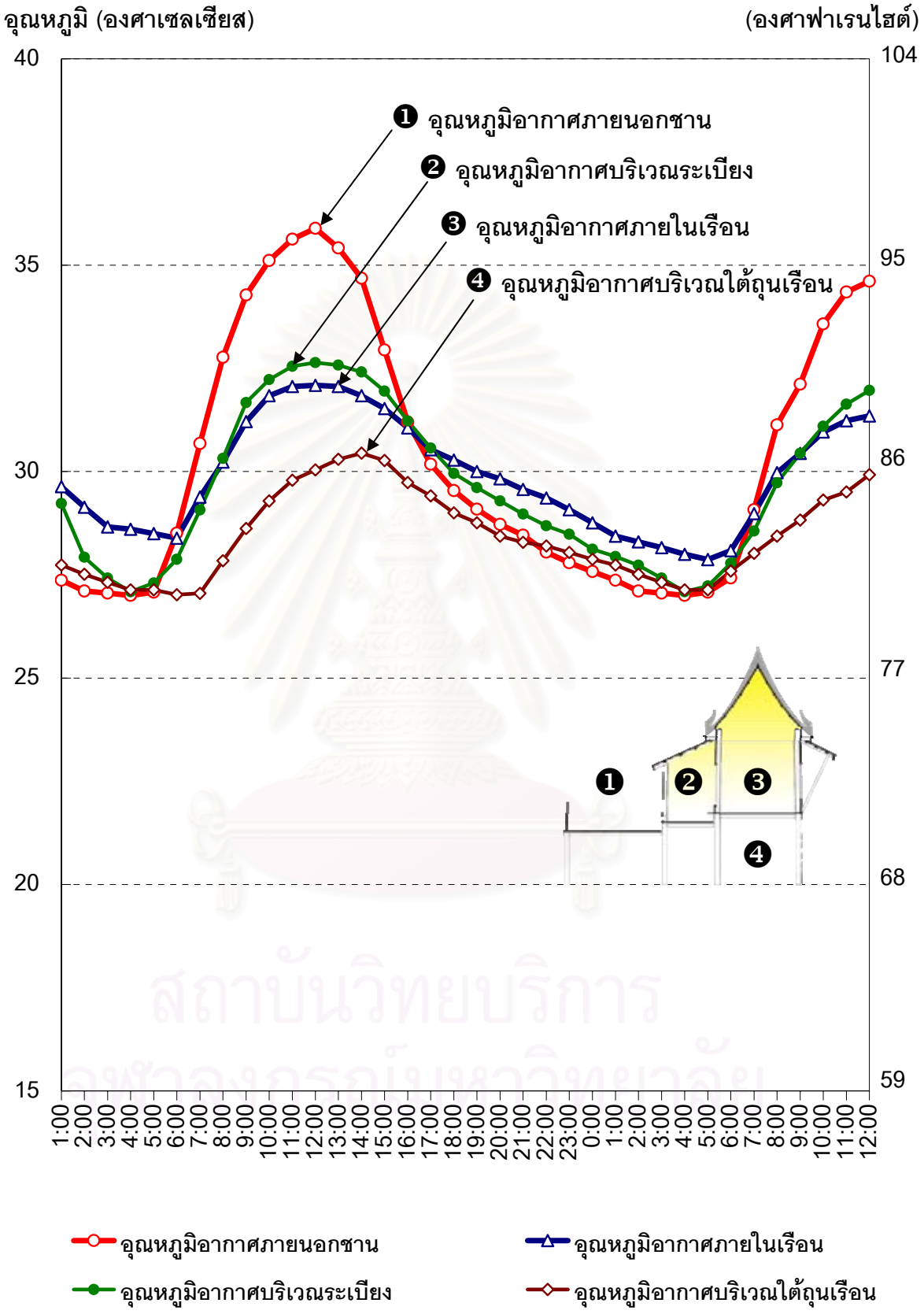
แผนภูมิที่ 4.27 เปรียบเทียบค่าความต้านทานความร้อนของวัสดุเรือนไทยในอดีต

องค์ประกอบร่วมทางกายภาพของเรือนไทยภาคกลางประกอบด้วยตัวเรือน ระเบียง และนอกชาน รวมถึงใต้ถุนเรือน ผลการวัดอุณหภูมิในบริเวณต่าง ๆ ของเรือนไทย พบว่า อุณหภูมิอากาศภายนอกชานเป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงสุด รองลงมาคืออุณหภูมิอากาศบริเวณระเบียง อุณหภูมิอากาศภายในตัวเรือน และอุณหภูมิอากาศบริเวณใต้ถุนเรือนตามลำดับ อุณหภูมิอากาศภายในตัวเรือนแปรผันตามอุณหภูมิอากาศภายนอกตลอดเวลา โดยอุณหภูมิอากาศภายในเรือนมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกในเวลากลางวัน และต่ำกว่าในเวลากลางคืน (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.29) ทำให้อุณหภูมิอากาศภายในตัวเรือนอยู่ในเขตสบายในเวลากลางคืนมากกว่า ซึ่งเหมาะสมต่อการใช้งานของเรือนไทยที่เน้นการนอนหลับพักผ่อนตอนกลางคืน

อากาศร้อนที่เกิดขึ้นจะลอยตัวสูงทำให้อากาศที่เย็นกว่าไหลเข้ามาแทนที่ ดังนั้น อุณหภูมิอากาศภายในตัวเรือนจึงลอยสูงขึ้นสู่หลังคาเรือน อากาศที่เย็นกว่าจากสภาพแวดล้อมภายนอกก็จะไหลเข้ามาแทนที่ทางช่องเปิดต่าง ๆ ดังนั้นอุณหภูมิบริเวณผิวพื้นจึงมีอุณหภูมิต่ำใกล้เคียงอุณหภูมิผิวพื้น ทำให้การนั่ง หมอบ หรือคลานภายในเรือนไทยเป็นกิริยาที่ได้รับประโยชน์จากอุณหภูมิที่สร้างความสบายสูงสุด



แผนภูมิที่ 4.28 **แสดงเปรียบเทียบอุณหภูมิในระดับความสูงต่าง ๆ ของเรือนไทย**



แผนภูมิที่ 4.29 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยในบริเวณต่าง ๆ ของเรือนไทย ในเดือนเมษายน

4.2.2 ความชื้นสัมพัทธ์: สาระสำคัญด้านการป้องกันความชื้น

ผลการเก็บข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ภายในตัวเรือนแปรผันตามความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกตลอดเวลา โดยความชื้นสัมพัทธ์ภายในเรือนสูงกว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกในเวลากลางวัน และต่ำกว่าในเวลากลางคืน ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ในตัวเรือนอยู่ในเขตสบายในเวลากลางคืนมากกว่า ซึ่งเหมาะสมต่อการใช้งานของเรือนไทยที่เน้นการนอนหลับพักผ่อนตอนกลางคืน (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.30)

ผลการวิเคราะห์การป้องกันความชื้นจากน้ำฝน น้ำขึ้น-ลง น้ำหลาก หรือน้ำทิ้งจากชานเรือน ด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ของเรือนไทยมีดังนี้

- หลังคาเรือนไทยเป็นส่วนป้องกันน้ำฝน ผลการวิเคราะห์พบว่าการออกแบบหลังคาจั่วทรงไทยช่วยในการไหลของน้ำฝนให้สามารถไหลลงได้สะดวก การแอ่นโค้งของทรงหลังคาช่วยชะลอความเร็วของน้ำฝนขณะตกกระทบชายคาระเบียง หรือหลังคากันสาด

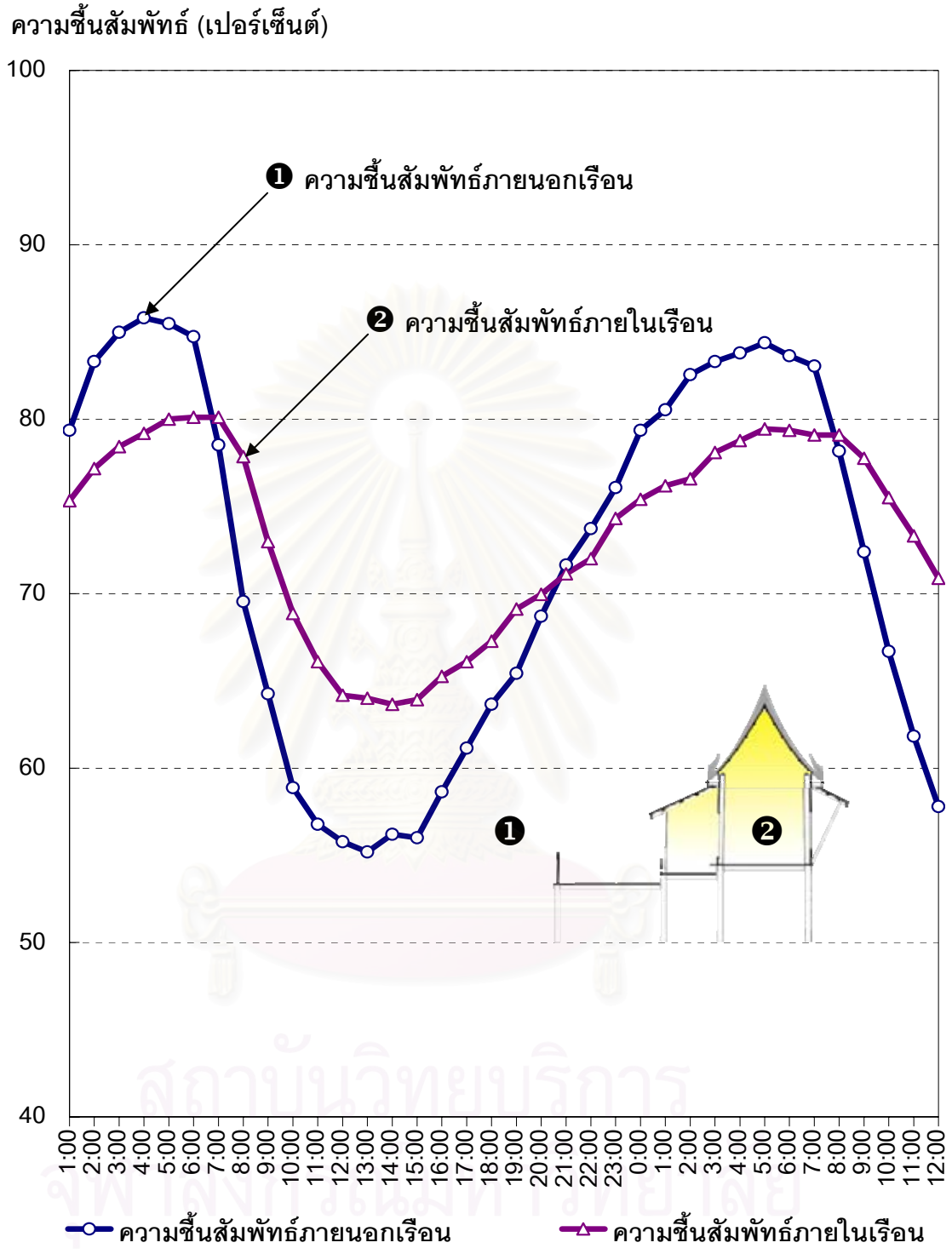
- หลังคาที่มุงด้วยหญ้าคา จาก หรือแฝก จะเป็นวัสดุที่สะสมความชื้นมากที่สุด จากการรองรับน้ำฝนหรือน้ำค้าง แต่การใช้วัสดุดังกล่าวบนหลังคาซึ่งเป็นองค์ประกอบของอาคารที่ได้รับอิทธิพลการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์โดยตรง ทำให้หลังคาเรือนไทยได้รับประโยชน์จากความเย็นของวัสดุที่ชื้น ขณะเดียวกันความร้อนจากดวงอาทิตย์จะลดการสะสมความชื้นโดยทำให้น้ำระเหยกลายเป็นไอ

- พื้นนอกชานที่ไม่มีหลังคาปูไม้กระดานเว้นร่องจึงช่วยให้น้ำฝนไหลลงใต้ถุนชานอย่างรวดเร็วและไม่มีการสะสมของน้ำ

- การปลูกเรือนริมน้ำจะยกพื้นเรือนสูงประมาณ 2.5-3.0 เมตร เพื่อให้พ้นระดับน้ำขึ้น-น้ำลง การปลูกเรือนบนที่ราบน้ำท่วมถึงจะยกพื้นเรือนสูงจากพื้นดินประมาณ 2.0-2.5 เมตร เพื่อให้พ้นระดับน้ำหลาก การปลูกเรือนบนที่ดอนจะยกพื้นเรือนสูงจากพื้นดินประมาณ 1.0 เมตร เพื่อให้พื้นชานไม่เปียกชื้นจากการกระเด็นของน้ำฝนหรือการเทน้ำจากชานเรือน

- เครื่องใช้ภายในเรือนมีน้อยชิ้นทำให้ไม่เพิ่มการสะสมความชื้นภายในเรือน

- เรือนครัวเป็นบริเวณที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำจากการใช้งานที่ผลิตความร้อนทำให้สามารถใช้ประโยชน์ในการตากเครื่องเทศ เช่น หอม กระเทียม เป็นต้น



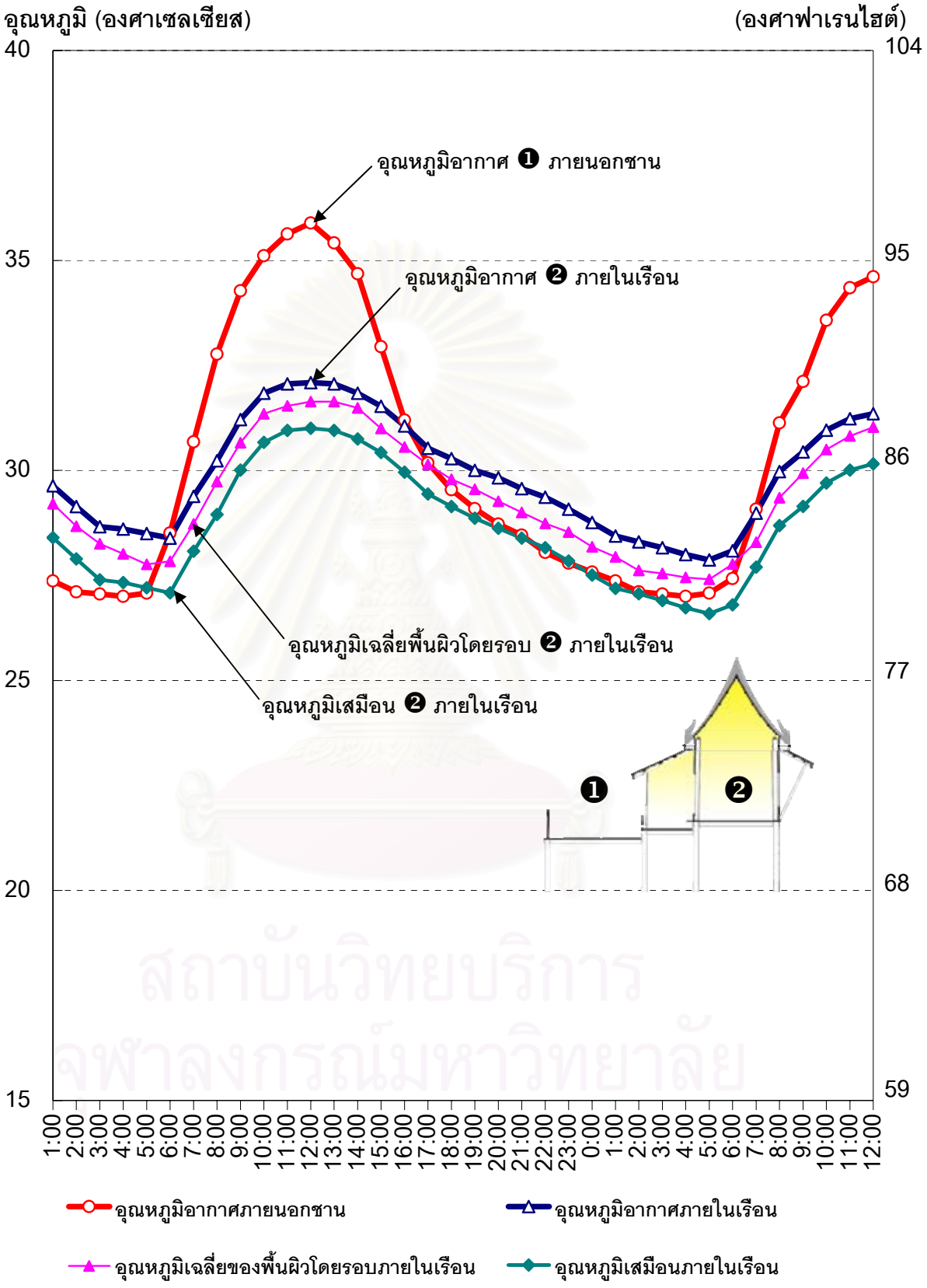
แผนภูมิที่ 4.30 เปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก กับความชื้นสัมพัทธ์ภายในเรือนไทย ในเดือนเมษายน

4.2.3 อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ: สาระสำคัญด้านการสร้างความเย็น

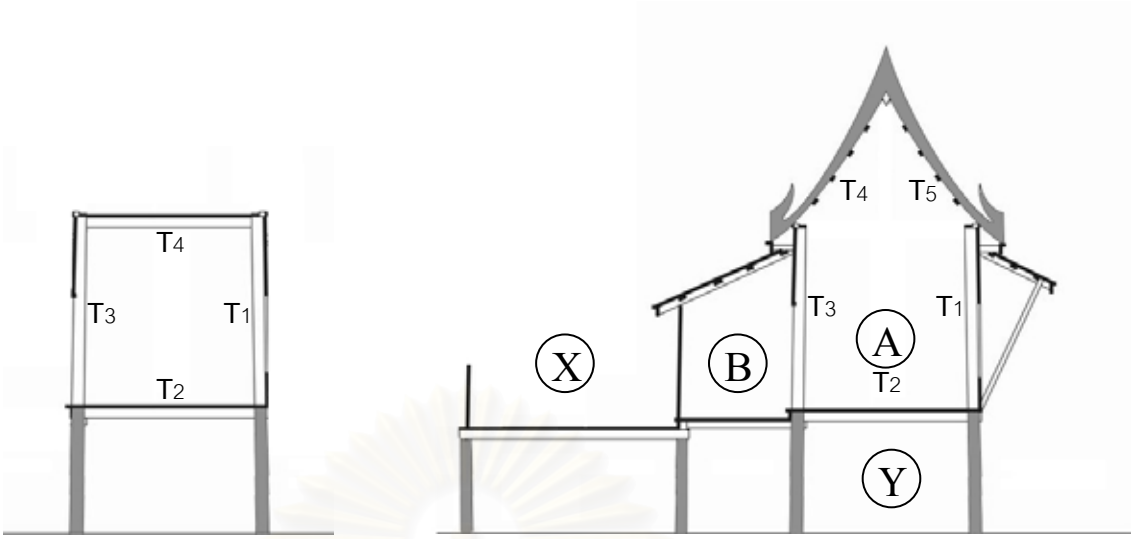
ผลการเก็บข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบภายในเรือนไทยต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกตลอดเวลา ขณะเดียวกันเมื่อเพิ่มอิทธิพลจากความเร็วลมทำให้เกิดอุณหภูมิเสมือนหรืออุณหภูมิที่มนุษย์รู้สึกเย็นลงกว่าอุณหภูมิที่วัดได้จริง (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.31)

วิเคราะห์อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบที่เกิดจากผนังเรือนจากการวัดอุณหภูมิผิวด้านในของตัวเรือน ทั้งอุณหภูมิผิวพื้น อุณหภูมิผิวผนัง และอุณหภูมิผิวหลังคาทั้งสองด้าน สามารถนำมาคำนวณอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพการสร้างความเย็นของทรงไทย (ดังแสดงในตารางที่ 4.16-4.17)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4.31 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายนอกชาน อุณหภูมิอากาศภายในเรือน อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ และอุณหภูมิเสมือนภายในเรือน เดือนเมษายน



(ก) อาคารหลังคาแบน ไม่มีการบังแดด **(ข) เรือนไทยหลังคาทรงสูง มีชายคาบัง**

ภาพที่ 4.23 ตำแหน่งการเปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ ระหว่างอาคารหลังคาแบนและเรือนไทย

ผลการทดลองวัดอุณหภูมิผิวภายในอาคารหลังคาแบน ในเดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีอุณหภูมิสูงสุด ดังแสดงในภาพที่ 4.23 (ก) เมื่อได้รับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ ทำการคำนวณอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบของอาคารหลังคาแบน จากสูตรคำนวณอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบของ Fanger (1970: 148)

$$MRT = (T_1A_1 + T_2A_2 + T_3A_3 + T_4A_4) / A_1 + A_2 + A_3 + A_4 \quad (10)$$

เมื่อ T_{1-4} คือ อุณหภูมิผิวตำแหน่งที่ 1-4

A_{1-4} คือ พื้นที่ผิวของระนาบที่ 1-4

ผลการคำนวณอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบของอาคารหลังคาแบน ดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวภายในอาคารหลังคาแบนและพื้นที่ผิวในแต่ละตำแหน่ง

ตำแหน่งอุณหภูมิผิว	อุณหภูมิเฉลี่ยของผิวภายใน (องศาเซลเซียส)	ระนาบพื้นที่ผิว	พื้นที่ (ตารางเมตร)
T1	36.0	A1	31.5
T2	32.0	A2	36.0
T3	35.0	A3	31.5
T4	48.0	A4	36.0
MRT ของอาคารหลังคาแบน = 37.9 องศาเซลเซียส			

ผลการทดลองวัดอุณหภูมิผิวภายในหลังคาจั่วทรงสูงของเรือนไทย ในเดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีอุณหภูมิสูงสุด ดังแสดงในภาพที่ 4.23 (ข) เมื่อได้รับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ ทำการคำนวณอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบของเรือนไทยหลังคาจั่วทรงสูง จากสูตรคำนวณอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบของ Fanger (1970: 148)

$$MRT = (T_1A_1 + T_2A_2 + T_3A_3 + T_4A_4 + T_5A_5) / A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 \quad (11)$$

เมื่อ T_{1-5} คือ อุณหภูมิผิวตำแหน่งที่ 1-5

A_{1-5} คือ พื้นที่ผิวของระนาบที่ 1-5

ผลการคำนวณอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบของอาคารหลังคาแบน ดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวภายในเรือนไทยหลังคาจั่วทรงสูงและพื้นที่ผิวในแต่ละตำแหน่ง

ตำแหน่ง	อุณหภูมิเฉลี่ยของผิวภายใน (องศาเซลเซียส)	ระนาบพื้นที่ผิว	พื้นที่ (ตารางเมตร)
T1	33.5	A1	31.5
T2	32.0	A2	36.0
T3	30.0	A3	31.5
T4	34.0	A4	36.0
T5	44.0	A5	36.0
MRT ของอาคารหลังคาจั่วทรงสูง = 34.9 องศาเซลเซียส			

ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (MRT) ภายในเรือนไทย พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ แปรผันตาม ส่วนของพื้นที่ผิวของระนาบด้านที่มีอุณหภูมิผิวสูง ($MRT_{max} = T_{max}\ A_{max}$) ดังนั้นหากต้องการลดอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ จะต้องลดพื้นที่ผิวของระนาบด้านที่มีอุณหภูมิผิวสูงด้านนั้นลง ($MRT_{opt} = T_{max}\ A_{min}$) เมื่ออุณหภูมิอากาศภายนอก 35 องศาเซลเซียส หากเรือนไทยมีรูปแบบหลังคาแบนจะส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบภายในเรือนที่เกิดจากระนาบพื้นที่ผิวเพียงสี่ด้านสูงถึง 37.9 องศาเซลเซียส แต่การสร้างหลังคาจั่วทรงสูงทำให้ระนาบพื้นที่ผิวเพิ่มเป็นห้าด้าน และหลังคาจั่วได้รับความร้อนสูงเพียงด้านเดียวส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบภายในเรือนไทยสูง 34.9 องศาเซลเซียส ซึ่งต่ำกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบของหลังคาแบนถึง 3 องศาเซลเซียส

4.2.4 ความเร็วลม: สาระสำคัญด้านการการเพิ่ม-ลดกระแสลม

ผลการเก็บข้อมูลความเร็วลมพบว่า ความเร็วลมภายในตัวเรือนแปรผันตามความเร็วลมภายนอก โดยความเร็วลมภายในเรือนต่ำกว่าความเร็วลมภายนอกตลอดเวลา ทำให้ความเร็วลมในตัวเรือนขึ้นอยู่กับความเร็วลมภายนอก เมื่อกระแสลมส่วนใหญ่พัดแรงในเวลากลางคืน จึงเหมาะสมต่อการใช้งานของเรือนไทยที่เน้นการนอนหลับพักผ่อนตอนกลางคืน (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.32) ผลการวิเคราะห์การเพิ่ม-ลดกระแสลมด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ของเรือนไทยมีดังนี้

1. หลังคาจั่วทรงสูง

- การสร้างหลังคาเรือนไทยเป็นหลังคาจั่วทรงสูงทำให้เกิดแรงดันอากาศสูง (positive pressure) บริเวณหลังคาด้านที่ต้านลม และเกิดแรงดันอากาศต่ำ (negative pressure) บริเวณหลังคาด้านที่อับลม ลักษณะดังกล่าวทำให้เกิดการดูดอากาศร้อนที่ลอยสูงบริเวณใต้หลังคาทรงไทยให้รั่วซึมผ่านช่องว่างของวัสดุ

- หลังคาจั่วทรงสูงทำให้อากาศร้อนที่เกิดขึ้นภายในตัวเรือนลอยตัวสูงขึ้นตามระยะความสูง ทำให้ความเย็นที่มาแทนที่บริเวณผิวพื้นช่วยสร้างความเย็นให้กับคนที่นั่งอยู่กับพื้นเรือน รวมทั้งการระบายอากาศภายในเรือนทำได้สะดวกเมื่อเรือนไทยไม่มีฝ้าเพดาน

2. ฝาผนังเรือนไทย

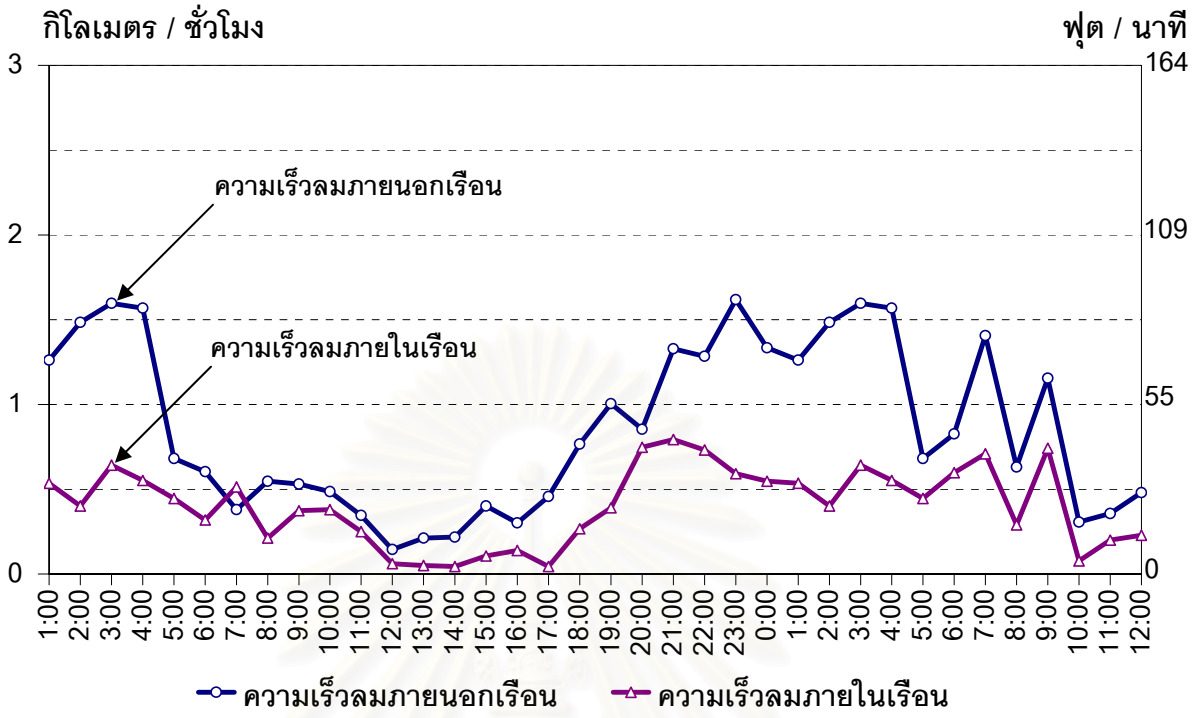
- หน้าต่างของเรือนไทยสูงจากพื้นถึงขอบหน้าต่างประมาณ 0.5 เมตร อยู่ในระยะที่ทำให้ลมพัดเข้ามาสัมผัสผิวกายส่วนบนตั้งแต่ศีรษะถึงหน้าอกของคนที่นั่งอยู่บนพื้น ซึ่งเป็นส่วนที่ไม่มีเสื้อผ้าห่อหุ้ม การออกแบบหย่องหรือส่วนล่างใต้กรอบหน้าต่างให้มีลักษณะโปร่ง เช่น ลูกกรง ไม้ฉลุลาย สูงประมาณ 0.20-0.25 เมตร ช่วยเพิ่มพื้นที่ในการระบายอากาศเพิ่มจากหย่องไม้แกะลายทึบประมาณ 30-70 เปอร์เซ็นต์

- ผนังฝาปะกนมีช่องว่างที่เกิดจากการหดตัวของวัสดุตามธรรมชาติทำให้มีการระบายอากาศผ่านช่องว่างดังกล่าวตลอดเวลา

3. พื้นเรือนไทย

- การยกพื้นต่างระดับทำให้เกิดช่องว่างระหว่างพื้นเรือนที่ช่วยเร่งกระแสลมที่พัดผ่านช่องว่างที่ยาวตลอดเรือน

- ชานเรือนที่เว้นช่องว่างของพื้นไม้กระดานทำให้ลมพัดขึ้นตามร่องไม้ได้สะดวก

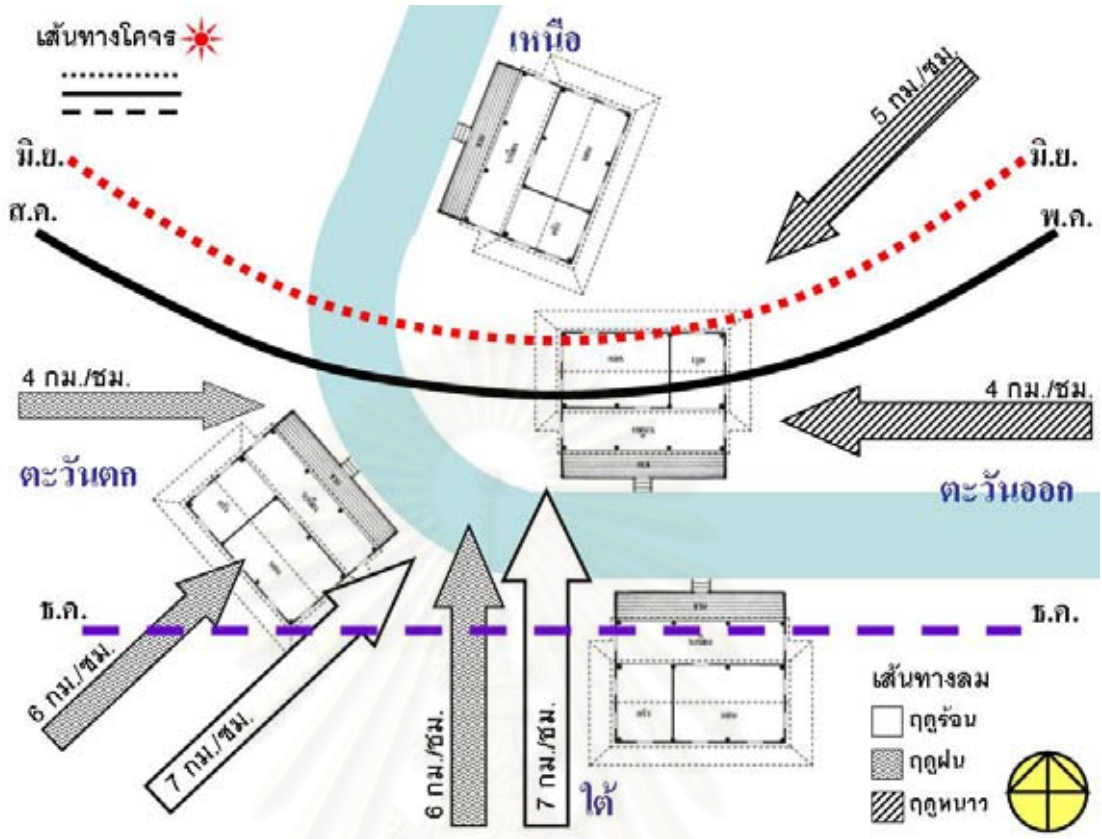


แผนภูมิที่ 4.32 **เปรียบเทียบความเร็วลมภายนอก กับความเร็วลมภายในเรือนไทย ในเดือนเมษายน**

4.2.5 การปรุงแต่งเรือนไทยด้วยภูมิปัญญาไทย

1. การวางผังเรือนริมน้ำ

เรือนไทยภาคกลางนิยมปลูกเรือนริมน้ำด้วยคติความเชื่อที่ว่าน้ำคือสิริมงคล และเป็นทางสัญจรสำคัญในสมัยโบราณ โดยเรือนต้องหันหน้าออกสู่แม่น้ำลำคลองเสมอ ผลการวิเคราะห์พบว่า การปลูกเรือนริมน้ำไม่ถือเรื่องการวางผังเรือนขวางตะวันซึ่งช่วยลดความร้อนให้กับเรือนและผู้อยู่อาศัย เนื่องจากเรือนไทยริมน้ำได้รับประโยชน์จากแหล่งน้ำขนาดใหญ่ ที่ช่วยลดอุณหภูมิสภาพแวดล้อมจากการระเหยเป็นไอตลอดเวลากลางวัน การมีต้นไม้ริมฝั่งที่ให้ร่มเงาทำให้ผิวน้ำมีความเย็น และการเปิดพื้นที่โล่งของแม่น้ำลำคลองที่เอื้อต่อการให้กระแสลมพัดผ่านผืนน้ำเข้าสู่ด้านหน้าเรือนได้สะดวก

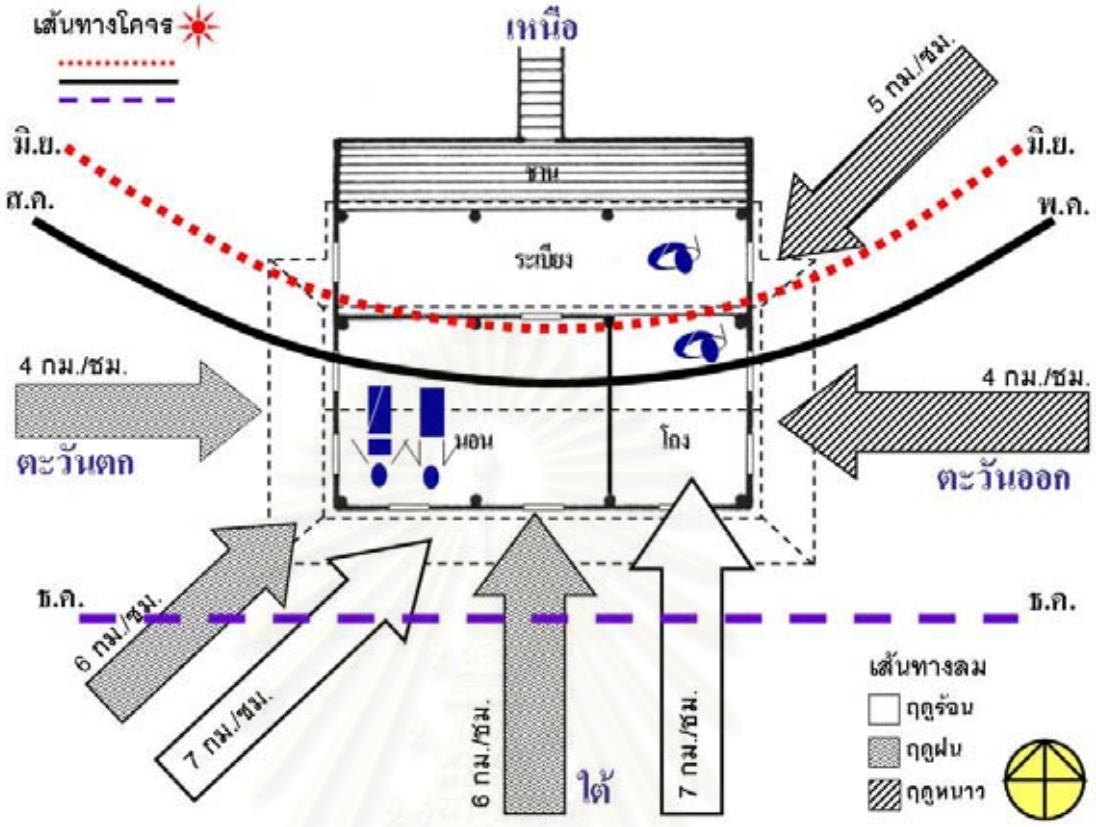


ภาพที่ 4.24 แสดงเส้นทางโคจรของดวงอาทิตย์ ทิศทางและความเร็วลมในแต่ละฤดูกาล กับการวางผังเรือนหันหน้าเรือนออกสู่แม่น้ำลำคลอง

2. การวางผังบนที่ราบลุ่มและที่ดอน

การวิเคราะห์เรือนไทยภาคกลางใช้การวิเคราะห์จากคติความเชื่อในการวางผังอาคาร การใช้ชีวิตภายในเรือน เช่น ทิศมงคล ทิศหัวนอน เป็นต้น รวมทั้งคติความเชื่อเรื่องไม้มงคลประจำทิศ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

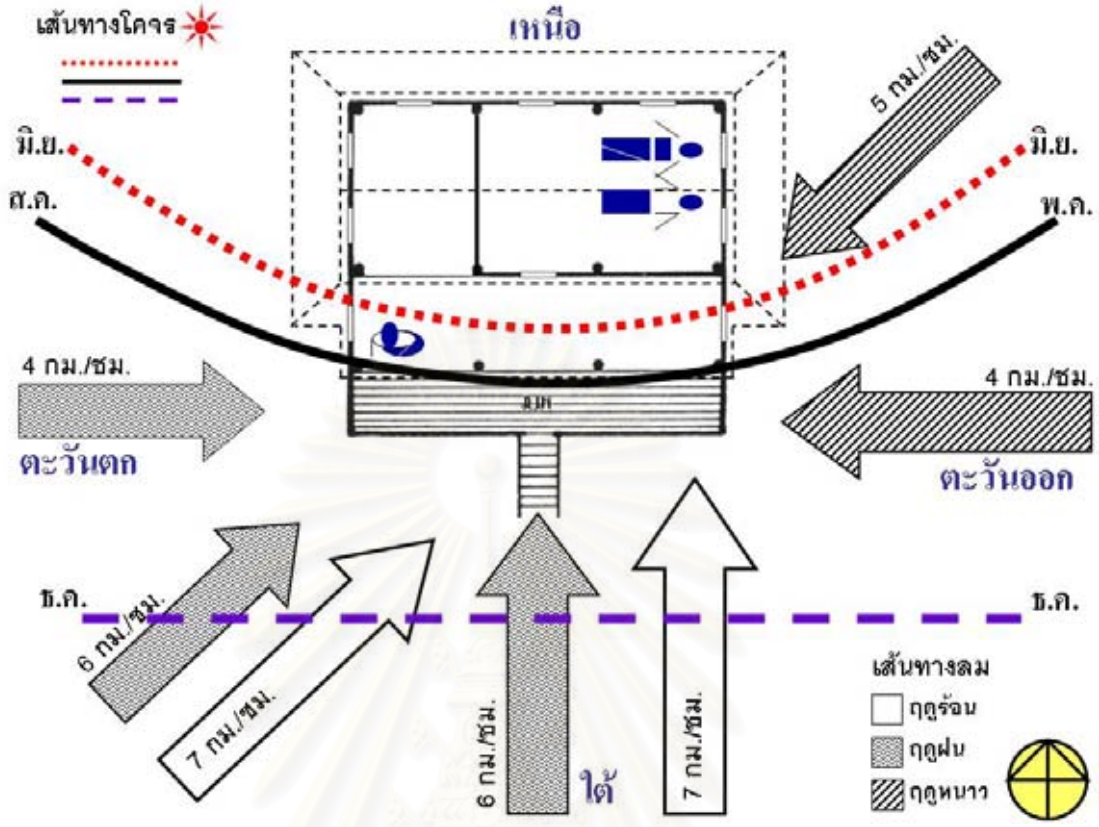


ภาพที่ 4.25 แสดงเส้นทางโคจรของดวงอาทิตย์ ทิศทางและความเร็วลมในแต่ละฤดูกาล กับการวางผังเรือนหันหน้าเรือนทางทิศเหนือ

หมายเหตุ: การวางผังเรือนหันหน้าทางทิศเหนือจากคติความเชื่อ ห้ามปลูกเรือนขวางตะวัน ห้ามนอนขวางขื่อ ถือศีรษะว่าเป็นของสูงห้ามเดินข้ามศีรษะ และทิศใต้เป็นทิศหัวนอน

การวางผังเรือนไทยภาคกลางมีคติความเชื่อ ห้ามปลูกเรือนขวางตะวัน ดังนั้นด้านสกัดจึงหันทางทิศตะวันออก-ตะวันตก ส่งผลให้ลดพื้นที่ผนังด้านที่รับความร้อนมากที่สุดในช่วงเช้า-บ่าย ทำให้เกิดการวางผังเรือนที่สามารถหันหน้าเรือนได้สองทาง คือ

- การวางผังเรือนหันหน้าทางทิศเหนือ (ดังแสดงในภาพที่ 4.25) เมื่อวิเคราะห์ร่วมกับคติความเชื่อในการนอน ได้แก่ การห้ามนอนขวางขื่อ การถือศีรษะว่าเป็นของสูงจึงห้ามเดินข้ามศีรษะ และทิศที่คนโบราณถือว่าดี พบว่า การวางผังเรือนหันหน้าทางทิศเหนือ สามารถนอนหันศีรษะไปทางทิศใต้ ที่ถือมาตั้งแต่สมัยกรุงสุโขทัย ดังปรากฏในศิลาจารึกหลักที่ 1 เรียกว่าเป็นทิศหัวนอน เนื่องจากความเชื่อทางพุทธศาสนาจากคัมภีร์พุทธประวัติหรือปฐมสมโพธิกถาที่ว่าพระพุทธเจ้าประทับนอนในท่าสีหไสยา คือ นอนตะแคงขวาหันหน้าสู่ทิศตะวันออก พระเศียรหันสู่ทิศใต้



ภาพที่ 4.26 แสดงเส้นทางโคจรของดวงอาทิตย์ ทิศทางและความเร็วลมในแต่ละฤดูกาล กับการวางผังเรือนหันหน้าเรือนทางทิศใต้

หมายเหตุ: การวางผังเรือนหันหน้าทางทิศใต้จากคติความเชื่อ ห้ามปลูกเรือนขวางตะวัน ห้ามนอนขวางขื่อ ถือศีรษะว่าเป็นของสูงห้ามเดินข้ามศีรษะ และทิศตะวันออกเป็นทิศมงคล

- การวางผังเรือนหันหน้าทางทิศใต้ (ดังแสดงในภาพที่ 4.26) เมื่อวิเคราะห์ร่วมกับคติความเชื่อในการนอน ได้แก่ การห้ามนอนขวางขื่อ การถือศีรษะว่าเป็นของสูงจึงห้ามเดินข้ามศีรษะ และทิศที่คนโบราณถือว่าดี พบว่า การวางผังเรือนหันหน้าทางทิศใต้ นอนหันศีรษะไปทางทิศตะวันออก หรือทิศมงคล เนื่องจากความเชื่อทางพุทธศาสนาว่าเป็นทิศที่พระพุทธเจ้าหันพระพักตร์สู่ทิศตะวันออกเมื่อจะตรัสรู้

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการวางผังเรือนตามตะวันหันหน้าทางทิศเหนือ กับการวางผังเรือนตามตะวันหันหน้าทางทิศใต้พบว่า มีข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบแตกต่างกัน (ดังแสดงในตารางที่ 4.18)

ตารางที่ 4.18 **เปรียบเทียบการวางผังเรือนตามตะวันหันหน้าทางทิศเหนือ กับการวางผังเรือนตามตะวันหันหน้าทางทิศใต้**

ช่วงเวลาการใช้สอย	ผังเรือนหันหน้าทางทิศเหนือ		ผังเรือนหันหน้าทางทิศใต้	
	ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ	ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ
กลางวัน	ระเบียงได้ประโยชน์จากแสงเหนือ			ไม่ได้ประโยชน์จากแสงเหนือ
	ฤดูร้อน ใต้ถุนเย็น	ฤดูร้อน หลังคาจั่วด้านระเบียงและหลังคาระเบียงรับแดด ทำให้บริเวณระเบียงร้อน	ฤดูร้อน หลังคาด้านตรงข้ามระเบียงช่วยบังเงา (self shading) ตัวเรือนเป็นตัวกั้นความร้อน (buffer zone) ให้บริเวณระเบียง	ฤดูร้อน ระเบียงรับลมร้อน
	ฤดูฝน ตัวเรือนกันฝน และน้ำฝนไม่สาดเข้าส่วนระเบียง			
		ฤดูหนาวระเบียงปะทะลมหนาว	ฤดูหนาวตัวเรือนช่วยกั้นลมหนาว	
กลางคืน	ผนังและประตูด้านติดระเบียงช่วยกั้นลมหนาว	ฝนสาดเข้าตัวเรือนได้ต้องปิดหน้าต่าง	หลังคาส่วนระเบียงช่วยกันฝนสาดไม่ให้ถึงตัวเรือน	ตัวเรือนปะทะลมหนาว

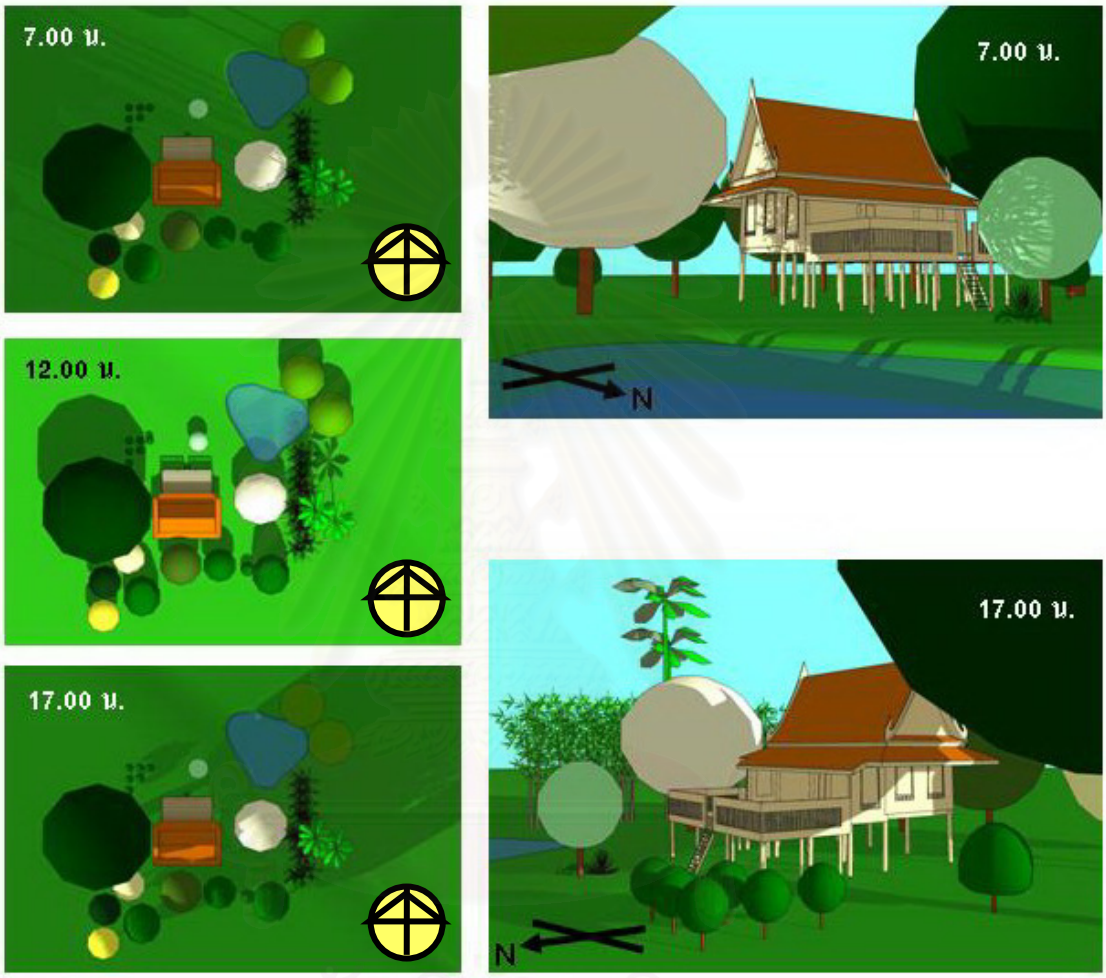
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การวางผังเรือนร่วมกับการปลูกไม้มงคลประจำทิศ

- การวางผังเรือนหันหน้าทางทิศเหนือ เมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับคติความเชื่อในการปลูกไม้มงคลประจำทิศ พบว่า แนวคิดในการปลูกไม้มงคลช่วยเสริมการบังแดดให้กับเรือนไทย ทำให้เพิ่มพื้นที่ในร่มเงาให้กับบริเวณต่าง ๆ ของเรือนไทยมากยิ่งขึ้น ผลการวิเคราะห์ในเดือนมิถุนายนที่พระอาทิตย์โคจรอ้อมเหนือสุด พบว่า หลังคาเรือนไทย พื้นที่บริเวณระเบียง และบริเวณใต้ถุนเรือน อยู่ในร่มเงามากขึ้นในช่วงเวลาเช้าและเย็นอันเป็นเวลาในการใช้สอยเรือนไทย

ภาพที่ 4.27 แสดงร่มเงาที่เกิดจากการวางผังเรือนหันหน้าทางทิศเหนือ ร่วมกับการปลูกไม้มงคลประจำทิศ ในเดือนมิถุนายน

ผลการวิเคราะห์ในเดือนธันวาคมที่พระอาทิตย์โคจรอ้อมใต้สุด พบว่า หลังคาเรือนไทย พื้นที่บริเวณระเบียง อยู่ในร่มเงามากขึ้นในช่วงเวลาเช้าและเย็น ขณะที่ใต้ถุนเรือนจะได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์เพิ่มมากขึ้นช่วงเวลาบ่ายเย็นซึ่งเหมาะสมต่อการเพิ่มความอบอุ่นให้กับตัวเรือนในฤดูหนาว



ภาพที่ 4.28 **แสดงร่มเงาที่เกิดจากการวางผังเรือนหันหน้าทางทิศเหนือ ร่วมกับการปลูกไม้มงคลประจำทิศ ในเดือนธันวาคม**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคนไทย

ผลการศึกษาการรับรู้ (perception) ของคนไทยในอดีตพบว่า การรับรู้ถึงอุณหภูมิอากาศของคนไทยในอดีตกับคนไทยในปัจจุบันไม่มีความแตกต่างกันเนื่องจากอวัยวะในการรับรู้ของมนุษย์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างช่วงระยะเวลาที่อยู่ในขอบเขตวิจัยกับเวลาในปัจจุบัน ดังนั้นการเก็บข้อมูลการรับรู้จากคนไทยในปัจจุบันสามารถเทียบเท่าการรับรู้ของคนไทยในอดีต นอกจากนั้นความรู้สึก (sensation) ถึงความแตกต่างของอุณหภูมิผิวยังมีส่วนสำคัญในการกระตุ้นให้รู้สึกร้อน-หนาวกว่าอุณหภูมิอากาศที่วัดได้จริงดังนั้นนอกจากการวิเคราะห์ถึงสภาวะน่าสบายของมนุษย์โดยการรับรู้จากสภาพภูมิอากาศแล้วควรวิเคราะห์ถึงการรู้สึกจากปัจจัยต่าง ๆ ที่มนุษย์ปรุงแต่งดังนี้ ความแตกต่างของอุณหภูมิผิว

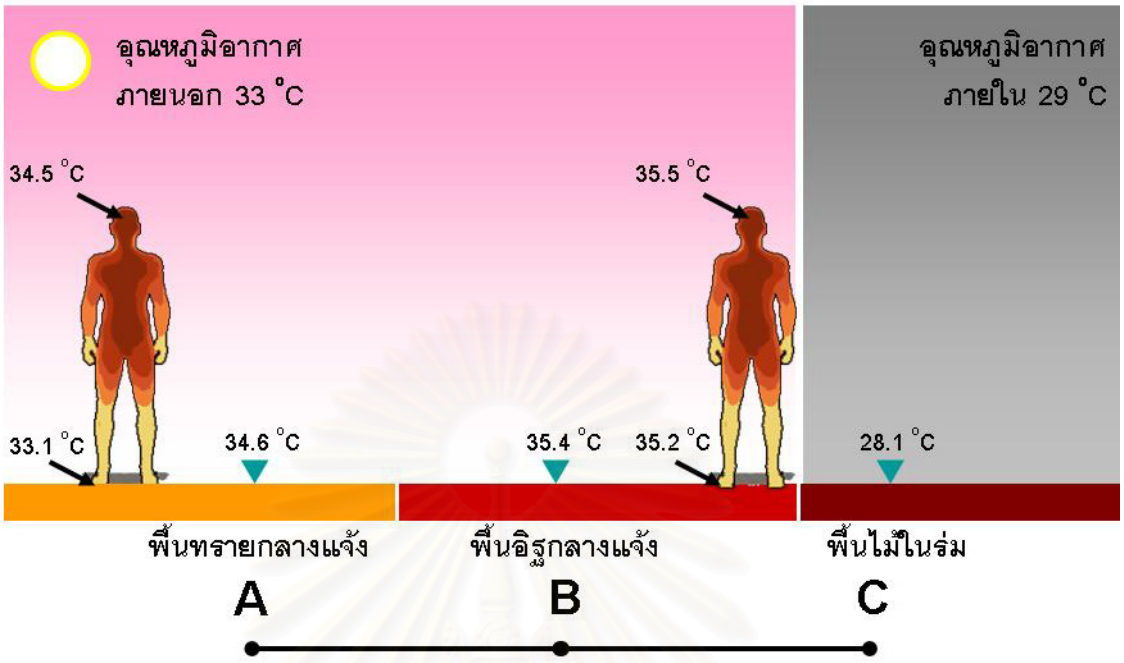
4.3.1 การสร้างความแตกต่างของอุณหภูมิผิว

ตารางที่ 4.19 **เปรียบเทียบอุณหภูมิผิวหนังก่อน-หลังสัมผัสพื้นกลางแจ้ง**

	อุณหภูมิผิวหนังก่อนสัมผัสพื้นกลางแจ้ง (องศาเซลเซียส)		**อุณหภูมิผิวหนังหลังสัมผัสพื้นกลางแจ้ง (องศาเซลเซียส)**	
	ศีรษะ	**ฝ่าเท้า**	**ศีรษะ**	**ฝ่าเท้า**
เฉลี่ย	34.5	33.1	35.5	35.2

ตารางที่ 4.20 **แสดงอุณหภูมิอากาศกับอุณหภูมิผิวพื้นในตำแหน่งต่าง ๆ**

อุณหภูมิในตำแหน่งต่าง ๆ		**องศาเซลเซียส**
อุณหภูมิอากาศ	อุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารกลางแจ้ง	33.0
	อุณหภูมิอากาศภายในอาคาร	29.0
อุณหภูมิผิว	ผิวพื้นทรายกลางแจ้ง	34.6
	ผิวพื้นอิฐกลางแจ้ง	35.4
	ผิวพื้นไม้ภายในอาคาร	28.1



ภาพที่ 4.29 **แสดงความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิผิวหนังและอุณหภูมิผิวพื้น**

ผลการเก็บข้อมูลมีค่าดังแสดงในตารางที่ 4.19 และ 4.20 และสามารถสรุปดังต่อไปนี้

- อุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารกลางแจ้งสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายในอาคารประมาณ 4 องศาเซลเซียส

- อุณหภูมิผิวหนังที่ศีรษะสูงขึ้นประมาณ 1 องศาเซลเซียส หลังเดินกลางแจ้งประมาณ 10 นาที

- อุณหภูมิผิวหนังที่ฝ่าเท้าสูงขึ้นประมาณ 2 องศาเซลเซียส หลังเดินกลางแจ้งประมาณ 10 นาที

- อุณหภูมิผิวพื้นทรายกลางแจ้งสูงกว่าผิวหนังที่ฝ่าเท้าก่อนสัมผัสพื้นกลางแจ้งประมาณ 1.5 องศาเซลเซียส

- อุณหภูมิผิวพื้นอิฐกลางแจ้งสูงกว่าผิวหนังที่ฝ่าเท้าก่อนสัมผัสพื้นกลางแจ้งประมาณ 2 องศาเซลเซียส

- อุณหภูมิผิวพื้นไม้ในอาคารต่ำกว่าผิวหนังที่ฝ่าเท้าหลังสัมผัสพื้นกลางแจ้งประมาณ 7 องศาเซลเซียส

ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นจากการวัดอุณหภูมิและการสอบถามความรู้สึกพบว่า ขณะที่อุณหภูมิอากาศภายนอกและภายในอาคารสูงเกินกว่าอุณหภูมิในเขตสบาย แต่คนรู้สึกว่าอุณหภูมิภายในอาคารเย็นสบาย การเดินเท้าเปล่าสัมผัสพื้นภายนอกที่มีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิผิวที่ฝ่าเท้าทำให้คนรู้สึกร้อน เมื่อเดินเท้าเปล่าเข้าไปภายในอาคารที่พื้นภายในมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิผิวที่ฝ่าเท้าทำให้คนรับรู้ถึงความเย็นในทันทีทันใดจนทำให้รู้สึกถึงความเย็นสบายมากกว่าอุณหภูมิที่วัดได้จริง

4.3.2 การสร้างวัฒนธรรมการแต่งกาย

วัฒนธรรมการแต่งกายภายในบ้านของคนไทยทั้งชายและหญิงที่แต่งงานมีลูกคือ การนุ่งผ้าโจงกระเบนและไม่สวมเสื้อ ส่วนหญิงสาวจะใส่ผ้าแถบปิดหน้าอก เนื่องจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติมีอิทธิพลต่อวัฒนธรรมการแต่งกาย เมื่อลักษณะภูมิอากาศของไทยที่มีอากาศร้อนชื้น ฝนตกชุก การแต่งกายของไทยสมัยก่อนจึงนิยมใช้ผ้าพันกายและไม่สวมเสื้อ สอดคล้องกับ เสฐียรโกเศศ (2515: 51) ที่กล่าวว่า *... ในเรื่องเครื่องนุ่งห่ม ... สังคมในถิ่นร้อนก็ใช้ผ้าทั้งผืนสำหรับนุ่งและห่มเป็นอย่างห่มผ้า ห่มจีวร นุ่งผ้า นุ่งสบง นุ่งโสร่ง นุ่งถุง เป็นต้น เมื่อร้อนก็เปลื้องผ้าห่มออก เมื่อหนาวก็ใช้ห่มคลุมสะดวกดี* ... ลักษณะการแต่งกายของไทยในอดีตเมื่อนำมาคำนวณค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้า (clo-value มีหน่วยเป็น clo) จากสูตร (7)

1 clo = 0.33 x **น้ำหนักของเสื้อผ้า (กิโลกรัม)**	(7)

ผ้านุ่งโจงกระเบน (0.10 clo) | ผ้านุ่งโจงกระเบน+ผ้าแถบ (0.17 clo) | ผ้านุ่งโจงกระเบน+ผ้าสไบ (0.25 clo) | ผ้านุ่งโจงกระเบน (0.33 clo)

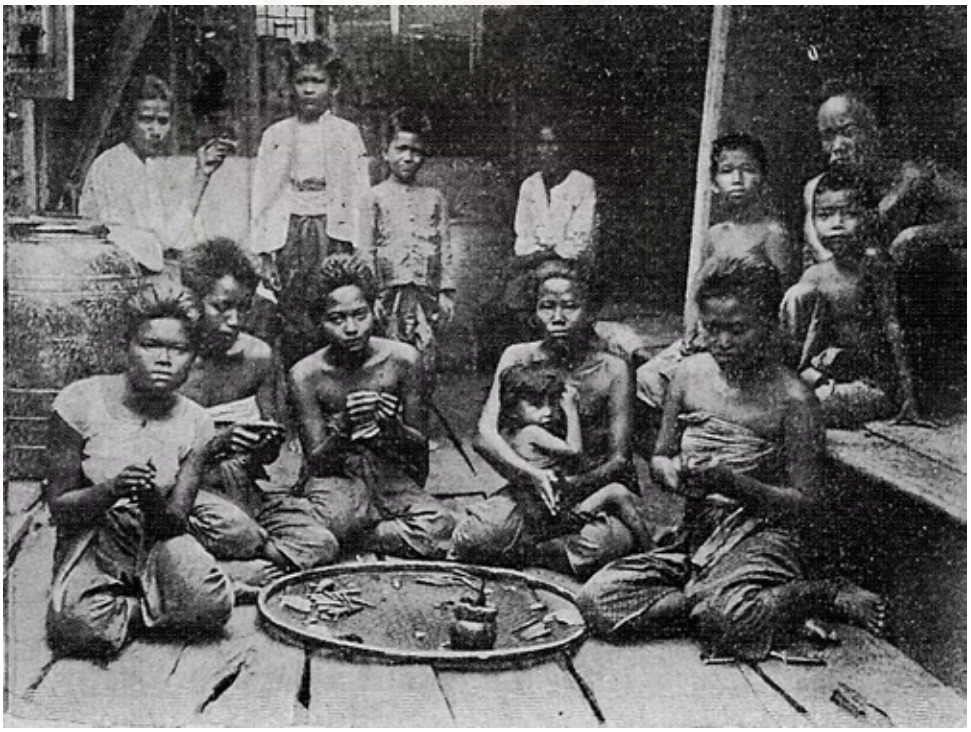
ภาพที่ 4.30 แสดงค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้ากับการแต่งกายของคนไทยในอดีต

ผลการวิเคราะห์พบว่า ผ้านุ่งโจงกระเบนของชาวบ้านมีน้ำหนักประมาณ 0.3 กิโลกรัม มีค่าประมาณ 0.1 clo เท่ากับ 0.155 ตารางเมตร องศาเซลเซียส ต่อวัตต์ ($m^2\ ^OC/W$) หรือ 0.88 ตารางฟุต องศาฟาเรนไฮต์ ชั่วโมงต่อบีทียู ($ft^2\ ^OF\ h/Btu$) ส่วนผ้าแถบมีน้ำหนักประมาณ 0.2 กิโลกรัม มีค่าประมาณ 0.07 clo เท่ากับ 0.109 ตารางเมตร องศาเซลเซียส ต่อวัตต์ ($m^2\ ^OC/W$) หรือ 0.62 ตารางฟุต องศาฟาเรนไฮต์ ชั่วโมงต่อบีทียู ($ft^2\ ^OF\ h/Btu$)

ลักษณะการแต่งกายของไทยเปิดเผยพื้นที่ผิวประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ และเปิดเผยร่างกายในตำแหน่งที่มีอุณหภูมิสูง ได้แก่ หน้าผาก หน้าอก รักแร้ ข้อพับแขน และข้อพับเข่า ทำให้ร่างกายสามารถระบายความร้อนสู่สภาพแวดล้อมได้ดี

4.3.3 การสร้างวัฒนธรรมการเคลื่อนไหว

กิริยามารยาทของไทยมีลักษณะที่อ่อนช้อยเนิบช้า แม้แต่วัฒนธรรมอื่น ๆ เช่น ศิลปะการแสดง จังหวะการร่ายรำของไทยก็มีการเคลื่อนไหวที่นิ่มนวล การอาศัยอยู่ภายในเรือนไทย เช่น การเดินบนเรือนที่จะส่งเสียงดังหากเดินหรือวิ่งอย่างรวดเร็วสร้างมารยาทในการอยู่บนเรือนให้เดินอย่างระมัดระวังไม่ให้เกิดเสียงดัง การเคารพผู้อาวุโสทำให้มารยาทในการแสดงความเคารพของผู้น้อยต้องคลานเข้าไปหาผู้อาวุโสที่นั่งบนพื้นเรือนเพื่อไม่ให้เดินค้ำศีรษะ เป็นต้น



ภาพที่ 4.31 แสดงตัวอย่างกิจกรรมภายในเรือนของคนไทยในอดีต

การคำนวณอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย (metabolic rate มีหน่วยเป็น MET) เมื่อ 1 Met เท่ากับ พลังงานของผู้ใหญ่ที่ใช้ขณะนั่งนิ่งสงบ จากสูตร (8) เพื่อวิเคราะห์การผลิตความร้อนของร่างกายจากกิจกรรม

1 Met = 1 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) ต่อชั่วโมง	(8)

ผลการวิเคราะห์พบว่า คนไทยในอดีตมีรูปร่างสันทัด ค่อนข้างผอม ดังนั้นเมื่อนำข้อมูลน้ำหนักของคนไทย ปี พ.ศ. 2548 ทั้งชายและหญิง คือ 54.16 กิโลกรัม สามารถประเมินได้ว่าคนไทยในอดีตทั้งชายและหญิงมีน้ำหนักเฉลี่ยต่ำกว่า 54 กิโลกรัม กิจกรรมหลักที่เกิดขึ้นในเรือนไทยคือ การนอน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.7 Met เมื่อคำนวณกับน้ำหนักคนไทยในอดีตประมาณ 50 กิโลกรัม พบว่า การนอนใช้พลังงาน 35 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง หรือเทียบเท่า 60 วัตต์ (20 บีทียูต่อชั่วโมง) เมื่อคำนวณจากพื้นที่ร่างกายคนไทยประมาณ 1.5 ตารางเมตร การคำนวณอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายจำแนกตามกิจกรรมในเรือนไทย (ดังแสดงในตารางที่ 4.21) พบว่าอัตราการเผาผลาญพลังงานของกิจกรรมอยู่ในระดับเบา (Met ต่ำกว่า 3.5)

ตารางที่ 4.21 แสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายจำแนกตามกิจกรรมในเรือนไทย

กิจกรรม	Met	(Kcal/h)	(W)	(Btu/h)
นอนหลับ	0.7	35	60	20
พักผ่อน	0.8	40	68	22
นั่งเงียบ	1.0	50	90	29
นั่งอ่าน-เขียนหนังสือ	1.0	50	83	27
นั่งเก็บของ	1.2	60	105	34
ยืนผ่อนคลาย	1.2	60	105	35
ทำอาหาร	1.6-2.0	80-100	142-173	46-57
เดินช้า 1.4 กม./ชม. (0.4 ม./วินาที)	0.9	45	77	57
ทำงานบ้าน	2.0-3.4	100-170	173-300	57-98

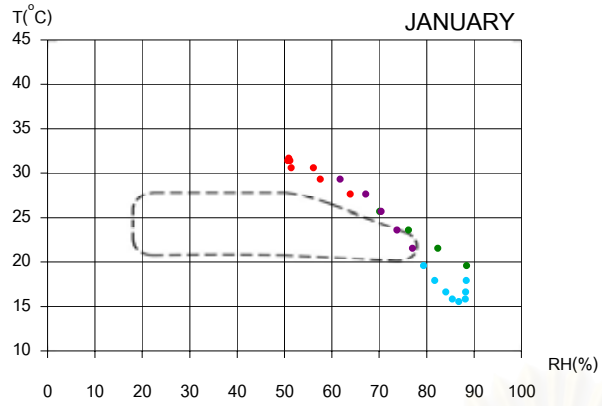
4.4 ผลการวิเคราะห์ความสบายในอดีต

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation analysis) ทางสถิติพบว่า อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยในอดีต (พ.ศ. 2388-2390) กับอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยในอดีตปี พ.ศ. 2390 มีความสัมพันธ์ต่อกันในระดับสูงประมาณ 96 เปอร์เซ็นต์ จึงใช้ข้อมูลของ พ.ศ. 2390 เป็นตัวแทนอุณหภูมิอากาศในอดีต ขณะเดียวกัน พบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในอดีต (พ.ศ. 2390) กับปริมาณน้ำฝนในปี พ.ศ. 2528 มีความสัมพันธ์ในระดับสูงประมาณ 83 เปอร์เซ็นต์ จึงใช้ข้อมูลเป็นตัวแทนความชื้นสัมพัทธ์ในอดีต ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสบายด้วยแผนภูมิไบโอไคลเมติก

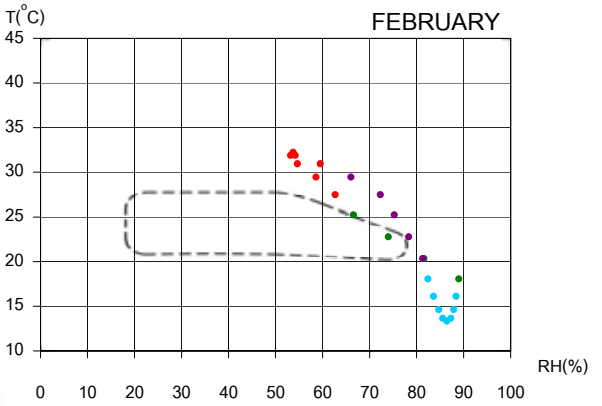
ผลการวิเคราะห์สภาวะน่าสบายในอดีต (พ.ศ. 2390) เมื่อไม่มีอิทธิพลลมของกระแสลมพบว่า เดือนธันวาคมอยู่ในเขตสบายสูงสุด ถึง 42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ เดือนมกราคม และเดือนกุมภาพันธ์ ประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว ที่มีอุณหภูมิอากาศต่ำและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ การวิเคราะห์ร่วมกับจำนวนเวลาที่อยู่ต่ำกว่าเขตสบาย ซึ่งสามารถนำมาปรับปรุงให้อยู่ในเขตสบายได้พบว่า เดือนธันวาคมอยู่ในเขตสบายสูงสุดเพิ่มขึ้นเป็น 71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ ประมาณ 54 เปอร์เซ็นต์ และเดือนมกราคม ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิเคราะห์สภาวะน่าสบายในอดีต (พ.ศ. 2390) เมื่อมีอิทธิพลของกระแสลมพบว่า เดือนธันวาคมอยู่ในเขตสบายสูงสุด ถึง 54 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ เดือนมกราคม ประมาณ 33 เปอร์เซ็นต์ และเดือนกุมภาพันธ์ ประมาณ 17 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว ที่มีอุณหภูมิอากาศต่ำและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ การวิเคราะห์ร่วมกับจำนวนเวลาที่อยู่ต่ำกว่าเขตสบาย ซึ่งสามารถนำมาปรับปรุงให้อยู่ในเขตสบายได้พบว่า เดือนธันวาคมอยู่ในเขตสบายสูงสุดเพิ่มขึ้นเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ เดือนมกราคม ประมาณ 79 เปอร์เซ็นต์ และเดือนกุมภาพันธ์ ประมาณ 71 เปอร์เซ็นต์

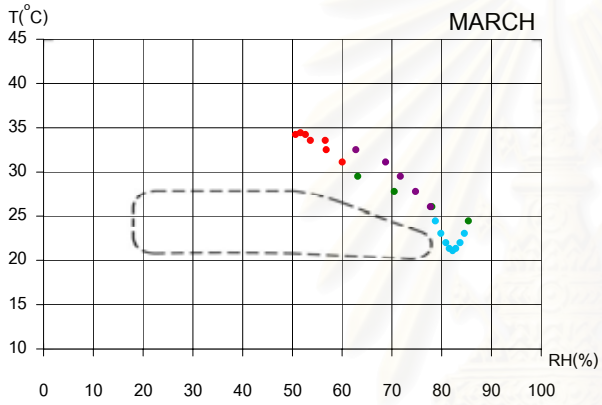
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



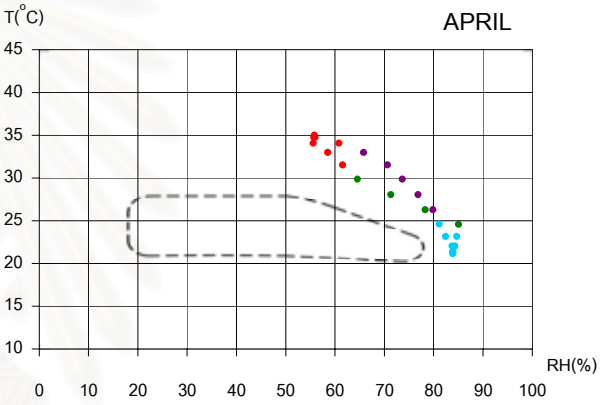
Actual data
Number of hour in comfort zone 8 %
Number of hour below comfort zone 42 %
Total 50 %



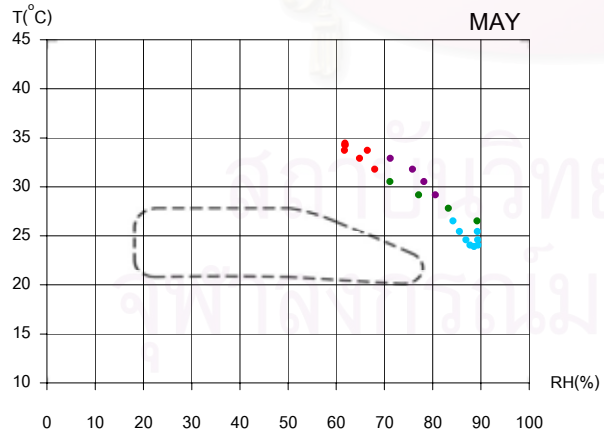
Actual data
Number of hour in comfort zone 8 %
Number of hour below comfort zone 46 %
Total 54 %



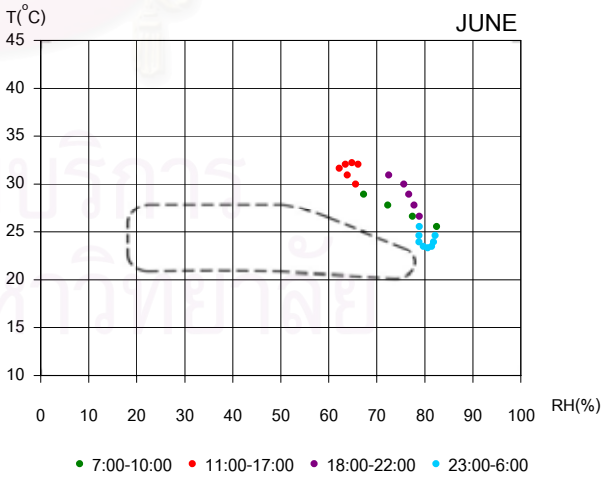
Actual data
Number of hour in comfort zone 0 %
Number of hour below comfort zone 0 %
Total 0 %



Actual data
Number of hour in comfort zone 0 %
Number of hour below comfort zone 0 %
Total 0 %

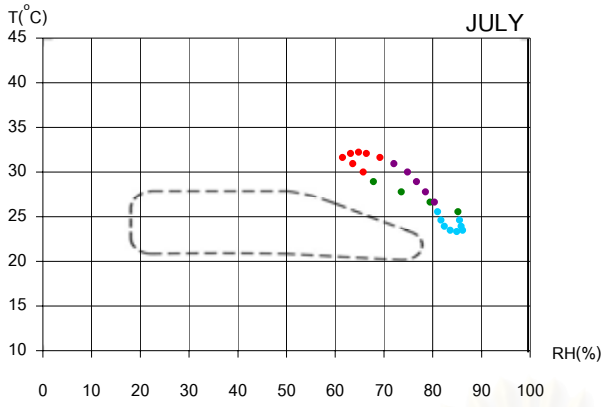


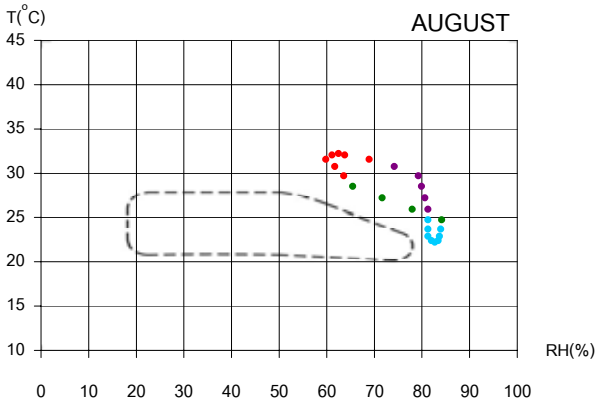
Actual data
Number of hour in comfort zone 0 %
Number of hour below comfort zone 0 %
Total 0 %



Actual data
Number of hour in comfort zone 0 %
Number of hour below comfort zone 0 %
Total 0 %

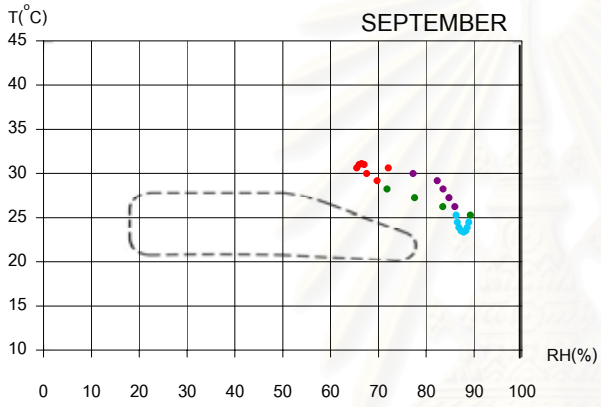
แผนภูมิที่ 4.33 แผนภูมิไบโอไคลเมติก แสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์รายชั่วโมง ของเดือนมกราคม ถึง มิถุนายน (พ.ศ. 2390)

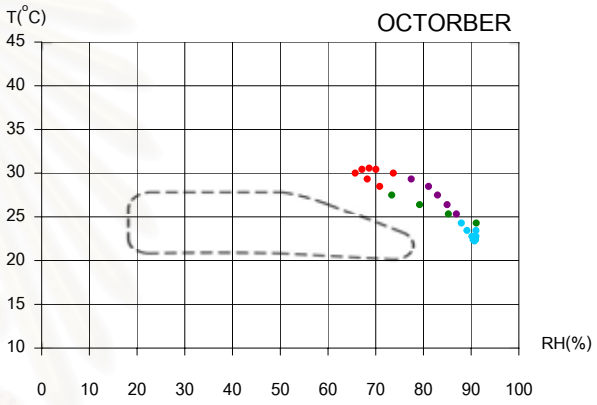




Actual data — Number of hour in comfort zone 0 % — Number of hour below comfort zone 0 % — Total 0 %

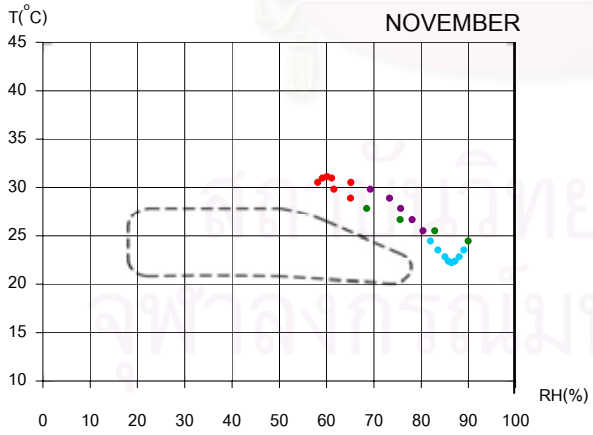
Actual data — Number of hour in comfort zone 0 % — Number of hour below comfort zone 0 % — Total 0 %

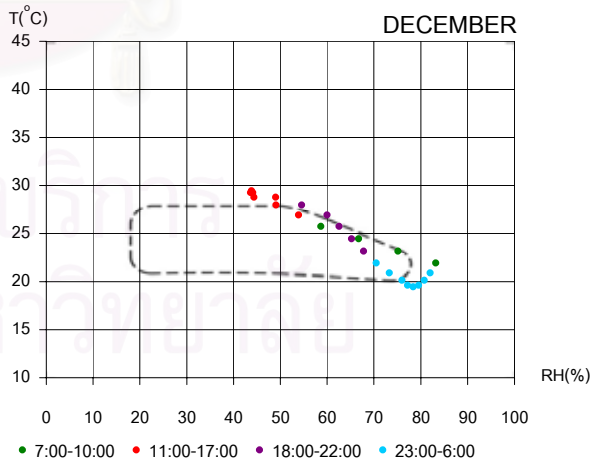




Actual data — Number of hour in comfort zone 0 % — Number of hour below comfort zone 0 % — Total 0 %

Actual data — Number of hour in comfort zone 0 % — Number of hour below comfort zone 0 % — Total 0 %

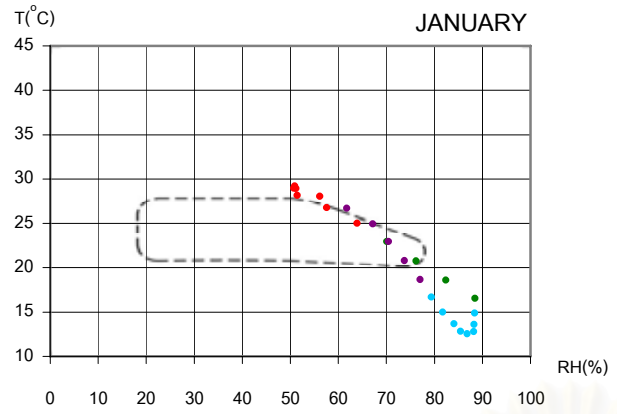




Actual data — Number of hour in comfort zone 0 % — Number of hour below comfort zone 0 % — Total 0 %

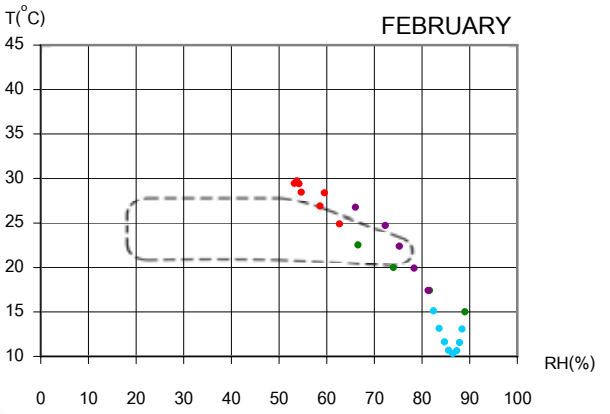
Actual data — Number of hour in comfort zone 42 % — Number of hour below comfort zone 29 % — Total 71 %

แผนภูมิที่ 4.34 แผนภูมิไบโอไคลเมติก แสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์รายชั่วโมง ของเดือนกรกฎาคม ถึง ธันวาคม (พ.ศ. 2390)



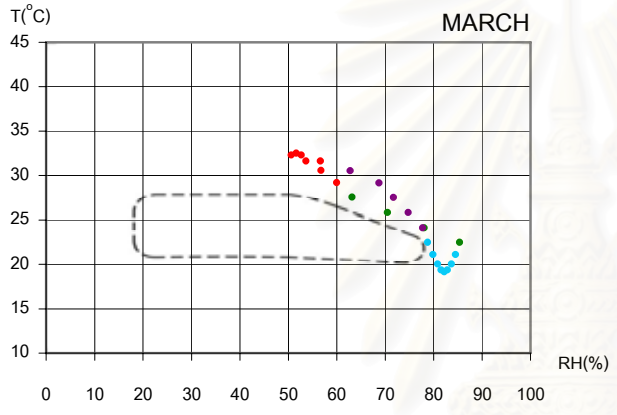
data with air motion effect

Number of hour in comfort zone 33 %
Number of hour below comfort zone 46 %
Total 79 %



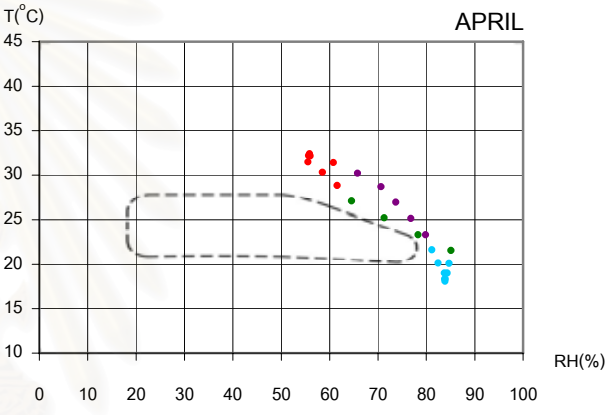
data with air motion effect

Number of hour in comfort zone 17 %
Number of hour below comfort zone 54 %
Total 71 %



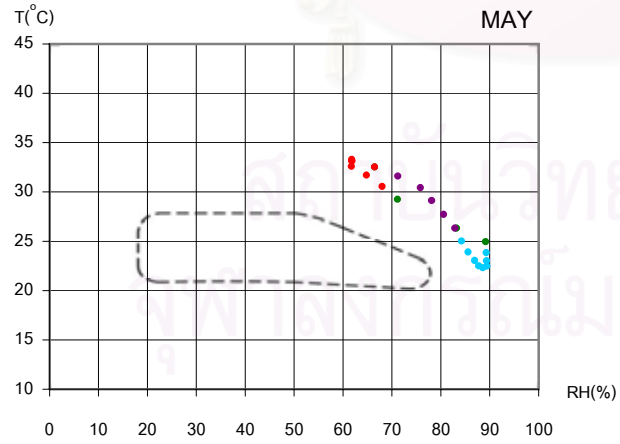
data with air motion effect

Number of hour in comfort zone 0 %
Number of hour below comfort zone 0.2 %
Total 0.2%



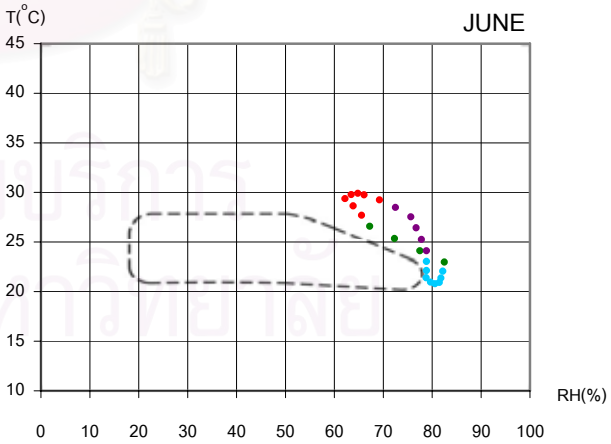
data with air motion effect

Number of hour in comfort zone 0 %
Number of hour below comfort zone 0 %
Total 0 %



data with air motion effect

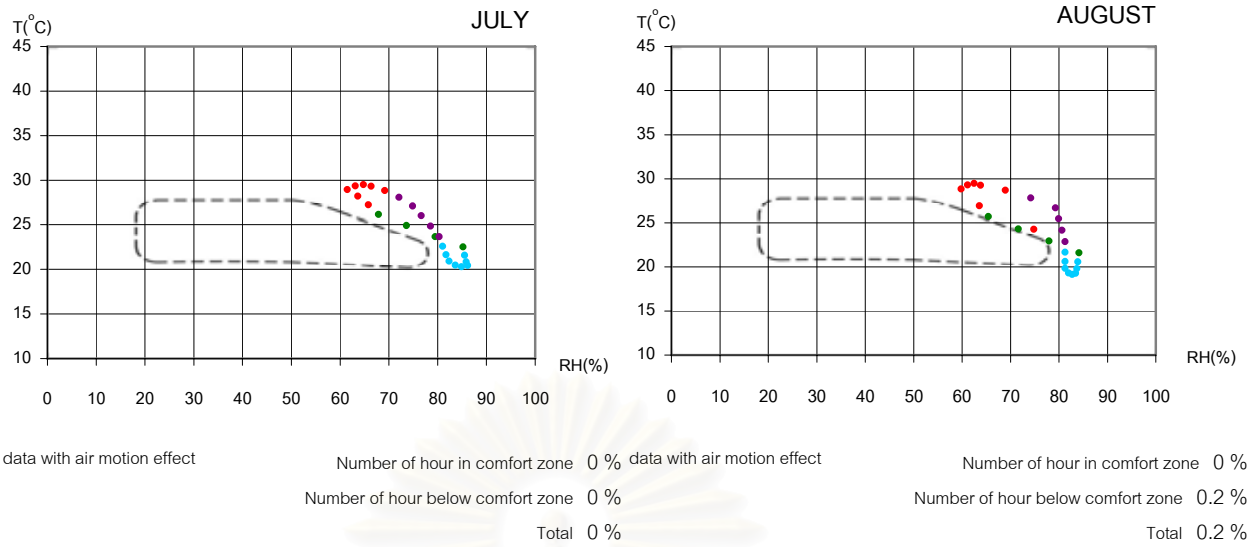
Number of hour in comfort zone 0 %
Number of hour below comfort zone 0 %
Total 0 %

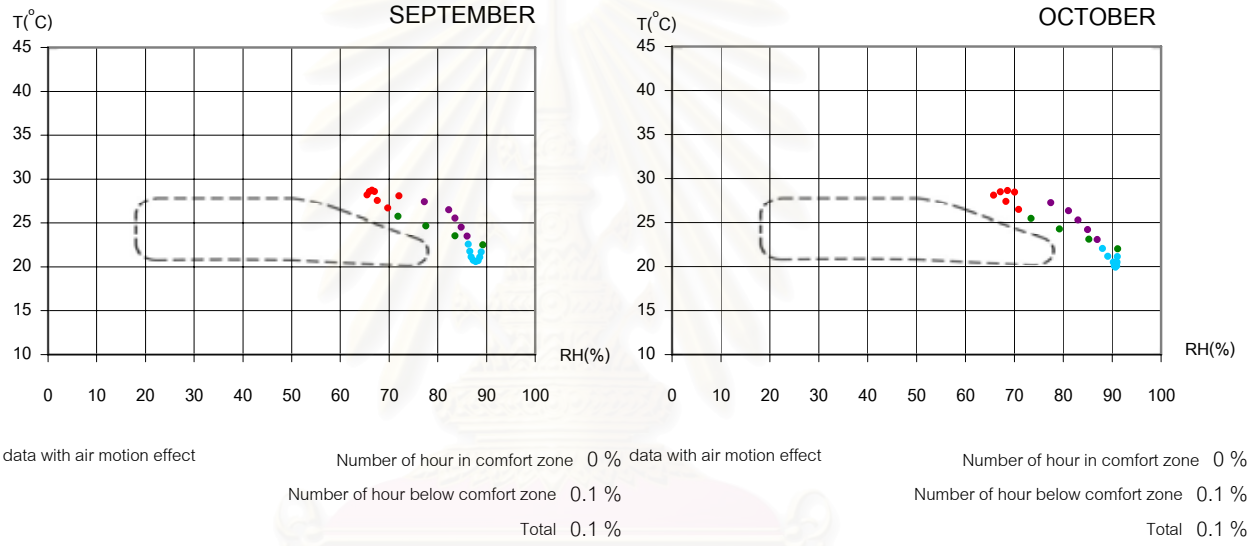


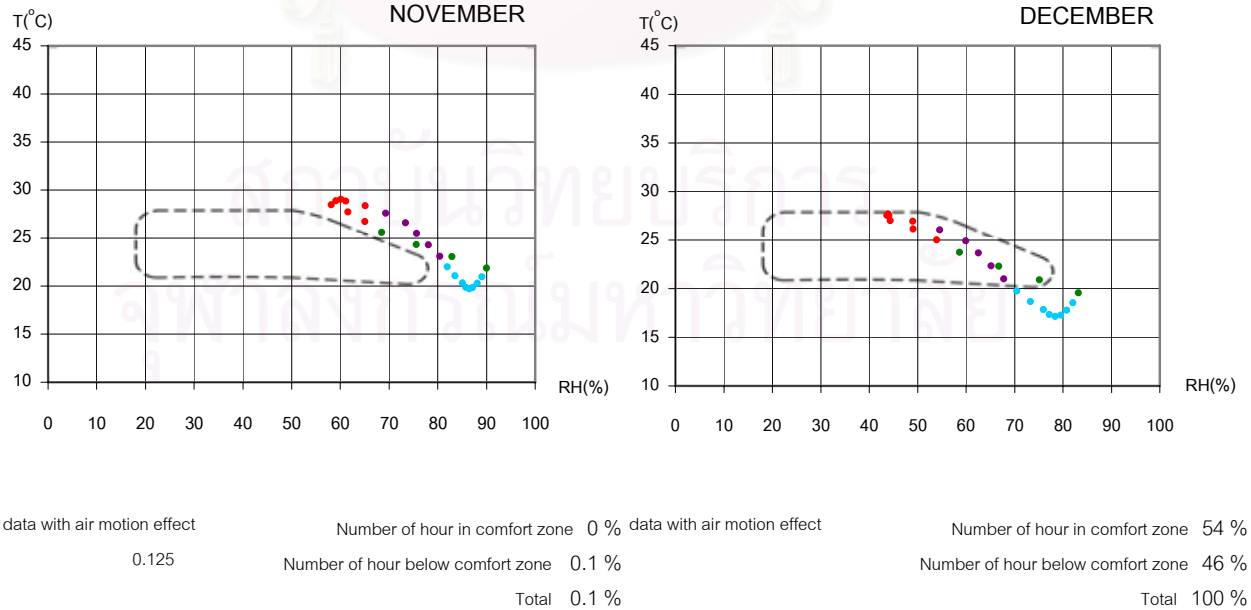
data with air motion effect

Number of hour in comfort zone 0 %
Number of hour below comfort zone 0 %
Total 0 %

แผนภูมิที่ 4.35 แผนภูมิไบโอไคลเมติก แสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์รายชั่วโมง ของเดือนมกราคม ถึง มิถุนายน (พ.ศ. 2390) เมื่อมีอิทธิพลของกระแสลม

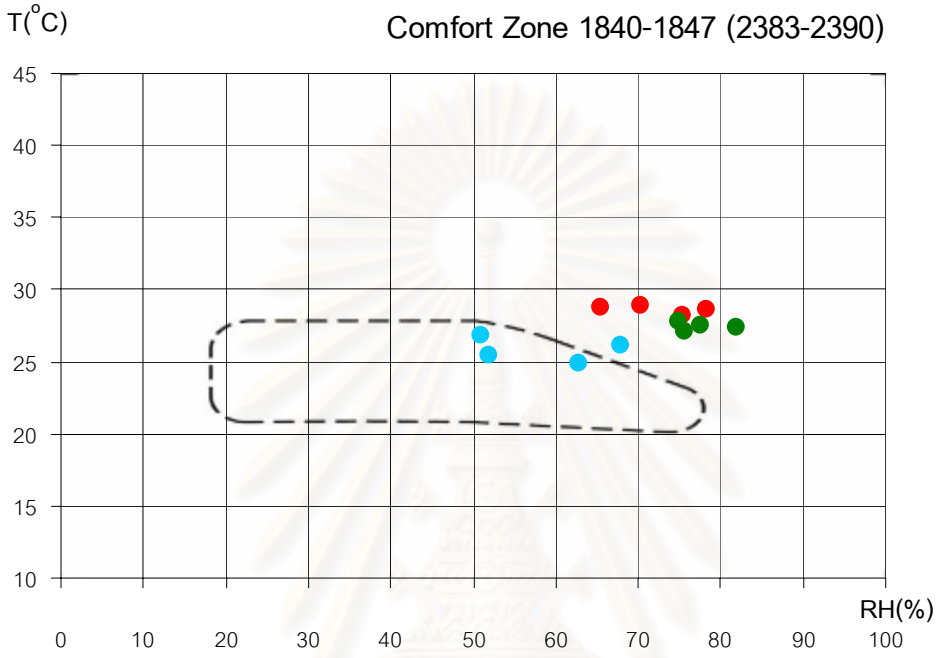




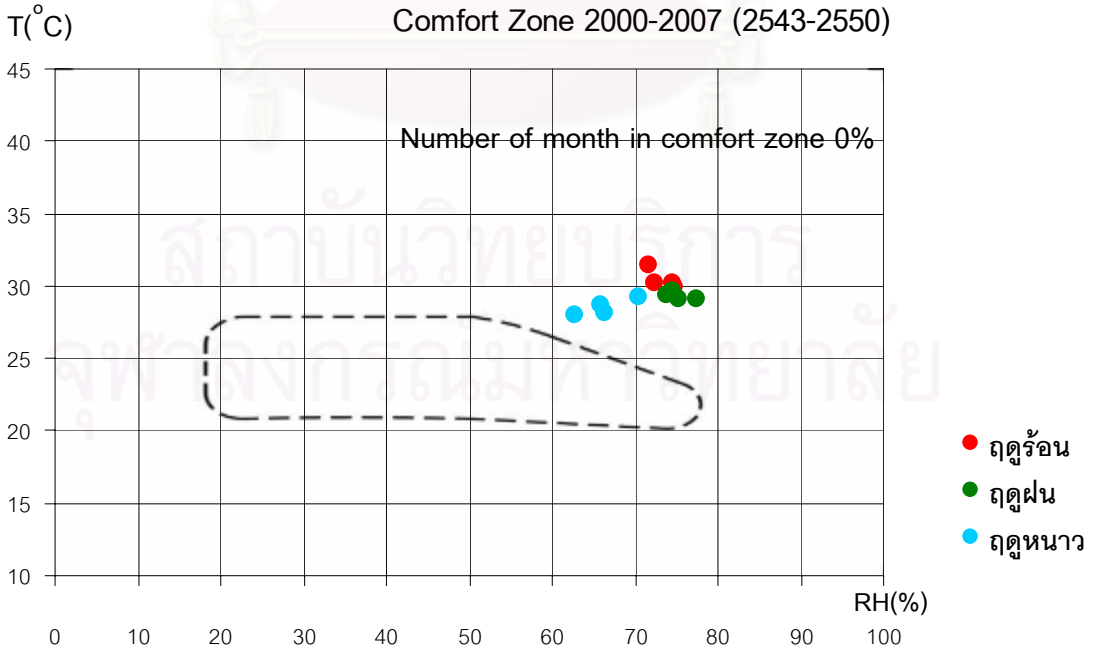


แผนภูมิที่ 4.36 แผนภูมิไบโอไคลเมติก แสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์รายชั่วโมง ของเดือนกรกฎาคม ถึง ธันวาคม (พ.ศ. 2390) เมื่อมีอิทธิพลของกระแสลม

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับความสบายในปัจจุบันของกรุงเทพมหานคร ด้วยแผนภูมิไบโอไคลเมติก พบว่า กรุงเทพมหานครในอดีตมีโอกาสเข้าสู่เขตสบายมากกว่าปัจจุบัน โดยสภาวะในอดีตอยู่ในเขตสบายถึง 3 เดือน หรือ 25 เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.37) ขณะที่สภาวะในปัจจุบันไม่มีจำนวนเดือนที่อยู่ในเขตสบายเลย (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.38)



แผนภูมิที่ 4.37 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่อยู่ในเขตสบายแต่ละฤดูกาลในอดีต พ.ศ. 2383-2390



แผนภูมิที่ 4.38 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่อยู่ในเขตสบายแต่ละฤดูกาลในปัจจุบัน พ.ศ. 2543-2550

ผลการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศพบว่า การมีสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น และมีปริมาณแสงอาทิตย์สูงตลอดปี ทำให้การสร้างความเย็นในสภาพแวดล้อมทำได้ยาก การสะสมความร้อนในวัสดุต่าง ๆ ส่งผลในเกิดการเพิ่มอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อนมากขึ้น รวมถึงการมีปริมาณความชื้นในอากาศสูงทำให้การระเหยของน้ำเป็นไปได้ยาก ต้องอาศัยกระแสลมเป็นตัวเร่งอัตราการระเหยของน้ำ และช่วยลดการสะสมความชื้นโดยการพัดพาความชื้นให้กระจายออกไปสู่บรรยากาศโดยรอบ

4.4.1 การขยายเขตสบาย หรือขอบเขตสภาวะน่าสบาย

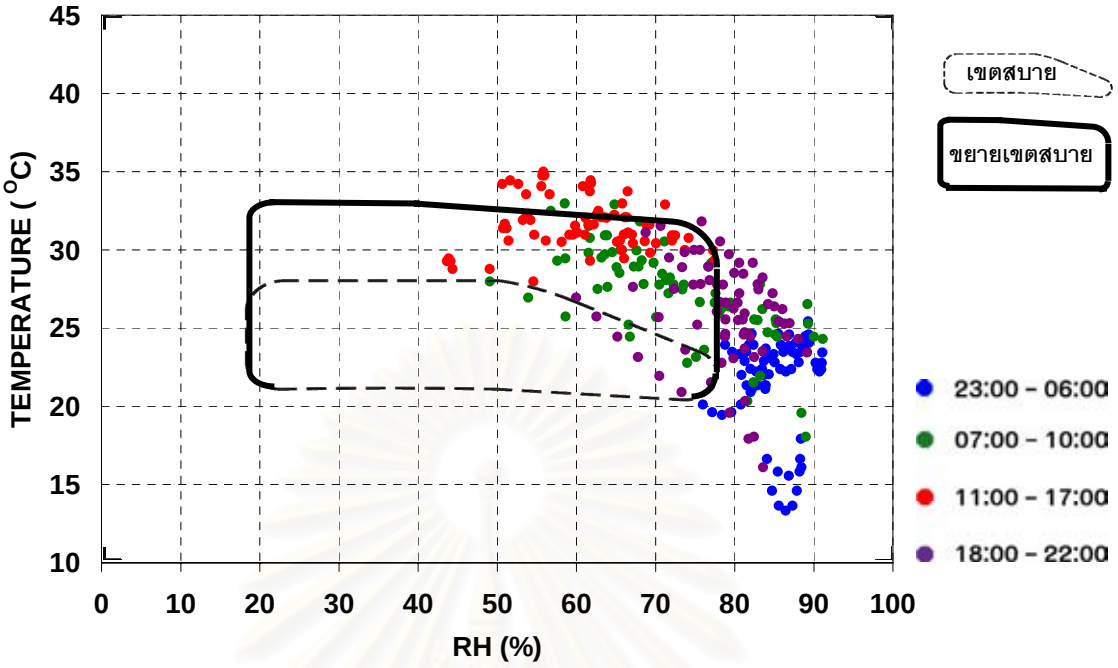
สภาวะน่าสบาย หรือสภาวะที่มนุษย์ไม่มีความรู้สึกร้อนหรือหนาวเกินไป กำหนดเขตสบาย หรือขอบเขตความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ไว้เป็นมาตรฐานในการศึกษา ในทางทฤษฎีระบุว่า มนุษย์จะรู้สึกสบายเมื่ออยู่ในช่วงอุณหภูมิ 21.1-27.8 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 20-75 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้เงื่อนไข

ความเร็วลม	1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (ค่อนข้างสงบ)
อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ	เทียบเท่าอุณหภูมิอากาศ
ความเป็นฉนวนของเสื้อผ้า	1 clo (แต่งกายลำลอง)
อัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย	1 Met (อิริยาบทสบาย ๆ เช่น นั่งเล่น)

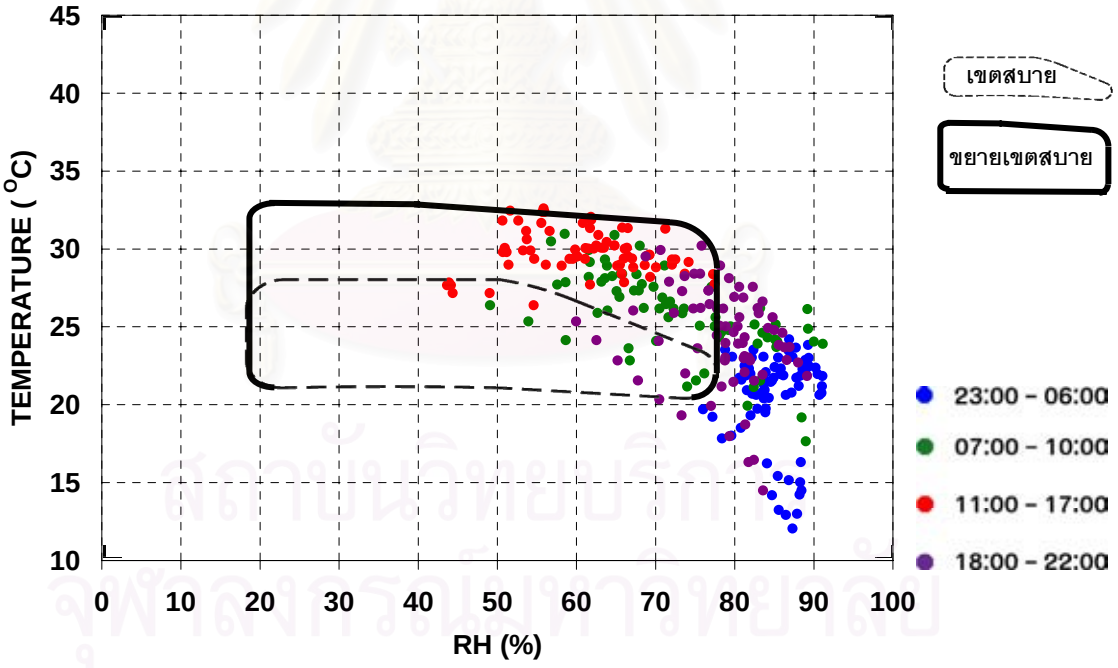
การวิเคราะห์การขยายเขตสบายโดยนำข้อมูลอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ที่เป็นตัวแทนของสภาพแวดล้อมในอดีต มาพิจารณาร่วมกับความเร็วลม และอุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโดยรอบภายในเรือนไทย เพื่อหาศักยภาพการขยายเขตสบายของคนไทยในอดีตพบว่า คนไทยจะรู้สึกสบายเมื่ออยู่ในช่วงอุณหภูมิ 21.1-32.0 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 20-75 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้เงื่อนไข

ความเร็วลม	0.5-4.0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ	ต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ 3 องศาเซลเซียส
ความเป็นฉนวนของเสื้อผ้า	0.2 clo (ผ้านุ่ง ผ้าแถบ)
อัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย	0.85 Met (นอนเอกเขนก)

การขยายเขตสบายสูงสุดเกิดจากอิทธิพลของลม (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.40) รองลงมาคือ อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ โดยมีความเป็นฉนวนของเสื้อผ้า และอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายเป็นตัวแปรในการลดความรู้สึกร้อนของคนไทยให้เข้าสู่เขตสบาย



แผนภูมิที่ 4.39 แสดงเขตสบาย และการขยายเขตสบาย ในอดีต พ.ศ. 2390



แผนภูมิที่ 4.40 แสดงเขตสบาย และการขยายเขตสบาย ในอดีต พ.ศ. 2390 เมื่อมีอิทธิพลของลม

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลสาระสำคัญทางเทคโนโลยีของเรือนไทยภาคกลาง

สาระสำคัญของเทคโนโลยีในเรือนไทยภาคกลางสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 สาระสำคัญทางด้านสภาวะน่าสบาย (thermal comfort)

สภาวะน่าสบายหรือความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะของคนไทยในอดีตประกอบด้วยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมและเรือนไทย 4 ตัวแปร คือ

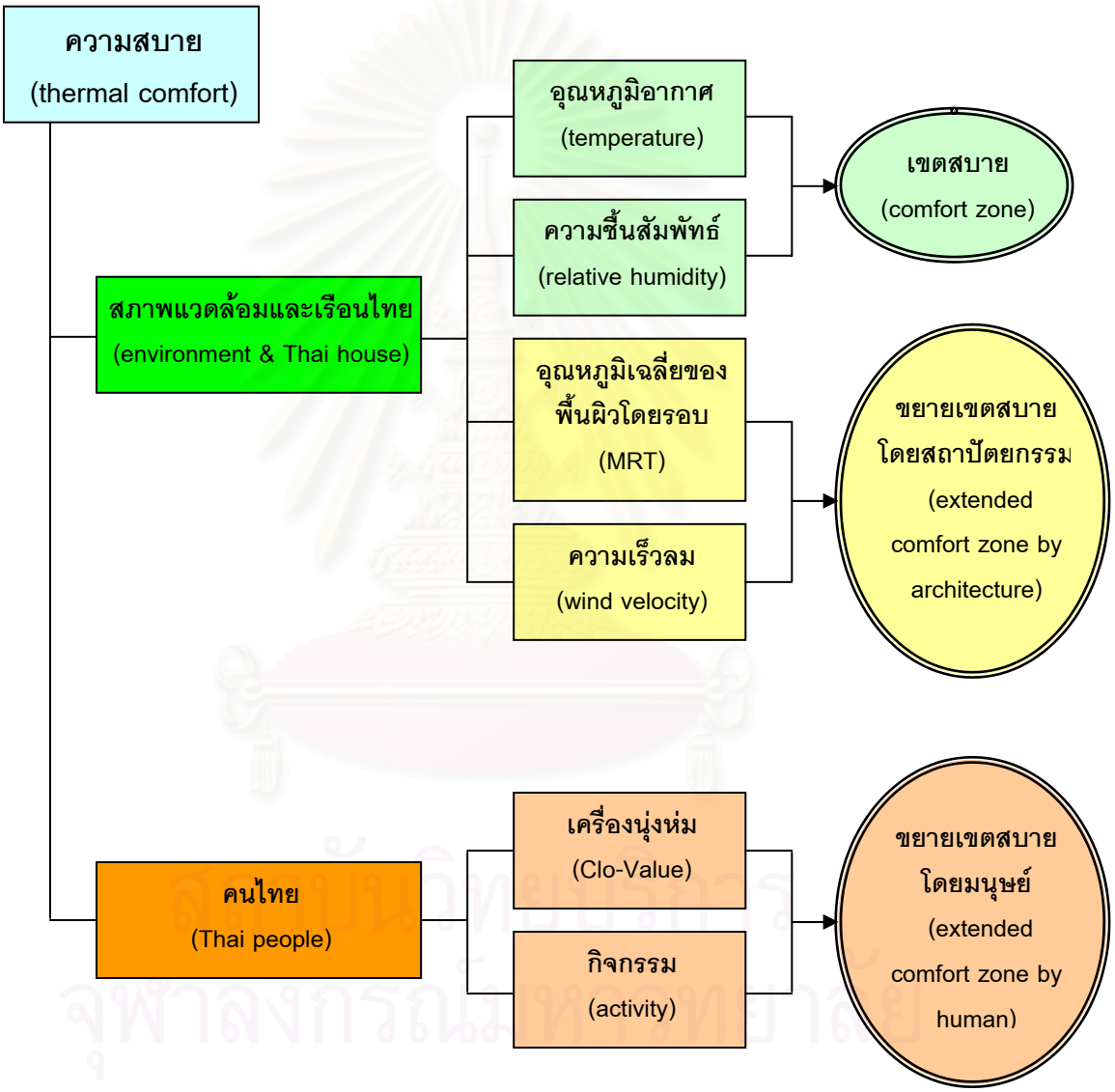
- อุณหภูมิอากาศ
- ความชื้นสัมพัทธ์
- อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ
- ความเร็วลม

ตัวแปรดังกล่าวมีอิทธิพลต่อสภาพแวดล้อมและเรือนไทยในการสร้างความสบายหรือความไม่สบาย โดยอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์เป็นตัวแปรจากสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่น (macro climate) ที่เกิดจากที่ตั้งภาคกลางของประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น (hot-humid region) ซึ่งมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมภายนอก ซึ่งเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ และเป็นตัวแปรหลักที่มีผลต่อการเข้าสู่สภาวะน่าสบาย หรืออยู่ในเขตสบาย (comfort zone) ภายในเรือนไทยเนื่องจากอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ภายในเรือนไทยที่มีมวลสารน้อยแปรผันโดยตรงกับสภาพแวดล้อมภายนอก ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ และความเร็วลมเป็นตัวแปรจากสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่นที่เกิดจากที่ตั้งภาคกลางของประเทศไทยอยู่ในพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำซึ่งมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมภายนอก และเป็นตัวแปรที่มีผลต่อการขยายเขตสบาย (extended comfort zone) ภายในเรือนไทยด้วยการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุเพื่อให้ผู้อาศัยรู้สึกสบาย ดังแสดงในแผนภูมิที่ 5.1

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคนไทย 2 ตัวแปร คือ

- เสื้อผ้าที่สวมใส่ หรือค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้า
- กิจกรรม หรืออัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย

ตัวแปรดังกล่าวเป็นผลมาจากการสร้างวัฒนธรรมในเขตร้อนชื้นที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์โดยตรง โดยเครื่องนุ่งห่มที่คนไทยสวมใส่ในอดีตเกิดจากการปกป้องร่างกายและกิจกรรมภายในเรือนไทยเกิดจากการสร้างธรรมเนียม มารยาทในการประพฤติปฏิบัติ ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม วิถีชีวิต และสถานภาพทางสังคม ซึ่งล้วนมีผลต่อการขยายเขตสบาย ดังแสดงในแผนภูมิที่ 5.1



แผนภูมิที่ 5.1 แสดงตัวแปรของความสบายที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม เรือนไทย และคนไทย

5.1.2 ภูมิปัญญาในการสร้างสรรค์ความสบาย

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ภูมิปัญญาในการสร้างสรรค์ความสบายในอดีตเกิดจากองค์ประกอบและการใช้งานในเรือนไทย ดังต่อไปนี้

1) การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้ง (micro climate modification)

<u>สภาพแวดล้อมรอบนอกเรือนไทย</u>

การปรับปรุงสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้งรอบนอกเรือนไทย ทำได้โดยใช้วิธีการลดความรุนแรงของอุณหภูมิอากาศในเวลากลางวัน การลดการสะสมความชื้น การสร้างอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบที่ต่ำ และการสร้างกระแสลมเย็น ดังนี้

- การปลูกต้นไม้ใหญ่ที่ลำต้นสูงมีพุ่มใบให้ร่มเงา

ภูมิปัญญาในการเลือกประเภทต้นไม้จากคติความเชื่อในการปลูกไม้มงคล ได้แก่ ประเภทของพืชพรรณควรเป็นไม้ยืนต้นขนาดปานกลางถึงขนาดใหญ่ ที่มีความสูงใกล้เคียงหรือสูงกว่าอาคารที่อยู่อาศัยในทิศตะวันตก ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศใต้ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับทิศทางการโคจรของดวงอาทิตย์และทิศทางความเร็วลม รูปทรงทางกายภาพเป็นรูปทรงกลมและทรงพุ่ม ที่สามารถนำส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชพรรณ เช่น ดอก ผล เปลือก ราก ใบ มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ตามหลักความจำเป็นของปัจจัยสี่ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

การปลูกต้นไม้ใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อบดบังแสงอาทิตย์โดยตรงไม่ให้กระทบผิวพื้นด้านล่าง สร้างพื้นที่รอบนอกเรือนให้อยู่ในร่มเงาประมาณ 80-85 เปอร์เซ็นต์ ทำให้อุณหภูมิผิวพื้นใต้ร่มเงามีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ และช่วยลดอุณหภูมิสภาพแวดล้อมจากขบวนการคายน้ำของพืชผ่านปากใบ (transpiration) รวมทั้งทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบต่ำทำให้คนที่ใช้ชีวิตอยู่ใต้ต้นไม้มีความรู้สึกเย็นสบาย

การเลือกขนาดต้นไม้ใหญ่ที่มีลำต้นสูงช่วยให้กระแสลมพัดผ่านใต้พุ่มใบได้สะดวก จึงช่วยระบายความชื้นที่สะสมอยู่ในสภาพแวดล้อมให้กระจายออกไป กระแสลมที่ผ่านใต้พุ่มใบเป็นกระแสลมเย็นที่เป็นประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตในสภาพแวดล้อม และเอื้อประโยชน์ต่อการนำกระแสลมเย็นเข้าไปใช้ภายในเรือนไทย

- การใช้ประโยชน์จากต้นไม้ใหญ่กลางชานเรือน

การปลูกต้นไม้ใหญ่กลางชานเรือน เป็นวิธีลดการรับรังสีความร้อนโดยตรงจากดวงอาทิตย์เมื่อชานเรือนมีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะเรือนหมู่ที่ไม่มีหอกลาง การปลูกต้นไม้ใหญ่ช่วยให้อุณหภูมิอากาศบริเวณชานเรือนลดลง เนื่องจากต้นไม้สร้างร่มเงาทำให้อุณหภูมิใต้พุ่มใบลดลง และการคายน้ำช่วยสร้างความเย็นให้กับสภาพแวดล้อมกลางชานเรือน

- การใช้ประโยชน์จากไม้กระถางและไม้เลื้อยบนชานเรือน

การเชื่อมสภาพแวดล้อมภายนอกเข้าสู่ภายในเรือนด้วยการปลูกไม้ในกระถางประเภทต่าง ๆ เช่น ไม้ดัด ไม้น้ำ ไม้เลื้อย บนชานเรือน ทำให้ได้ประโยชน์จากการลดอุณหภูมิอากาศ ลดความจ้าของแสงแดดจึงช่วยในการปรับสายตา ปรับทิศทางกระแสลม ลดการแผ่รังสีความร้อนจากอุณหภูมิผิวต่ำของสภาพแวดล้อมบนชานเรือน และปรุงแต่งกลิ่นหอมของไม้ดอก ขณะที่ไม้น้ำ ช่วยลดอุณหภูมิด้วยการระเหยของน้ำ

- การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำดูดซับความร้อน

การอาศัยอยู่ใกล้แหล่งน้ำมีประโยชน์เนื่องจากน้ำช่วยดูดซับความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยตรง อุณหภูมิผิวน้ำเมื่อโดนแสงอาทิตย์ตกกระทบจะต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิผิวดินกลางแจ้งในเวลากลางวัน แหล่งน้ำขนาดใหญ่ตามธรรมชาติ เช่น แม่น้ำลำคลอง มีกระแสน้ำไหลตลอดเวลาจะช่วยในการระบายความร้อนในน้ำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างน้ำที่มีอุณหภูมิสูงกับน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำ รวมทั้งช่วยลดอุณหภูมิสภาพแวดล้อมจากการระเหย (evaporation) กลายเป็นไอบริเวณผิวน้ำ

การเลือกอาศัยใกล้แหล่งน้ำตามธรรมชาติ หรือการสร้างแหล่งน้ำโดยการขุดสระช่วยสร้างพื้นที่ดูดซับความร้อนขนาดใหญ่ในเวลากลางวันและพื้นที่โล่งเหนือแหล่งน้ำทำให้สามารถแลกเปลี่ยนความเย็นจากท้องฟ้าในเวลากลางคืนได้เต็มที่ ช่วยเปิดช่องว่างให้กระแสลมพัดผ่านได้สะดวก นอกจากนั้นยังช่วยให้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบต่ำทำให้คนที่ใช้ชีวิตอยู่ใกล้แหล่งน้ำมีความรู้สึกเย็นสบายโดยเฉพาะแหล่งน้ำในร่มเงาต้นไม้ใหญ่ และเอื้อประโยชน์ต่อการนำกระแสลมเย็นเข้าไปใช้ในเรือนไทย โดยแหล่งน้ำที่เหมาะสมต่อสภาพอากาศในเขตร้อนชื้นควรอยู่ในทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อให้กระแสลมในฤดูหนาวพัดความชื้นจากการระเหยของแหล่งน้ำในช่วงเวลาที่ความชื้นในอากาศต่ำ

- การใช้ประโยชน์จากพื้นดินในร่ม

พื้นดินมีค่าการดูดซับความร้อนสูง ดังนั้นพื้นดินที่อยู่ในร่มเงาของต้นไม้ใหญ่หรือพื้นดินใต้ถุนเรือนที่ทำให้พื้นดินได้รับแสงแดดน้อยที่สุดจะช่วยลดความร้อนของสภาพแวดล้อม นอกจากนี้พื้นดินเปียกชื้นจากการมีพืชคลุมดินหรือหญ้าปกคลุม จะช่วยทำให้ผิวดินมีค่าการดูดซับความร้อนน้อยลง

- การใช้ประโยชน์จากท้องฟ้า

การใช้อิทธิพลจากท้องฟ้าในการดึงความร้อนขึ้นสู่ที่สูงในเวลากลางวัน และดึงความเย็นลงมาในเวลากลางคืน

ตารางที่ 5.1 **สรุปผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมรอบเรือนไทยในอดีต (พ.ศ.** 2383-2390)

ข้อมูลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมรอบเรือนไทยในอดีต	
อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย	28 ^{O}C
อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยสูงสุด	35 ^{O}C
อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยต่ำสุด	17 ^{O}C
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	1,600 มม.
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (ประมาณค่า)	74%
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุด (ประมาณค่า)	81%
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุด (ประมาณค่า)	64%
ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยสูงสุด	2.8 MJ / m2 (246 Btu / ft2)
ความเร็วลมเฉลี่ยฤดูร้อน (ประมาณค่า)	7 กม. / ชม.
ความเร็วลมเฉลี่ยฤดูฝน (ประมาณค่า)	5 กม. / ชม.
ความเร็วลมเฉลี่ยฤดูหนาว (ประมาณค่า)	5 กม. / ชม.
แหล่งสะสมความเย็นสามารถลดอุณหภูมิสภาพแวดล้อม	4 ^{O}C
แหล่งสะสมความเย็นสามารถลดอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ	7 ^{O}C
สภาพแวดล้อมที่สมบูรณ์สามารถลดพื้นที่รับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์	85%

2) การปรุงแต่งเรือนไทย (Thai house modification)

ภาคกลางของประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรจึงได้รับปริมาณความร้อนสูงจากดวงอาทิตย์ การควบคุมอุณหภูมิของเรือนไทยในอดีตอยู่ในช่วงประมาณ 20-35 องศาเซลเซียส ภูมิปัญญาในการสร้างเรือนไทยจึงให้ความสำคัญกับการป้องกันรังสีตรงจากดวงอาทิตย์เป็นหลัก รวมทั้งการลดอุณหภูมิผิววัสดุที่ส่งผลต่อการแผ่รังสีโดยรอบ และการเพิ่มประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อนด้วยกระแสลม ดังนี้

ตัวเรือน

- การสร้างหลังคาจั่วทรงสูงชัน

รูปทรงหลังคาเรือนไทยมีลักษณะเป็นหลังคาจั่วลาดชันทำมุม ประมาณ 50 – 60 องศา กับแนวระนาบ โครงหลังคาทำด้วยไม้ โดยใช้ใบไม้ เช่น หญ้าคา หญ้าแฝก ใบจาก มาเย็บหรือกรองให้เป็นตับ หรือใช้กระเบื้องดินเผาเป็นวัสดุมุงหลังคา นอกจากนั้นเมื่อหลังคาได้รับความร้อนในเวลากลางวันจากสภาพแวดล้อมภายนอกจะถ่ายเทความร้อนจากวัสดุมุงหลังคาเข้าสู่ภายในตัวเรือน ส่งผลให้อุณหภูมิผิวหลังคารวมทั้งอุณหภูมิอากาศภายใต้หลังคาเปลี่ยนแปลงไป การที่เรือนไทยมีหลังคาทรงสูงไม่มีฝ้าเพดานทำให้มีเนื้อที่ และความสูงจากพื้นเรือนมาก อากาศร้อนภายในตัวเรือนจึงลอยสูงขึ้น อากาศที่เย็นกว่าจากสภาพแวดล้อมภายนอกก็จะไหลเข้ามาแทนที่ทางช่องเปิดรอบตัวเรือน

เมื่อเรือนไทยได้รับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์จะทำให้อุณหภูมิหลังคาเพียงด้านใดด้านหนึ่งมีอุณหภูมิสูง ขณะที่หลังคาอีกด้านหนึ่งไม่ได้รับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์เปลือกอาคารอีกสี่ด้านได้รับการบังเงาจากชายคา และพื้นเรือนอยู่ใต้ร่มเงาตลอดเวลาจึงมีอุณหภูมิต่ำ การมีรูปทรงของเรือนในลักษณะห้าเหลี่ยมและมีความร้อนเกิดขึ้นกับหลังคาเพียงด้านเดียวแสดงถึงความเหมาะสมของรูปทรงของเรือนไทยที่ช่วยให้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ ต่ำ

- การแอ่นโค้งของทรงหลังคา

ลักษณะหลังคาจั่วทำให้เรือนไทยมีหลังคาด้านที่ได้รับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์เพียงด้านใดด้านหนึ่ง ขณะที่การแอ่นโค้งของทรงหลังคาช่วยลดปริมาณความร้อนของหลังคาด้านที่โดนแดดลงถึง 80 เปอร์เซ็นต์

- การสร้างหลังคากันสาด และหลังคาปีกนก

หลังคาเรือนไทยมีการพัฒนาหลังคากันสาดยื่นยาวเพื่อป้องกันรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ให้กับผนังเพิ่มขึ้น การมีหลังคากันสาดช่วยเพิ่มพื้นที่ผนังให้อยู่ในร่มเงาประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์

- การจัดวางผังบริเวณ

หลังคาเรือนไทยมีการพัฒนาหลังคากันสาดยื่นยาวเพื่อป้องกันรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ให้กับผนังเพิ่มขึ้น การมีหลังคากันสาดช่วยเพิ่มพื้นที่ผนังให้อยู่ในร่มเงาประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์

- การใช้วัสดุมุงหลังคาที่มีค่าความต้านทานความร้อนสูง

วัสดุมุงหลังคาในอดีต คือ หลังคามุงหญ้าคา หนา 100 มม. มีค่าความต้านทานความร้อนสูงสุด 3.7 $m^2 \cdot {}^{O}C / W$ (21.0 $ft^2\ h\ {}^{O}F / Btu$) เทียบเท่า ฉนวนไฟเบอร์กลาส หนา 140 มม. (5.5 นิ้ว) หรือโฟมคอนกรีต (EPS foam) หนา 127 มม. (5 นิ้ว)

- การเปิดช่องว่างในการระบายอากาศของเปลือกอาคาร

เรือนไทยเป็นเรือนที่เปลือกอาคารมีการรั่วซึมสูง ทั้งพื้น ผนัง หลังคา จึงช่วยในการระบายอากาศร้อนได้ดีเมื่อมีการพัดผ่านของกระแสลม

<u>ระเบียง</u>

- การสร้างหลังคาระเบียง

การสร้างระเบียงติดตัวเรือนและมีหลังคายื่นยาวป้องกันแสงแดดให้กับพื้นระเบียงช่วยให้ผนังระหว่างระเบียงกับตัวเรือนอยู่ในร่มเงาตลอดเวลา สามารถลดการถ่ายเทความร้อนผ่านฝาผนังเรือน จากการมีพื้นที่ผนังอยู่ในร่มเงาประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์

- การมีพื้นที่ผนังน้อย และมีช่องเปิดรับลมขนาดใหญ่

การสร้างระเบียงเป็นที่โล่งมีพื้นที่ผนังน้อย และมีหลังคาคลุม ทำให้เกิดช่องเปิดขนาดใหญ่ในการรับลม จึงสามารถใช้ประโยชน์ในการเพิ่มความเร็วลมจากพื้นที่ลมเข้าขนาดใหญ่และพื้นที่ลมออกขนาดเล็ก อัตราส่วนระหว่างหน้าต่างกับฝาผนัง (window to wall ratio: WWR) ของระเบียง ประมาณ 38 เปอร์เซ็นต์

<u>ชานเรือน</u>

- พื้นที่อเนกประสงค์

ชานเรือนมีพื้นที่ใช้สอยระมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่เรือนทั้งหมด เป็นพื้นที่อเนกประสงค์ที่ใช้ในครัวเรือน การจัดงานพิธี และทดแทนพื้นดินในฤดูน้ำหลาก เปรียบเสมือนทางเชื่อมลอยฟ้า (sky link) ระหว่างเรือน

- พื้นที่แลกเปลี่ยนความเย็นกับท้องฟ้าในเวลากลางคืน

อุณหภูมิของชั้นบรรยากาศในเวลากลางคืนเป็นปัจจัยทางธรรมชาติที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อการแลกเปลี่ยนอุณหภูมิระหว่างท้องฟ้าที่เย็นจัดกับเปลือกหลังคาอาคารทำให้อุณหภูมิผิวของวัสดุลดลง เมื่อผิวชานเรือนเย็นลงจากการคายรังสีความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้า อากาศเหนือพื้นผิวชานเรือนจะเย็นลงกว่าอุณหภูมิอากาศสภาพแวดล้อมโดยรอบ อากาศเย็นที่มีคุณสมบัติเหมือนของไหล จึงไหลลงแทนที่อากาศที่ร้อนกว่า และกักเก็บอยู่ในระเบียงเปรียบเสมือนเป็นอ่างขนาดใหญ่ที่กักเก็บอากาศเย็น เมื่ออากาศเย็นนั้นมีปริมาณมากพอก็จะค่อย ๆ ไหลเข้าสู่ตัวเรือน

- พื้นที่กักเก็บความเย็นในเวลาเช้า

เรือนไทยมีชานเรือนเป็นแอ่งกักเก็บความเย็นที่สะสมไว้ระหว่างช่วงเวลากลางคืนเพื่อนำมาใช้บริเวณนอกชาน และระเบียงในช่วงเวลาเช้า โดยมีองค์ประกอบอื่น ๆ ของอาคารช่วยสร้างและสะสมความเย็น ได้แก่ หลังคา นอกชาน ร้ั้ว การกักเก็บความเย็นเกิดจากการแลกเปลี่ยนความเย็นระหว่างหลังคา และนอกชานกับท้องฟ้าที่เย็นจัดในเวลากลางคืน เมื่อท้องฟ้ามีอุณหภูมิต่ำประมาณ -7 องศาเซลเซียส เมื่อความเย็นที่เกิดขึ้นตลอดเวลาจากบนหลังคาไหลจากที่สูงลงมายังที่ต่ำบริเวณนอกชานจะถูกร้ั้วไม้กักความเย็นไว้ไม่ให้ไหลลงสู่สภาพแวดล้อมภายนอก

โดยรอบ ซึ่งส่วนใหญ่จะสะสมและกักเก็บไว้บริเวณชานเรือน เนื่องจากรั้วไม้รอบเรือนไทยจะมีลักษณะทึบบริเวณขอบด้านล่าง

ใต้ถุนเรือน

- ความเย็นจากแหล่งน้ำ

เรือนที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำลำคลอง ทำให้น้ำใต้ถุนเรือนอยู่ในร่มเงาของพื้นเรือนตลอดเวลากลางวัน อุณหภูมิผิวน้ำจึงเย็นกว่าอุณหภูมิอากาศในเวลากลางวัน เมื่อลมพัดผ่านผิวน้ำที่เย็นเข้าสู่เรือนไทยทั้งพื้นนอกชานที่เว้นร่อง และช่องแมวลอด

- ความเย็นจากดินในร่ม

ดินใต้ถุนเรือนอยู่ในร่มเงาของพื้นเรือนตลอดเวลากลางวัน อุณหภูมิผิวดินเย็นกว่าอุณหภูมิอากาศในเวลากลางวัน ใต้ถุนเรือนไทยมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิบริเวณอื่น ๆ ของเรือนไทย จากองค์ประกอบของการได้รับความเย็นจากดินในร่ม การบังแสงแดดของพื้นเรือน การสกัดกั้นความร้อนของตัวเรือน และการรับลมเย็นได้ทุกทิศทาง ดังนั้นจึงสามารถใช้ประโยชน์จากอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบที่ต่ำ (low Mean Radiant Temperature: low MRT) ในการทำให้คนที่อยู่ใต้ถุนเรือนไทยรู้สึกว่าอุณหภูมิบริเวณดังกล่าวต่ำกว่าความเป็นจริง

- การกันความร้อนจากตัวเรือน

ตัวเรือนเป็นส่วนปกป้อง (buffer zone) ช่วยลดการถ่ายเทความร้อนให้กับส่วนพื้นที่ใช้สอยในเวลากลางวัน ได้แก่ บริเวณพาไลหรือระเบียง บริเวณใต้ถุนเรือน

- ความเย็นจากการรับลมทุกทิศทาง

ใต้ถุนเรือนโล่งโปร่งทำให้สามารถรับลมได้ทุกทิศทาง โดยเฉพาะเมื่อสภาพแวดล้อมภายนอกได้รับการปรุงแต่งให้เย็นจากต้นไม้ใหญ่โดยรอบ ลมที่พัดผ่านใต้พุ่มไม้เข้าสู่ใต้ถุนเรือนจึงเป็นลมเย็น

ตารางที่ 5.2 **สรุปผลการวิเคราะห์เรือนไทยในอดีต**

ข้อมูลการวิเคราะห์เรือนไทยในอดีต	
หลังคาจั่วได้รับการบังเงา (self shading)	50%
ชานได้รับการบังเงา (self shading)	71%
ใต้ถุนได้รับการบังเงา (self shading)	57%
วัสดุหลังคาดั้งเดิมมีค่าการต้านทานความร้อนสูง	3.7 $m^2\,^OC$ / W
การออกแบบและวางผังอาคารช่วยลดปริมาณการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร	80%
อัตราส่วนระหว่างหน้าต่างกับฝาผนัง (window to wall ratio: WWR) ของห้องนอน หรือตัวเรือน (การใช้สอยในเวลากลางคืน)	14-17 เปอร์เซ็นต์
อัตราส่วนระหว่างหน้าต่างกับฝาผนัง (window to wall ratio: WWR) ของระเบียง (การใช้สอยในเวลากลางวัน)	38 เปอร์เซ็นต์
ชายคา (shading device) และการบังเงาของผนัง (self shading) ช่วยลดปริมาณการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร	50%

3) การปรุงแต่งวิถีชีวิต วัฒนธรรมของคนไทย (Thai culture modification)

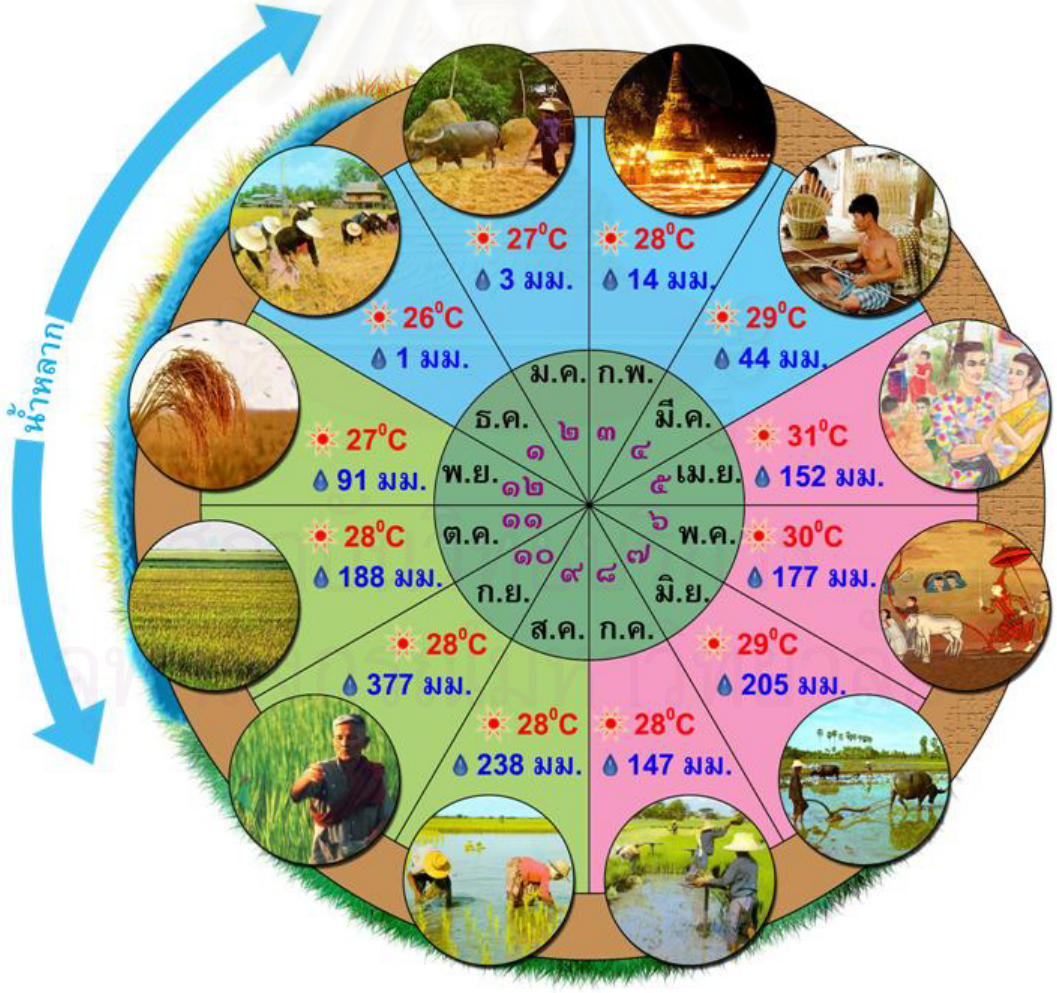
<u>วิถีชีวิต</u>

วิถีชีวิตของชาวบ้านในอดีตมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลที่ใช้ประโยชน์ในการทำนาปี ชาวไทยใช้ชีวิตกลางแจ้งตั้งแต่เริ่มไถคราดในต้นฤดูฝนประมาณเดือนเจ็ดหรือเดือนมิถุนายน จนถึงเก็บข้าวเข้ายุ้งฉางกลางฤดูหนาวประมาณเดือนยี่หรือเดือนมกราคม โดยอุณหภูมิเฉลี่ยลดลงจาก 29 องศาเซลเซียส เป็น 27 องศาเซลเซียส ขณะที่ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยลดลงจาก 205 มิลมิเมตร เป็น 3 มิลลิเมตร ดังนั้นการใช้ชีวิตในเรือนไทยจึงอยู่ในเวลากลางคืน ซึ่งใช้งานบริเวณนอกชาน ระเบียง เพื่อพักผ่อนชั่วคราวยามเย็น ก่อนใช้บริเวณภายในตัวเรือน และระเบียงเพื่อพักผ่อนนอนหลับ ส่วนการใช้บริเวณใต้ถุนเรือนอาจได้รับผลกระทบจากความชื้นแฉะของพื้นดินในฤดูฝน

หน้าน้ำหรือช่วงเวลาน้ำหลากจะเริ่มจากตอนเหนือของประเทศ ระหว่างเดือนสิบเอ็ดหรือเดือนตุลาคม ถึงเดือนอ้ายหรือเดือนธันวาคมทำให้ภาคกลางตอนบนได้รับอิทธิพลจากน้ำท่วมก่อนภาคกลางตอนล่าง สภาพภูมิประเทศในอดีตมีป่าไม้สมบูรณ์จึงช่วยชะลอความรุนแรงและความเร็วของกระแสน้ำ ลักษณะเรือนไทยที่มีเสาสูง ไม่ขวางทางน้ำไหลทำให้พื้นที่ใช้สอยบน

เรือนไม่ถูกน้ำท่วม การใช้ชีวิตจึงมีความสบายอย่างพอเพียง เนื่องจากต้นข้าวเติบโตสูงเหนือระดับน้ำไม่ต้องการการดูแล ข้าวปลาอาหารอุดมสมบูรณ์ ดังนั้นการใช้ชีวิตในเรือนไทยทั้งเวลากลางวันหรือเวลากลางคืนจึงอยู่บนเรือนเป็นหลัก โดยชานเรือนเปรียบเสมือนพื้นที่แห้งอเนกประสงค์ทดแทนพื้นดินที่ถูกน้ำท่วมถึง

ฤดูร้อนหรือฤดูแล้งที่อากาศร้อนจัดเป็นช่วงว่างจากการทำนาจึงเป็นช่วงทำงานฝีมือ ซ่อมแซมเครื่องใช้ไม้สอยในการทำนาและเครื่องใช้ในครัวเรือน ก่อให้เกิดวัฒนธรรมการก่อสร้างระบบสำเร็จรูป เช่น การประกอบฝาผนังเป็นแผง ประกอบวัสดุมุงหลังคาเป็นแผ่น เพื่อใช้ในการสร้างและซ่อมเรือนประมาณเดือนสามหรือเดือนกุมภาพันธ์ รวมทั้งงานการกุศลเพื่อร่วมกันบูรณะซ่อมแซมวัดในหมู่บ้าน นอกจากนี้ยังมีงานเทศกาล ประเพณีการละเล่นที่ช่วยในการคลายร้อน เช่น การเล่นน้ำในเทศกาลสงกรานต์ การแห่นางแมว เป็นต้น ดังนั้นฤดูร้อนจึงเป็นช่วงที่มีการใช้ชีวิตในเรือนไทยมากที่สุด โดยบริเวณใต้ถุนเรือนเป็นพื้นที่ทำงานฝีมือต่าง ๆ



แผนภูมิที่ 5.2 **แสดงอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน (พ.ศ.** 2383-2390) **และวิถีชีวิตในรอบปี**

วัฒนธรรมการแต่งกายของไทย

การปรุงแต่งร่างกายในอดีตโดยใช้เครื่องนุ่งห่มที่เหมาะสมต่อสภาพภูมิอากาศในเขตร้อนชื้น ดังนี้

- การใช้ผ้านุ่งผ้าห่มที่บางเบา

สภาพอากาศที่ร้อนชื้นทำให้คนไทยสร้างวัฒนธรรมในการแต่งกายที่เปิดเผยพื้นที่ผิวประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ให้สามารถระบายความร้อนจากร่างกายสู่สภาพแวดล้อม รวมทั้งการเปิดพื้นที่ผิวในตำแหน่งสำคัญที่ช่วยให้เหงื่อระเหยได้ง่าย ได้แก่ รักแร้ ข้อพับทั้งแขนและขา การระบายความร้อนจากกระแสลมที่สามารถสัมผัสตำแหน่งของร่างกายที่สร้างความร้อนสูงสุด ได้แก่ หน้าผาก หน้าอก หรือลำตัวท่อนบน

ลักษณะการแต่งกายภายในเรือนของคนไทยในอดีตทั้งชายและหญิงใช้การนุ่งผ้าโจงกระเบน ไม่นิยมสวมเสื้อ นอกจากจัดงานพิธีต่าง ๆ ภายในเรือน หรือใช้ผ้าแถบปิดหน้าอกสำหรับหญิงสาว การแต่งกายที่สวมใส่ภายในเรือนไทยมีจำนวนน้อยชิ้น และมีความบางเบาจึงช่วยในการระบายอากาศเป็นอย่างดี ค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้าต่ำ ประมาณ 0.1 – 0.3 clo (0.155 – 0.465 ตารางเมตร องศาเซลเซียส ต่อวัตต์ ($m^2\ ^oC/W$) หรือ 0.88 – 2.64 ตารางฟุต องศาฟาเรนไฮต์ ชั่วโมงต่อบีทียู ($ft^2\ ^oF\ h/Btu$))

กิริยามารยาทของไทย

การปรุงแต่งร่างกายในอดีตโดยการปรุงแต่งกิริยามารยาทที่เหมาะสมต่อสภาพภูมิอากาศในเขตร้อนชื้น ดังนี้

- การมีกิริยามารยาทที่เนิบช้า

กิริยามารยาทในวัฒนธรรมไทย รวมทั้งพฤติกรรมการอยู่อาศัยภายในเรือนมีลักษณะที่เนิบช้า ส่งผลให้อัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกายต่ำ กิจกรรมที่ใช้ภายในเรือนไทยมีอัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกายประมาณ 0.7-1.2 Met (60-77 วัตต์ หรือ 20-57 บีทียูต่อชั่วโมง) หรือเฉลี่ยประมาณ 1.0 Met การทำอาหารในเรือนครัว มีอัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกายประมาณ 0.6-2.0 Met (142-173 วัตต์ หรือ 46-57 บีทียูต่อชั่วโมง)

ตารางที่ 5.3 **สรุปผลการวิเคราะห์คนไทยในอดีต**

ข้อมูลการวิเคราะห์คนไทยในอดีต	
การสร้างความแตกต่างของอุณหภูมิผิว ด้วยพื้นวัสดุ	33 ^{O}C (± 5 ^{O}C)
การสร้างความแตกต่างของอุณหภูมิภายในร่างกายด้วยการดื่มน้ำ	37.5 ^{O}C (- 10 ^{O}C)
การสร้างวัฒนธรรมการนุ่งห่มน้อยชิ้น เบาสบาย	0.1 – 0.3
การสร้างวัฒนธรรมการเคลื่อนไหวที่เนิบช้า	0.7-1.2 Met

5.1.3 การเข้าสู่เขตสบาย และการขยายเขตสบาย

สาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลางจากภูมิปัญญาในการสร้างสรรค์ความสบายในอดีตเกิดจากองค์ประกอบและการใช้งานในเรือนไทยที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในเขตร้อนชื้น ประกอบด้วย การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้ง (micro-climate modification) การปรุงแต่งเรือนไทย (Thai house modification) และการปรุงแต่งวิถีชีวิตวัฒนธรรมของคนไทย (Thai culture modification)

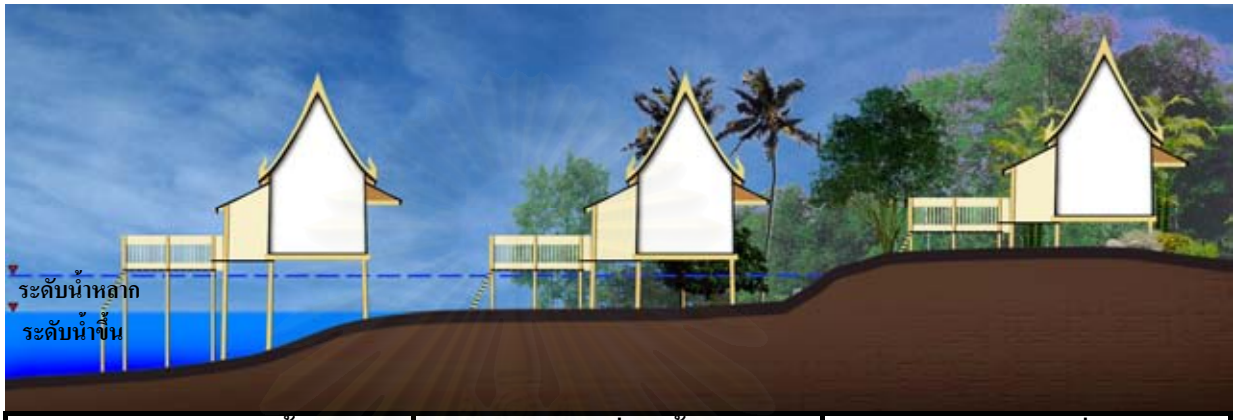
การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้งและการปรุงแต่งเรือนไทย ยึดหลักการใช้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบในการปรับสภาพแวดล้อม เมื่อสภาพแวดล้อมภายนอกและภายในอาคารมีอุณหภูมิผิว (surface temperature) ที่ต่ำ จะทำให้เกิดการแผ่รังสีความร้อนจากร่างกายไปสู่พื้นผิวที่เย็นกว่า ได้แก่ สภาพธรรมชาติที่มีพื้นผิวอ่อน (softscape) โดยรอบนอกเรือนและหลังคา ผนัง พื้นภายในอาคารที่อยู่รอบตัว รวมทั้งการใช้ความเร็วลมในการปรับสภาพแวดล้อมก็เพื่อช่วยลดอุณหภูมิผิว และช่วยให้เหงื่อที่ผิวกายระเหยได้เร็วขึ้น จึงกล่าวได้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบและความเร็วลม เป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลทำให้สภาพแวดล้อมภายนอกและภายในอาคารให้อยู่ในสภาวะน่าสบาย ขณะที่การปรุงแต่งวิถีชีวิต วัฒนธรรมของคนไทย โดยการใช้ผ้านุ่งผ้าห่มจำนวนน้อยชิ้น และมีความเบาบาง รวมทั้งการมีกิริยามารยาทที่เนิบช้าเป็นการสร้างวัฒนธรรมความเบา

องค์ความรู้ที่ใช้กับเรือนไทยภาคกลางเพื่อช่วยให้สภาพอากาศในพื้นที่เข้าใกล้เขตสบายมากยิ่งขึ้นพบว่า อุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพันธ์เป็นปัจจัยธรรมชาติที่ไม่สามารถควบคุมได้ แต่การเพิ่มความเร็วลม และการลดอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการขยายเขตสบายจากสภาพแวดล้อมและเรือนไทย ขณะที่การแต่งกายภายในเรือนไทยที่มีค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้าต่ำ และกิริยามารยาทไทยที่มีอัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกายที่ต่ำ เป็นปัจจัยในการขยายเขตสบายจากการสร้างวัมนธรรมการอยู่อาศัยในเขตร้อนชื้น

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 อิทธิพลจากตำแหน่งที่ตั้งของเรือนไทย

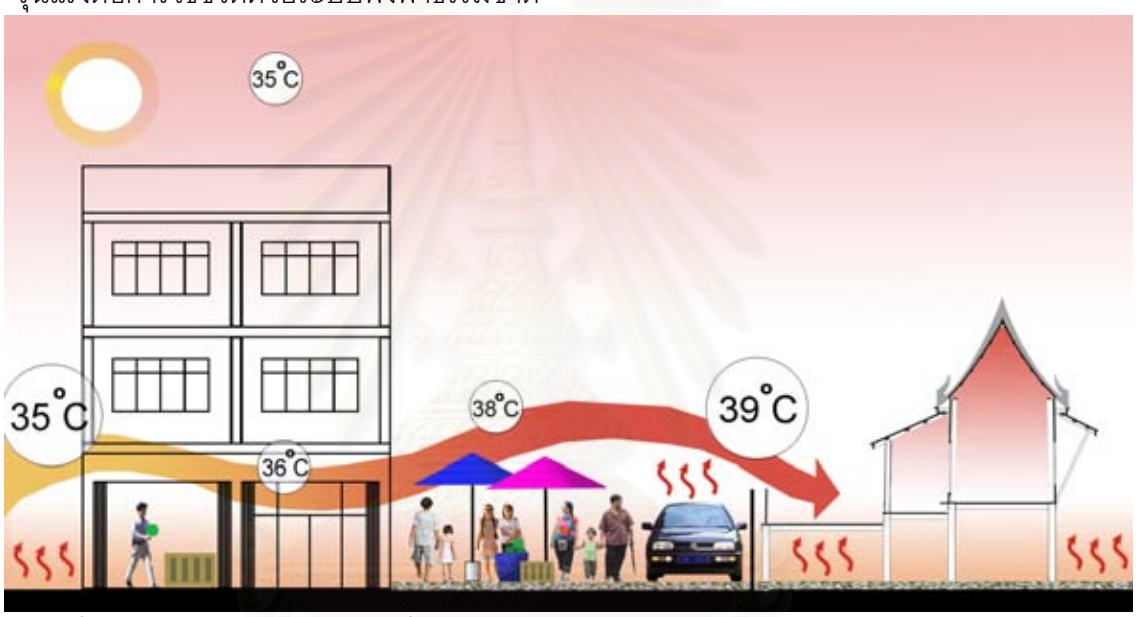
ตารางที่ 5.4 เปรียบเทียบการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งของเรือนไทย



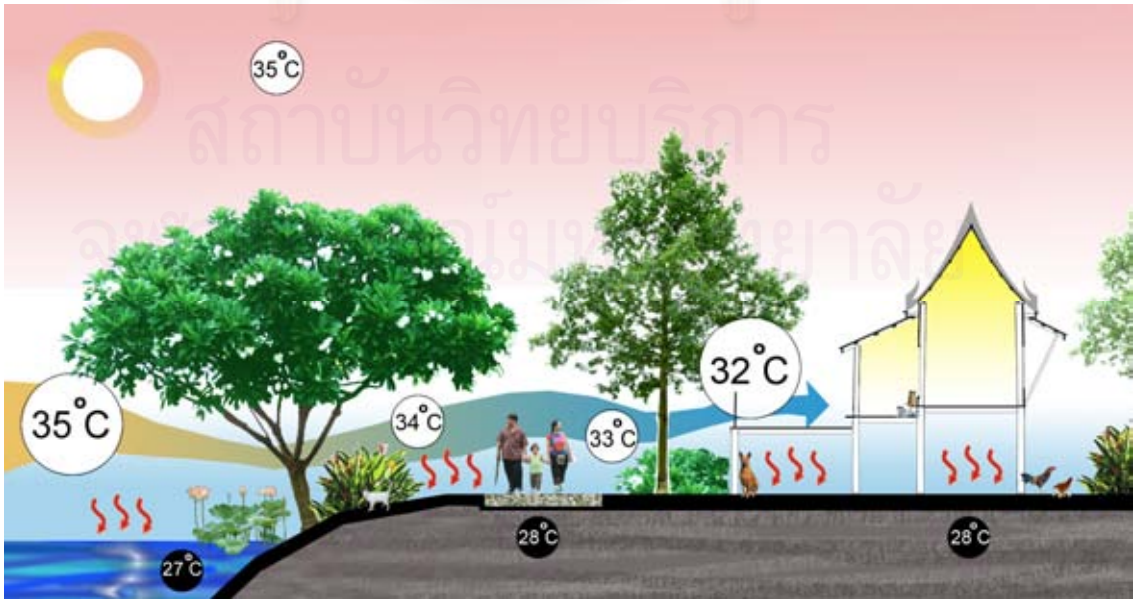
ปลูกเรือนริมน้ำ	ปลูกเรือนบนที่ลุ่มน้ำท่วมถึง	ปลูกเรือนบนที่ดอน
ได้รับความเย็นจากน้ำในร่มตลอดปี	ได้รับความเย็นจากน้ำในร่มเมื่อถึงฤดูน้ำหลาก 2-3 เดือน	-
ได้รับความเย็นจากดินชื้นแฉะเมื่อน้ำลง	ได้รับความเย็นจากดินชื้นแฉะในฤดูฝน	ได้รับความเย็นจากดินชื้นแฉะในฤดูฝน
ใต้ถุนสูง ลมพัดผ่านใต้ถุนขึ้นเรือนยามน้ำลดได้มากที่สุด	ใต้ถุนสูง ลมพัดผ่านใต้ถุนขึ้นเรือนได้มากที่สุด ในฤดูร้อนและฤดูหนาว	ใต้ถุนเตี้ย ลมพัดผ่านใต้ถุนขึ้นเรือนได้น้อยกว่า แต่ใต้ถุนโล่งทำให้ลมสามารพัดผ่านสะดวก
ใช้ประโยชน์จากใต้ถุนไม่ได้	ใช้ประโยชน์จากใต้ถุนได้ ยกเว้นช่วงน้ำหลาก	ใช้ประโยชน์จากใต้ถุนไม่ได้
นอกชานแลกเปลี่ยนความเย็นกับท้องฟ้าในเวลากลางคืนได้มากที่สุดเพราะหน้าเรือนหันสู่แม่น้ำซึ่งเป็นที่โล่ง	นอกชานแลกเปลี่ยนความเย็นกับท้องฟ้าในเวลากลางคืนได้มาก-น้อย ขึ้นอยู่กับการมีต้นไม้บังมุมเปิดสู่ท้องฟ้าและความกว้างของชานเรือน	นอกชานแลกเปลี่ยนความเย็นกับท้องฟ้าในเวลากลางคืนได้มาก-น้อย ขึ้นอยู่กับการมีต้นไม้บังมุมเปิดสู่ท้องฟ้าและความกว้างของชานเรือน

5.2.2 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม

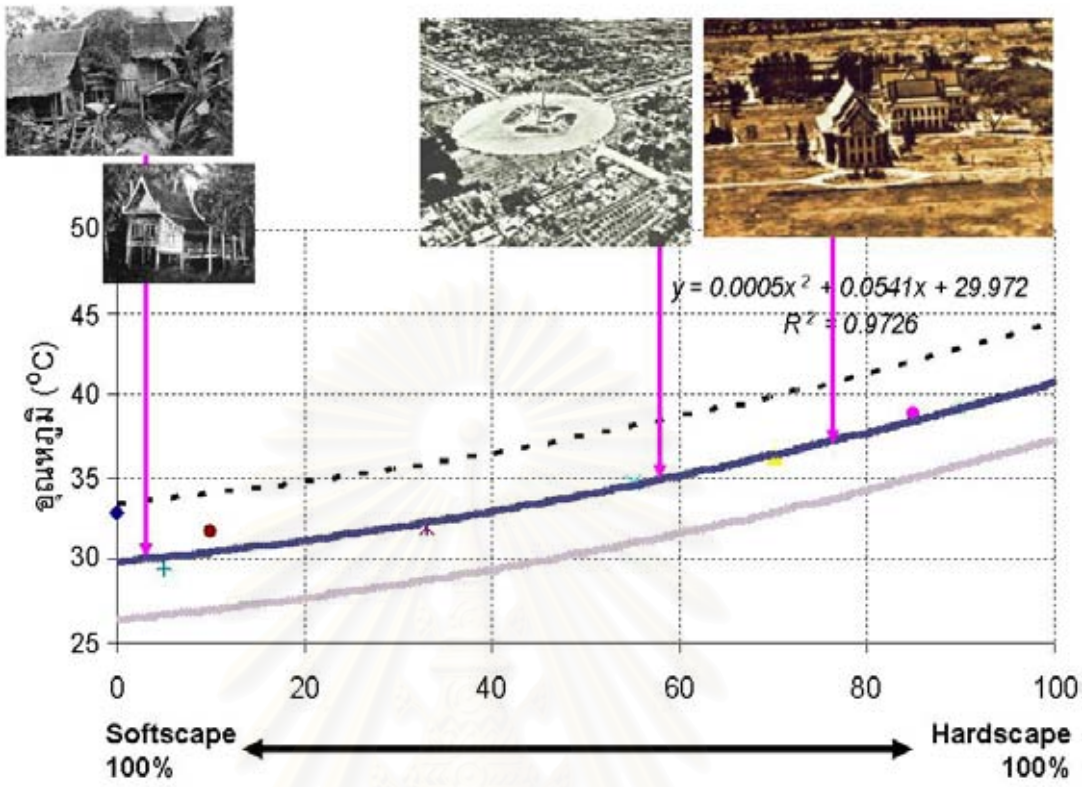
ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมส่งผลต่อการใช้ชีวิตในเรือนไทยที่วิถีชีวิตดั้งเดิมเป็นการพึ่งพาธรรมชาติ การเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งสะสมความร้อน (heat Island) รอบเรือนไทย (ดังแสดงในภาพที่ 4.1) กับสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งสะสมความเย็น (cool Island) รอบเรือนไทย (ดังแสดงในภาพที่ 4.2) แสดงให้เห็นว่าแหล่งสะสมความร้อนและแหล่งสะสมความเย็นมีผลต่ออุณหภูมิสภาพแวดล้อมอย่างสูง เมื่อเรือนไทยเป็นอาคารที่ต้องพึ่งพาธรรมชาติในการสร้างความเย็นสบาย ทำให้สภาพแวดล้อมที่เลวร้ายส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการใช้ชีวิตด้วยระบบพึ่งพาธรรมชาติ



ภาพที่ 5.1 **แสดงสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งสะสมความร้อน**



ภาพที่ 5.2 **แสดงสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งสะสมความเย็น**



แผนภูมิที่ 5.3 **แสดงอุณหภูมิอากาศแยกตามสัดส่วนพื้นผิวอ่อน** (softscape) **และ พื้นผิวแข็ง** (hardscape)

สภาพแวดล้อมมีอิทธิพลอย่างมากต่ออุณหภูมิอากาศ ผลการวัดอุณหภูมิอากาศเปรียบเทียบกับสัดส่วนพื้นผิวอ่อน (softscape) เช่น ไม้ยืนต้น พืชคลุมดิน แหล่งน้ำ และพื้นผิวแข็ง (hardscape) เช่น ถนนคอนกรีต ดินโล่ง ตึกแถว พบว่า สภาพแวดล้อมที่อุดมสมบูรณ์ในอดีตซึ่งมีพื้นผิวอ่อน ส่งผลให้อุณหภูมิอากาศต่ำกว่าสภาพแวดล้อมในยุคต่อมาที่มีพื้นผิวแข็งมากยิ่งขึ้น การเจริญเติบโตของเมืองมีส่วนในการทำลายธรรมชาติ แต่ภูมิปัญญาในการอยู่ร่วมกับธรรมชาติของเมืองยังปรากฏให้เห็น จากตัวอย่างการวางผังจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ครั้งหนึ่งเคยถูกแผ้วถางจนเป็นที่โล่งแจ้ง ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่าสภาพแวดล้อมมีอุณหภูมิสูง แนวคิดของการปลูกต้นไม้ขนาดใหญ่เพื่อให้ร่มเงาในอดีตประมาณ 90 ปีล่วงมาแล้วนั้น ปรากฏชัดจากการเจริญเติบโตของต้นไม้ขนาดใหญ่ในปัจจุบัน แสดงถึงความต้องการให้สถาปัตยกรรมอยู่ร่วมกับธรรมชาติ เพื่อเป็นร่มเงา สร้างความร่มเย็น ให้กับทุกชีวิตในมหาวิทยาลัยแห่งนี้

ภาพที่ 5.3 แสดงสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งสะสมความร้อน ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในอดีต

ภาพที่ 5.4 แสดงสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งสะสมความเย็น ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปัจจุบัน

5.2.3 การผสมผสานความสบายของมนุษย์ (human comfort integration)

ความสบาย (thermal comfort) ที่เกิดจากองค์ประกอบและการใช้งานในเรือนไทยเป็นส่วนหนึ่งของความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ (human comfort) การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมและที่อยู่อาศัยให้คนไทยสบายด้วยความรู้สึกร้อน-หนาวที่พอเหมาะเป็นความต้องการอันดับแรก โดยคำนึงถึงตัวแปรทั้งหกของความสบาย ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ เสื้อผ้าที่สวมใส่ที่เกิดค่าความเป็นฉนวนของเสื้อผ้า และกิจกรรมที่สร้างอัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย ผลจากการสร้างสรรค์ความสบายดังกล่าวยังต้องคำนึงถึงแสงสว่างที่เหมาะสมและพอเพียง (lighting & visual comfort) คุณภาพของเสียงที่ต้องการ (acoustic comfort) คุณภาพอากาศที่ดี (air quality) ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน (safety & security)

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 การยกพื้นสูงของเรือนไทย

เรือนชาวบ้านมักอาศัยอยู่ริมน้ำหรือบริเวณที่น้ำท่วมถึงในฤดูน้ำหลากจึงยกพื้นเรือนสูงประมาณ 2 เมตร ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์บริเวณใต้ถุนเรือนได้ ขณะที่เรือนเจ้านายจะตั้งอยู่บนที่ดอน มีการใช้สอยบนเรือนทั้งเวลากลางวันและกลางคืน รวมทั้งมีคติความเชื่อว่าศีรษะเป็นของสูง จึงยกพื้นเรือนสูงประมาณ 1 เมตร โดยไม่มีการใช้ประโยชน์บริเวณใต้ถุนเรือน เช่น ตำหนักแดง เป็นต้น การยกพื้นที่แตกต่างกันย่อมส่งผลในเชิงการแก้ปัญหาความร้อนจากการพัดผ่านของลม ซึ่งควรทำการพิสูจน์ในโอกาสต่อไป

5.3.2 การจัดวางผังของเรือนหมู่

ลักษณะการวางผังเรือนหมู่ เช่น ตำหนักเจ้านาย เรือนขุนนาง เรือนคหบดี และกุฎิเรือนหมู่ ทำให้เกิดการจัดวางเรือนหลายหลังในทิศทางแตกต่างกัน เช่น วางตั้งฉาก หรือวางขนานกันก็มี ดังนั้นระยะห่างระหว่างเรือน หรือการวางเรือนขวางตะวันย่อมมีผลต่อความสบาย ดังนั้นจึงควรศึกษาภูมิปัญญาในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวเพิ่มเติม

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กฤษณา วงษาสันต์. **วิถีไทย**. กรุงเทพฯ: เธิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น, 2542.

กาญจนพันธุ์. **เมื่อวานนี้ ตอน ... เด็กคลองบางหลวง**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เรืองศิลป์, 2520.

จิตพัต ฉอเรืองวิวัฒน์. **สาระสำคัญด้านสภาวะน่าสบายที่เสริมสร้างอัจฉริยภาพของบ้านไทยในอดีต**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะเภสัชศาสตร์. ภาควิชาสรีรวิทยา. **เอกสารประกอบการบรรยาย วิชา ร่างกายของเรา** (OUR BODY). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

จุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว, พระบาทสมเด็จพระ. **พระราชพิธีสิบสองเดือน**. พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บรรณาคาร, 2542.

ชิน อยู่ดี และ สุด แสงวิเชียร. **อดีต : รวมเรื่องราวก่อนประวัติศาสตร์**. กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์พิฆเนศ, 2517.

โชติ กัลยาณมิตร. **สถาปัตยกรรมแบบไทยเดิม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2539.

ซิมอน เดอ ลาลูแบร์. (แปลโดย สันต์ ท.โกมลบุตร). **จดหมายเหตุ ลา ลูแบร์ ราชอาณาจักรสยาม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: ศรีปัญญา, 2548.

ฐิติญาณ์. **ปลูกไม้มงคล เพื่อโชคชะตาชีวิต**. ก.ท.ม.: สำนักพิมพ์หอสมุดกลาง 09, (ม.ป.ท., ม.ป.ป.)

ณรงค์ เส็งประชา. **วิถีไทย**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 2544.

ดิเรก วงศ์พนิตกฤต. **การวิเคราะห์พฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคารของเรือนไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

เด่นดาว ศิลปานนท์, สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นไทยภาคกลาง. ใน **เอกลักษณ์ไทย ใน สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น**, หน้า 20-123. กรุงเทพมหานคร: สำนักโบราณคดีและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กรมศิลปากร, 2540.

ทิวา ศุภจรรยา. เมืองคูคลอง (ชุมชนขนาบน้ำ) : ภูมิปัญญาการสร้างบ้านแปงเมือง จากอดีตถึงรัตนโกสินทร์. ใน **ภูมิศาสตร์กับวิถีชีวิตไทย**, หน้า 10-43. กรุงเทพฯ: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน), 2544.

เทพรัตนราชสุดา, สมเด็จพระ. ภูมิศาสตร์กับวิถีชีวิตไทย. ใน **ภูมิศาสตร์กับวิถีชีวิตไทย**, หน้า 10-43. กรุงเทพฯ: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน), 2544.

ธนากิต. **ประเพณี พิธีมงคล และวันสำคัญของไทย**. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก, 2539.

ธนากิต. **ตำราพรหมชาติฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ปิระมิด, 2546.

ธรรมธร ไกรก่อกิจ. **ระบบสัญจรในโครงการเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน : กรณีศึกษา วัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร จังหวัดพิษณุโลก**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

ธิดา สาระยา. **(ศรี)ทวารวดี: ประวัติศาสตร์ยุคต้นของสยามประเทศ**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เมืองโบราณ, 2538.

น.ณ ปากน้ำ. **แบบแผนบ้านเรือนในสยาม**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เมืองโบราณ, 2531.

น.ณ ปากน้ำ. **ชุดจิตรกรรมฝาผนังในประเทศไทย วัดคงคาราม**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เมืองโบราณ, 2534.

น.ณ ปากน้ำ. **ชุดจิตรกรรมฝาผนังในประเทศไทย วัดไชยทิศ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เมืองโบราณ, 2534.

น.ณ ปากน้ำ. **ชุดจิตรกรรมฝาผนังในประเทศไทย วัดปทุมวนาราม**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เมืองโบราณ, 2534.

นิจ หิญชีระนันทน์. **ปาฐกถา ชุด "สิรินธร" เรื่อง สถาปัตยกรรมไทย**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

นิจ หิญชีระนันทน์. ราชบัณฑิต. สัมภาษณ์, 27 ตุลาคม 2549.

แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, ม.ร.ว. **พระราชวังและวังในกรุงเทพฯ (พ.ศ.2325-2525)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, ม.ร.ว. **มรดกสถาปัตยกรรมกรุงรัตนโกสินทร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงเทพ (1984), 2537.

แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, ม.ร.ว. **เรือนหลวง**. กรุงเทพฯ: เมืองโบราณ, 2541.

บรรจบ ไมตรีจิตต์, บรรณาธิการ. **โบสถ์วัดโพธิ์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2544.

ประกายธรรม ไชยแถน, เรียบเรียง. **ฮวงจุ้ย ศาสตร์และศิลป์ว่าด้วยที่อยู่อาศัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เดลฟี, 2521.

ประทีป มาลากุล, ม.ล. **พัฒนาการบ้านของคนไทยในภาคกลาง**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ผุสดี ทิพทัส. **บ้านในกรุงรัตนโกสินทร์ 1: รัชกาลที่ 1-3 (พ.ศ. 2325-2394)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

ผุสดี ทิพทัส. **บ้านในกรุงรัตนโกสินทร์ 2: รัชกาลที่ 4-5 (พ.ศ. 2394-2453)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

ผุสดี ทิพทัส. **บ้านในกรุงรัตนโกสินทร์ 3: รัชกาลที่ 6 (พ.ศ. 2453-2468)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

ผุสดี ทิพทัส. **บ้านในกรุงรัตนโกสินทร์ 4: รัชกาลที่ 7-9 (พ.ศ. 2468-2503)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

พรรณชลัท สุริโยธิน, คมกฤช ชูเกียรติมั่น และ อุษณีย์ มิ่งวิมล. การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบอาคาร. ใน **สาระศาสตร์สถาปัตย์ การประชุมวิชาการประจำปีสถาปัตยกรรมและศาสตร์เกี่ยวเนื่อง ครั้งที่ 1**, หน้า 110-138. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

พระธรรมปิฎก (ป.อ. ปยุตฺโต). **ไตรภูมิพระร่วง : อิทธิพลต่อสังคมไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มูลนิธิโกมลคีมทอง, 2542.

พลังงาน, กระทรวง. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน และมหาวิทยาลัยศิลปากร. คณะวิทยาศาสตร์. ภาควิชาฟิสิกส์. **คู่มือข้อมูลมาตรฐานภูมิอากาศและแสงอาทิตย์สำหรับใช้ในงานด้านพลังงานทดแทน**. กรุงเทพฯ : จิรังรัชต์, 2548.

พลูหลวง. **สร้างเรือนให้อยู่เย็นเป็นสุข (คติความเชื่อและประเพณีการสร้างเรือน)**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เมืองโบราณ, 2546.

พีรศรี โพวาทอง. สาระภูมิปัญญาช่างไทย. ใน สันติ ฉันทวิลาสวงศ์ (บรรณาธิการ), **สุนทรียภาพ สาระ ฤา ไสยะ สาระศาสตร์: การประชุมวิชาการประจำปีสถาปัตยกรรมและศาสตร์เกี่ยวเนื่อง ครั้งที่ 8**, หน้า 6. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

ภิญโญ สุวรรณคีรี. **ลายไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

มันทนี ยมจินดา, บรรณาธิการ. **มนุษย์ กับ ธรรมชาติ**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

เยาวนุช เวศร์ภาดา. **ข้าว ... วัฒนธรรมแห่งชีวิต**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แปลน โมทีฟ, 2541.

รชฎ สุมานนท์. **ลักษณะเฉพาะของมุมเอียงหลังคาที่มีต่อความรู้สึกร้อนหนาวในเรือนไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

รวิช ควรประเสริฐ. **การศึกษาค่าดัชนีการใช้พลังงานของอาคารในภูมิภาคร้อนชื้น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

ราชบัณฑิตยสถาน. **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์, 2546.

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการการศึกษาวิจัยสถาปัตยกรรมในไทยเพื่อการประหยัดพลังงาน. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)

ฤชิมน ธนบุญสมบัติ. **แนวทางการสร้างแบบประเมินค่าการประหยัดพลังงานเนื่องจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติโดยรอบอาคาร**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ฤทัย ใจจงรัก. **เรือนไทยเดิม**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2543.

วันเพ็ญ สุรฤกษ์. ภูมิศาสตร์กับวิถีชีวิตไทย: สังคมน้ำกับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่. ใน **ภูมิศาสตร์กับวิถีชีวิตไทย**, หน้า 44-147. กรุงเทพฯ: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน), 2544.

วันเอก กิจสมใจ. **ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิผิวภายนอกของผนังอาคาร**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. **คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2538.

ศรีศักร วัลลิโภดม. **เรือนไทย บ้านไทย**. กรุงเทพฯ: กองประชาสัมพันธ์ การเคหะแห่งชาติ, (ม.ป.ป.).

ศรีศักร วัลลิโภดม. **เรือนไทย บ้านไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เมืองโบราณ, 2545.

ศุภรัตน์ เลิศพาณิชย์กุล. **อยู่อย่างไพร่ ระบบพื้นฐานในสังคมไทยสมัยจารีต**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์, 2550

สถาบันราชัฏสวนดุสิต. **วิถีไทย**. กรุงเทพมหานคร: เธิร์ดเวฟเอ็ดดูเคชั่น, 2543.

สมภพ ภิรมย์. **บ้านไทยภาคกลาง**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: องค์การค้าของคุรุสภา, 2545.

สรรสุดา เจียมจิต. **การประเมินสภาวะน่าสบายในอาคารสถาปัตยกรรมไทยในภูมิอากาศเขตร้อนชื้น**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

สันติ ฉันทวิลาสวงศ์, มิติที่หลากหลาย. ใน บัณฑิต จุลาสัย (บรรณาธิการ), **บ้านไทย**, หน้า 1-18. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

สุจิตต์ วงษ์เทศ. **อยุธยายศยิ่งฟ้า: ประวัติศาสตร์ สังคมและวัฒนธรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน, 2546.

สุดสวาท ศรีสถาปัตย์. **ไม้มงคลกับศาสตร์ลี้ลับ?**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์, 2547.

สุนทร บุญญาธิการ. **เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

สุนทร บุญญาธิการ และคนอื่น ๆ. **พลังงานใกล้ตัว**. กรุงเทพฯ: เฟิสท์ ออฟเซท (1993), 2545.

สุนทร บุญญาธิการ และธนิต จินดาวณิค. **การวิเคราะห์สภาวะน่าสบายและสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องของอาคารสถาปัตยกรรมไทย**. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย, กรุงเทพฯ: 2537.

สุนทร บุญญาธิการ. การปฏิวัติกระบวนทัศน์การออกแบบสู่โลกสถาปัตยกรรมยุคใหม่. ใน สันติ ฉันทวิลาสวงศ์ (บรรณาธิการ), **สาระศาสตร์: การประชุมวิชาการประจำปีสถาปัตยกรรมและศาสตร์เกี่ยวเนื่อง ครั้งที่ 9**, หน้า 1-20. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

สุพัตรา สุภาพ. **สังคมและวัฒนธรรมไทย ค่านิยม : ครอบครัว : ศาสนา : ประเพณี**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2534.

เสนอ นิลเดช. รองศาสตราจารย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. สัมภาษณ์, 30 เมษายน 2551.

เสนอ นิลเดช. **เรือนเครื่องผูก**. กรุงเทพฯ: เมืองโบราณ, 2541.

เสนอ นิลเดช. **ประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมไทย**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2541.

เสฐียรโกเศศ. **ประเพณีเบ็ดเตล็ด**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สมาคมสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2508.

เสฐียรโกเศศ. (อนุมานราชธน, พระยา.) **วัฒนธรรม**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิ เสฐียรโกเศศ-นาคะประทีป, 2515.

เสฐียรโกเศศ. (อนุมานราชธน, พระยา.) **ชีวิตชาวไทยสมัยก่อน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน, 2531.

เสฐียรโกเศศ. **ประเพณีเนื่องในการสร้างบ้านปลูกเรือน**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศยาม, 2539.

หอพระไตรปิฎก วัดระฆังโฆสิตาราม. กรุงเทพฯ: เชลล์ในประเทศไทย, 2525.

อรศิริ ปาณินท์. ความแปรเปลี่ยนของเรือนและสภาพแวดล้อมพื้นถิ่น ใน **ภูมิปัญญาสถาปัตยกรรม**, หน้า 32-65. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

อคิน รพีพัฒน์, ม.ร.ว. **สังคมไทยสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ พ.ศ. 2325-2416**. แปลโดย ประกายทอง สิริสุข และพรรณี สรุงบุญมี. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มูลนิธิโครงการตำราสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, 2518.

อโณทัย ธนะเจริญกิจ. **การศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโดยรอบกับโซนสบาย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

อาทร จันทวิมล. **ประวัติของแผ่นดินไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย, 2546.

อุตุนิยมวิทยา, กรม. ฝ่ายกรรมวิธีข้อมูล. **สถิติภูมิอากาศของประเทศไทย ในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2504 - 2533)**. กรุงเทพฯ: กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม, 2537.

อุตุนิยมวิทยา, กรม. **ข้อมูลภูมิสารสนเทศอุตุนิยมวิทยา เฉลี่ยคาบ 30 ปี 2514-2543**. กรุงเทพฯ: สำนักแผนที่สารสนเทศอุตุนิยมวิทยา, 2543.

อุตุนิยมวิทยา, กรม. กลุ่มวิชาการภูมิอากาศ. **ความผันแปรและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ**. กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2549.

อุตุนิยมวิทยา,กรม. **สถิติภูมิอากาศของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2550** [แฟ้มข้อมูล]. กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ผู้ผลิต), 2551.

ภาษาอังกฤษ

American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineering. 2001 ASHRAE Fundamentals Handbook IP Edition. Atlanta Geogia: (n.p.), 2001.

Beckman, W., A., and Duffie, J., A. **Solar Engineering of Thermal Processes**. 2nd Edition. New York: John Wiley & Sons, 1991.

Bowring, J. **The Kingdom and People of Siam**. London: Oxford University Press, 1969.

Boyd, R., and Silk, J., B. **How Humans Evolved**. New York: Norton & Company, 2003.

Bradshaw, V. **Building control systems**. 2nd edition. New York : John Wiley & Sons. 1993.

Chitranukroh, J., and Buranakarn, V. The Sentiment in Traditional Thai Architecture. **Nakara: Journal of Oriental Design & Planning** 1. (2006): 117-132.

Dohring, K. **The Country and People of Siam**. Bangkok: White Lotus Press, 1999.

Duffie, J., A., and Beckman, W., A. **Solar Energy Thermal Process**. Washington: John Wiley & Sons, 1974.

Fanger, O., P. **Thermal Comfort**. New York: McGraw-Hill, 1970.

Foster, R., S. **Landscaping that Saves Energy and Dollars**. Connecticut: The Globe Pequot Press, 1994.

Ganong, W., F. **Review of Medical Physiology**. 15th Ed. Appleton & Lange,1991.

Geiger, R. **The Climate near the Ground**. Cambridge: Harvard University, 1950.

Guyton, A., C. **Textbook of Medical Physiology**. 8th Ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1991.

Givoni, B. **Man Climate and Architecture**. New York: Elsevier Publishing, 1969.

Honer, S., M., Hunt, T., C., and Okholm, D., L. **Invitation to Philosophy: Issues and Options**. Belmont, California: Wadsworth, 2002.

Olgyay, V. **Design with Climate: Bioclimatic approach to Architectural Regionalism**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992.

Plowman, S., A., and Smitch, D., L. **Exercise Physiology for Health, Fitness, and Performance**. 2nd Ed. Sna Francisco: Benjamin Cummings, 2003.

Stein, B., and Reynolds, J. **Mechanical and Electrical Equipment for Buildings**. 8th Edition. New York: John Wiley & Sons, 1992.

US Environmental Protection Agency. Heat Island Effect [On-line]. 2008. Available from: http://www.epa.gov/heatisland/about/index.html [2008, February 27]

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ประวัติความเป็นมาของเรือนไทยภาคกลาง</u>

การสำรวจทางโบราณคดีพบว่าชุมชนโบราณในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ยุคเกษตรกรรมที่มีการเพาะปลูกเป็นหลักแหล่งถาวร ปรากฏหลุมเสาอาคารตามแหล่งชุมชนโบราณทำให้สันนิษฐานว่าที่อยู่อาศัยมีลักษณะของการยกพื้นเรือนตั้งอยู่อยู่บนเสาไม้ (ศรีศักร วัลลิโภดม, ม.ป.ป.) เนื่องจากบ้านเรือนตั้งอยู่ในพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงได้ การตั้งอาณาจักรซึ่งมีศูนย์กลางอยู่ในที่ราบลุ่มภาคกลางเริ่มขึ้นตั้งแต่สมัยทวาราวดี ประมาณพุทธศตวรรษที่ 11–14 แม้ไม่ปรากฏหลักฐานทางสถาปัตยกรรมหลงเหลืออยู่เนื่องจากการก่อสร้างบ้านเรือนด้วยไม้ไม่สามารถคงทนอยู่ได้นับพันปี แต่ภาพเรือนที่สลักบนใบเสมาสมัยทวารวดี ณ เมืองฟ้าแดดสูงยาง จ.กาฬสินธุ์ (ดังแสดงในภาพที่ 6.1) ทำให้สันนิษฐานได้ว่า เรือนหลวงในรั้ววังที่อยู่ในภาคกลางสมัยนั้นเป็นเรือนไม้ยกพื้นหลังคาทรงจั่ว มีปั้นลมและตัวเหงา (น.ณ ปากน้ำ, 2531; ศรีศักร วัลลิโภดม, 2545) รวมทั้งรูปปั้นดินเหนียวสมัยทวารวดีบนผนังถ้ำเมืองกาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี (ดังแสดงในภาพที่ 6.2) แสดงถึงโครงหลังคาไม้แบบจั่วหน้าพรหม มีการวางขื่อและทำลูกตั้งซ้อนเป็นชั้น ๆ (น.ณ ปากน้ำ, 2531)

ภาพที่ 6.1 **เสมาหินสมัยทวาราวดี ณ เมืองฟ้าแดดสูงยาง จ.กาฬสินธุ์** (ธิดา สาระยา, 2538: 29)

ภาพที่ 6.2 **รูปปั้นดินเหนียวสมัยทวาราวดี บนผนังถ้ำเมืองกาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี** (น.ณ ปากน้ำ, 2531)

ที่อยู่อาศัยสมัยสุโขทัยสันนิษฐานจากชิ้นส่วนรูปปั้นสถาปัตยกรรมจากเครื่องเคลือบ หรือเครื่องสังคโลก ที่พบ ณ เมืองศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย ว่ามีลักษณะของเรือนไม้ฝาปะกนที่มีจั่วหน้าพรหม แสดงถึงศิลปวัฒนธรรมการก่อสร้างบ้านเรือนที่ต่อเนื่องกันมาไม่ขาดตอนนับตั้งแต่สมัยทวารวดี

ภาพที่ 6.3 **ชิ้นส่วนเครื่องสังคโลกสมัยสุโขทัย ณ เมืองศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย** (น.ณ ปากน้ำ, 2531)

เรือนไทยจากบันทึกของบาทหลวง Adrien Launay มิชชันนารีชาวฝรั่งเศสรุ่นแรกที่เข้ามาในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช แห่งกรุงศรีอยุธยา เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2205 ได้กล่าวถึงบ้านเรือนไทยในสมัยนั้นไว้ในหนังสือ “Siam et les Missionnaires Francais” ว่า

> *... อันที่จริงการก่อสร้างบ้านเรือนชาว สยาม[38] เป็นไปอย่างง่าย ๆ มีเสาที่ไสกบและขัดเงาแล้วยกขึ้นสูงจากพื้นดินโดยเฉลี่ย 2 เมตร จำนวน 8 ต้น วางคานตามขวางใช้เป็นรอด ซึ่งคนยากจนจะใช้ไม้ไผ่ทั้งลำหรือผ่าซีกแทน แต่ผู้มีอันจะกินจะใช้แผ่นกระดานขนาดใหญ่และหนาวางเรียงรวมกันไว้อย่างง่าย ๆ สำหรับหลังคาจะใช้ไม้ไผ่ยางขันนอตและใช้เชือกหวายผูกตรึงไว้กับเสา หลังจากนั้นก็มุงด้วยใบปาล์มที่ผูกติดกับกระดานไม้ไผ่หรือไม้สักแผ่นบาง ๆ ... ฝาจะแบ่งตัวบ้านออกเป็น 3 ห้อง คือ ห้องนอน 2 ห้อง และห้องกลาง 1 ห้อง ซึ่งจัดไว้เป็นห้องรับแขก นอกเหนือไปจากการต้อนรับแขกที่นอกชาน หรือระเบียงหน้าบ้าน หรือรอบ ๆ บ้าน ซึ่งมักมีกันสาดยื่นออกมา ...*
>
> (เสนอ นิลเดช, 2541: 10)

ขณะที่บันทึกถึงบ้านเรือนของชาวสยามหลังจากนั้นอีก 25 ปี ใน “จดหมายเหตุลาลูแบร์” ของ ซิมอน เดอ ลาลูแบร์ ราชทูตชาวฝรั่งเศส พ.ศ. 2230 กล่าวว่า

> *... ที่อยู่อาศัยของชาวสยามนั้นเป็นเรือนหลังย่อม ๆ แต่มีอาณาบริเวณกว้างขวางพอใช้ พื้นเรือนนั้นก็ใช้ไม้ไผ่มาสับเป็นฟากและเรียงไว้ไม่ค่อยถี่นัก แล้วยังจักตอกขัดแตะเป็นฝาและใช้เป็นเครื่องบนหลังคาเสร็จไปด้วยในตัว เสาตอม่อที่ยกพื้นขึ้นสูงให้พ้นน้ำท่วมก็ใช้ไม้ไผ่ลำใหญ่กว่าขา และสูงจากพื้นดินราว 13 ฟุต เพราะลางครั้งก็ท่วมขึ้นมาสูงถึงเท่านั้น ตอม่อแถวหนึ่งมีไม่มากกว่า 4 หรือ 6 ต้น แล้วก็เอาไม้ไผ่ผูกขวางเป็นรอด ... บันไดไม้ไผ่ ... ทอดอยู่ข้างตัวเรือน ...*
>
> (เสนอ นิลเดช, 2541: 20)

---

[38] ไทยเป็นชาติเก่าแก่ เดิมเรียกว่า สยาม โดยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวโปรดเกล้าฯ ให้เรียกประเทศสยามเป็นครั้งแรกในสัตยาบันหนังสือสัญญาทางพระราชไมตรีระหว่างไทยกับอังกฤษ เมื่อ 5 เมษายน พ.ศ. 2399 ต่อมารัฐบาลในสมัยจอมพลแปลก พิบูลสงครามได้เปลี่ยนชื่อจาก สยาม มาเป็น ไทย

ภาพที่ 6.4 **ภาพเขียนบ้านเรือนของชาวสยาม พ.ศ.** 2205 **สมัยอยุธยา (ซิมอน เดอ ลาลูแบร์**, 2548)

การสร้างเรือนด้วยไม้และวัสดุจากธรรมชาติทำให้ไม่ปรากฏหลักฐานถาวรวัตถุให้ศึกษาลักษณะเรือนไทยในสมัยอยุธยา แต่การศึกษาจิตรกรรมฝาผนังสมัยอยุธยาดังเช่น ภาพเขียนเรือนไทยภายในโบสถ์วัดไชยทิศ (น.ณ ปากน้ำ, 2534) ทำให้ทราบถึงความคล้ายคลึงที่แสดงว่าลักษณะเรือนไทยในสมัยดังกล่าวมีการสืบทอดมาจวบจนถึงสมัยรัตนโกสินทร์ ดังเช่นภาพเขียนเรือนไทยภายในโบสถ์วัดโพธิ์ (บรรจบ ไมตรีจิตต์, 2544)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ประเภทของเรือนไทยภาคกลาง</u>

การแบ่งประเภทของเรือนไทยภาคกลางมีหลักเกณฑ์หลายหลากแตกต่างกัน โดยทั่วไปยึดเกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

- **แบ่งตามสภาพแวดล้อม**

ธรรมชาติแวดล้อมมีอิทธิพลต่อลักษณะชุมชน หากชุมชนตั้งขึ้นตามลำแม่น้ำย่อมมีลักษณะยาวรีขนานไปตามสองฝั่งลำน้ำ ขณะที่ชุมชนที่ตั้งรอบหนอง สระ ทะเลสาบจะมีลักษณะเป็นวงกลมล้อมรอบหนอง หรือสระนั้น บางชุมชนที่ตั้งอยู่บนที่ดอนก็จะรวมตัวกันโดยมีผืนนาหรือไร่ล้อมอยู่โดยรอบ แสดงถึงการปรับตัวเข้ากับธรรมชาติในสมัยช่วงต้น ๆ ของการสร้างบ้านเมือง (มันทนี ยมจินดา, 2541; ฤทัย ใจจงรัก, 2543; ศรีศักร วัลลิโภดม, 2545) ประเภทของเรือนไทยแบ่งตามความแตกต่างของสภาพแวดล้อมอันเป็นที่ตั้งของเรือน ดังนี้

1) เรือนในน้ำ

เรือนที่สร้างอยู่ในแม่น้ำลำคลองโดยเฉพาะชุมชนภาคกลางในอดีตจะสร้างเป็นเรือนแพ ส่วนใหญ่จะเป็นแพลูกบวบ ซึ่งเป็นการนำไม้ไผ่มาผูกตรึงซ้อนเป็นชั้น ๆ แล้วสร้างเรือนบนแพ หรือใช้โครงไม้ประกอบอย่างท้องเรือเรียกว่า โป๊ะ โดยมากเป็นที่อยู่อาศัยของชาวประมงและผู้ที่ประกอบอาชีพค้าขายกับผู้ที่สัญจรทางน้ำ เรือนด้านที่หันออกสู่แม่น้ำเป็นส่วนรับแขกหรือส่วนค้าขาย ส่วนกลางเป็นที่หลับนอน ด้านที่หันเข้าสู่ฝั่งเป็นครัวและที่รับประทานอาหาร (ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545)

2) เรือนริมน้ำ

เรือนที่สร้างอยู่ในริมแม่น้ำลำคลองจะสร้างเป็นเรือนที่มีใต้ถุนสูงให้พ้นระดับน้ำขึ้นสูง เวลาน้ำขึ้นน้ำลงจะช่วยชะล้างสิ่งสกปรกออกไป บริเวณใต้ถุนเรือนจะไม่ใช้สอยเนื่องจากระดับน้ำจะไม่คงที่ตลอดเวลา ทำให้ยากแก่การเคลื่อนย้ายสิ่งของใต้ถุนเรือน

3) เรือนบนที่ดอน

เรือนที่สร้างอยู่บนที่ดอนจะสร้างเป็นเรือนใต้ถุนสูงขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้สอย โดยเรือนชาวสวนจะเป็นเรือนที่มีใต้ถุนสูงมากเพื่อเก็บพืชผล ส่วนเรือนชาวไร่ชาวนาจะใช้ใต้ถุนเก็บเครื่องมือเครื่องใช้ในการทำไร่ไถนา ขณะที่เรือนเจ้านายมักจะมีใต้ถุนเตี้ยกว่าเรือนชาวบ้านเนื่องจากไม่ใช้สอยพื้นที่ใต้ถุนเรือน

- **แบ่งตามวัสดุก่อสร้าง**

ลักษณะการก่อตั้งชุมชนแต่แรกเริ่มที่ยังไม่มีการตั้งถิ่นฐานที่แน่นอน ทำให้เกิดเรือนอาศัยชั่วคราว วัสดุสามารถจัดหาได้ง่ายให้พื้นถิ่นที่แวดล้อม ก่อสร้างสะดวก รวดเร็ว แต่มีอายุการใช้งานสั้น จึงเหมาะแก่การทิ้งถิ่นฐาน หรือโยกย้ายที่อยู่อาศัย ต่อมาเมื่อชุมชนสามารถเลือกถิ่นฐานถาวรแล้วนั้น การตั้งเป็นชุมชนขนาดเล็กทำให้เกิดการสร้างเรือนอาศัยกึ่งถาวรขึ้น มีการเลือกวัสดุที่แข็งแรง และมีอายุการใช้งานนานขึ้น เมื่อชุมชนขยายใหญ่เป็นเมือง แว่นแคว้น อาณาจักร มีระเบียบในการปกครอง และคติความเชื่อที่นับถือผีผนวกกับพุทธศาสนาและพราหมณ์ ทำให้สร้างอาคารถาวรสำหรับปราสาท ราชวัง และวัดวาอาราม โดยใช้วัสดุที่มีอายุยืนนาน เช่น การก่อหิน ศิลาแลง อิฐ เป็นต้น ศิลปะในการตกแต่งเครื่องบนด้วยไม้ในรูปแบบต่าง ๆ จึงเกิดขึ้น ประเภทของเรือนไทยแบ่งตามความแตกต่างของวัสดุก่อสร้างของเรือน ดังนี้

1) เรือนเครื่องผูก

เรือนเครื่องผูก หมายถึง *เรือนที่มีลักษณะคุมเข้าด้วยกันด้วยวิธีผูกด้วยหวาย เป็นต้น* (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546: 976) ซึ่ง เสนอ นิลเดช (2541: 9) ได้บรรยายว่า *เป็นเรือนที่ปลูกสร้างแบบง่าย ๆ วัสดุที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นไม้ไผ่และหวายสำหรับผูกรัดส่วนต่าง ๆ ของตัวเรือน อันเป็นที่มาของชื่อเรือนเครื่องผูก ฝาเรือนชนิดนี้ส่วนใหญ่มักเป็น* ***ฝาขัดแตะ***[39] ... หรือฝามุง จากเช่นเดียวกับหลังคา ซึ่ง กาญจนาคพันธุ์ (2520) ได้กล่าวว่าเป็นเรือนของคนจนในสมัยรัชกาลที่ 6

ลักษณะเรือนเครื่องผูกโบราณ จากร่ายมหาเวสสันดรชาดก กัณฑ์ชูชก ได้พรรณนาถึงส่วนต่าง ๆ ของตัวเรือนไว้ดังนี้

> *... ธชีมิไว้ใจด้วยเคหาเก่าคร่ำคร่าซวนโซเซ อ่อนโอ้เอ้เอียงโอนเอน กลัวว่าจะคว่ำเครนครืนโครมลง โย้ให้ตรงกรานไม้ยันค้ำ จดจัน-จุนจ้องไว้ เกลากลอนใส่ซีกครุคระมุงจะจะจากปรุโปร่ง และตะละโล่งลอดเห็นฟ้า ขึ้นหลังคาครอบจากหลบโก้งโค้งกบกดซีกกรอบ ผ่าไม้ครอบคร่อมอกไก่ ไม้ข้างควายแขวะเป็นรู สอดเสียบหนูแน่นขันขัดปั้นลมดัดเดาะหักห้อย กบทูย้อยแยกแครกคราก จั่วจุจากจัดห่าง ๆ ฝาหน้าต่างแต่งให้มิด ล่องหลวมปิดปกซี่ฟาก ตงรอดครากเครียดรารัดตอม่อ ขัดค้ำขึงขัง ...*
>
> (เสนอ นิลเดช, 2541: 21)

---

[39] ฝาขัดแตะ คือ ฝาที่ใช้ไม้ซีกที่ส่วนมากเป็นไม้ไผ่ผ่าซีกสอดขัดกับไม้ขวาง (เรียกไม้เซน) ขึ้นลงสลับกันไปทั้งฝา

เรือนเครื่องผูกในภาคกลางมักสร้างเป็นเรือนแบบเอนกประสงค์ คือเรือนประธานมีระเบียง และครัวไฟอยู่ที่ระเบียง ถึงแม้จะปลูกสร้างด้วยเสาไม้จริงแต่เป็นเสาขนาดเล็กประมาณ 5 – 6 นิ้ว ซึ่งเป็นขนาดของเสาเข็ม มักมีขนาดเพียงสองห้องและมีครัวไฟอยู่ในแนวระเบียง ขึ้นโครงด้วยไม้ไผ่ พื้นเรือนนิยมใช้พื้นฟากเพราะเป็นวัสดุที่หาได้ง่าย เนื่องจากไม้ไผ่เป็นพืชที่ปลูกกันทั่วไป ฝาขัดแตะจะสานให้ได้ขนาดของตัวเรือนก่อนยกแผงฝามาใส่เป็นตอน ๆ หน้าต่างก็ทำเป็นแผง เวลาเปิดใช้ไม้ค้ำยัน แม้แต่จั่วบ้านก็แยกเป็นแผงมาใส่ทีหลัง การมุงหลังคาใช้ตอกรัด **ตับจาก**[40] หรือ **แฝก**[41] ให้อยู่กับที่ (เสนอ นิลเดช, 2541)

เรือนเครื่องผูกมักมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบาและก่อสร้างง่าย แต่ก็อาจพัฒนาให้มีความประณีตสวยงาม คงทนเพิ่มมากขึ้นตามฐานะของผู้อยู่อาศัย แต่ก็ยังมีข้อจำกัดเรื่องความทนทานทำให้ไม่เหลือหลักฐานและรูปแบบปรากฏให้เห็นมากนัก (ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545: 30)

2) เรือนเครื่องสับ

เรือนเครื่องสับ หมายถึง *เรือนที่มีลักษณะคุมเข้าด้วยกันด้วยวิธีเข้าปากไม้ เรือนฝากระดานก็เรียก* (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546: 976) ซึ่ง เสนอ นิลเดช (2541: 9) ได้บรรยายว่า *เป็นเรือนไม้จริงหรือที่เรียกว่าเรือนฝากระดาน ที่เรียกว่าเรือนเครื่องสับนั้น เพราะในสมัยก่อนเครื่องมือในการปลูกสร้างยังมีไม่มากเหมือนสมัยนี้ เครื่องมือที่ใช้ส่วนใหญ่ ได้แก่ มีดเหน็บ หรือมีดตอกชนิดหัวใหญ่ ผึ่ง ขวาน สิ่งชนิดต่าง ๆ ซึ่งการกลึงเสา ถากพื้น เจาะรู เข้าลิ้น ใส่สลัก จะใช้ ผึ่ง ขวาน สิ่วทั้งสิ้น* บัญชา ชุ่มเกษร (2547) ศึกษาว่า ภูมิปัญญาช่างในการใช้เครื่องมือแบบดั้งเดิม เช่น การตัดไม้โดยใช้ขวานโยน การถากไม้โดยใช้พรึง การวัดระดับในแนวราบโดยใช้ระดับรางน้ำ การวัดระยะด้วยไม้วา การเจาะด้วยสว่านชัก ล้วนแต่เป็นเทคนิควิธีที่เลือนหายไปโดยมีเครื่องมือชนิดใหม่เข้ามาทดแทน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[40] ตับจาก เป็นการนำใบจากมาร้อยเรียงเข้าด้วยกันจนเป็นแผงแล้วมัดให้แน่น ใช้ในการทำฝาหรือมุงหลังคา

[41] แฝก เป็นชื่อหญ้าชนิดหนึ่งขึ้นเป็นกอ ใบแบนยาว นำมากรองกับตับไม้เรียก ตับแฝก ใช้เป็นวัสดุมุงหลังคา

เรือนไทยโบราณมักเรียกชื่อโดยใช้ ***ฝา*** เป็นหลัก เรือนฝาจากทำด้วยจากชนิดที่มุงหลังคา เรือนฝาลำแพนทำด้วยไม้ไผ่สาน เรือนฝากระแชง ทำด้วยใบเตยหรือใบจากเย็บติดกันเป็นแผ่นใหญ่ใช้เป็นฝาหรือมุงหลังคาก็ได้

ถ้าเป็นเรือนทำด้วยไม้ทั้งหลัง เรียกกันว่า ***เรือนฝากระดาน*** แสดงว่าเป็นเรือนของผู้มีฐานะดี ดังมีปรากฏในขุนช้างขุนแผน ตอนสู่ขอนางพิมว่า

ข้าจะให้ลูกข้าสิบห้าชั่ง
ขันหมากมั่งน้อยมากไม่จู้จี้
ผ้าไหว้สำรับหนึ่งก็พอดี
หอมีห้าห้องฝากระดาน

ส่วนฝาเรือนรับรองของชนชั้นสูงซึ่งเป็นเรือนที่ทำขึ้นชั่วคราวทำจากฝาขัดแตะก็มี เรือนเครื่องสับเป็นเรือนถาวรที่แต่เดิมเป็นเรือนของขุนนางข้าราชการระดับสูง เจ้านาย และพระมหากษัตริย์เท่านั้น ส่วนราษฎรจะสร้างเรือนด้วยไม้จริงได้เมื่อปลายสมัยกรุงศรีอยุธยา เมื่อเรือนพระมหากษัตริย์เริ่มเปลี่ยนเป็นเรือนเครื่องก่อ แต่ยังไม่สามารถตกแต่งประดับเครื่องบนหรือทาสีได้เท่าเทียมชนชั้นปกครอง โดยกฎเกณฑ์ลำดับการสร้างเรือนเครื่องสับในอดีต มีข้อกำหนดในกฎมณเฑียรบาลเช่น ห้ามแต่งผิวไม้ ไม่ว่าจะเป็นพื้นเรือนหรือพื้นเสาจนเรียบสนิทจะทำได้แต่ที่เป็นตำหนักหรือเรือนหลวงเท่านั้น ภายหลังการเปลี่ยนแปลงการปกครองเป็นระบอบประชาธิปไตย การสร้างเรือนประเภทนี้มีขึ้นเมื่อเจ้าของมีฐานะดี หรือมีหน้าที่การงานมั่นคงและครอบครัวขยายใหญ่โตขึ้น ก่อนมีการเปลี่ยนแปลงความนิยมในรูปแบบการสร้างบ้านเป็นแบบชาติตะวันตก

เรือนเครื่องสับจะมี ฐานานุศักดิ์ ในตัวเองอยู่ทุกหลัง ในสมัยโบราณขึ้นอยู่กับฐานะทางสังคมของเจ้าของเรือน เช่น เรือนเครื่องสับของเจ้านายจึงจะสามารถทาสี หรือตกแต่งเครื่องประดับบนหลังคา ต่อมาขึ้นอยู่กับฐานะความเป็นอยู่ เช่น ในระยะที่ฐานะยังไม่ดีก็อาจใช้ ***ฝากระดานตีเรียบ*** ฝีมือช่างไม่สูงนัก ต่อเมื่อฐานะดีขึ้นอาจเปลี่ยนเป็น ***ฝาปะกน*** หรือ ***ฝาลูกฟักกระดานดุน*** เพื่อความงดงาม คงทนถาวร (ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545)

3) เรือนเครื่องก่อ

ในสมัยโบราณอาคารทางศาสนามักสร้างด้วยการก่ออิฐถือปูนเป็นหลัก ต่อมาในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช แห่งกรุงศรีอยุธยาจึงเริ่มมีการนำไปก่อสร้างพระราชวังหลวง เรือนเครื่องก่อยังคงใช้ไม้เป็นวัสดุโครงสร้างหลังคา ขณะที่ฐานรากและผนังเป็นการก่ออิฐถือปูน โดยมีรูปแบบเช่นเดียวกับเรือนเครื่องสับ

เรือนขุนนาง หรือเรือนคหบดีในสมัยรัชกาลที่ 6 ประมาณ พ.ศ. 2450 เริ่มสร้างเป็นเรือนเครื่องก่อ ดังเช่นที่ กาญจนาคพันธุ์ (2520: 330) บรรยายว่า *ปัจจุบันเรานิยมสร้างตึก ฝาตึกเรียก "ฝาผนัง" ...* และมีวัสดุใหม่ชนิดที่ใช้ในการทำฝากั้นห้องแทนการ*ใช้ไม้ธรรมดาก็นิยมใช้ "ไม้อัด" หรือ "กระเบื้องกระดาษ"*

- **แบ่งตามฐานะของสังคม**

ฐานะทางสังคมของผู้ที่พักอาศัยในเรือน โดยเฉพาะเรือนเครื่องสับ เป็นตัวกำหนดขนาดและลักษณะรูปแบบของอาคาร รวมทั้งความงดงามประณีตของฝาผนัง เครื่องประดับตกแต่งที่หย่องหน้าต่างและส่วนประกอบอื่น ๆ ประเภทของเรือนไทยแบ่งตาม **ฐานะทางสังคม**[42] ของเจ้าของเรือน ดังนี้

1) เรือนของชนชั้นปกครอง

ก. พระมหากษัตริย์

ตามธรรมเนียมไทยโบราณ ***พระมหากษัตริย์*** ในระบอบการปกครองแบบสมบูรณาญาสิทธิราชย์ ทรงเป็นประมุขหรือผู้นำสูงสุด ถือเป็นดั่งสมมุติเทพ ดังนั้นที่ประทับจึงก่อสร้างเป็นปราสาทราชมณเฑียร ดังปรากฏหลักฐานการจัดตั้งพระราชวังขึ้นในพระนครหลวงตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา *การสร้างพระราชวังในกรุงเทพฯ ได้มีการสร้างขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 1 จนถึงสมัยรัชกาลที่ 5 หลังจากนั้นไม่มีการสร้างพระราชวังขึ้นใหม่ในกรุงเทพฯ* (แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, 2525: 13)

---

[42] ฐานะทางสังคมของกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น ยึดตามระบบศักดินาในสมัยกรุงศรีอยุธยาที่แบ่งบุคคลเป็น 2 ชนชั้น คือ ชนชั้นปกครอง ประกอบด้วย พระมหากษัตริย์ เจ้านาย ขุนนาง และชนชั้นผู้ถูกปกครอง ประกอบด้วย ไพร่ และทาส (ม.ร.ว.อคินรพีพัฒน์, 2518; กฤษณา วงษาสันต์, 2542; ศุภรัตน์ เลิศพาณิชย์กุล, 2550)

ข. เจ้านาย

ประเพณีการสร้างวังเจ้านายมีมาแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาสำหรับเจ้านายบางพระองค์ที่โปรดฯ ให้จัดตำหนักสำหรับประทับในพระราชวังชั้นนอกเป็นวังพระราชทาน โดย ม.ร.ว. แน่งน้อย ศักดิ์ศรี (2525) ทำการวิจัยพบว่า รูปแบบตำหนักเจ้านายจะเป็นเรือนไทยหมู่แตกต่างกันที่ท้องพระโรงตามฐานานุศักดิ์ คือ ท้องพระโรงวังเจ้าฟ้าทำหลังคามีมุขลดเป็น 2 ชั้น ส่วนท้องพระโรงวังพระองค์เจ้าหลังคาชั้นเดียว แต่ตำหนักที่ประทับนั้นจะต่างกันที่ขนาด แต่แบบแผนเป็นอย่างเดียวกัน คือ ตำหนักเจ้านายมีเรือนห้าห้อง หลังคาแฝดเป็นตำหนักใหญ่หนึ่งหลัง สำหรับเป็นที่อยู่ของเสด็จ มีเรือนห้าห้องหลังเดียวเป็นตำหนักน้อยหนึ่งหลัง เป็นที่อยู่ของพระชายาและพระโอรสธิดาหลัง นอกนั้นก็มี *เรือนสำหรับบริวารชนทั้งฝ่ายหน้าฝ่ายใน วังชั้นเดิมสร้างด้วยเครื่องไม้แก่น หลังคามุงกระเบื้องทั้งนั้น แผนผังก็วางเป็นอย่างเดียวกัน คือ ปลูกท้องพระโรงหันด้านยาวออกหน้าวัง ตำหนัก 3 หลัง ที่เสด็จอยู่แลตำหนักน้อยหันด้านสกัดต่อหลังท้องพระโรง มีชาลาอยู่ระหว่างกลาง* (สมเด็จกรมพระยาดำรงราชานุภาพ, 2513 อ้างถึงใน แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, 2525: 13)

ค. ขุนนาง

ขุนนางหรือข้าราชการในสมัยต้นกรุงรัตนโกสินทร์ได้รับพระราชทานเพียงตำแหน่ง เกียรติยศ และผลประโยชน์ประจำตำแหน่ง โดยไม่ได้รับพระราชทานเงินเดือน พระมหากษัตริย์จึงพระราชทานเครื่องยศ บ่าวไพร่ ชดเชยกับการที่ไม่ได้รับค่าจ้าง โดยขุนนางบางตำแหน่งหรือบางคนยังได้รับพระราชทานที่ดินและบ้านพระราชทาน อันเป็นกรรมสิทธิ์ตกทอดไปยังลูกหลาน ในสมัยรัชกาลที่ 1 ทรงเห็นเป็นการสำคัญที่จะต้องรักษาเกียรติของเสนาบดีอันเป็นตำแหน่งที่ควรเชิดชู ในการสร้างพระนครจึงสร้างจวนไว้สำหรับเสนาบดีอยู่ (ผุสดี ทิพทัส, 2545) อย่างไรก็ตามรูปร่างลักษณะของเรือนขุนนาง พ่อค้าคหบดี เรือนราษฎร แม้แต่กุฏิสงฆ์ ในสมัยรัชกาลที่ 1 ถึง รัชกาลที่ 3 ล้วนเป็นแบบเรือนไทยเช่นเดียวกัน แตกต่างกันที่วัสดุก่อสร้าง ขนาด และจำนวนของตัวเรือนเท่านั้น

2) เรือนของชนชั้นถูกปกครอง

ก. ไพร่

ไพร่ หมายถึง ราษฎรสามัญทั่วไปทั้งชายและหญิง ที่มิได้เป็นมูลนายและมิได้เป็นทาส ชนชั้นไพร่จึงมีจำนวนมากและเป็นพื้นฐานของสังคมไทยในอดีต (ศุภรัตน์ เลิศพาณิชย์กุล, 2550) ส่วนใหญ่เป็นชาวนาและถูกเกณฑ์แรงงานไปใช้ในกิจการของหลวงตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ เรือนของไพร่หรือราษฎรที่มีฐานะยากจนจึงเป็นเรือนเครื่องผูกที่ใช้ไม้ไผ่เป็นโครงสร้างหลัก จำนวนของตัวเรือนแตกต่างกันไปตามขนาดของครอบครัว เช่น เรือนเดี่ยวสำหรับ

ครอบครัวขนาดเล็ก เรือนขยายสำหรับครอบครัวขนาดใหญ่ ในสมัยกรุงศรีอยุธยานั้นราษฎรไม่มีสิทธิใช้ไม้จริงในการก่อสร้างเรือนพักอาศัยทั้งหลัง ซึ่งยึดถือปฏิบัติมาจนถึงต้นกรุงรัตนโกสินทร์ แม้โครงสร้างหลักสามารถเปลี่ยนเป็นไม้จริงในเวลาต่อมา แต่ยังคงใช้ฝาเรือนเป็นไม้ไผ่หรือวัสดุธรรมชาติ จนกระทั่งเรือนของชนชั้นปกครองมีการเปลี่ยนแปลงจากเรือนไม้เป็นเรือนเครื่องก่อ และรูปแบบสังคมมีการเปลี่ยนแปลงโดยการยกเลิกระบบไพร่ ทำให้ราษฎรสามารถอยู่อาศัยในเรือนของตนตลอดเวลาโดยไม่ต้องเดินทางไปใช้แรงงานยังที่นาของเจ้านาย เรือนราษฎรจึงถูกสร้างเป็นเรือนไม้จริงที่คงทนถาวร เช่น เรือนฝากระดาน เป็นต้น

ข. ทาส

ทาสมักอยู่ในครอบครองของขุนนางเพื่อใช้งานในครัวเรือน ขุนนางจึงเป็นผู้ที่ต้องดูแลจัดหาเรือนพักอาศัย อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ในระบบสังคมอุปถัมภ์ของไทย เรือนพักอาศัย หรือที่คุมขังทาสที่ต้องโทษจะอยู่ในบริเวณที่ดินของขุนนาง รูปแบบที่พักอาศัยจึงเป็นเรือนเครื่องผูกที่ใช้วัสดุก่อสร้างซึ่งหาได้ง่ายตามธรรมชาติ

3) เรือนของพระสงฆ์

เรือนหรือที่อยู่อาศัยของพระสงฆ์ เรียกว่า **กุฏิ**[43] มีจุดมุ่งหมายให้อยู่ได้เพียงองค์เดียว ห้ามมิให้สะสมสิ่งของเกินความจำเป็นในการดำรงชีวิต แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ (ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545)

ก. กุฏิของวัดที่อยู่ในป่า (อรัญวาสี)

กุฏิมักเป็นหลังเดียวโดด ๆ มีขนาดเล็ก ตั้งห่างกันพอสมควรตามลักษณะภูมิประเทศ เพื่อใช้วิปัสนากรรมฐาน

ข. กุฏิของวัดที่อยู่ในเมือง (คามวาสี)

กุฏิมีการวางผังและรูปร่างคล้ายเรือนไทยแบบเรือนหมู่ เชื่อมต่อกันด้วยชาน มีหอฉันอยู่ตรงกลางบ้าง อยู่ริมส่วนหนึ่งส่วนใดบ้าง มีทั้งก่อสร้างด้วยไม้และก่ออิฐถือปูน (อนุวิทย์ เจริญศุภกุล และ ฤทัย ใจจงรัก, 2519)

[43] กุฏิ หมายถึง ที่อยู่เฉพาะรูปของพระสงฆ์ (ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545)

ตารางที่ 6.1 ตารางแสดงตำแหน่ง (ยศ) ประเภทตามกฎหมายและศักดินา

ยศ (ตำแหน่ง)	ประเภทตามกฎหมาย	ศักดินา (ไร่)
พระมหากษัตริย์		จำนวนไม่กำหนด
อุปราช	เจ้า	100,000
เจ้าฟ้า (พระเชษฐา, พระอนุชา, หรือพระราชโอรสธิดาก็ได้รับพระราชทานให้ทรงกรม)	เจ้า	50,000-40,000
สมเด็จเจ้าพระยา	ขุนนาง	30,000
เจ้าฟ้า (พระเชษฐา, พระอนุชา, หรือพระราชโอรสธิดา)	เจ้า	20,000-15,000
พระองค์เจ้า (พระเชษฐา, พระอนุชาต่างมารดาหรือพระโอรสธิดาที่ได้รับพระราชทานให้ทรงกรม)	เจ้า	15,000
พระองค์เจ้า (พระโอรสธิดาที่ประสูติแต่เจ้าฟ้าและได้รับพระราชทานให้ทรงกรม)	เจ้า	11,000
เจ้าพระยา	ขุนนาง	10,000-3,000
พระยา	ขุนนาง	10,000-1,000
พระองค์เจ้า (พระโอรสธิดาต่างพระมารดา)	เจ้า	7,000
พระองค์เจ้า (พระโอรสธิดาที่ประสูติแต่เจ้าจอม)	เจ้า	6,000
พระ	ขุนนาง	5,000-10,000
พระองค์เจ้า (พระโอรสธิดาที่ประสูติแก่เจ้าฟ้า)	เจ้า	4,000
หลวง	ขุนนาง	3,000-800
หม่อมเจ้า	เจ้า	1,500
หม่อม (ตำแหน่งที่ได้รับพระราชทานของพระญาติ)	เจ้า	1,000-800
ขุน	ขุนนางหรือไพร่	1,000-200
หมื่น	ขุนนางหรือไพร่	800-200
หม่อมราชวงศ์ (บุตรธิดาของหม่อมเจ้า)		500
พัน	ขุนนางหรือไพร่[44]	400-100
ข้าราชการชั้นผู้น้อยตามหัวเมือง เช่น รองแขวง	ไพร่	300-100
ไพร่ (หัวหน้าที่มีและไม่มีครอบครัว)	ไพร่	25-10
ผู้ไร้ทรัพย์ ขอทาน หรือ ทาส	ไพร่หรือทาส	5

(กรมพระสมมตอมรพันธ์, 2542)

[44] คนที่ถือศักดินาต่ำกว่า 400 ไร่ เป็นไพร่

- **แบ่งตามการจัดกลุ่มอาคาร**

ลักษณะการจัดวาง และการจัดกลุ่มอาคารของเรือนไทยเดิมขึ้นอยู่กับฐานะ การใช้ชีวิตของคนไทยเป็นหลัก แบ่งเป็น เรือนครอบครัวเดี่ยว เรือนหมู่สำหรับครอบครัวขยาย เป็นเรือนของชนชั้นผู้ถูกปกครอง เรือนหมู่ของเจ้านาย ขุนนาง และคหบดี เป็นเรือนของชนชั้นผู้ปกครอง ประเภทของเรือนไทยแบ่งตามการจัดกลุ่มอาคารได้ดังนี้

1) เรือนครอบครัวเดี่ยว

เรือนครอบครัวเดี่ยวเป็นเรือนของครอบครัวขนาดเล็กที่สุดเป็นเรือนไม้ทรงไทยหลังเดียวประกอบด้วยตัวเรือน ระเบียงหรือพาไล และชานเรือน ส่วนครัวไฟอาจอยู่ในแนวระเบียงหรือแยกออกมาต่างหาก เป็นเรือนครัวที่เป็นที่หุงต้มอาหาร สมัยก่อนเรียก **ครัวไฟ**[45] ซึ่งแยกออกมาต่างหากจากเรือนที่อยู่ โดยกันที่ส่วนหนึ่งเป็นที่ตั้ง เตาไฟ โดยมีชานเรือนเป็นส่วนเชื่อมเรือนครัวกับเรือนประธาน ขนาดของครอบครัวจึงประกอบด้วยสามีภรรยาเป็นอย่างน้อย หรือ พ่อแม่ และลูกที่ยังไม่ได้แต่งงาน

ภิญโญ สุวรรณคีรี (2545: 37) กล่าวว่า เรือนประเภทนี้จะประกอบด้วยเรือนนอน 1 หลัง เรือนครัว ระเบียงและชานร่วม คือในตอนแรกจะมีเพียง ... ที่อยู่อาศัยของพ่อแม่ในลักษณะเดี่ยวแล้วจะขยายตัวเป็นเรือนหมู่ในอนาคต

ภาพที่ 6.5 เรือนครอบครัวเดี่ยว (ดัดแปลงจาก ฤทัย ใจจงรัก, 2543)

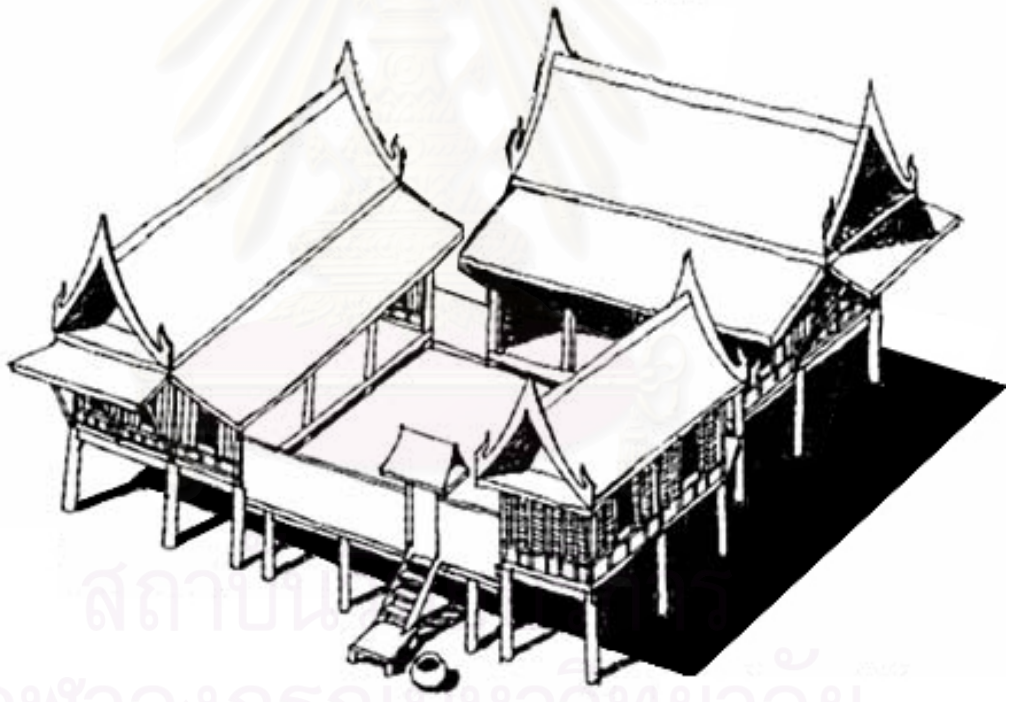
[45] เตาในครัวไฟจะตั้งประจำอยู่ติดที่บนคอกไม้สี่เหลี่ยมผืนผ้าอัดดินเหนียวเต็มแน่น เอาเหล็กวงกลม 3 ขา 2 อัน เสียบลงให้ติดแน่น หรือเอาดินเหนียวก่อสำหรับตั้งหม้อข้าวหม้อแกงในการหุงต้ม

2) เรือนหมู่

ก. เรือนหมู่สำหรับครอบครัวขยาย

สังคมไทยมีธรรมเนียมการอยู่อาศัยร่วมกันเป็นครอบครัวขยาย ตามลักษณะของสังคมเกษตรกรรมที่สมาชิกในครัวเรือนร่วมกันทำงานในเรือกสวนไร่นา เมื่อครอบครัวมีจำนวนสมาชิกเพิ่มมากขึ้นจึงเกิดการต่อเติมเพิ่มขยายครัวเรือนเป็นเรือนของครอบครัวที่มีการขยายตัว เมื่อลูกโตขึ้นหรือมีครอบครัวซึ่งจะกลายเป็นครอบครัวขยาย

เรือนหมู่สำหรับครอบครัวขยายประกอบด้วย เรือนนอนเดิมของพ่อแม่เป็นเรือนประธาน หรือ เรียกว่า ***หอนอน*** เรือนนอนของลูก เรียกว่า ***หอรี*** เรือนครัว ระเบียงและชานร่วม สามารถทำการขยายต่อเติมทางด้านข้างได้โดยไม่กระทบต่อการอยู่อาศัย และไม่เป็นอันตรายเมื่อเปรียบเทียบกับการขยายต่อเติมทางด้านบนเนื่องจากไม่มีการรับน้ำหนักเพิ่มเติม (ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545)



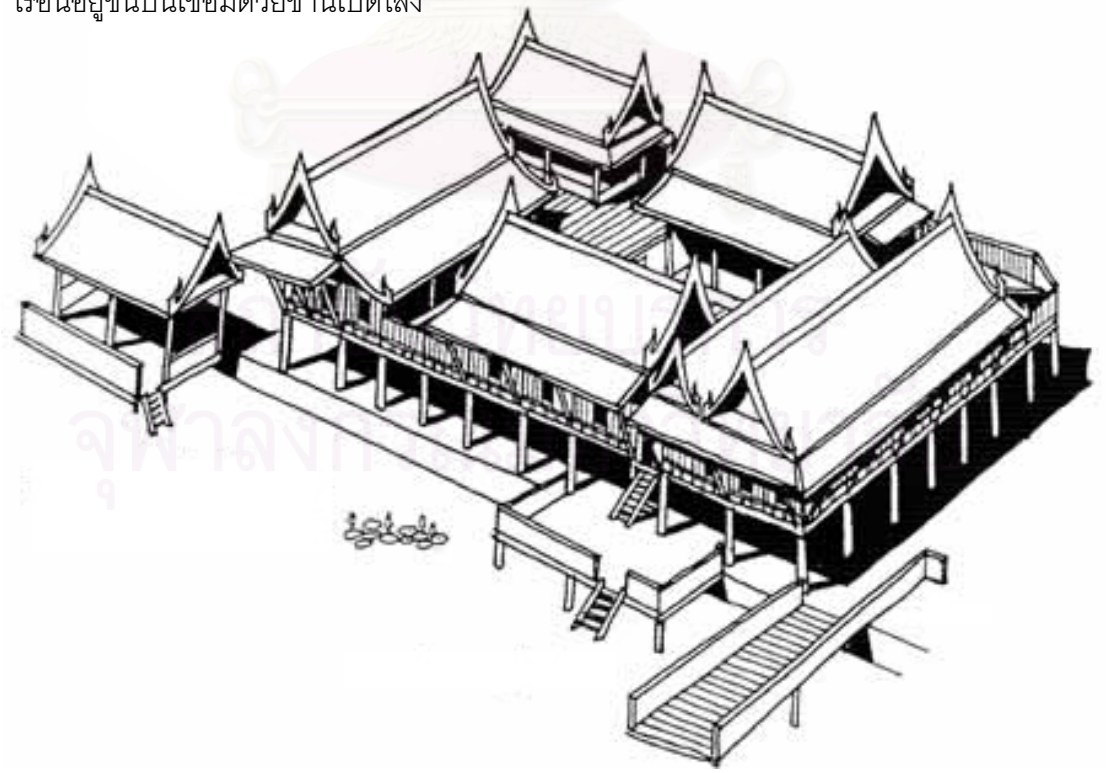
ภาพที่ 6.6 **เรือนหมู่สำหรับครอบครัวขยาย (ดัดแปลงจาก ฤทัย ใจจงรัก**, 2543)

ข. เรือนหมู่สำหรับเจ้านาย ขุนนางหรือคหบดี

เรือนหมู่ เป็นเรือนขนาดใหญ่ที่ก่อสร้างให้เป็นกลุ่มอาคารตั้งแต่แรกเริ่ม เรือนหมู่จึงเป็นเรือนที่สร้างอย่างเป็นระบบแบบแผน ซึ่งเป็นรูปแบบการสร้างเรือนสำหรับขุนนางชั้นสูง และเจ้านาย ที่มีความแตกต่างในรายละเอียดปลีกย่อย ม.ร.ว.แน่งน้อย ศักดิ์ศรี (2537) กล่าวว่า รูปแบบของตำหนักเจ้านาย บ้านเรือนขุนนาง ข้าราชการและคหบดีทั้งหลายใน

สมัยต้นรัตนโกสินทร์ล้วนได้รับรูปแบบที่สืบเนื่องมาจากกรุงศรีอยุธยาทั้งสิ้น กล่าวคือเป็นอาคารไม้ทรงไทยหลายหลังรวมกลุ่มกันเป็นหมู่ หันหน้าเข้าสู่ชานกลาง เรียกว่า เรือนหมู่ มีขนาดแตกต่างกันตามฐานะทางสังคมและตามกำลังทรัพย์ ส่วนความแตกต่างระหว่างตำหนักที่ประทับของเจ้านายและบ้านเรือนขุนนางผู้มีบรรดาศักดิ์สูงเกือบไม่มี มีแต่ขนาดตัวเรือนเท่านั้นที่แตกต่างกัน เช่น เรือนของขุนนางจะมีจำนวนห้องเพียงสามห้อง (สามช่วงเสา) แม้เรือนขุนนางชั้นสูงที่มีตำแหน่งหน้าที่สำคัญ หากสร้างเรือนขนาดใหญ่ก็อาจขยายโดยใช้หลังคาระเบียงคลุมพื้นช่วงเสาที่เกินกว่า 3 ห้อง ไม่สามารถสร้างเทียมเจ้านายที่สร้างเรือนถึงห้าห้อง (ห้าช่วงเสา) นอกจากนั้นยังมีองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมบางอย่างที่แสดงถึงฐานานุศักดิ์ รวมไปถึงการทาสีอาคาร

เรือนหมู่ประกอบด้วย เรือนนอน หรือเรือนประธาน ถ้าเป็นเรือนเจ้านายเรียกว่า ***ตำหนักใหญ่*** เรือนนอนขนาดย่อมที่ปลูกฝั่งตรงข้าม เรียกว่า ***หอรี*** ถ้าเป็นเรือนเจ้านายเรียกว่า “ตำหนักน้อย” เรือนรับรองที่ใช้เป็นส่วนรับแขก ทำบุญเลี้ยงพระ รับประทานอาหาร พักผ่อน เช่น “หอขวาง” ถ้าเป็นเรือนเจ้านายจะเรียกว่า ***ท้องพระโรง*** หรือ ***หอกลาง*** ถ้าเป็นกุฎิหมู่จะเรียกหอกลางว่า ***หอฉัน*** หรือ ***หอสวดมนต์*** เรือนขนาดเล็กที่ใช้ประกอบอาหาร เรียกว่า ***เรือนครัว*** และเรือนที่ใช้ประกอบ กิจกรรมพักผ่อนและงานอดิเรกต่าง ๆ เช่น เลี้ยงนก เลี้ยงปลากัด เลี้ยงไม้ดัด บัว ว่าน บอนสี และอาจรับแขกได้ด้วย เรียกว่า ***หอนก*** หรือ ***หอนั่ง*** พื้นที่ใช้สอยหลักของเรือนอยู่ชั้นบนเชื่อมด้วยชานเปิดโล่ง



ภาพที่ 6.7 **เรือนต้น: ตัวอย่างเรือนหมู่สำหรับเจ้านาย (ดัดแปลงจาก ฤทัย ใจจงรัก, 2543)**

ลักษณะเฉพาะของเรือนไทยภาคกลาง

เรือนไทยภาคกลางมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวอันมีผลมาจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ทางสังคมและทางวัฒนธรรมจากยุคสมัยต่าง ๆ ดังนี้ (นิจ หิญชีระนันทน์, 2537; โชติ กัลยาณมิตร, 2539; อรศิริ ปาณินท์, 2539; ราชบัณฑิตยสถาน: 2541; ฤทัย ใจจงรัก, 2543; ภิญโญ สุวรรณคีรี: 2545; สมภพ ภิรมย์, 2545)

1. เรือนไม้ชั้นเดียวที่ยกพื้นใต้ถุนเรือนสูงเหนือศีรษะประมาณ 2.00 - 2.50 ม. รวมทั้งยกระดับระเบียงและชาน เพื่อช่วยให้อากาศระบายถ่ายเทสะดวก ลมโกรกเย็นสบายใต้พื้นเรือนและพาให้เย็นขึ้นไปถึงข้างบน ลดอันตรายจากคนร้าย หรือสัตว์เลื้อยคลาน เช่น งูที่มีชุกชุมในฤดูฝนและฤดูน้ำหลาก ป้องกันน้ำท่วม ใช้ที่ว่างใต้ถุนเรือนให้เป็นประโยชน์ เช่น เก็บเครื่องมือเครื่องใช้ในการทำนาทำสวน เมื่อหมดหน้านาเข้าหน้าแล้งใช้เป็นศูนย์กลางกิจกรรมในครัวเรือน เป็นต้น นอกจากนี้ นิจ หิญชีระนันทน์ (2537) กล่าวว่า การยกใต้ถุนสูงเพื่อให้พื้นเรือนพ้นระดับน้ำในท้องนา และพื้นเรือนอยู่เหนือระดับน้ำในฤดูน้ำหลาก ไม่ขวางทางน้ำไหล การยกเรือนลอยขึ้นเช่นนี้ทำให้เหลือพื้นที่ดิน (footprint) เท่าเดิม ต่างกับการสร้างบ้านทับลงไปบนพื้นดิน ราชบัณฑิตยสถาน (2541) ยังกล่าวถึงการมีใต้ถุนสูงว่าทำให้ชีวิตความเป็นอยู่บนเรือนมีความเป็นส่วนตัวรอดพ้นจากสายตาผู้อื่น

2. โครงสร้างของเรือนเป็นระบบ ***เสาและคาน*** มีการล้มสอบหรือการเอียงของเสาเรือนทำให้เกิดความมั่นคงแข็งแรง (Stability) เนื่องจากมีคุณสมบัติคล้ายโครงสร้างของรูปสามเหลี่ยมซึ่งมีความมั่นคงไม่เคลื่อนตัวเหมือนรูปอื่น ๆ สามารถวางฝาเรือนเข้าประกอบโดยง่าย ทำให้โครงสร้างบีบกระชับเข้าหากันตลอดเวลา รวมทั้งช่วยในการทรงตัวต้านทานแรงลมและกระแสน้ำหลากมิให้เรือนเซตามหรือพังลงง่าย (นิจ หิญชีระนันทน์, 2537; โชติ กัลยาณมิตร, 2539; ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545)

3. หลังคาทรงสูง ใช้ไม้เป็นโครงสร้างมุงด้วยจาก แฝก หรือกระเบื้องดินเผา หลังคาสูงชันช่วยลดปริมาณความร้อน ช่วยระบายน้ำฝน สามารถป้องกันการรั่วซึมของฝนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ชายคายื่นยาวช่วยป้องกันแดดฝน ช่วยลดอิทธิพลของความร้อนจากแสงแดดให้กับผนังเรือนและช่วยยืดอายุการใช้งานของวัสดุที่เป็นไม้ หลังคาทรงสูงเป็นองค์ประกอบสำคัญทางสถาปัตยกรรม เนื่องจากเมืองไทยมีฝนตกถึงครึ่งปี สถาปัตยกรรมไทยจึงเน้นที่หลังคามากกว่าเน้นที่ผนัง ขณะที่สถาปัตยกรรมในตะวันออกกลางและยุโรปเหนือไม่เน้นที่หลังคา มักทำแบนราบเพราะมีฝนตกน้อย แต่จำเป็นต้องเน้นที่ผนังเพื่อป้องกันพายุทรายในฤดูร้อน และพายุหิมะในฤดูหนาว (นิจ หิญชีระนันทน์, 2536)

4. ชานเรือนเป็นพื้นที่อเนกประสงค์ใช้ประกอบกิจกรรมและงานประเพณีต่าง ๆ รวมทั้งเชื่อมสภาพแวดล้อมภายนอกเข้าสู่เรือนด้วยสวนไม้กระถางที่จัดวางไว้นอกชาน ทั้งไม้ประดับหรือไม้ประเภทส่งกลิ่นหอม รวมถึงการปลูกต้นไม้ใหญ่ทะลุพื้นเรือนกลางชานของเรือนหมู่ขนาดใหญ่ที่ช่วยบรรเทาความร้อนบริเวณชานกว้าง เมื่อถึงฤดูน้ำหลากที่พื้นดินถูกน้ำท่วมทำให้ชานเรือนสามารถใช้แทนพื้นที่กลางแจ้งได้เป็นอย่างดี ผู้อยู่อาศัยจึงพร้อมที่จะรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติได้ตลอดปีโดยไม่รู้สึกเดือดร้อน

5. เรือนไม้สำเร็จรูป เป็นลักษณะการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูป (prefabrication) เช่น ฝาเรือนทำเป็นแผงในระบบปรุงสำเร็จพร้อมที่จะยกขึ้นติดตั้งได้ทันที ทำให้สะดวกรวดเร็วในการติดตั้งภายใน 1 วัน ดังปรากฏในเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนปลูกเรือนพลายแก้วว่า

คราน้ันจึงโฉมเจ้าพลายแก้ว ครั้นถึงกำหนดแล้วจึงนัดหมาย
บอกแขกปลูกเรือนเพื่อนผู้ชาย มายังบ้านท่านยายศรีประจัน
ให้ขุดหลุมระดับชักปักเสาหมอ เอาเครื่องเรือนมารอไว้ที่นั่น
ตีสิบเอ็ดใกล้รุ่งฤกษ์สำคัญ ก็ทำขวัญเสาเสร็จเจ็ดนาที
แล้วให้ลั่นฆ้องหึ่งโห่กระหน่ำ ยกเสาใส่ซ้ำประจำที่
สับขื่อพรึงติดสนิทดี ตะปูตียกเสาดั้งตั้งขึ้นไว้
ใส่เต้าจึงเข้าแปลานพลัน เอาจันทันเข้าไปรับกับอกไก่
พาดกลอนผ่อนมุงกันยุ่งไป จั่วใส่เข้าฝาเช็ดหน้าอึง
บ้างเจาะถากถุ้งเถียงเสียงเอะอะ เกะกะกบไสไชเหล็กจี้ง
บ้างผ่าฟันสนั่นอึงคะนึง วันหนึ่งแล้วเสร็จสำเร็จการ
ศรีประจันแกเรียกบ่าวข้า ให้ยกสำรับมาทั้งคาวหวาน
เลี้ยงดูสับสนคนทำงาน อิ่มแล้วไปบ้านด้วยทันใดฯ

(กรมศิลปากร, 2510 อ้างถึงใน สมภพ ภิรมย์, 2545)

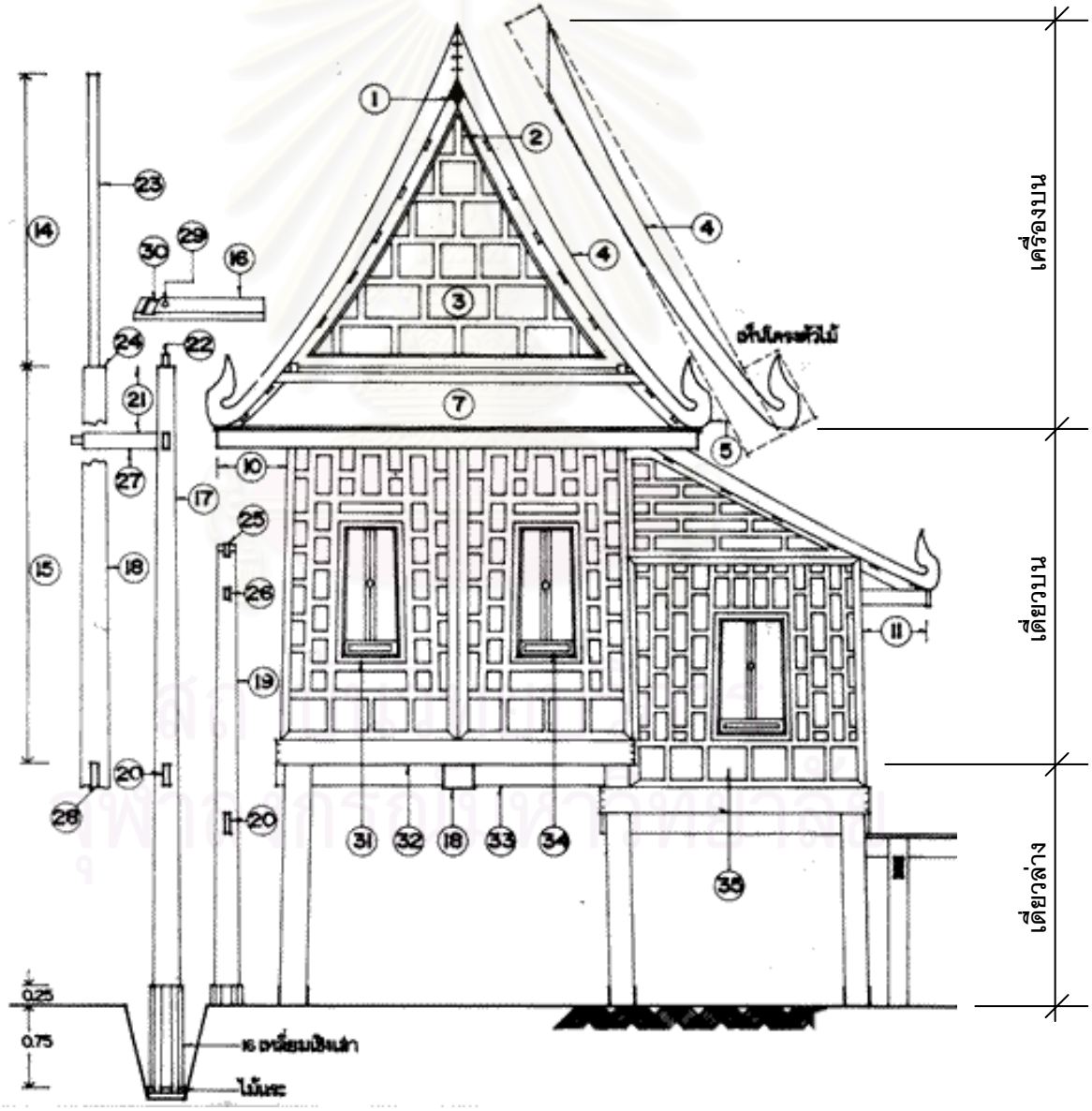
นอกจากนี้ยังสามารถถอดฝา รื้อโครงเรือน และถอนเสาเรือนเพื่อย้ายไปปลูกอยู่ที่อื่นได้ สมภพ ภิรมย์ (2545) อธิบายว่า เรือนไทยนิยมสร้างริมแม่น้ำลำคลองอาจมีอันตรายจากตลิ่งพังทำให้จำต้องย้านเรือนให้ลึกเข้าไปจึงต้องสร้างเรือนโดยคำนึงถึงการโยกย้าย นอกจากนี้ยังอาจโยกย้ายเพราะได้รับมรดกตกทอดต้องนำไปอยู่ที่อื่น หรือรื้อถวายวัด

เรือนไทยภาคกลางที่เป็นเรือนเครื่องสับแบ่งเป็นส่วนหรือโครงสร้าง 3 ส่วน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2541; สมภพ ภิรมย์, 2545; ภิญโญ สุวรรณคีรี, 2545) ได้แก่

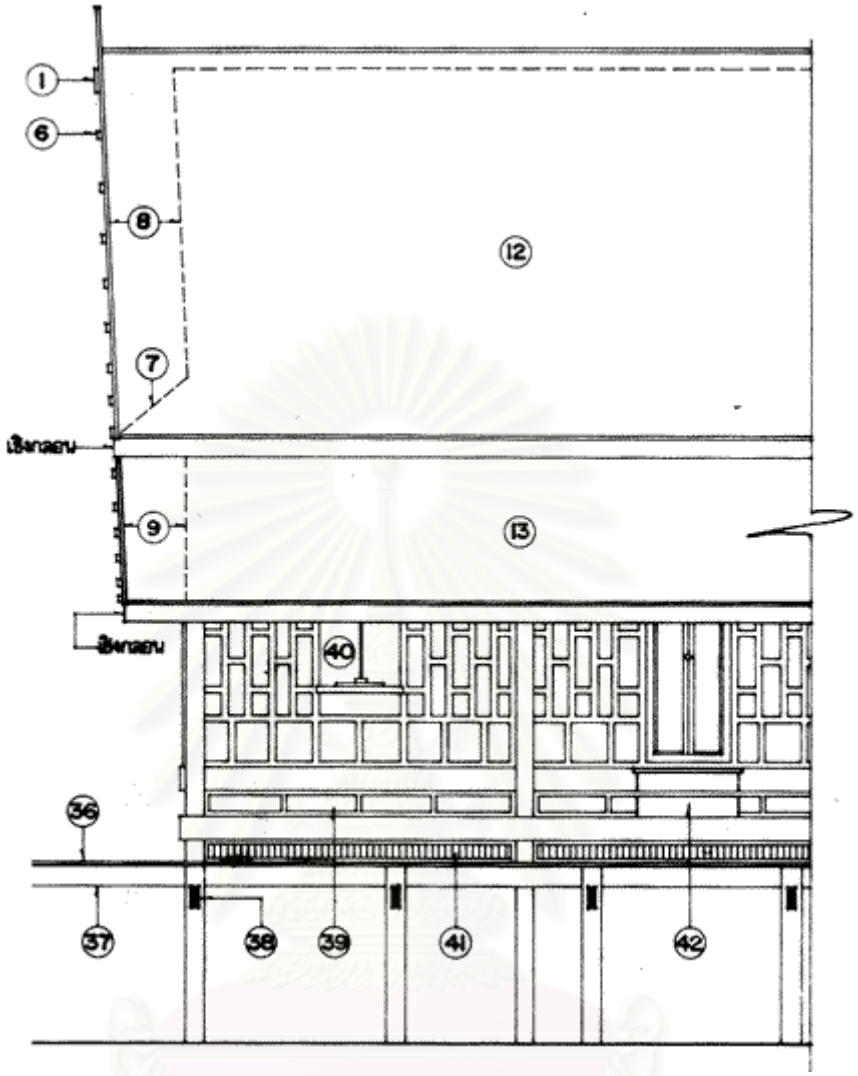
- เดี่ยวล่าง คือ ส่วนตั้งแต่พื้นดินไปถึงรอดของพื้นเรือน

- เดี่ยวบน คือ ส่วนตั้งแต่รอดของพื้นเรือนไปถึงใต้ขื่อ รวมเป็นส่วนของตัวเรือน

- เครื่องบน คือ ส่วนตั้งแต่เหนือขื่อจนถึงยอดบนสุดของหลังคา รวมทั้งหลังคาระเบียงและกันสาด



ภาพที่ 6.8 **ตำแหน่งองค์ประกอบของเรือนเครื่องสับ**



ภาพที่ 6.8 (ต่อ) ตำแหน่งองค์ประกอบของเรือนเครื่องสับ

1. อกไก่
2. พรหมหน้าจั่ว
3. ลูกฟักหน้าจั่ว
4. ปั้นลม
5. เหงาปั้นลม
6. แปลาน
7. หลังคา
8. ไขลาหน้าจั่ว
9. ไขลาระเบียง
10. ไขลาเชิงชาย
11. ไขลาเชิงชาย
12. หลังคาตัวเรือน
13. หลังคาระเบียง
14. เดี่ยวใบดั้ง
15. เดี่ยวเสาดั้ง
16. ขื่อ
17. เสาตัวเรือน
18. เสาดั้ง
19. เสาระเบียง
20. รูรอด
21. คอสอง
22. หัวเทียน
23. .ใบดั้ง
24. ไหล่ดั้ง
25. ปากง้ามเสา
26. รูเต้า
27. เต้า
28. ปากง้ามดั้ง
29. รูหัวเทียน
30. รางหัวขื่อรับแป
31. หย่อง
32. พรึง
33. รอด
34. อกเลา
35. ล่องตีนช้าง
36. พื้นชาน
37. ตงชาน
38. รอดชาน
39. ล่องแมวเรือน
40. บานหน้าต่าง
41. ล่องแมวชาน
42. อัฒจันทร์

<u>สังคม วัฒนธรรม ประเพณี และวิถีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับเรือนไทยภาคกลาง</u>

สังคม คือ การรวมตัวกันเป็นหมู่คณะของมนุษย์อย่างน้อยสองคนขึ้นไป มีภูมิลำเนาเป็นหลักแหล่งเป็นเวลานานพอที่จะเรียนรู้ ปรับปรุงตนเอง และประกอบการงานเข้ากันได้ มีความสนใจร่วมกัน และมีความรู้สึกว่าแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของส่วนรวม สังคมครอบครัว เป็นสังคมที่มีจำนวนคนน้อยที่สุด ประกอบด้วยสามีภริยา และบุตร เรียกว่า ***ครอบครัวจุดเริ่มต้น*** (Nuclear Family) หรือ ***ครอบครัวเดี่ยว*** ครอบครัวที่มีญาติพี่น้องอาศัยอยู่ เรียกว่า ***ครอบครัวขยาย*** (Extended Family) ส่วนครอบครัวที่มีครอบครัวอื่น รวมอยู่ด้วย เรียกว่า ***ครอบครัวซับซ้อน*** (Complex Family) คนไทยที่อยู่รวมกันเป็นสังคมครอบครัวมี ... *หญิงชายที่เป็นสามีภริยา อยู่ร่วมครัวเรือนเดียวกันเป็นอย่าง "ล่มหัวจมท้าย" ด้วยกัน* ... (เสฐียรโกเศศ, 2515: 15) ถือเป็นสังคมแรกเริ่มก่อนมีบุตรเพิ่มขึ้น ต่อมาสังคมครอบครัวอาจจะเพิ่มจำนวนสมาชิกมากขึ้น เช่น ครอบครัวของบุตร หรือญาติพี่น้องมาอาศัยรวมกัน สภาพสังคมไทยที่อาจมีการขยายครัวเรือนเช่นนี้ก่อให้เกิดรูปแบบของเรือนไทยที่สามารถขยายจำนวนเรือน

> ... *ครอบครัวหนึ่ง ๆ ในชั้นต้นก็มีแต่คู่ผัวตัวเมีย ถ้ามีอาชีพกสิกรรมก็ช่วยกันหักร้างถางป่าทำเป็นไร่นา และปลูกสร้างเรือนสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยต่อมา สำหรับลูกเต้าเติบโตเป็นหนุ่มเป็นสาว เป็นเหย้าเป็นเรือนขึ้นแล้ว ลูกเหล่านั้นก็ต้องแยกครัวไปทำมาหากินของตนเอง แต่ถ้าเป็นลูกผู้หญิงเมื่อมีเรือนแล้ว ว่าตามประเพณีเดิมของไทยก็ยังปลูกเรือนรวมอยู่ในบ้านเดียวกัน เกิดเป็นเรือนหมู่ขึ้น* ...
>
> เสฐียรโกเศศ (2515: 189)

มันทนี ยมจินดา (2541) กล่าวว่า สังคมมนุษย์หรือกลุ่มมนุษย์ในอดีตได้รับอิทธิพลจากธรรมชาติในหลายรูปแบบ ทั้งขนาดของชุมชน ลักษณะของชุมชนและการตั้งถิ่นฐาน ระดับความเจริญ ลักษณะการติดต่อสื่อสาร รูปแบบการเคลื่อนย้ายถิ่นฐาน และวัฒนธรรม

เสฐียรโกเศศ (2515) อธิบายว่า วัฒนธรรมทางวัตถุ และวัฒนธรรมทางจิตใจ มีความสัมพันธ์ และเหลื่อมล้ำกันอยู่ อย่างที่มีคำกล่าวว่า ***สุขกายสบายใจ*** วัฒนธรรมของชาติจึงต้องเจริญขึ้นไปด้วยกัน หากเกิดความไม่สมดุลของวัฒนธรรมทั้งสองประเภทนี้ก็จะเกิดหายนธรรม ในที่สุด ณรงค์ เส็งประชา (2544) ระบุว่า วัฒนธรรมจากสังคมหนึ่งจะมีอิทธิพลต่อวัฒนธรรมของอีกสังคมหนึ่งมาก หากวัฒนธรรมจากสังคมนั้นมีคุณค่าสูงกว่าหรือสังคมนั้นมีอำนาจ ทั้งอำนาจทางเศรษฐกิจ การเมือง การทหาร ขณะที่สังคมไทยมีการติดต่อสัมพันธ์กับสังคมหรืออาณาจักรต่าง ๆ และมีการนำมาปรับใช้ผสมผสานกับวัฒนธรรมไทย

- **คติความเชื่อ-วัฒนธรรมทางแนวความคิด**

พื้นฐานความเชื่อเดิมของคนไทยนั้นเชื่อเรื่องผี ต่อมาเมื่อติดต่อกับอินเดียจึงเชื่อในพระพรหม พระอินทร์ เป็นช่วงขั้นลงมาจนถึงรุกขเทวดา (ส. ศิวรักษ์, 2531 อ้างถึงใน ณรงค์ เส็งประชา, 2544) คติความเชื่อของไทยที่คู่ไปกับผีมีมากมาย เรียกโดยรวมว่า “ไสยศาสตร์” เช่น โชค ลาง นิมิต โฉลก เคราะห์ เคล็ด ฤกษ์ ยาม เป็นต้น กาญจนาคพันธุ์ (2520: 272-273) บรรยายว่า ... *ไม่ว่าจะขยับตัวไปทำอะไรที่ไหน เป็นต้องมีไสยศาสตร์เข้ามาแทรกตลอด จนนอนหลับแล้วก็ยังฝันต้องแก้กันต่าง ๆ อันที่จริงไสยศาสตร์ดังกล่าวนี้มีมาแต่โบราณนานแล้ว คนโบราณถือกันแน่นแฟ้นมาจนถึงสมัยข้าพเจ้าเป็นเด็ก* (ประมาณ พ.ศ. 2450) *ก็ยังถือกันแทบทั้งนั้น* ... โดยชาวบ้านทั่วไปถือว่า โชค นิมิต เป็นไปในทางที่ดี ส่วน ลาง เคราะห์ มักเป็นไปในทางร้าย ส่วน โฉลก เป็นไปในทางกลาง ๆ ไม่ดีไม่ร้าย

ณรงค์ เส็งประชา (2544) กล่าวว่า สังคมไทยรับเอาพุทธศาสนามาเป็นวิถีชีวิตมาตั้งแต่ก่อนสมัยกรุงสุโขทัย แม้ว่าในระยะต่อมาจะมีศาสนาและลัทธิศาสนาอื่นๆ เข้ามาเผยแพร่ แต่ผู้คนส่วนใหญ่ยังคงเป็นพุทธศาสนิกชน โดยพุทธศาสนาได้หล่อหลอมจิตใจของคนไทย และมีอิทธิพลต่อภาษา วรรณกรรม จิตรกรรม ประติมากรรม และสถาปัตยกรรม

เสฐียรโกเศศ (2515: 192) กล่าวว่า *ความเชื่อถือของคนไทยมีรากฐานซ้อนกันเป็น 2 ชั้น คือ คติผีสางเทวดาอยู่ชั้นล่าง พุทธศาสนาเป็นชั้นบน แต่มีลัทธิศาสนาฮินดูเข้ามาแทรกซึม ผสมปะหน้าอยู่ด้วยบาง ๆ* ... โดยสรุปแล้ว ... *ความเชื่อถือดั้งเดิมของคนไทยเรานั้นน่าจะต้องเป็นการนับถือวิญญาณซึ่งยังคงใช้ปฏิบัติควบคู่กันกับพุทธศาสนา* ... โดย ... *ไม่มีความรู้สึกขัดแย้งในการที่จะนับถือ ... ในขณะเดียวกัน อนึ่งพุทธศาสนาเองก็ยังมีแนวโน้มที่จะรวมเอาลัทธิดั้งเดิมและลัทธิพราหมณ์เข้าไว้ด้วยกันอีกด้วย* ... (อคิน รพีพัฒน์, 2518: 28)

คติความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับเรือนไทยที่สำคัญ ได้แก่ ความเชื่อในการปลูกเรือน ความเชื่อเรื่องไม้มงคล การให้ความสำคัญของระดับชั้นหรือความอาวุโส การลดระดับเรือนจึงแสดงถึงคติความเชื่อที่มีลำดับชั้น ลักษณะชีวิตความเป็นอยู่ที่มีความเป็นชนชั้น การให้ความสำคัญกับผู้อาวุโสนั้นมีพื้นฐานมาจากความคิดที่ว่า

> ... *บ้านไทย จำลองพื้นดินขึ้นมาหลายระดับ มีจังหวะจากสูงมาต่ำ เริ่มจากบริเวณที่อยู่เป็นส่วนตัว ... ที่ต้องการความสงบที่สุด ไล่ลงมาสู่ส่วนที่เป็นส่วนรวมมากขึ้น บ้านเริ่มจากบริเวณที่มีลักษณะหุ้มห่อ คุ้มครองป้องกันมากที่สุด ... แล้วบ้านก็ค่อย ๆ เปิดประตูออกมาสู่ภายนอก เป็นลำดับ และเป็นระดับลงมา จนกระทั่งถึงชานซึ่งเรา*

สามารถล้อมกรอบฟ้ากว้างมาเป็นของเราได้ และเราสามารถติดต่อกับจักรวาลของดวงดาวได้ในเวลาค่ำคืน ...

ทิพย์สุดา ปทุมานนท์ (2536: 35)

การให้แสงสว่างในเวลากลางคืนของเรือนไทยพัฒนาจากเทียนไข ไต้ และคบ เป็นน้ำมันพืช จนกระทั่งน้ำมันก๊าดเป็นเชื้อเพลิงสำหรับ **ตะเกียงและโคม**[9] แม้มีลักษณะการให้แสงที่สว่างมากขึ้นตามลำดับ แต่ไม่สามารถเทียบกับไฟฟ้าแสงสว่างในปัจจุบัน ทำให้เกิดคติความเชื่ออันเป็นข้อห้ามในการทำสิ่งต่าง ๆ ในเวลากลางคืนซึ่งอาจเป็นอันตรายกับตนเองและสิ่งของ จากการมองเห็นไม่ชัดเจน เช่น "เวลาจะกินข้าวเวลาเย็น เขาให้กินกับ**ไต้ดวงใหญ่**[10]" "ห้ามกวาดเรือนในเวลากลางคืน" "ห้ามไม่ให้เย็บผ้าเวลากลางคืน" เป็นต้น (กาญจนาคพันธุ์, 2520)

- **วิถีชีวิต-วัฒนธรรมทางบรรทัดฐาน: ประเพณี**

วิถีชีวิตหรือวิถีประชาเป็นบรรทัดฐานทางสังคมที่เกี่ยวกับความประพฤติประจำวันของมนุษย์ที่สังคมคาดหวัง (มันทนี ยมจินดา, 2541: 7) โดยเสฐียรโกเศศ (2515) กล่าวว่า วิถีแห่งชีวิตของไทยมีหลักมาจากกสิกรรมและศาสนาสองอย่างเท่านั้น เช่น ประเพณี มารยาท

สุพัตรา สุภาพ (2534: 115) กล่าวโดยสรุปว่าประเพณี คือ ... *ระเบียบแบบแผนในการปฏิบัติที่เห็นว่าดีว่าถูกต้อง หรือเป็นที่ยอมรับของคนส่วนใหญ่ในสังคม และมีการปฏิบัติสืบต่อ ๆ กันมา* ... พวงผกา ประเสริฐศิลป์ (2541) ได้แบ่งประเพณีออกเป็น 3 ประเภทตามแนวทางปฏิบัติของสังคมไทย ดังนี้

1. ประเพณีเกี่ยวกับวงจรชีวิต หรือครอบครัว
2. ประเพณีเกี่ยวกับเทศกาล
3. ประเพณีเกี่ยวกับศาสนา

ประเพณีเกี่ยวกับวงจรชีวิต หรือครอบครัว เป็นประเพณีที่ปฏิบัติสืบต่อกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษ เสฐียรโกเศศ (2515) กล่าวว่า ประเพณีเกี่ยวกับวงจรชีวิต หรือครอบครัว เช่น เกิด บวชนาค แต่งงาน ทำบุญอายุ และตาย ตลอดจน ประเพณีการสร้างบ้านปลูกเรือน การทำไร่ไถนา

---

[9] จากการสังเกตของกาญจนาคพันธุ์ (2520) กล่าวว่า ตะเกียงมักเป็นของตั้งกับพื้น แต่โคมเป็นของสำหรับแขวนและถือหิ้วไปได้

[10] ไต้ดวงใหญ่ หมายถึง ดวงอาทิตย์

หรือประเพณีเกี่ยวกับเทศกาล เช่น ตรุษสารทและอื่น ๆ เป็นสิ่งที่สืบต่อกันมาจะเห็นได้ว่ามีเรื่องเกี่ยวกับศาสนาทั้งนั้น พิธีกรรมต่าง ๆ ที่วนเวียนอยู่กับชีวิตของคนไทยมีดังต่อไปนี้

- ประเพณีการเกิด
- ประเพณีการโกนผมไฟ
- ประเพณีการบวช
- ประเพณีการแต่งงาน
- ประเพณีการตาย หรือพิธีศพ
- ประเพณีการปลูกบ้านและขึ้นบ้านใหม่
- ประเพณีการลงแขก

ประเพณีเกี่ยวกับเทศกาล เป็นประเพณีที่สำคัญต่อวิถีชีวิตเพราะมีความผูกพันกับการดำเนินชีวิตของคนในสังคม ดังต่อไปนี้

- ประเพณีนักขัตฤกษ์ เช่น ประเพณีสงกรานต์
- ประเพณีนิยม เช่น ประเพณีลอยกระทง

ประเพณีเกี่ยวกับศาสนา เป็นการทำบุญตามประเพณีและวัฒนธรรม อันเป็นรากฐานมาจากพุทธศาสนา ดังต่อไปนี้

- ประเพณีทำบุญในวันสำคัญทางพุทธศาสนา เช่น วันพระ วันมาฆบูชา วันวิสาขบูชา วันอาสาฬหบูชา และวันเข้าพรรษา
- ประเพณีทอดกฐิน
- ประเพณีการทอดผ้าป่า
- ประเพณีเทศน์มหาชาติ

เมื่อพิจารณาวิถีชีวิตที่เกี่ยวกับการ กิน อยู่ ของคนไทยในอดีตพบว่า *... อาหารหลัก นอกจากข้าวแล้วยังมีปลาซึ่งได้มาจากทะเล ลำธาร ลำคลอง ห้วยบึงและทะเลสาบ นำมาตากแห้งและเก็บรักษาไว้สำหรับบริโภคตลอดปี* ... (อินแกรม, 1954 อ้างถึงใน อคิน รพีพัฒน์, 2521: 25-26)

> *... คนไทยสมัยโบราณกินข้าวเพียงสองมื้อเพราะส่วนใหญ่เป็นชาวนา ชาวสวนต้องรีบไปดูเรือกสวนไร่นาตั้งแต่เช้ามืด เมื่อเสร็จงานแล้วจึงกินข้าวเช้าประมาณ 9.00 น. จากนั้นก็ไปทำงานอีกโดยไม่ทานข้าวกลางวัน ต่อเมื่อเวลาประมาณ 16.00 น. จึงกิน*

ข้าวเย็น อย่างช้าไม่เกินเวลาโพล้เพล้ วิธีการนั่งกับพื้นใช้มือเปิบอาหารมีมาแต่โบราณ จนกระทั่งสมัยรัชกาลที่ 5 บ้านเจ้านายขุนนางข้าราชการชั้นสูงจึงมี "ซ้อนส้อม" และ "โต๊ะเก้าอี้" ใช้สำหรับรับประทานอาหาร แต่ทั่วไปถ้าไม่นิยมใช้โต๊ะเก้าอี้ ผู้ชายจะกินอาหารตามสบาย หรือนั่งขัดสมาธิกินกับพื้น ผู้หญิงจะนั่งล้อมวงราว 4-5 คน โดยนั่งพับเพียบมือซ้ายเท้ากระดาน[11] ใช้แต่มือขวาหยิบอาหาร เมื่ออิ่มแล้วจะใช้มะนาวมะกรูด หรือสบู่ถูมือจนสะอาดในสมัยรัชกาลที่ 6 ทรงเสวยพระกระยาหารแบบไทยแท้[12]สัปดาห์ละหนึ่งวัน แต่ปัจจุบันการเปิบข้าวได้หมดไปเพราะใช้ช้อนส้อมกันทั้งสิ้น

...

(กาญจนาคพันธุ์, 2520)

วิถีชีวิตชาวไทยในอดีตที่เกิดจากทำนาและการนับถือพุทธศาสนาก่อให้เกิดวัฒนธรรมไทยที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล เช่น การทำนาที่ต้องอาศัยน้ำในฤดูฝน การเก็บเกี่ยวก่อนฤดูน้ำหลาก การว่างนาในฤดูแล้งที่ทำให้มีเวลาทำงานฝีมือ การซ่อมแซมบ้าน การทำวัสดุสำเร็จรูปเพื่อก่อสร้างเรือน รวมทั้งประเพณีทางศาสนาต่าง ๆ เช่น เทศกาลเข้าพรรษา-ออกพรรษาที่อยู่ในช่วงฤดูฝน ประเพณีที่เกี่ยวกับเทศกาล เช่น ประเพณีสงกรานต์ ที่มีการรดน้ำ สาดน้ำ เพื่อคลายร้อนในฤดูร้อน ประเพณีลอยกระทงในฤดูน้ำหลาก ซึ่งสอดคล้องกับการเปรียบเทียบพิธีหลวง พิธีกรรมชาวนา และพิธีราษฎร์ภาคกลาง (ดังแสดงในตารางที่ 6.2) การเปรียบเทียบประเพณีในรอบปี และประเพณีทางศาสนา (ดังแสดงในตารางที่ 6.3)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[11] การนั่งพับเพียบมือซ้ายเท้าพื้นกระดานอย่างนี้ ก็ใช้ซ่อมซ้อนไม่ได้อยู่เอง (กาญจนาคพันธุ์, 2520: 275)

[12] สมเด็จพระมงกุฎเกล้าฯ ทรงนั่งขัดสมาธิกับพื้นและทรงใช้พระหัตถ์เปิบข้าวเสวย (กาญจนาคพันธุ์, 2520: 277)

ตารางที่ 6.2 แสดงการเปรียบเทียบพิธีหลวง พิธีกรรมชาวนา และพิธีราษฎร์ภาคกลางที่เกี่ยวข้องกับฤดูกาลของภาคกลางในอดีต

ฤดู	เดือน	พิธีหลวง (พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้า, 2542)	พิธีกรรม ชาวนา (เสฐียรโกเศศ, 2508)	พิธีภาคกลาง (เยาวนุช เวศร์ภาดา, 2541)
หน้าฝน	***พิธีกรรมช่วงเพาะปลูก (อัญเชิญแม่โพสพลงนา หาฤกษ์ไถ)***			
กรกฎาคม	8	พิธีเข้าพรรษา		พิธีบุญเข้าพรรษา
สิงหาคม	9	พิธีพิรุณศาสตร์	สังเวยบูชาก่อนปักดำที่ศาลเพียงตา	พิธีขอฝน
กันยายน	10	พิธีภัทรบท พิธีสารท		พิธีบุญวันสารท
	พิธีกรรมช่วงการบำรุงรักษา (รับขวัญแม่โพสพ)			
ตุลาคม	11	พิธีอาษยุชย แข่งเรือเสี่ยงทาย	พิธีทำขวัญแม่โพสพ[13] หรือทำขวัญข้าว ที่นาเมื่อวันแรกนา	พิธีส่งข้าวบิณฑ์
		พิธีออกพรรษา	พิธีส่งข้าวบิณฑ์[14]	ออกพรรษา
		พิธีทอดกฐิน		
พฤศจิกายน	12	พิธีจองเปรียงลดชุดลอยโคม		พิธีบุญกฐิน
		พิธีลอยพระประทีป		พิธีลอยกระทง

[13] พิธีทำขวัญแม่โพสพ ชาวนาทางจังหวัดอยุธยาเลือกเฉพาะวันศุกร์เป็นวันทำขวัญ เพื่อเอาเคล็ดทั้งสุขและสุก เครื่องสังเวยมีส้มหน่วยกล้วยใบและอ้อยขวั้นกระทงหนึ่ง (ส้มเป็นเครื่องสังเวยด้วยแพ้ท้อง) กล้วยเป็นกล้วยน้ำว้าตัดเป็นชิ้น ๆ รวมของเหล่านี้ในชะลอมเล็ก ๆ เพื่อห้อยที่คันธง เอาแป้งหอมน้ำมันหอมและหวีใส่พาน เพื่อประพรม แต่งตัวแม่โพสพพอเป็นกิริยาที่ใบข้าว เสร็จพิธีมักมีการปักเฉลวรูปสี่เหลี่ยม หรือใช้เข่งปลาทู เพื่อเป็นเครื่องหมายว่าต้นข้าวในนาตั้งท้อง อย่านำเรือหรือวัวควายไปเหยียบย่ำให้เสียหาย รวมทั้งความเชื่อว่ากันผีกันสัตว์ไม่ให้เข้านา

[14] พิธีส่งข้าวบิณฑ์ เป็นการเชิญแม่โพสพมาดูแลข้าวของชาวนาจังหวัดราชบุรีบางแห่ง นำกระยาสารทและลูกไม้จากการทำบุญสารทที่วัด ซึ่งแบ่งไว้จากทำบุญมาบรรจุกระทง หรือกรวยใบตองเล็ก ๆ นำไปวางบนภาชนะสานคล้ายชะลอมหยาบ ๆ มีเสาปักไว้ที่หัวคันนาที่เดียว หรือหลายที่ เป็นการเซ่นข้าวขวัญในนา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.2 **(ต่อ)แสดงการเปรียบเทียบพิธีหลวง พิธีกรรมชาวนา และพิธีราษฎร์ภาคกลางที่เกี่ยวข้องกับฤดูกาลของภาคกลางในอดีต**

ฤดู	เดือน	พิธีหลวง (ที่เกี่ยวข้อง)	พิธีกรรม ชาวนา	พิธีภาคกลาง
หน้าหนาว	***พิธีกรรมเพื่อการเก็บเกี่ยว ฉลองผลผลิต (เชิญขวัญข้าว)***			
ธันวาคม	อ้าย	พิธีไล่เรือ ไล่น้ำ		พิธีไล่เรือ-ไล่น้ำ
		เลี้ยงขนมเบื้อง		พิธีเทศน์มหาชาติ
		เทศนามหาชาติ		
มกราคม	ยี่	เฉวียนพระโคกินเลี้ยง	พิธีเชิญขวัญข้าวเข้าสู่ลาน	พิธีปัก เสาเกียด[15]
กุมภาพันธ์	3	พิธีธานยเทาะห์ เผาข้าวเสี่ยงทาย	พิธีอัญเชิญข้าวแม่โพสพขึ้นยุ้งฉาง[16]	พิธีเผาซัง
		มาฆบูชา	ทำบุญลาน[17]	
หน้าร้อน				
มีนาคม	4			พิธีเทศน์มหาชาติ
				พิธีสวดอัฐิบรรพบุรุษ
เมษายน	5	พิธีสงกรานต์	ทำบุญกลางบ้าน-ทำบุญหลังบ้าน	พิธีบุญสงกรานต์
				พิธีสวดอัฐิบรรพบุรุษ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[15] เสาเกียด เป็นเสาสูงเสมอหัวปักไว้กลางลานนวดข้าว ปลายเสาผูกกิ่งหนามโดยมากเป็นกิ่งพุทรา เอาฟ่อนข้าวมาวางล้อมเสาเกียดสลับหัวท้ายเพื่อกันล้ม เอาวัวควายผูกรอบเสาเกียดเรียงหน้ากระดานเพื่อให้วิ่งรอบเสาเกียดย่ำบนฟ่อนข้าวเพื่อนวดข้าวให้เมล็ดข้าวหลุดจากรวง

[16] พิธีเชิญขวัญข้าว หรือขวัญแม่โพสพเข้าสู่ลานบ้าน มีการจัดเครื่องกระยาบวช ขนมต้มแดง ขนมต้มขาว ขนมหูช้าง (ทำด้วยแป้งข้าวเหนียวปั้นเป็นรูปสามเหลี่ยม ต้มให้สุก คลุกเกลือและมะพร้าว) อย่างละกระทง กล้วยน้ำว้าหนึ่งหวี ไข่ต้มหนึ่งฟองผ่าซีก ข้าวปากหม้อหนึ่งปั้นหรือใส่กรวยใบตองเครื่องนุ่งห่มหนึ่งสำรับ ทำพิธีเย็นวันศุกร์ เช่นเครื่องสังเวยแล้วเอาชังต้นข้าวมาผูกเป็นรูปหุ่นคนเล็ก ๆ กล่าวเชิญแม่โพสพที่มากรำแดดกรำฝนเป็นเวลานานกลับสู่ที่ร่มเย็นในลานในบ้าน พารูปหุ่นกลับสู่ลานปักลงในผ้าสมมติเป็นการแต่งตัวนุ่งห่มผ้าใหม่ เอาเครื่องสังเวยอีกชุดมาบอกกล่าว

[17] ทำบุญลานก่อนขนข้าวขึ้นยุ้ง มีการปลูกปะรำพิธีทำด้วยไม้ไผ่มุงด้วยฟางข้าวสำหรับตั้งพระพุทธและอาสนสงฆ์ขึ้นที่ลาน มีพระสงฆ์มาสวดมนต์ตอนเย็น เจ้าภาพเชิญญาติพี่น้องและบ้านใกล้เรือนเคียงมาร่วมทำบุญ มีการตักบาตรเลี้ยงพระที่ลานในวันรุ่งขึ้น

ตารางที่ 6.2 **(ต่อ)แสดงการเปรียบเทียบพิธีหลวง พิธีกรรมชาวนา และพิธีราษฎร์ภาคกลางที่เกี่ยวข้องกับฤดูกาลของภาคกลางในอดีต (ต่อ)**

ฤดู	เดือน	พิธีหลวง (ที่เกี่ยวข้อง)	พิธีกรรม ชาวนา	พิธีกรรมภาคกลาง
	พิธีกรรมก่อนการเพาะปลูก (ขอฝน ขอความอุดมสมบูรณ์)			
พฤษภาคม	6	พิธีพืชมงคล พิธี(ไพศาข)จรดพระนังคัลแรกนาขวัญ	พิธีแรกนา-เริ่มนา ตั้ง ศาลเพียงตา[18] ใกล้อันนาที่กำหนดเพื่อวางเครื่องบูชา เครื่องสังเวย[19]	พิธีมงคลแรกนาขวัญ
		พิธีวิสาขบูชา		
มิถุนายน	7	พิธีบุญสลากภัต	อัญเชิญแม่โพสพ	พิธีบุญสลากภัต
		พิธีหล่อเทียนพรรษา		พิธีเสี่ยงทายทิ้งข่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.3 **แสดงการเปรียบเทียบประเพณีในรอบปี และประเพณีทางศาสนา**

---

[18] ศาลเพียงตา เป็นศาลพระภูมินา หรือศาลชั่วคราว ใช้ไม้ไผ่สูงเสมอตา มี 6 เสา ปลูกเป็นร้านสี่เหลี่ยม ขนาดพอวางเครื่องบูชาและเครื่องสังเวยได้ พื้นปูด้วยไม้ไผ่ หรือสับฟาก ใช้เถาวัลย์หรือตอกมัดผูกไว้

[19] เครื่องสังเวย เป็นของกินธรรมดา ประเภท กุ้งพล่าปลายำ ต้องมีข้าวปากหม้อเสมอ ใส่กระทงหรือวางบนใบตอง เพราะเป็นภาชนะที่บริสุทธิ์ไม่เคยมีใครใช้มาก่อน สะอาดและสะดวก รวมทั้งมีดอกไม้ธูปเทียน

ฤดู	เดือน		ประเพณีในรอบปี (โชติ กัลยาณมิตร, 2539)	ประเพณีทางศาสนา (เยาวนุช เวศร์ภาดา, 2541)
หน้าฝน				
กรกฎาคม	8		อุปสมบท	หล่อเทียนพรรษา
			อาสาฬหบูชา	ถวายเทียนพรรษา
			เข้าพรรษา	เข้าพรรษา
สิงหาคม	9		พรรษากาล	
กันยายน	10		พรรษากาล	วันสารทเดือนสิบ
	พิธีกรรมช่วงการบำรุงรักษา (รับขวัญแม่โพสพ)			
ตุลาคม	11		พรรษากาล	ออกพรรษา-ชักพระ-แข่งเรือ
			ออกพรรษา	ตักบาตรเทโว
			ทอดกฐิน	ทอดกฐิน
พฤศจิกายน	12		ทอดกฐิน	เทศน์มหาชาติ
หน้าหนาว				
ธันวาคม	อ้าย			
มกราคม	ยี่			
กุมภาพันธ์	3		มาฆบูชา	
			ฉลองปูชนียวัตถุ และปูชนียสถาน	
หน้าร้อน				
มีนาคม	4		ฉลองปูชนียวัตถุ และปูชนียสถาน	
เมษายน	5		ฉลองปูชนียวัตถุ และปูชนียสถาน	วันสงกรานต์
			สงกรานต์	
	พิธีกรรมก่อนการเพาะปลูก (ขอฝน ขอความอุดมสมบูรณ์)			
พฤษภาคม	6		ฉลองปูชนียวัตถุ และปูชนียสถาน	วิสาขบูชา
			วิสาขบูชา	
มิถุนายน	7		อุปสมบท	การบวช

- **จารีต-วัฒนธรรมทางบรรทัดฐาน: สิ่งต้องห้าม**

จารีตเป็นบรรทัดฐานทางสังคมเชิงศีลธรรมที่เป็นทั้งข้อห้าม และข้อปฏิบัติ เช่น สิ่งต้องห้าม กฎศีลธรรม

> *... จารีตเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงอยู่หรือสวัสดิภาพของมนุษย์ โดยเฉพาะสังคมขนาดเล็กและยังไม่เจริญ เพราะสังคมแบบนี้ต้องพึ่งพาอาศัยธรรมชาติมาก จึงควรรู้บุญคุณของสภาพแวดล้อม สัตว์ สิ่งของ หรือแม้แต่มนุษย์ด้วยกัน จึงเกิดข้อห้าม เช่น ห้ามทารุณทำร้าย หรือฆ่าสัตว์ ห้ามทุจริต และข้อปฏิบัติ เช่น มีระบบอาวุโส มีความกตัญญูรู้คุณ มีความซื่อสัตย์สุจริต เป็นต้น ...*
>
> (มันทนี ยมจินดา, 2541: 7)

- **กฎหมาย-วัฒนธรรมทางบรรทัดฐาน: การปกครอง**

กฎหมาย หรือกฎมณเฑียรบาล เป็นบรรทัดฐานทางสังคมที่เกี่ยวกับการปกครอง ซึ่งบัญญัติเป็นลายลักษณ์อักษร (มันทนี ยมจินดา, 2541: 7) ลักษณะการปกครองของไทยในสมัยต้นกรุงรัตนโกสินทร์มีพื้นฐานมาจากสมัยกรุงศรีอยุธยาซึ่งเป็นเป็นแบบ ***เจ้ากับข้า*** หรือ ***นายกับบ่าว*** เพราะราชสำนักได้รับเอาระบบสมบูรณาญาสิทธิราชจากขอมมาใช้ และขอมได้มาจากอินเดียอีกทอดหนึ่ง โดยถือว่าพระมหากษัตริย์ทรงเป็น ***สมมติเทพ*** หรือ ***เทวราชา*** ทรงมีพระราชอำนาจสูงสุดแต่เพียงผู้เดียวซึ่งเป็นฐานะที่สูงส่งและศักดิ์สิทธิ์ ประชาชนต้องให้ความเคารพในฐานะ ***เทพเจ้ากับมนุษย์*** ตลอดจนมีการใช้ราชาศัพท์สำหรับกษัตริย์และราชวงศ์ (สุพัตรา สุภาพ, 2534; สถาบันราชภัฏสวนดุสิต, 2543)

สุพัตรา สุภาพ (2534) กล่าวว่า ลักษณะการปกครองที่เกิดขึ้นในสมัยกรุงศรีอยุธยาเป็นที่ยอมรับและใช้กันมาตลอดสมัยกรุงธนบุรี และกรุงรัตนโกสินทร์ยุคต้น แต่มีการปรับปรุงเรื่อยมา โดย สถาบันราชภัฏสวนดุสิต (2543) กล่าวเพิ่มเติมว่าสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 4) แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ได้ทรงเริ่มลดความสำคัญของ ***ทฤษฎีเทวราช*** ที่เชื่อว่าพระมหากษัตริย์ทรงเป็นสมมติเทพ โดยประกาศยกเลิกประเพณีห้ามราษฎรเข้าเฝ้าเวลาเสด็จพระราชดำเนิน ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างชนชั้นผู้ปกครองกับผู้ถูกปกครองใกล้ชิดกันมากขึ้น

ลักษณะการปกครองในอดีตดังกล่าวก่อให้เกิดสังคมไทยในระบบอุปถัมภ์ โดย จิตร ภูมิศักดิ์, 2527 อ้างถึงใน ณรงค์ เส็งประชา (2544) กล่าวว่า การนำระบบศักดินามาใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการรวบรวมกำลังคนที่กระจายตัวอยู่ให้เป็นระบบ หมวดหมู่ เพื่อการจัดเก็บผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของบ้านเมือง และเพื่อขยายอำนาจป้องกันราชอาณาจักรจากศัตรูภายนอก สังคมศักดินาจึงมีการตรากฎหมายกำหนดฐานะ หน้าที่ของชนชั้นต่าง ๆ ในสังคมไว้อย่างชัดเจน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>การคำนวนค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคา</u>

ความร้อนถ่ายเทผ่านผนังหลังคา โดยการนำความร้อน (conduction) ซึ่งคำณวนได้จากสมการที่ 9 และสมการที่ 10 (ASHRAE, 2001)

$Q = U * A * CLTDcorr$	(9)

เมื่อ Q = ปริมาณความร้อนที่ผ่านหลังคา, วัตต์ (Watt)

U = ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน, วัตต์ต่อตารางเมตร องศาเซลเซียส ($W/m^{2\,O}C$)

A = พื้นที่หลังคาคำนวณจากผังอาคาร, ตารางเมตร (m^2)

CLTDcorr = ความแตกต่างของอุณหภูมิที่ก่อให้เกิดภาระการทำความเย็นโดยมีการปรับค่าที่เกิดจากอิทธิพลต่าง ๆ, องศาเซลเซียส (^OC)

โดย

$CLTDcorr = [(CLTD+LM) * K + (25.5-T_R)+(T_o-29.4)]\ f$	(10)

เมื่อ CLTD = ความแตกต่างของอุณหภูมิที่ก่อให้เกิดภาระการทำความเย็น (cooling load temperature difference)

LM = ค่าปรับแก้อิทธิพลของที่ตั้ง และเดือนสำหรับพื้นผิวแนวระนาบ (latitude-month correction for horizontal surface)

K = ค่าปรับแก้อิทธิพลของสีหลังคาและสภาพแวดล้อม มีค่า 1.0 เมื่อหลังคาสีเข้ม หรือสีอ่อนแต่อยู่ในเขตอุตสาหกรรม มีค่า 0.5 เมื่อหลังคาสีอ่อนถาวร หรืออยู่ในเขตชนบท

$25.5-T_R$ = การปรับแก้อุณหภูมิอากาศภายในอาคาร, องศาเซลเซียส

$T_o-29.4$ = การปรับแก้อุณหภูมิอากาศภายนอกอาคาร เมื่อ T_o คือ ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศภายนอกในวันที่ต้องการทราบผลการคำนวณ, องศาเซลเซียส

f = ค่าปรับแก้อิทธิพลของพัดลมติดเพดาน และ/หรือมีการระบายอากาศในท่อเหนือฝ้าเพดาน มีค่า 1.0 เมื่อไม่มีพัดลมหรือท่อระบายอากาศ มีค่า 0.75 เมื่อมีการระบายอากาศ

จากสมการที่ 9 พบว่าปริมาณความร้อนที่ผ่านหลังคาแปรผันตรงกับค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U-value) นั่นคือการลดอิทธิพลการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังทึบแสงสามารถทำได้ โดยการลดค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U-value) หรือเพิ่มค่าความต้านทานความร้อน (total resistance, $\sum R$)

<u>การคำนวนค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังทึบแสง</u>

ความร้อนถ่ายเทผ่านผนังทึบแสง โดยการนำความร้อน (conduction) ซึ่งคำณวนได้จากสมการที่ 9 และสมการที่ 11 (ASHRAE, 2001)

$Q = U * A * CLTDcorr$	(9)

เมื่อ Q = ปริมาณความร้อนที่ผ่านผนังทึบแสง, วัตต์ (Watt)

U = ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน, วัตต์ต่อตารางเมตร องศาเซลเซียส ($W/m^{2\,O}C$)

A = พื้นที่ผนังทึบแสง, ตารางเมตร (m^2)

CLTDcorr = ความแตกต่างของอุณหภูมิที่ก่อให้เกิดภาระการทำความเย็นโดยมีการปรับค่าที่เกิดจากอิทธิพลต่าง ๆ, องศาเซลเซียส (^OC)

โดย

$CLTDc = (CLTD+LM) * K + (25.5-T_R)+(T_o-29.4)$	(11)

เมื่อ CLTD = ความแตกต่างของอุณหภูมิที่ก่อให้เกิดภาระการทำความเย็น (cooling load temperature difference)

LM = ค่าปรับแก้อิทธิพลของที่ตั้ง และเดือนสำหรับหลังคา (latitude-month correction)

K = ค่าปรับแก้อิทธิพลของสีผนังและสภาพแวดล้อม มีค่า 1.0 เมื่อผนังสีเข้ม หรือสีอ่อนแต่อยู่ในเขตอุตสาหกรรม มีค่า 0.83 เมื่อหลังคาสีปานกลางถาวร หรืออยู่ในเขตชนบท มีค่า 0.65 เมื่อหลังคาสีอ่อนถาวรหรืออยู่ในเขตชนบท

$25.5-T_R$ = การปรับแก้อุณหภูมิอากาศภายในอาคาร, องศาเซลเซียส

$T_o-29.4$ = การปรับแก้อุณหภูมิอากาศภายนอกอาคาร เมื่อ T_o คือ ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศภายนอกในวันที่ต้องการทราบผลการคำนวณ, องศาเซลเซียส

จากสมการที่ 9 พบว่าปริมาณความร้อนที่ผ่านผนังทึบแสงแปรผันตรงกับค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U-value) นั่นคือการลดอิทธิพลการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังทึบแสงสามารถทำได้ โดยการลดค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U-value) หรือเพิ่มค่าความต้านทานความร้อน (total resistance, $\sum R$)

ภาคผนวก ค

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.4 **แสดงลักษณะพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ**

ทิศ		อ้างอิง (%)	ชื่อ	ลักษณะ		รูปทรง	ดอก	ผล
				ประเภท	ความสูง			
อุดร	เหนือ	67%	พุทรา	ไม้ยืนต้น ขนาดเล็ก	5-10 ม.	พุ่มกลม ต้นและกิ่งมีหนาม	มิ.ย.-ก.ค. สีเหลือง กลิ่นฉุน	ธ.ค.-ม.ค.
อุดร	เหนือ	56%	ว่าน	ไม้ล้มลุก	0.5-1 ม.			
อีสาน	ตะวันออกเฉียงเหนือ	67%	ทุเรียน	ไม้ยืนต้น ขนาดกลาง		กลม/เจดีย์	พ.ย.-ม.ค. สีนวล กลิ่นหอม	พ.ค.-มิ.ย.
บูรพา	ตะวันออก	78%	มะพร้าว	ไม้ยืนต้น ขนาดกลาง	15-20 ม.	ยืนต้น มีใบประกอบแบบขนนก	มีดอกตลอดปี สีครีม	ตลอดปี
บูรพา	ตะวันออก	78%	กุ่ม (กุ่มบก)	ไม้ยืนต้น ขนาดกลาง ผลัดใบ (ออกดอกทิ้งใบหมด)	10-20 ม.	กลม/พุ่มกว้าง	พ.ค.-มิ.ย. สีเขียวอ่อน-ขาว-นวล	
บูรพา	ตะวันออก	67%	ไผ่สีสุก	ไม้ยืนต้น ขนาดกลาง	10-18 ม.	แตกกอ ต้นตั้งตรง	ดอกสีขาว เมื่อออกดอกจะตาย	
อาคเนย์	ตะวันออกเฉียงใต้	100%	สารภี	ไม้ยืนต้น ขนาดกลาง	10-15 ม.	ไข่/กระบอก	ม.ค.-มี.ค. สีนวล กลิ่นหอม	ก.พ.-เม.ย.
อาคเนย์	ตะวันออกเฉียงใต้	89%	ยอ (ยอบ้าน)	ไม้ยืนต้น ขนาดเล็ก	3-8 ม.	พุ่ม	สีขาว	
ทักษิณ	ใต้	89%	มะม่วง	ไม้ยืนต้น ขนาดกลาง	10-15 ม.	กลมทึบ	ธ.ค.-ม.ค. สีนวล, เหลือง, ชมพูอ่อน กลิ่นหอมอ่อน	พ.ค.-มิ.ย.
ทักษิณ	ใต้	78%	มะพลับ	ไม้ยืนต้น ขนาดกลาง	8-15 ม.	กลมทึบ	ก.พ.-พ.ค. ดอกเล็กสีขาว-เหลือง กลิ่นหอมอ่อน	พ.ค.-ส.ค.

ตารางที่ 6.4 **(ต่อ) แสดงลักษณะพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ**

ทิศ		อ้างอิง (%)	ชื่อ	ลักษณะ		รูปทรง	ดอก	ผล
				ประเภท	ความสูง			
หรดี	ตะวันออกเฉียงใต้	100%	สะเดา	ไม้ยืนต้น ขนาดกลาง ผลัดใบ	5-15 ม.	กลมหนาทึบ	เม.ย.-พ.ค. สีขาวนวล	
หรดี	ตะวันออกเฉียงใต้	100%	พิกุล	ไม้ยืนต้น ขนาดกลาง	5-18 ม.	กลมทึบ	ออกดอกเกือบตลอดปี ดอกสีขาว กลิ่นหอม	
หรดี	ตะวันออกเฉียงใต้	89%	ขนุน	ไม้ยืนต้น ขนาดใหญ่	8-15 ม.	กระบอก	ธ.ค.-ม.ค. เม.ย-พ.ค.	ก.พ.-มี.ค. มิ.ย-ก.ค.
หรดี	ตะวันออกเฉียงใต้	67%	ราชพฤกษ์	ไม้ยืนต้น ขนาดกลาง ผลัดใบ ทิ้งใบ ธ.ค. ก่อนออกดอก	8-15 ม.	กลม/กรวยเรือนยอดโปร่ง	ม.ค.-พ.ค. สีเหลือง กลิ่นเหม็นเอียน	
ประจิม	ตะวันตก	100%	มะขาม	ไม้ยืนต้น ขนาดสูงใหญ่ สลัดใบแก่ในฤดูร้อน	20-25 ม.	กลมแน่น	ธ.ค.-ม.ค. สีเหลืองส้ม+ชมพู (ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ปริมาณน้ำฝน ความชื้น)	ม.ค.-มี.ค.
ประจิม	ตะวันตก	100%	มะยม	ไม้พุ่มขนาดสูง	3-10 ม.	พุ่มโปร่ง	ก.พ.	มิ.ย.
พายัพ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	89%	มะกรูด	ไม้ยืนต้น ขนาดเล็ก	2-8 ม. 3-8 ม.	พุ่มโปร่ง	มีดอกตลอดปี สีขาว กลิ่นหอมมาก	ตลอดปี
พายัพ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	56%	มะนาว	ไม้ยืนต้น ขนาดเล็ก ก้านมีหนามเล็กน้อย	2-5 ม.	พุ่มโปร่ง ลำต้นและกิ่งมีหนามแหลม	ก.ค.-ก.พ. สีขาวนวล ดอกหอมอ่อน	พ.ค.-มิ.ย.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.5 **แสดงข้อมูลด้านปัจจัยสี่ของพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ**

ทิศ		อ้างอิง (%)	ชื่อ	ข้อมูลด้านปัจจัย 4			
				อาหาร	ที่อยู่อาศัย+ เครื่องใช้	เครื่องนุ่งห่ม	ยารักษาโรค
อุดร	เหนือ	67%	พุทรา	ผลสุก-รับประทานได้			ผล-รับประทานทำให้เพิ่มโลหิต เพิ่มกำลังวังชา เปลือกต้น-ต้มกินแก้ท้องร่วง ใบสด-ใช้ตำแล้วโปะบนศีรษะเด็กแก้หวัด ใบ-ใช้ปิ้งหรือย่างไฟ ชงน้ำดื่มแก้ไอ ผลแห้ง-แก้ไอ
อุดร	เหนือ	56%	ว่าน				สมุนไพร
อีสาน	ตะวันออกเฉียงเหนือ	67%	ทุเรียน	ผลสุก-รับประทานได้	เนื้อไม้-ใช้ทำเครื่องเรือนได้		ผล-รับประทานทำให้เพิ่มโลหิต เพิ่มกำลังวังชาเปลือกต้น ต้มกินแก้ท้องร่วง ใบ-แก้ไข้ขับพยาธิ ทำให้หนองแห้ง ใบสด-ใช้ตำแล้วโปะบนศีรษะเด็กแก้หวัด
บูรพา	ตะวันออก	78%	มะพร้าว	ผล/ยอด/น้ำ/น้ำมันมะพร้าว-รับประทานได้ กาบมะพร้าวเผาให้สีดำทำสีขนมเปียกปูน น้ำตาลจากดอก-ทำเหล้า	ต้น/ใบ-ทำที่อยู่อาศัย ก้าน-ทำไม้กวาด กะลา-ทำกระบวยตักน้ำ ทำภาชนะ ทำซอ (เครื่องดนตรีไทย) เป็นเชื้อเพลิง กาบมะพร้าว-เป็นเชื้อไฟหรือลอกเปลือกแข็ง ๆ ออกใช้ขัดหม้อ ล้างจาน ทำเชือก ใยมะพร้าว-ฟูก เสื่อ การเกษตร		กะลาตากแห้ง-บดใส่แผลเรื้อรัง กะลาเผาเป็นถ่านบดให้ละเอียด-แก้ท้องเสีย ท้องอืดท้องเฟ้อ

ตารางที่ 6.5 **(ต่อ) แสดงข้อมูลด้านปัจจัยสี่ของพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ**

ทิศ		อ้างอิง (%)	ชื่อ	ข้อมูลด้านปัจจัย 4			
				อาหาร	ที่อยู่อาศัย+ เครื่องใช้	เครื่องนุ่งห่ม	ยารักษาโรค
พายัพ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	89%	มะกรูด	ยอดอ่อน ใบเปลือกผล น้ำคั่นจากผล-ใช้ประกอบอาหารในส่วนที่เป็นเครื่องเทศ ผล-ปรุงรสอาหาร			ใบ-แก้ไอ แก้อาเจียน แก้ช้ำในเปลือกผลสุก-น้ำมันหอมระเหย สูดแก้วิงเวียน ขับลมในลำไส้ บำรุงหัวใจ แก้ไข้ ผล-กัดเสมหะ ฟอกโลหิต ทำยาดองบำรุงโลหิต สระผม
พายัพ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	56%	มะนาว	น้ำในผล-ทำอาหาร			น้ำในผล-แก้ไอ ขับเสมหะ ช่วยบรรเทาอาการเจ็บคอ ขับระดู ขับลม ป้องกันโรคลักปิดลักเปิด แก้ริดสีดวงทวาร และทำให้ผิวนุ่ม เปลือกมะนาว-แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ ใบ-ใช้ฟอกโลหิตประจำเดือน เมล็ด-คั่วให้เหลืองผสมในยาขับเสมหะ ราก-ใช้เป็นยาถอนพิษไข้ ผล-แก้สิว ฝ้า แก้ส้นเท้าแตก รักษาแผลและถอนพิษจากแมลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.5 **(ต่อ) แสดงข้อมูลด้านปัจจัยสี่ของพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ**

ทิศ		อ้างอิง (%)	ชื่อ	ข้อมูลด้านปัจจัย 4			
				อาหาร	ที่อยู่อาศัย+ เครื่องใช้	เครื่องนุ่งห่ม	ยารักษาโรค
บูรพา	ตะวันออก	78%	กุ่ม (กุ่มบก)				เปลือก-ยาระงับประสาท ยาบำรุง ใบ ราก-ทาถูนวด
บูรพา	ตะวันออก	67%	ไผ่สีสุก	หน่อไม้-ทำอาหาร ดอง เก็บได้นาน	เนื้อไม้-หนา แข็งแรง สร้างเรือนเครื่องผูกได้ทนทาน ปลูกรอบบ้านเป็นรั้ว กันขโมย กันลม ทำเครื่องจักสาน เครื่องใช้ในการประมง ส่วนโคนใช้ทำไม้คานหาบหาม		
อาคเนย์	ตะวันออกเฉียงใต้	100%	สารภี	ผลสุก-รับประทานได้	ไม้-ทำเสา พื้น ฝา		ดอก-ใช้ทำเครื่องหอม บุหงา,ยาแก้ร้อนใน เข้ายาลม บำรุงปอด
อาคเนย์	ตะวันออกเฉียงใต้	89%	ยอ (ยอบ้าน)	ใบอ่อน-รับประทานได้		ราก-ย้อมผ้าให้สีเหลือง เหลืองปนแดง ถ้าใส่เกลือจะเปลี่ยนสีเป็นแดงชมพู น้ำตาลอ่อน ม่วงดำ ดำ	ใบ-บำรุงสายตา หัวใจ คั้นน้ำแก้โรคเก๊าท์ สระแก้เหา แก้ท้องร่วง ราก-ยาระบาย ผลโตไม่สุก-ขับลม ขับโลหิต ผลดิบ+รากผักชี แก้อาเจียรของหญิงมีครรภ์

ตารางที่ 6.5 **(ต่อ) แสดงข้อมูลด้านปัจจัยสี่ของพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ**

ทิศ		อ้างอิง (%)	ชื่อ	ข้อมูลด้านปัจจัย 4			
				อาหาร	ที่อยู่อาศัย+ เครื่องใช้	เครื่องนุ่งห่ม	ยารักษาโรค
ทักษิณ	ใต้	89%	มะม่วง	ผลดิบ/ผลสุก-รับประทานได้		เปลือก-ย้อมผ้า ให้สีเหลือง	เมล็ด-ตากแห้งต้มเอาน้ำ หรือบด แก้ท้องอืดแน่น ขับพยาธิ เปลือก-ต้มเอาน้ำมาดื่ม แก้ไข้ ตัวร้อน ใบสด-ต้มเอาน้ำดื่ม แก้ลำไส้อักเสบ เรื้อรัง เอาน้ำต้มล้างบาดแผลภายนอก
ทักษิณ	ใต้	78%	มะพลับ	ยอดอ่อน/ใบอ่อน/ผลแก่รับประทานได้	เนื้อไม้-ทำเครื่องมือการเกษตร แกะสลัก ผลดิบ-ย้อมแหอวน เปลือก-ฟอกหนัง	ผลดิบ-ย้อมผ้าให้สีน้ำตาล	เปลือกต้น-ต้มแก้บิด ท้องร่วง ยาสมานแผล ห้ามเลือด
หรดี	ตะวันออกเฉียงใต้	100%	สะเดา	ใบอ่อน ช่อดอกอ่อน-รับประทานได้	ไม้-ก่อสร้าง	เปลือกต้น (สีแดง) ยาง(สีเหลือง)-ย้อมผ้า	เปลือกราก-แก้ไข้ ใบ เมล็ด-กำจัดแมลง ยาถ่าย
หรดี	ตะวันออกเฉียงใต้	100%	พิกุล	ผลสุก-รับประทานได้	ไม้-ก่อสร้าง ทำเสา รอด ตง ทำด้ามเครื่องมือ ไม้นวดข้าว ไถ ครก สาก กระเดื่อง เพลาล้อเกวียน ไม้คาน ด้ามหอก คันธนู หน้าไม้ ไม้เท้า ด้ามร่ม	เปลือก-ย้อมผ้า	เกสร-อยู่ในพิกัดเกสรทั้งห้า เข้ายาหอม ต้มน้ำเกลืออมแก้ปวดฟัน น้ำจากดอกและผล-ล้างคอ ล้างปาก ยาสมุนไพร

ตารางที่ 6.5 **(ต่อ) แสดงข้อมูลด้านปัจจัยสี่ของพันธุ์ไม้มงคลประจำทิศ**

ทิศ		อ้างอิง (%)	ชื่อ	ข้อมูลด้านปัจจัย 4			
				อาหาร	ที่อยู่อาศัย+ เครื่องใช้	เครื่องนุ่งห่ม	ยารักษาโรค
หรดี	ตะวันออกเฉียงใต้	89%	ขนุน	ผลอ่อน แก่ ใบอ่อน เมล็ดต้มสุก-รับประทานได้	ต้น-ใช้สารพัดประโยชน์ ทั้งทำฟืน เผาถ่าน ยางขนุน-ใช้ติดปลายไม้ เพื่อจับแมลงต่าง ๆ ที่อยู่บนที่สูง ๆ	แก่น- ใช้ย้อมผ้าและจีวร (สีกลัก)	ราก-บำรุงเลือด แก้กามโรค แก่น-ต้มดินบำรุงเลือด ใบ-ใช้พอกแผล หรือบดเป็นผงโรยแผลแก้หนอง ช่วยบำรุงสตรีหลังคลอด ยางขนุน-มีรสจืด และฝาดเล็กน้อยใช้ทาแผลที่อักเสบ มีหนอง
หรดี	ตะวันออกเฉียงใต้	67%	ราชพฤกษ์		เปลือก+ไม้-ฟอกหนัง เนื้อไม้-เสาล้อเกวียน คันไถ		ราก-แก้กลาก ยาระบาย ดอก-แก้ไข้ ราก+แก่น-ยาขับพยาธิ เปลือก+ใบ-ทาฝี ผื่น ใบ-ยาระบาย ฆ่าพยาธิ
ประจิม	ตะวันตก	100%	มะขาม	ใบ ดอก ฝัก-อาหาร	เนื้อไม้-เขียง		เปลือกต้น-แก้ท้องเดิน ใบ-ช่วยย่อย ขับปัสสาวะ เนื้อในฝัก-ยาระบาย แก้ไอ ขับเสมหะ
ประจิม	ตะวันตก	100%	มะยม	ใบอ่อน/ผล-รับประทานได้			ใบ-ต้มอาบแก้คัน แก้ไข้หัด อีสุกอีใส ราก-ปรุงยารับประทานแก้โรคผิวหนัง ผล-กัดเสมหะ แก้ไอ บำรุงโลหิต ระบายท้อง

ภาคผนวก ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการเก็บข้อมูลของเรือนไทยภาคกลาง

สถานที่ : พระตำหนักทับขวัญ **ช่วงของการเปลี่ยนแปลงตลอดวัน**

จ.นครปฐม	**ค่าเฉลี่ย**	**ค่าสูงสุด**	**ค่าต่ำสุด**	**เดือนเมษายน (ฤดูร้อน)**	
อุณหภูมิอากาศภายนอก	30.62	34.85	27.04	7.81	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิอากาศภายใน	31.15	35.65	28.09	7.56	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิเสมือนเนื่องจากความเร็วลม	30.03	34.97	26.67	8.30	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ	31.82	36.59	28.71	7.88	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายนอก ทิศเหนือ	32.15	37.37	28.75	8.62	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายนอก ทิศใต้	31.44	36.38	28.01	8.37	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายนอก ทิศตะวันออก	31.02	34.97	27.84	7.13	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายนอก ทิศตะวันตก	30.16	31.87	28.86	3.01	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายใน ทิศเหนือ	31.45	35.76	27.74	8.02	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายใน ทิศใต้	31.51	37.31	27.74	9.57	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายใน ทิศตะวันออก	31.48	35.86	28.18	7.68	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายใน ทิศตะวันตก	31.51	37.82	27.64	10.18	องศาเซลเซียส
อุณหภุมิผิวใต้ฝ้าเพดาน	32.41	37.47	29.12	8.35	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวพื้นภายใน	30.74	34.13	28.24	5.89	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวหลังคา ทิศเหนือ	35.10	53.18	25.41	27.77	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวหลังคา ทิศใต้	32.86	47.02	25.19	21.83	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวหลังคา ทิศตะวันออก					องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวหลังคา ทิศตะวันตก					องศาเซลเซียส
อุณหภูมิอากาศที่ระดับ เหนือฝ้าเพดาน	32.15	37.37	28.75	8.62	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิอากาศที่ระดับ ใต้ถุน	30.45	34.45	27.26	7.20	องศาเซลเซียส
ความชื้นสัมพัทธ์ภายใน	69.48	89.93	40.87	49.05	%
ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก	75.72	100.00	45.26	54.74	%
ความเร็วลมภายใน	22.71	43.35	2.13	41.23	ฟุต ต่อ นาที
ความเร็วลมภายนอก	47.74	88.50	7.95	80.55	ฟุต ต่อ นาที

สถานที่ : พระตำหนักทับขวัญ จ.นครปฐม	**ค่าเฉลี่ย**	**ค่าสูงสุด**	**ค่าต่ำสุด**	**ช่วงของการเปลี่ยนแปลงตลอดวัน เดือนตุลาคม (ฤดูฝน)**	
อุณหภูมิอากาศภายนอก	29.37	33.13	26.38	6.75	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิอากาศภายใน	31.02	33.71	28.63	5.08	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิเสมือนเนื่องจากความเร็วลม	29.40	32.55	23.81	8.74	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ	29.39	32.40	23.60	8.80	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายนอก ทิศเหนือ	29.93	33.06	27.29	5.77	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายนอก ทิศใต้	30.11	33.57	27.44	6.13	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายนอก ทิศตะวันออก	29.80	32.66	27.57	5.09	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายนอก ทิศตะวันตก	30.34	34.66	27.38	7.28	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายใน ทิศเหนือ	29.98	33.27	27.25	6.02	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายใน ทิศใต้	30.14	33.58	27.46	6.12	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายใน ทิศตะวันออก	29.81	32.96	27.48	5.48	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายใน ทิศตะวันตก	30.39	34.60	27.48	7.12	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวใต้ฝ้าเพดาน	31.05	34.79	28.13	6.66	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวพื้นภายใน	29.73	33.89	26.64	7.25	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวหลังคา ทิศเหนือ	31.61	49.15	24.60	24.55	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวหลังคา ทิศใต้	34.78	64.85	24.66	40.19	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวหลังคา ทิศตะวันออก					องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวหลังคา ทิศตะวันตก					องศาเซลเซียส
อุณหภูมิอากาศที่ระดับ เหนือฝ้าเพดาน	31.10	35.00	28.10	6.90	องศาเซลเซียส
ความชื้นสัมพัทธ์ภายใน	80.00	88.61	69.60	19.01	%
ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก	87.61	100.00	72.82	27.18	%
ความเร็วลมภายใน	12.86	44.58	3.70	40.88	ฟุต ต่อ นาที
ความเร็วลมภายนอก	43.56	82.40	2.75	79.65	ฟุต ต่อ นาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถานที่ : พระตำหนักทับขวัญ **ช่วงของการเปลี่ยนแปลงตลอดวัน**

จ.นครปฐม	**ค่าเฉลี่ย**	**ค่าสูงสุด**	**ค่าต่ำสุด**	**เดือนพฤศจิกายน (ฤดูหนาว)**	
อุณหภูมิอากาศภายนอก	29.34	34.70	25.29	9.41	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิอากาศภายใน	31.39	35.38	27.12	8.26	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิเสมือนเนื่องจากความเร็วลม	30.34	34.59	25.80	8.79	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ	30.45	34.51	26.55	7.96	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายนอก ทิศเหนือ	30.11	35.06	26.06	9.00	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายนอก ทิศใต้	30.47	35.71	26.50	9.21	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายนอก ทิศตะวันออก	29.92	33.51	26.68	6.83	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายนอก ทิศตะวันตก	30.58	36.85	26.30	10.55	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายใน ทิศเหนือ	30.35	35.44	26.17	9.27	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายใน ทิศใต้	30.53	35.86	26.55	9.31	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายใน ทิศตะวันออก	29.97	33.78	26.59	7.19	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวผนังภายใน ทิศตะวันตก	30.58	37.19	26.16	11.03	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวใต้ฝ้าเพดาน	31.82	36.93	27.47	9.46	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวพื้นภายใน	30.06	33.16	27.00	6.16	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวหลังคา ทิศเหนือ	32.68	49.96	22.94	27.02	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวหลังคา ทิศใต้	29.99	36.49	25.54	10.95	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวหลังคา ทิศตะวันออก					องศาเซลเซียส
อุณหภูมิผิวหลังคา ทิศตะวันตก					องศาเซลเซียส
ความชื้นสัมพัทธ์ภายใน	65.17	81.87	47.69	34.18	%
ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก	75.64	93.14	53.21	39.93	%
ความเร็วลมภายใน	7.55	11.93	5.23	6.70	ฟุต ต่อ นาที
ความเร็วลมภายนอก	61.58	148.03	7.63	140.40	ฟุต ต่อ นาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

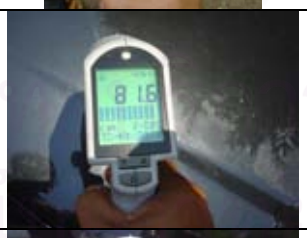
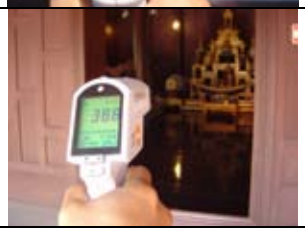
ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2550 เวลา 12.00-12.30 น.

สถานที่ เรือนไทยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร อุณหภูมิอากาศ 38.8 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
น้ำในโอ่งเคลือบ	38.9-40.1		น้ำลึก 60 ซม. โดนแดด
ผิวพื้นหินขัด	49.7-52.1		
ผิวหญ้า	47.8		
ผิวพื้นกระเบื้อง	55.5-56.6-57.7		
ผิวหลังคากระเบื้องเคลือบ	50.9-51.7-53.4-61.7		
ผิวใต้หลังคากระเบื้อง	48.7		
ผิวผนังไม้ฝาปะกน	42.5-42.6		
ผิวผนังไม้	40.6		ผนังปูนหนา 10 ซม. ไม่โดนแดด

ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2550 เวลา 12.00-12.30 น.

สถานที่ เรือนไทยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร อุณหภูมิอากาศ 38.8 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
ผิวผ้า	39.5-39.6		
ผิวใบไม้	34.4-34.9- 36.2		
ผิวหญ้าเปียก	33.3		หญ้าในร่ม
ผิวดินชื้นใต้ต้นไม้	30.2-31.1		ดินในร่ม
ผิวโลหะ (รถยนต์)	72.9-81.6		รถจอดกลางแจ้ง
ผิวกระจก (รถยนต์)	57.0		รถจอดกลางแจ้ง
อุณหภูมิในเรือน	38.8		

ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2550 เวลา 12.30 น.

สถานที่ แม่น้ำเจ้าพระยา เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร อุณหภูมิอากาศ 32.9 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
น้ำในคลองข้างโรงแรมโซฟิเทล	30.6-30.8		น้ำลึก ~1 ม.
น้ำริมฝั่ง	29.6		ฝั่งคลองสาน
น้ำกลางลำน้ำ	29.9		น้ำลึก ~37 ม.
น้ำริมฝั่ง	30.1		ฝั่งสาธร
น้ำในคลอง	30.1		น้ำลึก ~2 ม.
อุณหภูมิอากาศ	32.9		

ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2550 เวลา 19.30 น.

สถานที่ แม่น้ำเจ้าพระยา เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร อุณหภูมิอากาศ 29.0 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
น้ำกลางลำน้ำ	29.6-30.0		

ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2550 เวลา 13.30 น.

สถานที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร อุณหภูมิอากาศ 31.7-32.6 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
น้ำในสระจุฬาฯ	33.0		น้ำตื้นในร่ม
น้ำในสระจุฬาฯ	33.2		น้ำตื้นกลางแจ้ง
ต้นไม้	31.7-31.8		
พื้นทรายเปียก	27.5-27.9		
แอ่งน้ำบนพื้นทราย	28.2		
หญ้าเปียก-หญ้าชื้น	30.3-30.6		
พื้นคอนกรีตในร่ม	31.2		
อุณหภูมิอากาศ	31.7		

ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2550 เวลา 13.30 น.

สถานที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร อุณหภูมิอากาศ 36.3 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
พื้นคอนกรีตกลางแจ้ง	45.6		ใกล้ร่มไม้
พื้นคอนกรีตกลางแจ้ง	52.5		กลางลาน
ไม้พุ่มกลางแจ้ง	31.3		
พื้นเก้าอี้คอนกรีต กลางแจ้ง	50.3		
น้ำในสระจุฬาฯ	33.1		น้ำกลางแจ้ง
อุณหภูมิอากาศ	36.3		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2550 เวลา 10.00-11.30 น.

สถานที่ บ้าน รศ.ดร.ทิพย์สุดา ปทุมมานนท์ จ.สมุทรปราการ อุณหภูมิอากาศ 30.9 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
ท้องฟ้ามีเมฆมาก	13.7-14.8		
ผิวพื้นคอนกรีต กลางแจ้ง	32.4-32.9		
ผิวพื้นคอนกรีต กลางแจ้ง	31.5		เปียกน้ำ
ผิวพื้นคอนกรีตในร่ม	30.0		คอนกรีตชื้น
ผิวผนังกระเบื้องคอนกรีต	29.6		
ผิวใบไม้	28.8		ใบปาล์ม
ผิวพุ่มไม้ (ต้นไม้รอบนอกโดนแดด)	27.5-27.7		
ผิวหินภูเขาไฟ	27.2		หินชื้น

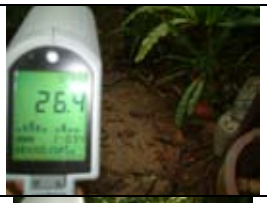
ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2550 เวลา 10.00-11.30 น.

สถานที่ บ้าน รศ.ดร.ทิพย์สุดา ปทุมมานนท์ จ.สมุทรปราการ อุณหภูมิอากาศ 29.3 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
ผิวพุ่มไม้โปร่ง	27.9-28.4		
ผิวพุ่มไม้โปร่ง	27.9-28.4		
ผิวต้นไม้ชื้น	26.0		ต้นไม้ใบร่ม ไม่โดนแดด
ผิวต้นไม้	26.5		
ผิวใบไม้ใบร่ม ไม่โดนแดด	26.8-26.9		
ผิวใบไม้ใบร่ม ไม่โดนแดด	26.8-26.9		
ผิวใบไม้ใบร่ม	26.4		เฟิร์นข้าหลวง
ผิวพุ่มไม้ชื้น	25.8		กอเฟิร์นข้าหลวง

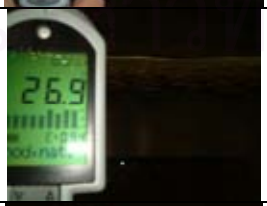
ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2550 เวลา 10.00-11.30 น.

สถานที่ บ้าน รศ.ดร.ทิพย์สุดา ปทุมมานนท์ จ.สมุทรปราการ อุณหภูมิอากาศ 29.3 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
ผิวดินชื้น	26.3-26.4		
ผิวดินชื้น ดินติดน้ำ	26.5-26.7		
ผิวน้ำในสระ	26.4		
ผิวพื้นไม้ในร่ม	26.1		ไม้ระแนง เปียกน้ำ
ผิวพื้นไม้ในร่ม	27.1		
ผิวพื้นคอนกรีตปูพื้น คอนกรีตชื้นในร่ม	26.3-26.8		
ผิวหินในร่ม	26.3		หินชื้น
ผิวพื้นอิฐมอญในร่ม ชื้น	26.2-26.8		
ผิวพื้นอิฐมอญในร่ม ชื้น	26.2-26.8		

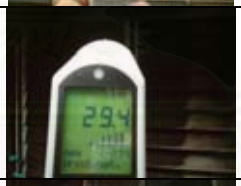
ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2550 เวลา 10.00-11.30 น.

สถานที่ บ้าน รศ.ดร.ทิพย์สุดา ปทุมมานนท์ จ.สมุทรปราการ อุณหภูมิอากาศ 29.3 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
ผิวน้ำในโอ่ง	26.1		
ผิวโอ่งมังกร	26.5		โอ่งใส่น้ำ
ผิวใบไม้ในร่มเปียกน้ำ	26.4		
ผิวฝาอลูมิเนียมในร่ม	19.6		
ผิวฝาผนังไม้ในร่ม	26.7-27.9		
ผิวกระจกใสในร่ม	27.9		
ผิวกระเบื้องมุงหลังคากันสาดในร่ม	26.9		
ผิวพื้นไม้กระดานด้านล่าง	26.9		

ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2550 เวลา 10.00-11.30 น.

สถานที่ บ้าน รศ.ดร.ทิพย์สุดา ปทุมมานนท์ จ.สมุทรปราการ อุณหภูมิอากาศ 30.9 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
ผิวแท่งคอนกรีต	26.9		
ผิวกระถางปลูกต้นไม้	28.2		
ผิวใบไม้โดนแดดในกระถาง	27.3		
ผิวกระเบื้องมุงหลังคาจั่ว	32.2		
ผิวผนังบานเกล็ดไม้	29.4		
ผิวพื้นไม้นอกชาน ผิวพื้นไม้นอกชานในร่ม	29.5-29.9 29.0		
ผิวผนังก่ออิฐมอญ	28.2		
ผิวซุ้มไม้-ใบไม้แนวตั้งนอกชาน	27.7-29.1		
ผิวพุ่มใบโปร่ง-ใบไม้แนวตั้งนอกชาน	27.7-29.1		

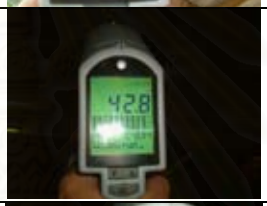
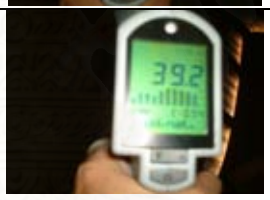
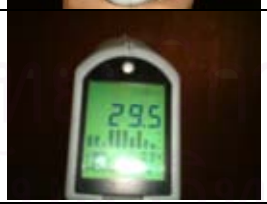
ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2550 เวลา 10.30-11.00 น.

สถานที่ บ้านคุณน้ากุหลาบ อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี อุณหภูมิอากาศ 32 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
ท้องฟ้ามีเมฆ	17.0		
ผิวหลังคากระเบื้องคอนกรีต	37.4		
ผิวผนังไม้	33.8		ผนังไม้ตีซ้อนเกล็ดแนวนอน
ผิวใบไม้	32.0		ต้นละมุดโดนแดด
ผิวใบไม้	30.2		ต้นละมุดในร่ม
ผิวผนังไม้	28.6		ใต้ถุนบ้าน
ผิวพื้นคอนกรีต	38.2		พื้นคอนกรีตขัดมันกลางแจ้ง
ผิวพุ่มไม้คลุมดิน	30.6		พืชคลุมดินสูง 20 ซม.
ผิวถาดโลหะเคลือบ	39.2		ถาดตากข้าวเปลือกแห้ง พริกแห้ง

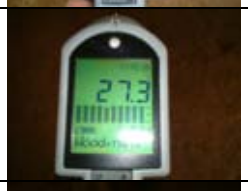
ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2550 เวลา 11.00-11.30 น.

สถานที่ บ้านคุณป้าผิว เจี่ยวเลี่ยน อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี อุณหภูมิอากาศ 32 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
ผิวผนังไม้ฝาปะกน	30.8		ผนังในร่ม
ผิวหลังคาสังกะสี	43.1		หลังคาสังกะสีด้านล่าง
ผิวผนังไม้ด้านหน้าจั่ว	42.8		
ผิวหลังคากระเบื้องไม่โดนแดด	39.2		
ผิวหลังคากระเบื้องโดนแดด	52.2		
ผิวพื้นไม้กระดาน	29.5-29.6		

ผลการวัดอุณหภูมิ วันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2550 เวลา 11.00-11.30 น.

สถานที่ บ้านคุณป้าผิว เจี่ยวเลี่ยน อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี อุณหภูมิอากาศ 32 ^{O}C

อุณหภูมิผิว (Surface temperature)			
ตำแหน่ง	**อุณหภูมิ** (^{O}C)		**หมายเหตุ**
ผิวผนังไม้ฝาสำหรวดในครัวไฟ	28.9		
ผิวพื้นครัวไฟ	28.4		
ผิวหลังคาครัวไฟไม่โดนแดด	32.9		
ผิวหลังคาครัวไฟโดนแดด	45.6		
ผิวตะกร้าใต้หลังคาครัวไฟ	31.1		
ผิวพื้นชาน	30.8		
ผิวดินใต้ถุนครัวไฟ	28.5		
ผิวดินใต้ถุนชาน	27.3		
ผิวดินใต้ถุนกลางเรือน	26.2		

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวเทเรซา ชญาณิน จิตรานุเคราะห์ เกิดวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2509 สำเร็จการศึกษาปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2532 ประกาศนียบัตร Mimi MBA สาขาบริหารธุรกิจ หลักสูตรผู้บริหารยุคใหม่ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2538 ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2543

ประสบการณ์ทำงาน (2551) นักวิจัย “Center of Excellence: Building and Environmental Technology” (2550) นักวิจัย “โครงการที่ปรึกษาด้านการประหยัดพลังงานและพลังงานทดแทน จ.ตรัง.” วิทยากรบรรยายเรื่อง “Building Materials” วิทยากรบรรยายเรื่อง “The Invisible Technology in Classical Thai” (2548) นักวิจัย “โครงการจัดวางและออกแบบองค์ประกอบในภูมิทัศน์เพื่อการประหยัดพลังงาน” นักวิจัยโครงการ “การทำฐานข้อมูลผนังอาคารในประเทศไทยสำหรับการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน” (2547) วิทยากรบรรยายเรื่อง “ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อเขตสบายของโบสถ์ไทย” ผู้ช่วยสอนวิชา 2501437 เทคโนโลยีอาคารและสิ่งแวดล้อม 3 ผู้ช่วยนักวิจัยโครงการ “การศึกษาความเหมาะสมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมเบื้องต้นโครงการภูมิเมืองอีสาน” ที่ปรึกษาด้านเปลือกอาคาร ของโครงการ “ศูนย์การแพทย์โรงพยาบาลวิชัยยุทธ” (2546) ผู้ช่วยนักวิจัยโครงการ “การศึกษาวิจัยสถาปัตยกรรมในไทยเพื่อการประหยัดพลังงาน” ผู้รวบรวมข้อมูลและเรียบเรียงเบื้องต้นของหนังสือ ระบบผนัง Curtain Wall (2545) อาจารย์พิเศษวิชา 2501438 วัสดุและการก่อสร้าง 5 วิทยากรบรรยายวิชา 2501696 การออกแบบเปลือกอาคาร (2541) Waltech Pacific (Engineering) Limited, Wan Chai, Hong Kong (2535-2540) Loxley Aluminium & Engineering Limited (2535) Loxley (Bangkok) Limited (2533-2535) Impress Form Company Limited

<u>บทความและสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ</u>

พิรัส พัชรเศวต และ ชญาณิน จิตรานุเคราะห์. การศึกษาเรื่องแสงในพระอุโบสถวัดราชาธิวาส. ใน **สถาปัตยกรรม วารสารวิชาการภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์** 1. (2543): 50-75

ชญาณิน จิตรานุเคราะห์. อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อสภาวะน่าสบายของโบสถ์ไทย. ใน **สาระศาสตร์: การประชุมวิชาการประจำปีสถาปัตยกรรมและศาสตร์เกี่ยวเนื่อง ครั้งที่ 8**, หน้า 70-90. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

Chitranukroh, Jayanin and Buranakarn, Vorasun. The Sentiment in Traditional Thai Architecture. **Nakara: Journal of Oriental Design & Planning** 1. (2006): 70-81.