

การออกแบบภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัยด้วยแนวคิดการออกแบบ
เพื่อความยั่งยืน กรณีศึกษา หมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง

HOUSE INTERIOR DESIGN : BEHAVIOR APPROACHES AND SUSTAINABILITY CONCEPT
(CASE STUDY : CHAIYAPRUEK VILLAGE, BANGBUATHONG)

ศิริพร ใจชื่น

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

พ.ศ. 2551



© 2551

ศิริพร ใจชื่น

สงวนลิขสิทธิ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการออกแบบภายใน

เรื่อง การออกแบบภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัยด้วยแนวคิดการออกแบบ
เพื่อความยั่งยืน กรณีศึกษา หมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง

ผู้วิจัย ศิริพร ใจชื่น

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. ชเล คุณาวงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(รองศาสตราจารย์ จันทน์ เพชรานนท์)

กรรมการบัณฑิตวิทยาลัย

(อาจารย์วิรัตน์ รัตตากร)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(รองศาสตราจารย์ ดร. นพดล สหชัยเสรี)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ลักคณา วรศิลป์ชัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ศิริพร ใจชื่น. ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, พุทธศักราช 2551, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
การออกแบบภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัยด้วยแนวคิดการออกแบบเพื่อความ
ยั่งยืน กรณีศึกษา หมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง (183 หน้า)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ดร. ชเล คุณาวงศ์

บทคัดย่อ

การศึกษาและการออกแบบภายในบ้านพักอาศัยในงานวิจัยนี้ ได้ศึกษาถึงสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยภายในบ้าน และ นำแนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืนเพื่อนำมาผสมผสานในการเสนอเป็นแนวทางการออกแบบภายในบ้านพักอาศัย การศึกษาได้ทำการศึกษา 2 ส่วน คือ การศึกษาและสำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพและพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยภายในบ้าน โดยศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะและความต้องการ สภาพแวดล้อมทางกายภาพของที่อยู่อาศัย ขนาดและองค์ประกอบของครอบครัว พฤติกรรมการอยู่อาศัย ซึ่งได้ทำการสำรวจจากโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ โดยทำการจัดกลุ่มบ้าน เลือกบ้านที่อยู่ในความนิยมและมีการนำไปสร้างต่อในโครงการอื่นๆ และส่วนที่ 2 ศึกษาองค์ประกอบของแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน ซึ่งคำนึงถึงหลัก 4 ประการ คือ วัสดุ พลังงาน น้ำ และ คุณภาพอากาศ เพื่อนำผลจากการศึกษามาทำการออกแบบภายใน เพื่อตอบสนองพฤติกรรมการอยู่อาศัยและเป็นไปตามหลักของการออกแบบเพื่อความยั่งยืน โดยคำนึงถึงการใช้พลังงานให้น้อยลง เลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีการวางระบบสุขาภิบาลที่ดี และการเปิดช่องระบายอากาศภายในบ้านให้มีการถ่ายเทที่ดีและส่งเสริมภาวะสบายภายในที่อยู่อาศัย และมีความสอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพและพฤติกรรมการอยู่อาศัย

สรุปผลประเมินการออกแบบที่อยู่อาศัยโดยนำ แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รุ่น R 49.00 (22/09/49) ของกระทรวงพลังงาน มาใช้ในงานวิจัยนี้ พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้คะแนนด้านการประหยัดพลังงาน 72 จาก 100 คะแนน และด้านความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม 25 จาก 33 คะแนน เป็นคะแนนที่อยู่ในกลุ่มบ้านประหยัดพลังงานดีเด่น ผลของการศึกษานี้สามารถใช้เป็นแนวทางการออกแบบภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัยและสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน

อนุมัติ : _____

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Jaichuen, S. M.A. (Interior Design Management), November 2008, Graduate School,
Bangkok University

House Interior Design : Behavior Approaches and Sustainability Concept (Case Study : Chaiyapruak
Village, Bangbuathong) (183 pp.)

Thesis Advisor : Dr. Chalay Kunawong

ABSTRACT

This thesis attempts to study living behavior in a 2 story single family house size between 150-180 square meters. Variables in the study include needs, activities, size, priority and time. In addition, sustainable design concept, in which four main issues, i.e., energy, material, water and air quality are focused. The most popular house plan in Chaiyapruak Village Project was selected as a basis of the study. A total 76 subjects were surveyed.

As a result, a new house plan was proposed. Building components such as wall, window, light fixture and other building materials were recommended. The proposed plan was evaluated by using the Energy saving and Energy friendly Evaluation version R 49.00 (22/09/06) proposed by Ministry of Energy. The plan scored 72 of 100 on energy and 25 of 33 on environmental friendly issue. This thesis is a case study of a single family house design using human behavior approach and sustainability design concept.

Approved : _____

Thesis Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ

ดร. ชเล คุณาวางศ์ และ รองศาสตราจารย์ จันทนี เพชรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ผู้ให้ความรู้ การช่วยเหลือ และคำแนะนำที่ดีตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งวิทยานิพนธ์แล้วเสร็จ

รองศาสตราจารย์ ดร. นพดล สหชัยเสรี ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์มากขึ้น

นางสนองพร ขาวบาง (มารดา) นอกจากจะเป็นกำลังใจและเป็นแรงผลักดันให้มาเรียนต่อระดับปริญญาโทแล้วยังเป็นที่ปรึกษาด้านสถิติ ในวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์มากขึ้น

บิดามารดาและพี่น้องและครอบครัวขาวบาง และใจชื่น ทุกท่านที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือตลอดมา

นายจักรินทร์ ด.ช.พลทวี ด.ช.ปณิธิปรัชญ์ ใจชื่น ที่คอยเป็นกำลังใจในเวลาที่ท้อถอย

เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ บริษัทพลทวี ดีไซน์ กรุป จำกัด ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจอย่างดี

เพื่อนร่วมรุ่นทุกคนที่คอยช่วยเหลือกันจนจบการศึกษา

อาจารย์วิรัตน์ รัตตากร ที่เป็นที่ปรึกษาและคอยให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการทำการศึกษ และคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้และคำแนะนำในการศึกษา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บุพการีและผู้มีพระคุณทุกท่าน

ศิริพร ใจชื่น

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 สรุปประเด็นปัญหา	4
1.3 คำถามของการวิจัย	4
1.4 วัตถุประสงค์	4
1.5 ขอบเขตของงานวิจัย	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.7 คำนิยามศัพท์	5
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	6
2.1 ศึกษาความต้องการและพฤติกรรมการอยู่อาศัยและรูปแบบและปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกที่อยู่อาศัย	6
2.1.1 พฤติกรรมมนุษย์ตามแนวคิดวิทยา	6
2.1.2 ลักษณะความแตกต่างของพฤติกรรมมนุษย์	7
2.1.3 การพัฒนาพฤติกรรมของมนุษย์	7
2.1.4 พฤติกรรมบุคคล	7
2.2 ศึกษาแนวคิดและองค์ประกอบเพื่อความยั่งยืน	8
2.2.1 การพัฒนายั่งยืน	8
2.2.2 ความหมายของการพัฒนาอย่างยั่งยืน	9
2.2.3 การออกแบบสิ่งแวดล้อม	10
2.2.4 การพัฒนาแนวคิดยั่งยืนในงานสถาปัตยกรรม	11
2.2.5 องค์ประกอบสถาปัตยกรรมยั่งยืน	12
2.2.5.1 วัสดุ (Materials)	13
2.2.5.2 พลังงาน (Energy)	18
2.2.5.3 น้ำ (Water)	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.5.4 IAQ คุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality)	19
1. สาเหตุที่ทำให้อากาศภายในอาคารสกปรก	21
2. การแก้ปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร	22
2.3 การศึกษาที่อยู่อาศัยที่จะคัดเลือกมาใช้ในการออกแบบภายใน	23
2.3.1 โครงการบ้านจัดสรรที่นำมาใช้ในงานวิจัย	24
2.3.2 การเปรียบเทียบแบบบ้านของโครงการบ้านจัดสรรที่ได้รับความนิยม	24
2.3.3 สรุปค่าเฉลี่ยพื้นที่แต่ละห้อง	28
2.3.4 การเปรียบเทียบแบบบ้านโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง	30
2.3.5 สรุปการเปรียบเทียบแบบบ้านโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง	34
2.4 งานออกแบบบ้านประหยัดพลังงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
2.4.1 แนวทางการประยุกต์ใช้แบบบ้านอยู่สบายประหยัดพลังงาน	34
2.4.2 อาคาร Tokyo Gas Earthport, ประเทศญี่ปุ่น	42
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	47
3.1 ประเภทของงานวิจัย	47
3.2 การประยุกต์ทฤษฎี และแนวคิดสถาปัตยกรรมยั่งยืน	47
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
3.3.1 การเลือกแบบบ้านเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive)	47
3.3.2 แบบสอบถามในเรื่องการศึกษาพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยในบ้าน	47
3.4 กลุ่มประชากรตัวอย่าง	48
3.5 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย	48
3.6 วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการสรุปผลและการออกแบบ	48
3.7 ตัวแปรและการเชื่อมโยงตัวแปร	52
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64
4.1 การศึกษากรณีศึกษา	64
4.2 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมของการอยู่อาศัยและทัศนคติเกี่ยวกับการออกแบบเพื่อความยั่งยืน	67
4.3 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากร	68
4.4 ข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและพฤติกรรมของการอยู่อาศัย	70
4.5 ข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับทัศนคติเกี่ยวกับการออกแบบบ้านและเครื่องเรือนที่ประหยัดพลังงาน	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.6 การนำผลสรุปเกี่ยวกับพฤติกรรมการอยู่อาศัยเพื่อนำไปออกแบบในแต่ละพื้นที่	80
4.7 แนวทางการออกแบบภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย	91
บทที่ 5 การออกแบบบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัยด้วยแนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน	93
5.1 แบบบ้านที่นำมาใช้เป็นกรอบบ้านในการตกแต่งภายใน	93
5.2 การวางผังพื้นบ้าน และผังเฟอร์นิเจอร์	93
5.2.1 การวางผังพื้นที่และผนังอาคารชั้น 1 ของโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์และแนวคิดการออกแบบ สถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน	93
5.2.2 การวางผังพื้นที่และผนังอาคารชั้น 2 ของโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์และแนวคิดการออกแบบ สถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน	94
5.2.3 รูปด้านอาคารเดิมของโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์	95
5.2.4 รูปผังบริเวณอาคารแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน	97
5.3 แนวทางการออกแบบเปลือกอาคารตามแนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน	98
5.4 การออกแบบระบบไฟฟ้า และแสงสว่าง	100
5.4.1 การวางแผนไฟฟ้าแสงสว่างและตำแหน่งเครื่องปรับอากาศของโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์และแนวคิดสถาปัตยกรรมยั่งยืน	101
5.5 การออกแบบการจัดวางระบบปรับอากาศและการเลือกเครื่องปรับอากาศ	102
5.6 การออกแบบระบบการเก็บน้ำฝนและระบบนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่	104
5.6.1 การวางผังประปาและระบบสุขาภิบาลของโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์และแนวคิดสถาปัตยกรรมยั่งยืน	105
5.7 การออกแบบระบบสุขาภิบาลและการเลือกใช้สุขภัณฑ์	106
5.7.1 ระบบบำบัดน้ำเสียภายในบ้าน	106
5.7.2 การเลือกสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ภายในห้องน้ำ	107
5.8 วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งภายใน	108
5.8.1 แนวทางการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุในการออกแบบภายในบ้าน แนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน	109
5.8.2 วัสดุที่เลือกใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ติดตาย	110
5.8.3 การเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว	111
5.8.4 การเลือกสีผนัง	111
5.8.5 แนวทางการออกแบบ (Conception Design)	111

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.9	การประเมินอาคารหลังจากการออกแบบโดยใช้แนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืนที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย	117
5.9.1	สถานที่ตั้งอาคาร	117
5.9.2	ผังบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม	117
5.9.3	เปลือกอาคาร	119
5.9.4	ระบบเครื่องปรับอากาศ	120
5.9.5	ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง	120
5.9.6	ระบบธรรมชาติและพลังงานทดแทน	121
5.9.7	ระบบสุขาภิบาล	121
5.9.8	วัสดุและการก่อสร้าง	122
บทที่ 6	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	131
6.1	สรุปผลการวิจัย	131
6.1.1	พฤติกรรมการอยู่อาศัย	131
6.1.2	แนวคิดสถาปัตยกรรมยั่งยืน	132
6.1.3	สรุปผลการออกแบบแนวคิดการออกแบบภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัยโดยใช้แนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน	133
6.1.4	สรุปผลการประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	136
6.2	ข้อเสนอแนะ	137
บรรณานุกรม		139
ภาคผนวก ก	แบบสอบถาม	141
ภาคผนวก ข	เอกสารอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	148

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	ตารางเปรียบเทียบองค์ประกอบของการพัฒนายั่งยืน	10
ตารางที่ 2.2	ตารางการวิเคราะห์เปรียบเทียบโครงการ	25
ตารางที่ 2.3	ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของห้องต่างๆ ภายในบ้าน	29
ตารางที่ 2.4	ตารางการเปรียบเทียบแบบบ้านโครงหมูป้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง	30
ตารางที่ 2.5	ตารางแบบบ้านอยู่สบายประหยัดพลังงาน	35
ตารางที่ 2.6	ตารางค่าการสะท้อนรังสีความร้อนและค่าการสะท้อนแสงของสี	39
ตารางที่ 3.1	การเชื่อมโยงตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	54
ตารางที่ 4.1	จำนวนและร้อยละของข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม	69
ตารางที่ 4.2	จำนวน และร้อยละของข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัย และพฤติกรรมการอยู่อาศัย	71
ตารางที่ 4.3	พฤติกรรมการอยู่อาศัย และความต้องการใช้พื้นที่	88
ตารางที่ 5.1	ความสูญเสียของบัลลาสต์ชนิดต่างๆ	100
ตารางที่ 5.2	ขนาดของเครื่องปรับอากาศ (บีทียู/ชั่วโมง) ต่อพื้นที่ห้องตามความสูงไม่เกิน 3 ม.	103
ตารางที่ 5.3	รายละเอียดวัสดุปูพื้น ชั้น 1, ชั้น 2 และผนังห้องน้ำ	109
ตารางที่ 5.4	ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของสีและวัตถุ	111
ตารางที่ 5.5	แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	123
ตารางที่ 6.1	ตารางการแสดงสรุปคะแนนแต่ละหมวด	137
ตารางที่ 6.2	ผลการประเมินอาคาร	137

สารบัญภาพ

			หน้า
ภาพที่ 1.1	แสดงการเกิดก๊าซเรือนกระจก		2
ภาพที่ 1.2	ความต้องการไฟฟ้าของระบบไฟฟ้า (กฟผ.)		3
ภาพที่ 2.1	องค์ประกอบของการพัฒนาอย่างยั่งยืน		9
ภาพที่ 2.2	แผนภาพแสดง Life Cycle of Building products		11
ภาพที่ 2.3	แสดงองค์ประกอบของแนวคิดสถาปัตยกรรมยั่งยืน		12
ภาพที่ 2.4	แสดงแหล่งที่มาต่างๆของความร้อนที่เข้าสู่ภายในอาคาร		15
ภาพที่ 2.5	แสดงการจัดวางผังอาคาร และการนำไปประยุกต์ใช้ในกรณีที่ดินหรือหน้าบ้าน หันเข้าสู่ทิศต่างๆ ซึ่งไม่ใช่ทิศใต้		37
ภาพที่ 2.6	แสดงมุมของแสงแดดที่กระทำต่ออาคารและช่องเปิด		40
ภาพที่ 2.7	แสดงแผงบังแดดไม้แนวนอน		40
ภาพที่ 2.8	แสดงอุปกรณ์บังแดดแบบผ้าใบ		41
ภาพที่ 2.9	แสดงการปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพื่อช่วยในการบังแดดให้กับอาคาร		41
ภาพที่ 2.10	แสดงรูปแบบอาคารอาคาร Tokyo Gas Earthport, ประเทศญี่ปุ่น		42
ภาพที่ 2.11	Tokyo Gas Earthport		42
ภาพที่ 2.12	ส่วนประกอบทางด้านภูมิอากาศที่สำคัญในโตเกียว		43
ภาพที่ 2.13	การออกแบบเพื่อสภาพแวดล้อมและการประหยัดพลังงาน		43
ภาพที่ 2.14	การลดลงของพลังงานทั้งหมด		44
ภาพที่ 2.15	การจำลองการเคลื่อนที่ของอากาศและระบบระบายอากาศในอาคารด้วยโปรแกรม CFD		45
ภาพที่ 3.1	แผนภาพแสดงวิธีการดำเนินการวิจัย		51
ภาพที่ 3.2	กรอบการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ตัวแปร		53
ภาพที่ 4.1	ภาพที่ตั้งโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ (บางบัวทอง)		64
ภาพที่ 4.2	ภาพแสดงโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์โซนบ้านบนเนิน		65
ภาพที่ 4.3	ภาพแสดงโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์โซนสโมสร		65
ภาพที่ 4.4	ภาพแสดงโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์โซนทะเลสาบ		66
ภาพที่ 4.5	แผนผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งของกลุ่มประชากรที่ใช้เก็บแบบสอบถามภายในหมู่บ้านชัยพฤกษ์ (บางบัวทอง)		67
ภาพที่ 4.6	กราฟแสดงการประเมินทัศนคติเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน		79

สารบัญภาพ (ต่อ)

			หน้า
ภาพที่	4.7	ผังเพอร์นิเจอร์ห้องรับแขกตามพฤติกรรมการอยู่อาศัย	82
ภาพที่	4.8	ผังเพอร์นิเจอร์ห้องรับประทานอาหารตามพฤติกรรมการอยู่อาศัย	83
ภาพที่	4.9	ผังเพอร์นิเจอร์ห้องครัวและส่วนเตรียมอาหารตามพฤติกรรมการอยู่อาศัย	84
ภาพที่	4.10	ผังเพอร์นิเจอร์ห้องน้ำตามพฤติกรรมการอยู่อาศัย	85
ภาพที่	4.11	ผังเพอร์นิเจอร์ห้องนอนใหญ่ตามพฤติกรรมการอยู่อาศัย	86
ภาพที่	4.12	ผังเพอร์นิเจอร์ห้องนอน 2,3 ตามพฤติกรรมการอยู่อาศัย	87
ภาพที่	4.13	ผังแสดงการเชื่อมโยงพื้นที่ภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรม การอยู่อาศัย	91
ภาพที่	4.14	แสดงการวางตำแหน่งเพอร์นิเจอร์ชั้น 1 ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย	91
ภาพที่	4.15	แสดงการวางตำแหน่งเพอร์นิเจอร์ชั้น 2 ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย	92
ภาพที่	5.1	แปลนแสดงผังพื้นที่ชั้น 1 ตามแบบโครงการและแนวคิดการออกแบบ สถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน	93
ภาพที่	5.2	แปลนแสดงผังพื้นที่ชั้น 2 ตามแบบโครงการและแนวคิดการออกแบบ สถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน	94
ภาพที่	5.3	รูปด้านหน้าอาคารหันหน้าทางทิศเหนือ	95
ภาพที่	5.4	รูปด้านข้างอาคารหันหน้าทางตะวันออก	95
ภาพที่	5.5	รูปด้านข้างอาคารหันหน้าทางทิศตะวันตก	96
ภาพที่	5.6	รูปด้านหลังอาคารหันหน้าทางทิศใต้	96
ภาพที่	5.7	ผังบริเวณอาคารแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน	97
ภาพที่	5.8	รูปด้านข้างอาคารหันหน้าทางทิศตะวันตกและทิศทางลมจากทางทิศใต้	97
ภาพที่	5.9	รูปด้านข้างอาคารหันหน้าทางทิศตะวันออกและทิศทางลมจากทางทิศเหนือ	98
ภาพที่	5.10	รูปฉนวนกันความร้อน(Insulation) และกระจก 2 ชั้นกันความร้อน (Insulating Glass)	99
ภาพที่	5.11	รูปผนังก่ออิฐมวลเบา 2 ชั้น เว้นช่องว่างตรงกลาง และผนังก่ออิฐมวลเบา ทำเป็นผนังซิมบอร์ตใส่ฉนวนกันความร้อน (Insulation) ตรงกลาง	99
ภาพที่	5.12	ภาพหลอดไฟและบัลลาสต์ที่ใช้ในการออกแบบ	100
ภาพที่	5.13	แปลนแสดงไฟฟ้าแสงสว่างและตำแหน่งแอร์คอนดิชันชั้น 1 ของโครงการ หมู่บ้านชัยพฤกษ์ และแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน	101

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 5.14	แปลนแสดงไฟฟ้าแสงสว่างและตำแหน่งแอร์คอนดิชันชั้น 2 ของโครงการ หมู่บ้านชัยพฤกษ์ และแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน	101
ภาพที่ 5.15	รูปภาพแสดงการทำงานของระบบอินเวอร์เตอร์ และระบบทั่วไป	103
ภาพที่ 5.16	รูปแบบของเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในงานวิจัย	104
ภาพที่ 5.17	รูปภาพแสดงการวางผังประปาและระบบสุขาภิบาลชั้น 1 ของโครงการ หมู่บ้านชัยพฤกษ์และแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน	105
ภาพที่ 5.18	รูปภาพแสดงการวางผังประปาสุขาภิบาล ชั้น 2 ของโครงการ หมู่บ้านชัยพฤกษ์ และแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน	105
ภาพที่ 5.19	รูปภาพแสดงการทำงานของถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)	106
ภาพที่ 5.20	รูปภาพแสดงการทำงานของบ่อดักไขมัน (Grease Trap)	107
ภาพที่ 5.21	รูปสุขภัณฑ์, ก๊อกน้ำ และฝักบัวที่เลือกใช้ในการออกแบบ	108
ภาพที่ 5.22	แนวทางการออกแบบห้องรับแขก (LIVING AREA)	112
ภาพที่ 5.23	แนวทางการออกแบบห้องรับประทานอาหาร (DINING AREA)	113
ภาพที่ 5.24	แนวทางการออกแบบห้องครัว (KITCHEN)	113
ภาพที่ 5.25	แนวทางการออกแบบห้องนอนใหญ่ (MASTER BEDROOM)	114
ภาพที่ 5.26	แนวทางการออกแบบตู้เสื้อผ้าห้องนอนใหญ่ (WALK-IN CLOSET)	114
ภาพที่ 5.27	แนวทางการออกแบบห้องนอน 2 (BEDROOM 2)	115
ภาพที่ 5.28	แนวทางการออกแบบห้องนอน 3 (BEDROOM 3)	115
ภาพที่ 5.29	แนวทางการออกแบบห้องน้ำ 3 (WC. 3) ชั้น 1	116
ภาพที่ 5.30	แนวทางการออกแบบห้องน้ำ 1 (WC. 1) ชั้น 2 ห้องนอนใหญ่	116
ภาพที่ 5.31	แนวทางการออกแบบห้องน้ำ 2 (WC. 2) ชั้น 2 ห้องนอน 2, 3	117
ภาพที่ 5.32	ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดกระจก (SC หรือ SHGC)	120
ภาพที่ 6.1	แผนการแสดง Life Cycle of Building Products	133

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ศูนย์วิจัยกสิกรไทยได้จัดทำแบบสำรวจ เพื่อศึกษาถึงทิศทางของตลาดและความต้องการที่อยู่อาศัย ในช่วงระยะเวลาที่เหลือของปี 2549-2551 โดยผู้ตอบแบบสอบถามระบุถึง ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่จะซื้อที่อยู่อาศัย โดยเลือกระหว่าง ปี 2549 ปี 2550 และปี 2551 หรือหลังจากนั้น นอกจากนี้ผลการสำรวจยังมีความครอบคลุมถึงความต้องการที่อยู่อาศัยจำแนกตามประเภท อาชีพ จำแนกตามระดับราคา รูปแบบความต้องการที่อยู่อาศัยของกลุ่มลูกค้าประเภทต่างๆ และแหล่งเงินทุนที่นำมาซื้อที่อยู่อาศัย เป็นต้น

จากการสำรวจพบว่า ความต้องการที่อยู่อาศัยในช่วงที่เหลือของปี 2549 -2551 นั้น ยังคงมีอยู่อย่างต่อเนื่อง จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ในจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีความคิดที่จะซื้อที่อยู่อาศัยมีสัดส่วนร้อยละ 69.7 (ผู้ที่คิดจะซื้อที่อยู่อาศัยจากกลุ่มตัวอย่างผู้ที่ไม่ไปชมงาน มหกรรมบ้านและคอนโดฯ ครั้งที่ 15 ในช่วงวันที่ 28 ก.ย.49 -วันที่ 1 ต.ค.49 มีผู้ที่คิดจะซื้อที่อยู่อาศัยคิดเป็นร้อยละ 70.1 สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่สำรวจตามสถานที่ทั่วไปผู้ที่มีความคิดที่จะซื้อที่อยู่อาศัยมีสัดส่วนร้อยละ 42.0)

จากการสำรวจพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีช่วงอายุระหว่าง 25-30 และ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.9 และ 35.7 เป็นกลุ่มที่มีความต้องการซื้อที่อยู่อาศัยมากกว่ากลุ่มอื่น ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มนี้ เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีกำลังซื้อ เพราะเป็นวัยทำงาน รวมถึงวัยที่เริ่มมีความมั่นคงทางการทำงานและคิดจะตั้งครุเรือนใหม่

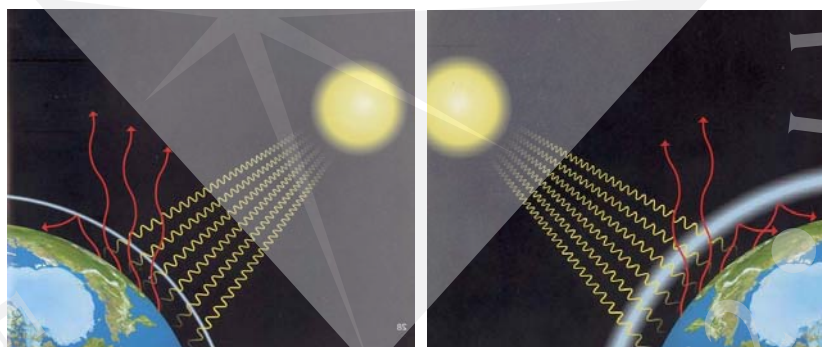
ความต้องการซื้อที่อยู่อาศัยสามารถแบ่งได้ตามความต้องการหรือวัตถุประสงค์ในการซื้อที่อยู่อาศัย ได้แก่ ความต้องการซื้อที่อยู่เพื่อขยายขยายจากที่อยู่เดิมมีสัดส่วนร้อยละ 60.6 เนื่องจากสาเหตุหลายประการ อาทิ ต้องการที่จะอยู่ใกล้ที่ทำงานหรือสถานที่ศึกษา หรือต้องการบ้านที่มีขนาดกว้างขึ้นหรือดีขึ้นกว่าเดิม เป็นต้น กลุ่มที่กำลังสร้างครอบครัวมีสัดส่วนร้อยละ 9.3 และกลุ่มที่ยังไม่มีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเองหรือผู้ที่เช่าที่อยู่อาศัยอยู่ในปัจจุบันมีสัดส่วนร้อยละ 8.5 เป็นต้น นอกจากนี้ผู้ที่ต้องการซื้อที่อยู่อาศัยจะเป็นกลุ่มผู้มีรายได้สูงกว่า 20,000 บาทขึ้นไป (กรุงเทพธุรกิจ, internet, 2549)

ซึ่งการก่อสร้างอาคารมีการใช้พลังงาน และวัสดุและทรัพยากรเป็นอย่างมากในการสร้างซึ่งหากเราไม่มีการวางแผนที่ดี และออกแบบ โดยการไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม มันก็จะเป็นการสร้างปัญหา และมลภาวะให้กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

ในภาวะการณ์ปัจจุบันภาวะโลกร้อนมีการรณรงค์และตื่นตัวกันเป็นอย่างมากในทุกองค์กร ไม่ว่า จะเป็นทางหน่วยงานราชการหรือเอกชน ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญและมีความรุนแรงขึ้น ซึ่งเป็นปัญหาของทุกคนบนโลก มีการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย โดยการขาดการยั้งคิดและไตร่ตรองอย่างถ่วงถี่ คงมีคนอีกหลายกลุ่มยังขาดความเข้าใจอย่างแท้จริงว่าภาวะโลกร้อนเกิดจากอะไร และมีผลกระทบอย่างไรกับมนุษย์ คงจะเห็นได้จากข่าวที่เกิดขึ้นในปัจจุบันว่าจะเกี่ยวข้องกับ ภัยพิบัติ ที่เกี่ยวกับธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นภัยที่เกิดจากน้ำ หรืออุทกภัย ภัยที่เกิดจากลมหรือ วาตะภัย หรือคลื่นยักษ์ สึนามิ ซึ่งไม่เคยเกิดก็เกิดขึ้น และแผ่นดินไหว ก็เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ในภูมิภาค เอเชียหรือแม้แต่ภูเขาน้ำแข็งละลายในระยะเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งล้วนแล้วเกิดจากภาวะโลกร้อนทั้งสิ้น

ปัญหาโลกร้อนไม่ได้เกิดจากพลังงานธรรมชาติเหนือการควบคุม แต่มนุษย์คือสาเหตุหลักของปัญหา และเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของเราที่ต้องแก้ไข “โลกร้อน” หรือก๊าซเรือนกระจกคืออะไร มันคือก๊าซในชั้นบรรยากาศที่เก็บกักความร้อนเอาไว้ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน และ ก๊าซไนตรัสออกไซด์ เป็นต้น ก๊าซเหล่านี้ควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้อยู่ที่ 59 องศาฟาเรนไฮต์ หากปราศจากก๊าซเรือนกระจก อุณหภูมิพื้นผิวโลกอาจลดต่ำถึงประมาณ 0 องศาฟาเรนไฮต์ ในบรรดาก๊าซเรือนกระจกทั้งหลาย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ถูกกล่าวถึงมากที่สุด เพราะมันมีปริมาณถึงร้อยละ 80 ของก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกมาทั้งหมด เราปล่อยก๊าซ CO_2 สูงขึ้นบรรยากาศเมื่อเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิล ได้แก่ น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน ที่ใช้ในรถยนต์ บ้าน โรงงาน และ โรงไฟฟ้า การตัดไม้ทำลายป่าและผลิตซีเมนต์ก็ปล่อยก๊าซ CO_2 ออกมาเช่นกัน และในตอนนี้บรรยากาศเต็มไปด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซอื่นๆเป็นปริมาณมาก ซึ่งทำให้กักรังสีอินฟราเรดซึ่งควรจะถูกลดปล่อยสู่อวกาศไว้มากมาย ผลที่ตามมาคือ อุณหภูมิในชั้นบรรยากาศโลกและมหาสมุทรกำลังร้อนขึ้นในระดับอันตราย (อัล กอร์, 2550, หน้า 28-29) ดังจะเห็นได้จากรูปภาพ

ภาพที่ 1: แสดงการเกิดก๊าซเรือนกระจก

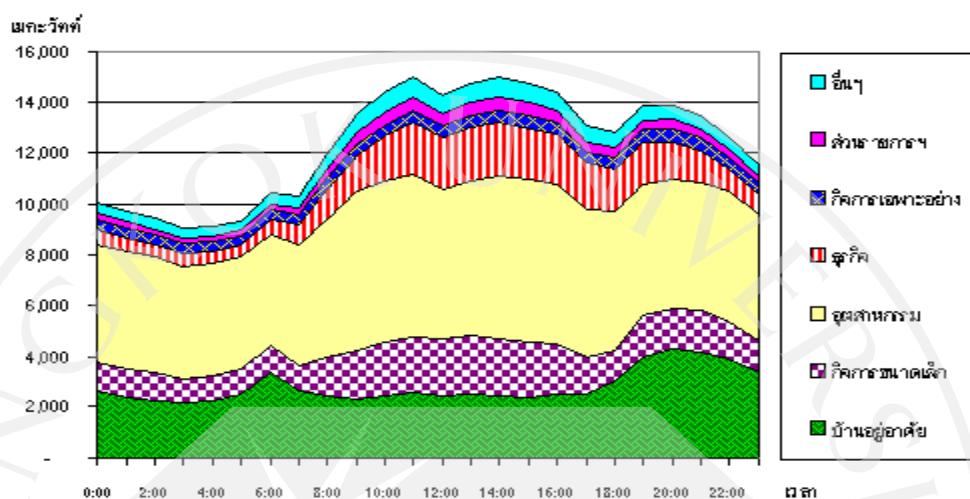


ที่มา : อัล กอร์. (2550). *An inconvenient truth, the crisis of global warming* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มติชน

พลังงานจากดวงอาทิตย์(เส้นหยักสีเหลือง)เข้ามาในชั้นบรรยากาศ บางส่วนทำให้โลกและชั้นบรรยากาศอบอุ่นแล้วแผ่กลับสู่อวกาศในรูปรังสีอินฟราเรด(เส้นหยักสีแดง) แต่ก๊าซเรือนกระจกจะดูดซับรังสีอินฟราเรดไว้บางส่วนทำให้มันไม่อาจหลุดสู่อวกาศได้ จึงมีผลทำให้อุณหภูมิบนโลกสูงขึ้นตามไปด้วย

งานสถาปัตยกรรมและงานตกแต่งภายในซึ่งเป็น 1 ในปัจจัย4 ของมนุษย์นั้นคือที่อยู่อาศัยมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับปัญหาเหล่านี้ในฐานะที่เป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต และเป็นปัจจัยที่สำคัญเพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการใช้ชีวิต และสิ่งที่เรานำมาสร้างงานสถาปัตยกรรมและงานออกแบบตกแต่งก็คือ พลังงาน น้ำ อากาศ และ ทรัพยากรธรรมชาติ และการใช้พลังงานไฟฟ้าก็มีปริมาณที่สูงขึ้นทุกปี และที่อยู่อาศัยก็มีความต้องการในการใช้ไฟฟ้า ในช่วงเวลา 18.00-22.00 น. ถึงประมาณ 3,500 เมกะวัตต์ ดังจะเห็นได้

ภาพที่ 1.2: ความต้องการไฟฟ้าของระบบไฟฟ้า (กฟผ.)



ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. "ความต้องการใช้ไฟฟ้า". Internet. สืบค้นวันที่ 22 สิงหาคม 2550 จาก <http://www.eppo.go.th/power/powerplant/2-powerdemand.html>

นอกจากนี้ น้ำก็เป็นสิ่งหนึ่งที่มีแนวโน้มการใช้ที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับการใช้พลัง ซึ่งในความเป็นจริงน้ำที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภคก็ลดลงซึ่งเหตุจากภาวะโลกร้อน เช่นกัน และน้ำก็เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในทุกกิจกรรม หรือทุกกิจกรรมในการดำรงชีวิต เช่นใช้ในการบริโภค ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม และใช้ในบ้านเรือนซึ่งก็เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปริมาณน้ำเสียเกิดขึ้นมากมาย และหากไม่มีการบำบัดที่ดีก็เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เป็นมลภาวะเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม

การออกแบบบ้านพักอาศัยถือว่าการออกแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ที่สำคัญต่อการดำรงชีพเพราะที่อยู่อาศัยเป็น 1 ใน 4 ปัจจัยของความต้องการของมนุษย์ ดังนั้นการออกแบบจึงน่าจะมุ่งเน้นการออกแบบที่สอดคล้องกับพฤติกรรมกรอยู่อาศัย และคำนึงถึงการออกแบบบ้านที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นคุณภาพที่ดีให้กับมนุษย์ และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม โดยคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน การใช้น้ำและมีการจัดการสุขาภิบาลน้ำที่ดี และเลือกวัสดุที่มีความปลอดภัยจากสารเคมี ไม่สร้างมลภาวะและสอดคล้องต่อความต้องการของผู้อยู่อาศัย จึงเป็นอีกแนวทางที่ช่วยแก้ปัญหาได้ ซึ่งแนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืนได้ให้ความสำคัญกับองค์ประกอบใน 4 ส่วน คือ

1. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
2. สุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย
3. การถ่ายอากาศที่เหมาะสมภายในอาคาร
4. การเลือกวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุทดแทน

เป็นแนวคิดที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม มีลักษณะที่สอดคล้องกัน จึงเป็นแนวทางที่ควรจะนำมาใช้ในการออกแบบ โดยเริ่มจากการออกแบบที่อยู่อาศัยและพัฒนาไปสู่ชุมชนและประเทศต่อไป

1.2 สรุปประเด็นปัญหา

1. บ้านจัดสรรมีรูปแบบในการวางfunctionการใช้งานที่ไม่ต่างกัน
2. ผู้อยู่อาศัยเลือกซื้อบ้านจากรอบของอาคารมากกว่าคำนึงถึงการใช้สอยทำให้มีการต่อเติมเปลี่ยนแปลงในอนาคต
3. โครงการบ้านจัดสรรมีการวางfunction ที่อาจไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย และการคำนึงถึงอาคารที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
4. โครงการบ้านจัดสรรยังไม่คำนึงถึงพฤติกรรมการอยู่อาศัยที่สอดคล้องกับการอยู่อาศัย
5. โครงการบ้านจัดสรรยังไม่คำนึงถึงอาคารที่เป็นประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง

1.3 คำถามของการวิจัย

1. ผู้อยู่อาศัยในบ้านจัดสรรมีความต้องการวางพื้นที่ใช้งานอย่างไร
2. ผู้อยู่อาศัยมีความรู้สึกและทัศนคติต่อแนวความคิดการออกแบบยั่งยืนในบ้านพักอย่างไร
3. แนวทางการออกแบบบ้านพักอาศัยภายใต้แนวความคิดยั่งยืนที่สอดคล้องกับพฤติกรรมและความต้องการในบ้านภายใต้โครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์(บางบัวทอง)เป็นอย่างไร

1.4 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพและพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยภายในบ้าน เพื่อทราบถึงความต้องการด้านการใช้งาน
2. ศึกษาลักษณะการออกแบบที่อยู่อาศัยเพื่อความยั่งยืน
3. ศึกษาทัศนคติของผู้อยู่อาศัยที่มีต่อด้านแนวความคิดการออกแบบยั่งยืนภายในบ้าน
4. เสนอแนวทางการออกแบบบ้านเพื่อสอดคล้องต่อความต้องการของผู้อยู่อาศัยภายใต้แนวความคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน

1.5 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาปัจจัยในการออกแบบตกแต่งบ้านเดี่ยว 2 ชั้นขนาด 150-180 ตารางเมตร มีพื้นที่ดินตั้งแต่ 60ตารางวา แต่ไม่เกิน 100 ตารางวา เป็นบ้านที่มีพื้นที่ล้อมรอบมีแนวรั้วกัน และไม่มีผนังร่วมกับบ้านหลังอื่นในโครงการหมู่บ้านจัดสรรขนาดกลางค่อนข้างสูง กรณีศึกษาหมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง
2. ศึกษาแนวความคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน ในการวิจัยนี้เน้นแนวทางการออกแบบตกแต่งภายในเพื่อความยั่งยืน 4 องค์ประกอบคือ การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ, ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย, การถ่ายอากาศที่เหมาะสมภายในอาคาร และการเลือกวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุทดแทน เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงบ้านพักอาศัยเท่านั้น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้สอดคล้องต่อพฤติกรรมการใช้งานของผู้อยู่อาศัยและเป็นอาคารที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบปรับปรุงที่อยู่อาศัยในรูปแบบและขนาดที่ใกล้เคียงกันต่อไป

1.7 คำนิยามศัพท์

1. แนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน ในการวิจัยนี้เน้นแนวทางการออกแบบตกแต่งภายในเพื่อความยั่งยืน 4 องค์ประกอบคือ การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ, ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย, การถ่ายอากาศที่เหมาะสมภายในอาคาร และการเลือกวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุทดแทน เท่านั้น
2. บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 150-180 ตารางเมตรมีพื้นที่ดินตั้งแต่ 60 ตารางวา แต่ไม่เกิน 80 ตารางวา เป็นบ้านที่มีพื้นที่ล้อมรอบมีแนวรั้วกัน และไม่มีผนังร่วมกับบ้านหลังอื่น
3. องค์ประกอบของบ้าน ได้แก่ งานสถาปัตยกรรมภายในประกอบด้วย ผังพื้น ผังผนัง หน้าต่าง ประตู ฝ้าเพดาน ผังไฟฟ้า เฟอร์นิเจอร์ และระบบสุขาภิบาล
4. การวางผัง ในงานวิจัยนี้มุ่งเน้น การจัดพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารของบ้านทั้ง 2 ชั้น ประกอบด้วย การวางผังเฟอร์นิเจอร์, การวางผังงานระบบไฟฟ้า, การวางระบบสุขาภิบาล
5. การใช้พลังงาน ในการวิจัยนี้มุ่งเน้นถึงพลังงานด้านการใช้ไฟฟ้า การวางระบบไฟฟ้า และการเลือกเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในอาคารบ้านพักอาศัยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและการประหยัดพลังงาน
6. ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย ในการวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาวินัยเกี่ยวกับการระบายน้ำ และการนำน้ำจากใช้แล้วน้ำกลับมา Recycle เพื่อนำมาใช้ใหม่ และระบาย ของเสียจากบ้านพักอาศัยสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะอย่างไรให้เกิดมลภาวะเป็นพิษน้ำที่สุดและไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
7. การถ่ายเทอากาศและการใช้แสงธรรมชาติ คือการจัดวางช่องแสงและการระบายอากาศภายในอาคารเพื่อให้เกิดการถ่ายเทอากาศที่ดี และอยู่ในทิศทางลมที่ดีเพื่อลดการใช้เครื่องปรับอากาศ และการจัดวางช่องแสงที่เหมาะสมเพื่อให้อาคารมีแสงสว่างที่พอเหมาะเพื่อลดการใช้แสงสว่างจากหลอดอิเล็กทรอนิกส์
8. การเลือกวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุทดแทน มุ่งเน้นการเลือกวัสดุ ที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม และไม่มีสารที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นตัวแปรที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน และ วัสดุที่สามารถสร้างขึ้นมามาทดแทนการทำลายธรรมชาติและทรัพยากรธรรมชาติได้ เพื่อให้นำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อนำไปสู่การออกแบบเพื่อความยั่งยืนต่อไป
9. กลุ่มประชากรเป้าหมาย ได้แก่เจ้าของบ้านเดี่ยว 2 ชั้น ในโครงการหมู่บ้านจัดสรร
10. ความต้องการทางกายภาพ (Physiological Needs) เป็นความต้องการทางร่างกายขั้นพื้นฐานของมนุษย์และเป็นสิ่งที่จำเป็นที่สุดสำหรับการดำรงชีวิต ร่างกายจะต้องได้รับการตอบสนองภายในช่วงระยะเวลาและสม่ำเสมอ ถ้าร่างกายไม่ได้รับการตอบสนองแล้ว ชีวิตก็ดำรงอยู่ไม่ได้
11. พฤติกรรม คือ กิจกรรมที่ทำในชีวิตประจำวันในช่วงระยะเวลานั้น

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาและวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา 2 ประเด็นคือ พฤติกรรมของเจ้าของบ้านและผู้อยู่อาศัย ได้แก่ความต้องการในการใช้ห้องต่างๆ ความต้องการเหล่านี้มีระหว่างเวลาใด และต้องการใช้ประโยชน์อะไรบ้างจากห้องดังกล่าว และนำไปออกแบบให้สอดคล้องต่อพฤติกรรมการอยู่อาศัย ศึกษาการออกแบบเพื่อความยั่งยืนเพื่อหาเกณฑ์ที่สามารถนำมาปรับใช้กับบ้านพักอาศัยเพื่อให้เกิดบ้านพักที่ประหยัดพลังงาน และสอดคล้องต่อพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยภายในบ้าน

การศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องมี 3 กลุ่มคือ กลุ่มแรกเป็นการศึกษาถึงความต้องการทางกายภาพ และพฤติกรรมการอยู่อาศัยที่ผู้อยู่อาศัยและรูปแบบและปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกที่อยู่อาศัย โดยการศึกษาจะศึกษาถึงความต้องการด้านงานออกแบบตกแต่งภายใน ในเรื่องการใช้พื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง ความต้องการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ รวมไปถึงความต้องการแสงสว่างและต้องการการถ่ายอากาศ โดยการศึกษาพฤติกรรม และช่วงเวลาในการอยู่อาศัยและกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในที่อยู่อาศัย

กลุ่มที่ 2 ศึกษาแนวคิดและองค์ประกอบการออกแบบเพื่อความยั่งยืน และนำมาศึกษาถึงปัจจัยและความหมายเพื่อนำมาเป็นหลักการในการใช้ออกแบบภายใต้แนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืนซึ่งมีองค์ประกอบ 4 ส่วนซึ่งประกอบไปด้วย การเลือกใช้วัสดุที่สามารถทดแทนวัสดุทางธรรมชาติและไม่เป็น Toxic ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานอย่างประหยัดและใช้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้น้ำรวมถึงการเลือกสุขภัณฑ์ที่ประหยัดน้ำและศึกษาระบบสุขาภิบาลและการระบายน้ำเสีย และคุณภาพอากาศภายในอาคารและ การระบายอากาศอย่างเหมาะสมโดยการเจาะช่องหน้าต่างและประตูให้ถูกต้องตามทิศทางของกระแสลม

กลุ่มที่ 3 ศึกษาที่อยู่อาศัยที่จะคัดเลือกมาใช้ในการออกแบบภายใน โดยจะคัดเลือกโครงการหมู่บ้านจัดสรรโครงการชัยพฤกษ์ บางบัวทอง และนำแบบบ้านแต่ละแบบนำมาเปรียบเทียบขนาดในแต่ละห้อง รูปแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ทิศของการวางผังบ้าน และศึกษาถึงพื้นที่จากแบบเดิมและปัจจุบันว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรมีการใช้พื้นที่อย่างไรและนำมาสรุปผลเพื่อนำมาใช้เป็นกรอบอาคารเพื่อใช้ในการออกแบบภายในโดยใช้แนวคิดเพื่อคิดเพื่อความยั่งยืนและสอดคล้องต่อพฤติกรรมผู้บริโภคต่อไป

2.1 ศึกษาความต้องการและพฤติกรรมการอยู่อาศัยและรูปแบบและปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเลือกที่อยู่อาศัย

2.1.1 พฤติกรรมมนุษย์ตามแนวคิดวิทยา

นักสังคมวิทยา เชื่อว่า พฤติกรรมมนุษย์ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมหรือสภาวะภายนอกทั้งปวง (Eternal Condition) ที่อยู่รอบตัวของมนุษย์ ทั้งสิ่งที่มีรูปร่างและไม่มีรูปร่างตลอดจนพลังงานต่าง ๆ ที่จับต้องรวมทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ อากาศ แสงแดด ความร้อน ความเย็น แร่ธาตุ กระแสไฟฟ้า เครื่องมือสื่อสาร เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ถือว่าเป็นสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลเหนือมนุษย์ทั้งในแง่ที่อำนวยความสะดวก และผลร้าย โดยที่มนุษย์ไม่มีทางเลือกหนี เราอาจจะแบ่งประเภทของสิ่งแวดล้อม ออกเป็น 3 ประการใหญ่ ๆ คือ

1. สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
2. สิ่งแวดล้อมทางสังคม
3. สิ่งแวดล้อมทางครอบครัว

อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้มนุษย์มีพฤติกรรมที่จะหาทางต่อสู้และเอาชนะทำให้เกิดวัฒนธรรม รูปแบบต่าง ๆ ขึ้น เช่น การคิดประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ การเพาะปลูก การสร้างถนนหนทาง การสร้างเครื่องมือสื่อสาร เป็นต้น

2.1.2 ลักษณะความแตกต่างของพฤติกรรมมนุษย์

ความแตกต่างดังกล่าวอาจแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. ความแตกต่างทางอารมณ์ (Emotion)
2. ความแตกต่างทางความถนัด (Aptitude)
3. ความแตกต่างของความประพฤติ (Behavior)
4. ความแตกต่างของความสามารถ (Ability)
5. ความแตกต่างของทัศนคติ (Attitude)
6. ความแตกต่างของความต้องการ (Needs)
7. ความแตกต่างของรสนิยม (Tastes)
8. ความแตกต่างทางสังคม (Social)
9. ความแตกต่างของลักษณะนิสัย (Habit)

ความแตกต่างเหล่านี้ทำให้บุคคลมีลักษณะเฉพาะของตนเองซึ่งเรียกว่า เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักจิตวิทยายอมรับว่า ทุกคนย่อมมีความแตกต่างกันแม้แต่ฝาแฝดก็ไม่เหมือนกัน สิ่งสำคัญที่ทำให้บุคคลแตกต่างกัน คือ พันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม

2.1.3 การพัฒนาพฤติกรรมของมนุษย์

การพัฒนาพฤติกรรมมนุษย์ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญด้านต่าง ๆ 6 ประการ คือ

1. การเรียนรู้ (Learning)
2. ค่านิยม (Value)
3. บรรทัดฐานของสังคม (Norms)
4. ทัศนคติ (Attitude)
5. ความเชื่อ (Belief)
6. การปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction)

2.1.4 พฤติกรรมบุคคล

พฤติกรรมของคนเราแสดงออกมามากมายหลายลักษณะ ในการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลจะต้องนำพฤติกรรมมาจัดหมวดหมู่ เพื่อให้เป็นการง่ายต่อการแยกแยะ และสะดวกต่อการศึกษาหมวดหมู่ของพฤติกรรม เช่น พฤติกรรมก้าวร้าว พฤติกรรมการเรียนรู้ พฤติกรรมแรงจูงใจ ฯลฯ ในการศึกษา พฤติกรรมกลุ่มคน ก็จำเป็นต้องจัดหมวดหมู่ของพฤติกรรมกลุ่มคนเช่นเดียวกัน

พฤติกรรมของบุคคลอยู่ภายใต้อิทธิพลของสังคม อิทธิพลของสังคมอาจจัดอยู่ในรูปต่อไปนี้

1. Sanction หรือการบังคับเพื่อให้คนทำหน้าที่ หรือแสดงพฤติกรรมตามที่สังคมกำหนดการ Sanction มีทั้งการลงโทษ การให้รางวัล
2. Norm's หรือบรรทัดฐาน เช่น ขนบธรรมเนียม จารีตประเพณี และ กฎหมาย
3. Value Orientation แนวอบรมทางคุณค่า ซึ่งจะกำหนดมา

จากฐานของการแสดงออกได้แก่สาระข้อเท็จจริง ความพอใจต่าง ๆ พฤติกรรมของบุคคลเป็นระบบการกระทำของมนุษย์ (Action System) ถ้าจะวิเคราะห์ Action System อาจจะจำแนกตัวแปร ออกเป็น 5 ระดับ

1. วัฒนธรรม
2. สังคม
3. บุคลิกภาพ
4. ชีวภาพ
5. กายภาพ

2.2 ศึกษาแนวคิดและองค์ประกอบเพื่อความยั่งยืน

2.2.1 การพัฒนายั่งยืน

การพัฒนายั่งยืน คือ การพัฒนาที่สนองความต้องการของปัจจุบันโดยไม่ทำให้ประชาชนรุ่นต่อไปในอนาคตต้องประนีประนอมยอมลดความสามารถของเขาในการที่จะสนองความต้องการของเขาเอง

เมื่อปี พ.ศ. 2530 The World Commission on Environment and Development ได้แนะนำแนวทางการมีคุณภาพชีวิตที่ดีของประชากรโลกไว้ 7 แนวทาง ดังนี้

1. ฟื้นฟูความเจริญก้าวหน้าทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม
2. พัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมให้มีความสมดุลและเหมาะสมอยู่เสมอ
3. คำนึงถึงความจำเป็นและความต้องการด้านหน้าที่การงาน อาหาร พลังงาน น้ำ และ สุขอนามัย
4. ควบคุมจำนวนประชากรเพื่อนำไปสู่การพัฒนายั่งยืน
5. อนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากร
6. ปรับปรุงเทคโนโลยีและจัดการความเสี่ยงต่างๆ อย่างเหมาะสม
7. รวมข้อควรพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อมและด้านเศรษฐกิจไว้ในกระบวนการตัดสินใจ

ลักษณะสำคัญของการพัฒนายั่งยืนจึงมีลักษณะ ดังนี้

1. สามารถปรับเปลี่ยนและพัฒนาได้ตามกาลเวลาที่เหมาะสม
2. คำนึงถึงความเท่าเทียมกันและความยุติธรรม
3. เป็นแผนงานที่ใช้ระยะยาวได้และมีแผนป้องกันไว้ล่วงหน้า
4. มีการคิดเชื่อมโยงระบบและเกี่ยวเนื่องทั้งสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม
5. แนวทางการจัดการต้องไม่ใช่รูปแบบสำเร็จตายตัว มีความแตกต่างกันตามลักษณะของแต่ละท้องถิ่น ระยะเวลา และการผสมผสานกันของค่านิยมและทรัพยากร

การพัฒนาอย่างยั่งยืนมีองค์ประกอบพื้นฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมา-
ธิราช, 2547, หน้า 185-186) คือ

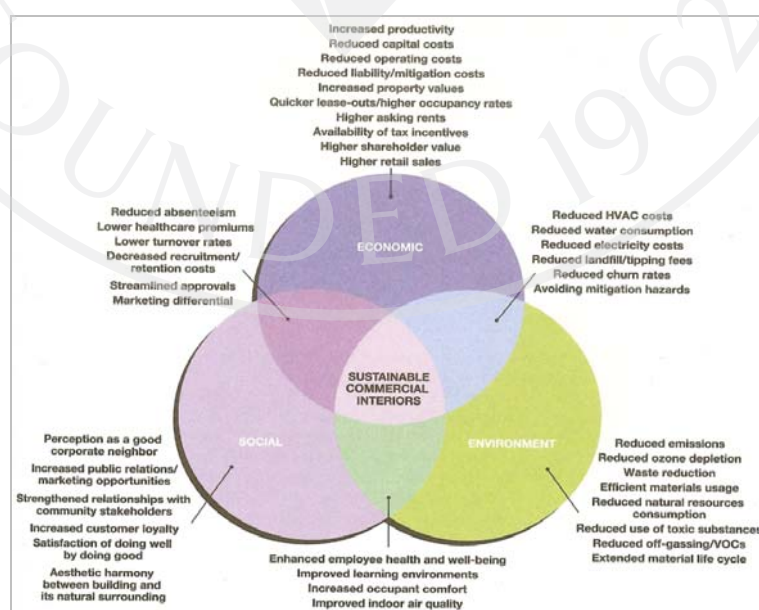
1. สิ่งแวดล้อม ทำให้มีมากขึ้น จัดการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และอนุรักษ์ทรัพยากรพื้นฐาน
2. สังคม จัดสรรความเท่าเทียมกันในการใช้ทรัพยากรที่เป็นปัจจัยพื้นฐานที่เพียงพอและจำกัด
จำนวนประชากร
3. เศรษฐกิจ ควรเติบโตอย่างเหมาะสมไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและความสมดุลในระบบนิเวศ
เป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นการสร้างสมดุลระหว่างองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน ได้แก่
 1. การพัฒนา อนุรักษ์ และฟื้นฟูระบบนิเวศ
 2. การพัฒนาเศรษฐกิจ
 3. การพัฒนาและการอนุรักษ์ทางสังคมและวัฒนธรรม และ
 4. การพัฒนาทางการเมือง

2.2.2 ความหมายของการพัฒนาอย่างยั่งยืน

การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) หมายถึง การใช้ทรัพยากรให้อยู่ภายใต้การ
เปลี่ยนแปลงที่ไม่เกินสมรรถนะการยอมรับได้ของโครงสร้างสิ่งแวดล้อมที่เคยมีอยู่ อันมีผลให้เกิดการทำงานของ
ระบบเหมือนปกติหรือใกล้เคียงเดิม เพื่อให้การเอื้อประโยชน์สูงสุดต่อมนุษย์อย่างยั่งยืนตลอดไป

การพัฒนาอย่างยั่งยืนมีความหมายเหมือนนิเวศพัฒนา (Ecology Development) หรือการพัฒนาโดย
ปราศจากการทำลาย (Development without Destruction) ซึ่งการพัฒนาที่จะเกิดขึ้นนี้ จะต้องมีความสมดุลกัน
ใน 3 ส่วนระหว่างเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมต้องมีลักษณะที่สอดคล้องกัน ดังภาพ

ภาพที่ 2.1 : องค์ประกอบของการพัฒนาอย่างยั่งยืน.



ตารางที่ 2.1 : ตารางเปรียบเทียบองค์ประกอบของการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ด้านทั่วไป	ด้านการออกแบบเพื่อความยั่งยืน
ด้านเศรษฐศาสตร์ เพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น ลดต้นทุนการผลิต ลดต้นทุนการทำงาน เพิ่มคุณค่าของที่ดิน เพิ่มยอดขาย	ด้านเศรษฐศาสตร์ ลดอัตราการหยุดงาน ลดการซื้อประกันสุขภาพ ลดอัตราการชดเชยการจ่ายเงินเดือน ลดค่าใช้จ่ายในการหาพนักงาน
ด้านสิ่งแวดล้อม ลดมลพิษและสารพิษต่างๆที่คายสู่บรรยากาศ ลดการทำลายโอโซน ลดปริมาณขยะ ลดผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ใช้วัตถุดิบจากแหล่งทรัพยากรหมุนเวียน หลีกเลี่ยงการใช้สารพิษ	ด้านสิ่งแวดล้อม ลดการบริโภคน้ำ ลดการใช้พลังงาน ลดขยะ ลดการใช้เครื่องปรับอากาศ
ด้านสังคม การมีชุมชนที่ดี คำนึงถึงผลกระทบต่อท้องถิ่น ชุมชน และ คุณภาพชีวิต ให้ความสำคัญกับผู้ด้อยโอกาส เช่นผู้พิการ	ด้านสังคม คำนึงถึงสุขภาพและคุณภาพชีวิต ปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้นเพิ่ม คุณภาพอากาศให้ดีขึ้น

2.2.3 การออกแบบสิ่งแวดล้อม

เป็นกระบวนการที่สอดคล้องตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อม Environmental เข้าไปในการวางแผน การจัดทำ โปรแกรมการออกแบบ การวางแผนนโยบาย การก่อสร้าง หรือการผลิตสินค้า ตัวอย่าง การออกแบบที่ชาญฉลาด มักจะคำนึงถึงองค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อมเสมอ อย่างไรก็ตาม ความเคลื่อนไหวด้าน สิ่งแวดล้อม Environmental movement ที่เริ่มขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 1960 ได้ทำให้แนวคิดนี้ชัดเจนยิ่งขึ้น

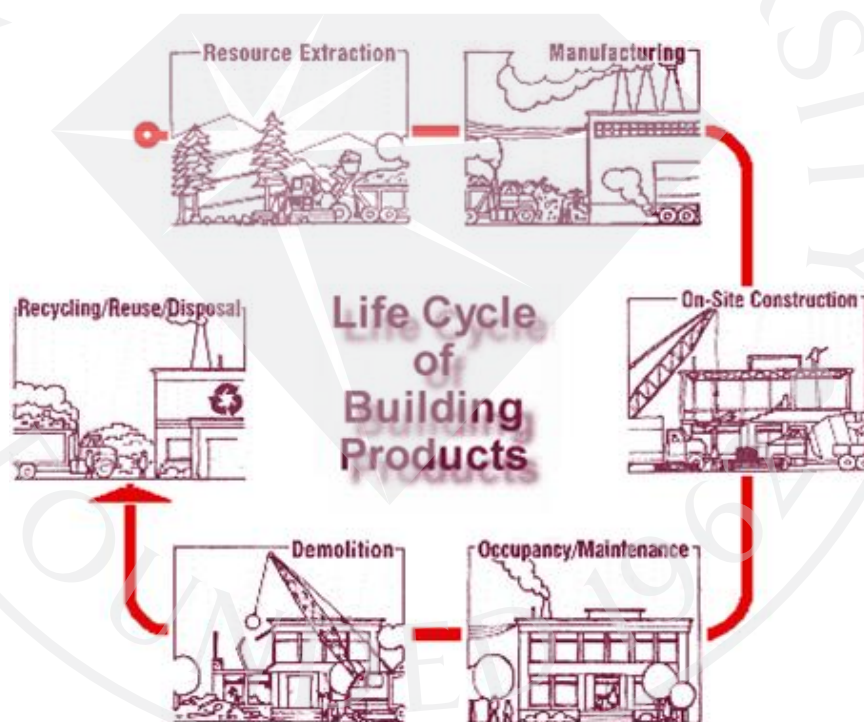
การออกแบบสิ่งแวดล้อม ในความรู้สึกเดิม คือการพัฒนาสภาพแวดล้อมกายภาพทั้งภายในและ ภายนอกอาคาร เพื่อให้เกิดสุนทรียภาพหรือสนองประโยชน์ใช้สอยประจำวัน หรือสรรค์สร้างประสบการณ์เฉพาะ เน้นสิ่งแวดล้อมที่ออกแบบโดยมนุษย์ การออกแบบสิ่งแวดล้อมต้องการผู้ที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน หมายถึง รวมถึง สถาปนิก (Architects) นักวิทยาศาสตร์ระบบเสียง (Acoustical) วิศวกร (Engineers) นักวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม (Environmental Scientists) ภูมิสถาปนิก (Landscape Architects) นักวางแผนเมือง (Urban Planning) มัณฑนากร (Interior Designers) นักออกแบบระบบแสง (Lighting Designers) นักออกแบบ

นิทรรศการ (Exhibition Designers) บางกรณีอาจรวมถึงเรื่องเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทางประวัติศาสตร์ Historic Preservation ด้วย และไม่นานมานี้ก็ได้เพิ่มเกี่ยวกับ “การออกแบบเพื่อคนพิการ Disability Access” อีกด้านหนึ่ง

2.2.4 การพัฒนาแนวคิดยั่งยืนในงานสถาปัตยกรรม

ความต้องการปัจจัย 4 เป็นปัจจัยเบื้องต้นในการดำรงชีวิตของมนุษย์และที่อยู่อาศัยก็เป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญของมนุษย์ และเมื่อมีความต้องการสร้างอาคาร ก็ต้องคำนึงถึง วัฏจักรของอาคารตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดของอาคารต้องมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ผสานความต้องการของมนุษย์เข้ากับธรรมชาติได้อย่างกลมกลืน ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างผลกระทบน้อยที่สุด เพราะตั้งแต่เริ่มสร้างอาคารก็เริ่มทำลายสิ่งแวดล้อมแล้ว ฉะนั้นเราต้องมีการจัดการควบคุมที่ดีเพื่อให้เกิดอาคารคุณภาพเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังจะเห็นได้จากในภาพ

ภาพที่ 2.2 : แผนภาพแสดง Life Cycle of Building Products



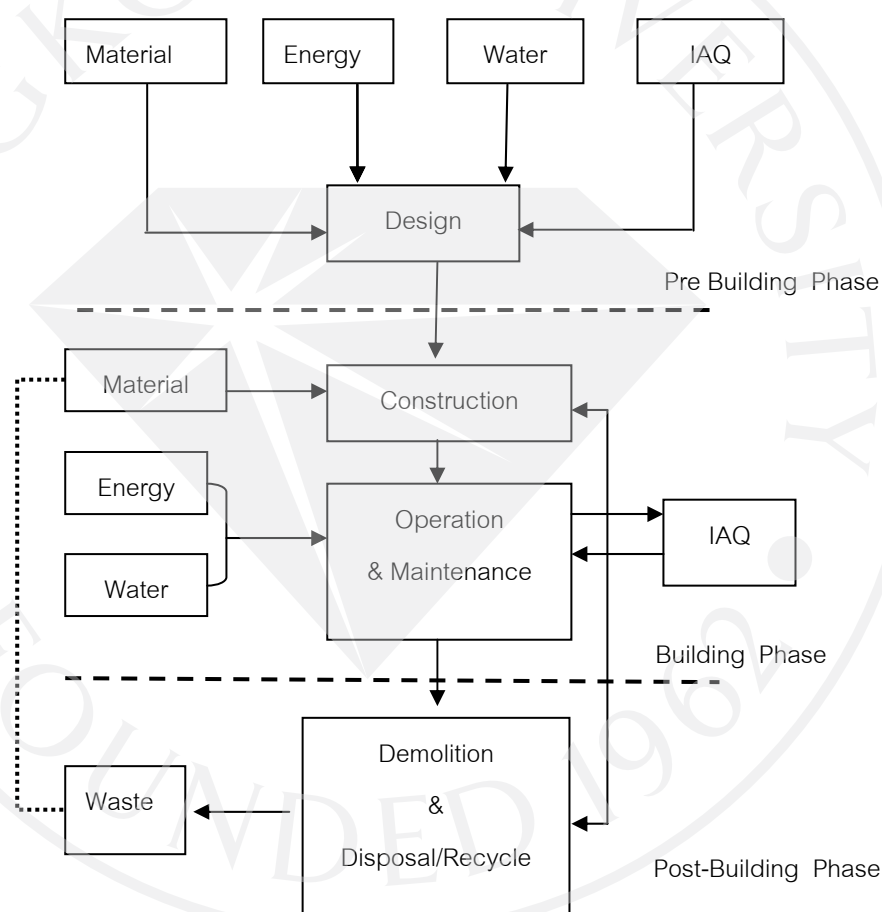
ที่มา : หน่วยปฏิบัติการพัฒนาสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. “แนวความคิดและความหมาย สถาปัตยกรรมยั่งยืน” Internet. สืบค้นวันที่ 5 มกราคม 2551 จาก http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/faculty/architect/arc60/index/concept_sustainrjy'_arch_1.htm

จะเห็นได้ว่าตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดการใช้อาคารเราล้วนแล้วแต่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ พลังงาน น้ำ วัสดุ และสร้างขยะทำลายธรรมชาติหากไม่มีการออกแบบและการจัดการที่ดีแล้วจะทำให้เกิดปัญหาตามมา ซึ่งเราสามารถเรียนรู้และป้องกันจัดการได้ถ้าเราเข้าใจและคำนึงถึงองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมยั่งยืน

2.2.5 องค์ประกอบสถาปัตยกรรมยั่งยืน

สถาปัตยกรรมยั่งยืนมีองค์ประกอบที่สำคัญหลักอยู่ 4 ส่วน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอาคารตั้งแต่เริ่มออกแบบอาคารจนกระทั่งอาคารรื้อถอนทำลายอาคาร ดังแผนภาพ

ภาพที่ 2.3 : แสดงองค์ประกอบของแนวคิดสถาปัตยกรรมยั่งยืน



จากแผนภาพจะเห็นถึง วัฏชีวิตของอาคารเริ่มตั้งแต่การออกแบบอาคารไปจนถึงรื้อถอนมีองค์ประกอบที่ 4 ส่วนที่เข้ามาเกี่ยวข้องได้แก่

1. วัสดุ
2. พลังงาน
3. น้ำ
4. อากาศ

2.2.5.1 วัสดุ (Materials)

วัสดุมีความเกี่ยวข้องกับอาคารตั้งแต่เริ่มออกแบบจนกระทั่งรื้อถอนอาคาร เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน และไม่ทำลายสภาพแวดล้อมเราควรมีการวางแผนและจัดการให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพราะตั้งแต่เริ่มสร้างอาคารเราก็ใช้ทรัพยากร และเมื่อหมดอายุอาคารรื้อถอนเราก็สร้างขยะให้กับสภาพแวดล้อม

วัสดุก่อสร้างสถาปัตยกรรม

การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างในงานสถาปัตยกรรมนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่ง ของการออกแบบที่อยู่อาศัย และมีสภาพแวดล้อมที่ดี หลักเกณฑ์ในการเลือกวัสดุก่อสร้างอาคารโดยทั่วไป ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างมัก ขึ้นอยู่กับค่าใช้จ่าย ไม่เน้นในเรื่องระยะเวลาการใช้งานหรือความทนทานของวัสดุ เนื่องจากอาคารส่วนใหญ่ทุกวันนี้ ไม่ได้อยู่ออกแบบให้คงอยู่ยาวนานตลอดไป ประการที่สอง ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ไม่ได้ถูกนำมาคิดถึง ความเสียหายของสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากการผลิตและการขนส่งวัสดุ

ในทางตรงกันข้าม การออกแบบที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อม จะพิจารณาผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม สารพิษ อายุใช้งานของวัสดุ และราคาแรกเริ่ม โดยคำนึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมของวัสดุก่อสร้างอาคาร จาก เริ่มต้นทำการผลิตไปจนถึงขั้นตอนสุดท้าย ในการใช้งานในอาคาร และการนำกลับมาใช้งานอีกครั้ง ในการเลือก วัสดุหลายปัจจัยที่ควรพิจารณา ประกอบด้วย

- ก. วัสดุท้องถิ่น การเลือกใช้วัสดุท้องถิ่น ในการก่อสร้างช่วยลดพลังงานในการขนส่ง
- ข. การนำอาคารกลับมาใช้ใหม่ ควรออกแบบอาคารโดยคำนึงถึงการนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- ค. การนำเอาวัสดุกลับมาใช้ใหม่การเลือกวัสดุซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เป็นแนวทางปฏิบัติเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- ง. ต้นกำเนิดของวัสดุ คือมาจากแหล่งกำเนิด ที่สามารถเกิดขึ้นใหม่ได้
- จ. การผลิตวัสดุ การผลิตวัสดุดังกล่าวสร้างให้เกิดของเสียที่เป็นอันตราย หรือมลพิษ
- ฉ. ความเป็นพิษของวัสดุ คือต้องไม่ปล่อยสารพิษออกมา เช่น เรซิน ตะกั่ว สีน้ำมัน เป็นต้น
- ช. เลือกใช้วัสดุจากธรรมชาติให้มากที่สุด
- ซ. เลือกใช้วัสดุเพื่อการประหยัดพลังงาน ต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานภายในอาคาร ซึ่งมีผลกระทบต่อการพิจารณาเลือกใช้วัสดุในส่วนนั้นๆด้วย เพราะการควบคุมสภาวะภายในอาคารไม่ว่าจะโดยการใช้เครื่องปรับอากาศ หรือใช้ระบบระบายอากาศแบบธรรมชาติ เป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่ผู้ออกแบบจำเป็นต้องนำมาพิจารณา ซึ่งระบบควบคุมสภาวะภายในอาคาร อาจจำแนกได้เป็น 2 รูปแบบหลัก คือ
 1. ไม่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศ
 2. มีการติดตั้งระบบปรับอากาศ

อาคารที่ไม่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศ หมายถึง อาคารที่ใช้ระบบระบายอากาศโดยธรรมชาติ ไม่มีการใช้เครื่องปรับอากาศ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในอาคารจะมีความสัมพันธ์กับสภาวะภายนอกมาก จึงจำเป็นต้องมีความเข้าใจถึงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับอาคารในช่วงเวลาต่างๆ ดังนั้นลักษณะของผนังหรือเปลือกอาคารที่มีความเหมาะสม กับการใช้งานในอาคาร ที่ไม่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศภายในอาคาร คือ

- มีความหนาหรือมีมวลสารมาก
- สามารถป้องกันความร้อนได้ดี (มีค่าการต้านทานความร้อน R-Value สูง)
- มีช่วงการหน่วงเวลาในการส่งผ่านความร้อนกว้าง
- ไม่ดูดซับความร้อนและความชื้น
- มีความจุความร้อน (Thermal Capacity) ต่ำ (Hsin, Robert . Internet, 2008)

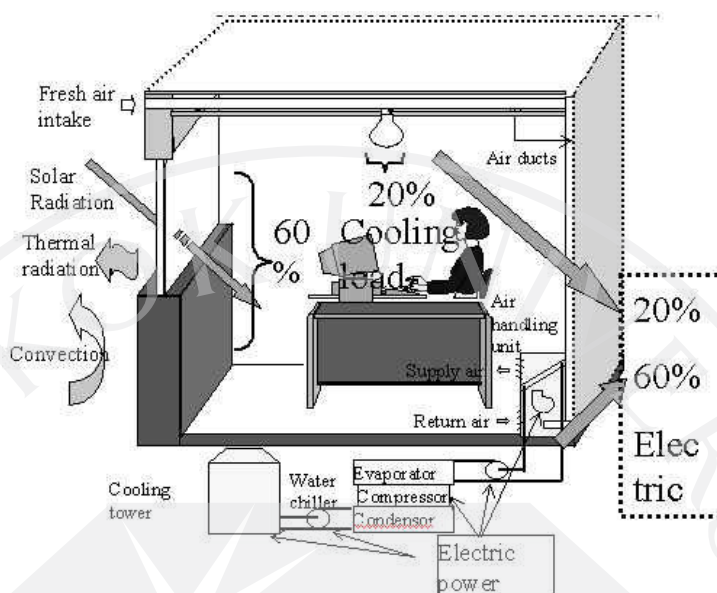
เนื่องจากภูมิอากาศของกรุงเทพมหานครมีอุณหภูมิสูงเกือบตลอดทั้งปี ทำให้เกิดปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งในการออกแบบ คือ มีความร้อนปริมาณมากเข้ามาภายในอาคารซึ่งจากการศึกษาพบว่า การที่จะนำเอาความเย็นในช่วงเวลากลางคืนมาใช้ในช่วงเวลากลางวันโดยอาศัยการหน่วงเวลาของวัสดุนั้นทำได้ยากมาก เพราะความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิระหว่างกลางคืนและกลางวันมีไม่มากพอ ฉะนั้นการลดปริมาณความร้อนให้เข้ามาภายในอาคารให้น้อยที่สุด จะเป็นการช่วยในการปรับสภาวะภายในอาคารได้ดีที่สุด (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2549)

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้อุณหภูมิภายในอาคารสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญคือวัสดุที่นำมาทำกรอบอาคาร (Building Envelope) และวัสดุที่นำมาใช้เป็นช่องเปิดอาคาร เพราะวัสดุแต่ละชนิดมีการดูดความร้อนที่แตกต่างกัน และมีค่าความต้านทานความร้อนที่ต่างกัน

วัสดุกรอบอาคาร

การทำความเย็นของอาคารส่วนใหญ่มาจากปริมาณความร้อนที่ผ่านวัสดุกรอบอาคาร (Building Envelope) เข้ามาภายในอาคาร การลดปริมาณความร้อนที่ผ่านกรอบอาคารจึงเป็นปัจจัยหลักที่จะช่วยทำให้สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ วัสดุกรอบอาคารโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ วัสดุทึบแสง (Opaque) และวัสดุโปร่งแสง (Transparent) ซึ่งนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของผนัง ช่องเปิด และหลังคาของอาคาร ซึ่งแหล่งที่มาของความร้อนดังจะเห็นได้จากภาพ

ภาพที่ 2.4 : แสดงแหล่งที่มาต่างๆ ของความร้อนที่เข้าสู่ภายในอาคารที่มา คู่มือการออกแบบที่มีประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน แนวทางการออกแบบอาคาร บทที่ 2-8 กรกฎาคม 2547



ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. แนวทางการออกแบบกรอบอาคาร. ในคู่มือการออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน (กรกฎาคม 2547 : บทที่2-5 ถึง บทที่2-8). Internet. สืบค้นวันที่ 10 มีนาคม 2551 จาก <http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=345>

ผนังอาคารทึบ

เพิ่มความสามารถในการต้านทานความร้อนให้กับผนัง (ค่า R สูง) หรือค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U value) ต่ำ โดยการติดตั้งหรือบุฉนวนกันความร้อนที่ผนังด้านนอกของอาคาร หรือใช้ผนัง 2 ชั้น มีช่องว่างอากาศ (Air-gap) ระหว่างชั้นของผนังเป็นอากาศหรือฉนวนเพื่อกันความร้อน

อาคารปรับอากาศที่มีการเปิดและปิดเครื่องปรับอากาศระยะยาว อาจพิจารณาใช้ผนังที่มีการผสมมวลสารและฉนวนอย่างเหมาะสม โดยให้มวลสารอยู่ด้านนอก ติดตั้งฉนวนในด้านในผนังอาคาร และใช้ฉนวนสะท้อนความร้อนเพิ่มค่า R ให้ช่องว่างอากาศระหว่างผนัง

อาคารปรับอากาศที่มีการเปิดและปิดเครื่องปรับอากาศระยะสั้น ควรใช้ผนังที่มีมวลสารน้อย ติดตั้งฉนวนความร้อน และใช้วัสดุที่มีการสะสมความร้อนความชื้นน้อย ตัวอย่างเช่น ผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก (External Insulation and Finished System; EIFS)

ข้อควรพิจารณาอื่นๆ ในการเลือกฉนวนนอกจากคุณสมบัติในการป้องกันความร้อน (ค่าR) ได้แก่

- ลักษณะทางกายภาพ ความหนาแน่น และน้ำหนัก
- ช่วงอุณหภูมิในการใช้งาน และการยืดหดตัวเมื่อได้รับความร้อน

- การกันน้ำและความชื้น
- การทนต่อแรงอัดและความทนทาน
- การป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ
- การเสื่อมสภาพ และการบำรุงรักษา
- คุณสมบัติการกันไฟ
- ความต้านทานต่อแมลง เชื้อรา การกัดกร่อนและสารเคมี
- ความปลอดภัยต่อสุขภาพ
- การกันเสียง
- ปลดกลั่น

ตัวอย่างคุณสมบัติของฉนวนป้องกันความร้อนชนิดต่างๆ ที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่

- โยแก้วหรือไฟเบอร์กลาส มีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดี มีค่าการกันไฟได้สูงถึง 300 องศาเซลเซียส และกันเสียงได้ด้วย แต่ไม่ทนต่อความชื้น
- วัสดุกันความร้อนเทียบเท่าฉนวนโยแก้ว แต่ทนไฟได้ดีกว่า และดูดซับเสียงได้ดี แต่ไม่ทนต่อความชื้น
- โฟมชนิดต่างๆ มีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดี (ใกล้เคียงกับฉนวนโยแก้วและ วัสดุ) และกันน้ำ แต่ไม่ทนต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) และความร้อนสูงๆ (จุดหลอมเหลวมักต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส)
- เซลลูโลสกันความร้อนดีพอๆ กับโยแก้วและวัสดุ ต้องใส่สารกันไฟลาม เพราะทำจากเยื่อไม้หรือกระดาษ
- อลูมิเนียมฟอยล์ให้มีประสิทธิภาพในการกันความร้อน ต้องทำให้มีช่องว่างอากาศระหว่างแผ่นฟอยล์กับฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว เพื่อเพิ่มค่าความเป็นฉนวน

ช่องเปิด ผนังโปร่งแสง

การใช้ประโยชน์หรือหน้าที่ใช้สอยหลักของช่องเปิดในอาคาร คือ การยอมให้ผู้ใช้อาคารมองเห็น ทิวทัศน์ภายนอกอาคารเพื่อเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมโดยรอบ ให้มองเห็นสิ่งแวดล้อมโดยรอบอาคาร สามารถรับรู้ความเป็นไปภายนอกได้ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งที่มาของแสงธรรมชาติเข้าสู่พื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร สร้างความรู้สึกสบายตา ไม่รู้สึกทึบตันจากสิ่งแวดล้อมโดยรอบอาคาร และ (ในบางกรณี) เป็นช่องทางให้ลมธรรมชาติเข้าสู่อาคารซึ่งเป็นทางเลือกสำหรับการใช้ระบบระบายอากาศแบบธรรมชาติ (Natural Ventilation) แนวทางในการลดปริมาณความร้อนผ่านช่องทางเปิดของอาคาร การเลือกใช้วัสดุกระจก และการออกแบบอุปกรณ์บังแดด มีดังนี้

การลดความร้อนผ่านช่องเปิดของอาคารพิจารณาให้มีสัดส่วนของพื้นที่กระจกต่อพื้นที่ผิวของอาคาร (Window-to-wall ratio: WWR) เฉพาะเท่าที่จำเป็น เพื่อการใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติอย่างเพียงพอ

หลีกเลี่ยงรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ที่จะส่องผ่านช่องเปิดของอาคาร โดยเฉพาะอาคารปรับอากาศควรมีหน้าต่างน้อยที่สุด หรือมีเฉพาะด้านทิศเหนือและใต้ของอาคาร

มีส่วนยื่น ชายคา กันสาด หรือปลูกต้นไม้เพื่อบังแสงแดดให้กับช่องเปิดต่างๆ ทิศ โดยเฉพาะหน้าต่าง ประตู หรือผนังกระจกด้านทิศตะวันออกและตะวันตก

การเลือกใช้กระจกเพื่อการประหยัดพลังงาน

ใช้กระจกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดด (Shading Coefficients) ต่ำ เพื่อลดปริมาณแสงอาทิตย์

ใช้กระจกที่มีค่าการส่องผ่านของแสง (Light Transmittance; LT) ในช่วงคลื่นที่จำเป็นต่อการมองเห็น (Visible Light) สูงมากพอที่จะนำแสงธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในอาคารได้

ใช้กระจกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม (U) ต่ำ เพื่อลดปริมาณความร้อนที่เกิดจากการนำ (Conduction) จากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารเช่น กระจก 2 ชั้น (Double Glazing) หรือ 3 ชั้น (Triple Glazing) เป็นต้น

ควรเลือกวัสดุกระจกที่มีค่า SHGC (Solar Heat Gain Coefficient) ต่ำ ค่า SHGC เป็นผลรวมของรังสีอาทิตย์ที่ส่งผ่านกระจกกับส่วนของรังสีที่ถูกดูดซับอยู่ภายในกระจก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผนังทางด้านทิศ ตะวันออก ตะวันตก และได้ เพื่อป้องกันรังสีอาทิตย์ และเพื่อความสบายตาของผู้ใช้งานอาคาร

พิจารณาอิทธิพลของอุณหภูมิผิวกระจกเมื่อได้รับความร้อน ซึ่งจะเกิดการแผ่รังสีเข้าสู่ภายในอาคาร และมีผลต่อค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิโดยรอบ (Mean Radiant Temperature; MRT) ทำให้มีผลต่อสภาวะน่าสบายของผู้ใช้อาคาร

ตัวอย่างคุณสมบัติของกระจกชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในปัจจุบัน

- กระจกดัดแสง (Tinted Glass) ลดแสงจ้าและความร้อน
- กระจกดูดกลืนความร้อน (Heat-Absorbing Glass) ดูดซึมความร้อนได้ 45 %
- กระจกสองชั้น (Double Glazing) ลดความร้อนได้ถึง 80% และยอมให้แสงสว่างผ่านเข้าได้มาก ลดแสงจ้าป้องกัน UV แต่ราคาค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับกระจกชนิดอื่น ๆ เช่น กระจก Heat Stop ใช้กับอาคารส่วนปรับอากาศ มีค่า SC ต่ำแสงสว่างผ่านได้มาก แต่ความร้อนผ่านได้น้อย มีค่าการนำความร้อนต่ำ (เป็นกระจก 2 ชั้น มีก๊าซเฉื่อยบรรจุตรงกลาง)
- กระจกฟิล์ม Low E (Low Emissivity) หรือฟิล์มที่มีค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีต่ำ และเคลือบ Sun Protection ที่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดต่ำ จะช่วยลดความร้อนที่เข้าสู่อาคารได้มาก
- กระจกลามิเนต ใช้กับอาคารส่วนไม่ปรับอากาศ เพื่อใช้ประโยชน์ในการนำความร้อนออกสู่ภายนอกอาคาร

การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ (Natural Ventilation)

พิจารณาข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์จากการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ เช่น อุณหภูมิอากาศ ทิศทางของกระแสลม และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการใช้งาน

วางอาคารตั้งฉากกับกระแสลมเพื่อใช้ประโยชน์จากลมและการระบายอากาศแบบธรรมชาติ และอาคารควรตั้งอยู่ในตำแหน่งที่รับลมได้มากที่สุด

ใช้ประโยชน์จากกระแสลมธรรมชาติ (Cross Ventilation) อย่างเต็มที่ โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้

- ออกแบบช่องเปิด โดยแต่ละห้องควรมีทางเข้าออกของลม เพื่อให้เกิดการไหลของลมผ่านห้อง
- ออกแบบให้ทางลมออกอยู่สูง เพื่อให้เกิดการลอยตัวของอากาศร้อน (Stack Effect)

- การติดตั้งผนังกันห้องหรือจัดวางเฟอร์นิเจอร์
- การปลูกต้นไม้ หรือสร้างรั้วบริเวณรอบอาคาร
- เปิดหน้าต่างตลอดเวลา
- มีช่องระบายอากาศเหนือหน้าต่าง ประตู (บานเกล็ด / ลูกกรง / ไม้ระแนง)

2.2.5.2 พลังงาน (Energy)

พลังงาน เป็นปริมาณพื้นฐานอย่างหนึ่งของกระบวนการในระบบกายภาพทุกอย่าง พลังงานในระบบเหล่านี้ที่สภาวะหนึ่งๆ นิยามว่าเท่ากับ งาน ที่ต้องใช้ในการเปลี่ยนจากสภาวะแรกเริ่ม (เรียกว่าระดับอ้างอิง) ไปยังสภาวะนั้นๆ ตัวอย่างของพลังงานได้แก่ พลังงานไฟฟ้า ในแบตเตอรี่ พลังงานเคมีในอาหาร พลังงานความร้อนของเครื่องทำน้ำร้อน หรือพลังงานศักย์ของน้ำที่อยู่เหนือเขื่อน พลังงานสามารถเปลี่ยนรูปจากรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่นได้ โดยกฎการอนุรักษ์พลังงานระบุว่า ในระบบปิดนั้น พลังงานทั้งหมดที่ประกอบขึ้นจากพลังงานของส่วนย่อยๆ จะมีค่าคงที่เสมอ พลังงานที่ว่านี้ไม่สามารถจะทำให้สูญสลายไปได้ เว้นแต่ว่าจะแปรเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของพลังงานในรูปแบบอื่น ยกตัวอย่างเช่น

1. เปลี่ยนพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเรือน (โดยใช้โซลาร์เซลล์)
2. เปลี่ยนพลังงานสะสมที่มีอยู่ในน้ำที่เก็บไว้ในเขื่อน (พลังงานศักย์) มาเป็นพลังงานที่ใช้ขับเคลื่อนไดนาโม (พลังงานจลน์) ของโรงไฟฟ้า และยังมีพลังงานอีกหลายรูปแบบที่เราสามารถนำมาใช้ได้แต่ยังไม่ได้นำมาใช้หรือยังไม่ได้คิดค้นขึ้นมา เช่น พลังงานจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบฟิวชั่น เป็นต้น (Wikipedia, internet, 2551)

ความหมายของพลังงาน

พลังงาน (Energy) เป็นคำไทยที่เกิดจากการนำคำ 2 คำมาผสมกันคือ พลัง และงาน หมายถึงพลังของสิ่งต่างๆ ที่นำมาทำให้เกิดเป็นงานขึ้น ได้แก่ น้ำมัน ไฟฟ้า ถ่าน แสงอาทิตย์ ลม และน้ำ เป็นต้น โดยในสารานุกรมไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2528-2529 ได้นิยามความหมายของพลังงานไว้ว่า “พลังงาน หมายความว่าความสามารถของสิ่งใด ๆ ที่จะทำงานได้เราสามารถวัดพลังงานของสิ่งนั้น ๆ ด้วยปริมาณงานทั้งสิ้นที่สิ่งนั้นสามารถทำได้” (สารานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2528-2529, หน้า 12939-12942)

เนื่องจากพลังงานมีแหล่งที่มาหลากหลาย และปรากฏในรูปแบบที่ต่างกันจึงทำให้หน่วยที่ใช้วัดปริมาณของพลังงานนั้นมีหลายหน่วยขึ้นอยู่กับวิธีการวัดค่าตาม มาตรฐานที่แตกต่างกันของพลังงาน รวมถึงความเหมาะสมในการใช้งานแต่ละรูปแบบด้วย นอกจากนี้การที่พลังงานสามารถเปลี่ยนแปลงรูปไปมาได้ทำให้หน่วยที่ใช้วัดค่าของพลังงานทุกหน่วยสามารถแปลงค่าเพื่อนำมาเปรียบเทียบกันได้

แหล่งที่มาของพลังงานภายในประเทศ

1. น้ำมันปิโตรเลียม
2. ก๊าซธรรมชาติ
3. พลังน้ำ
4. พลังงานรังสีอาทิตย์

2.2.5.3 น้ำ (Water)

น้ำ เป็นของเหลวชนิดหนึ่งซึ่งถ้าบริสุทธิ์จะไม่มีรส ไม่มีกลิ่น และไม่มีสี น้ำเป็นของเหลวที่มีอยู่มากที่สุดในโลก และเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่มนุษย์รู้จัก เราสามารถพบน้ำได้ในหลายๆ สถานที่ อาทิ ทะเล ทะเลสาบ แม่น้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง และในหลายๆ รูปแบบ เช่น น้ำแข็ง หิมะ ฝน ลูกเห็บ เมฆ และไอน้ำ น้ำมีสมบัติเป็นตัวทำละลายที่ดีมาก เราจึงไม่ค่อยพบน้ำบริสุทธิ์ในธรรมชาติ ดังนั้น น้ำสะอาดที่เหมาะสมต่อการบริโภคของมนุษย์จึงเป็นทรัพยากรที่มีค่ายิ่ง ในบางประเทศปัญหาการขาดแคลนน้ำเป็นปัญหาใหญ่ที่ส่งผลกระทบต่อสังคม และเศรษฐกิจของประเทศนั้นอย่างกว้างขวาง

ระบบสุขาภิบาล

เป็นงานจัดระบบ การจัดการน้ำใช้และการบำบัดของเสียซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงเพื่อรองรับประชากรที่เพิ่มมากขึ้นทุกปีและป้องกันปัญหามลพิษให้กระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้ออกแบบจะเป็นผู้คำนวณและวิเคราะห์เสียก่อนแล้วจึงจะถ่ายทอดออกมาเป็นแบบก่อสร้างที่มีความถูกต้องตามจุดประสงค์ผู้ออกแบบ การดำเนินงานการเขียนแบบก่อสร้างประเภทนี้ ทางบริษัทเราได้จัดเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการจัดทำแบบก่อสร้างนี้ไว้บริการโดยได้แยกเป็นประเภทไว้ดังนี้โครงการ

- ระบบน้ำประปา
- ระบบดับเพลิง
- ระบบระบายน้ำ
- ระบบบำบัดน้ำเสีย

การวางระบบสุขาภิบาลภายในบ้านพักอาศัย

งานระบบสุขาภิบาล เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ดูแลเรื่องน้ำและการบำบัดน้ำ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องให้การดูแลและมีการวางระบบที่ดี ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

- ระบบประปา รับน้ำจากท่อประปาของการประปาในเขตพื้นที่ และจ่ายน้ำโดยตรงไปยังห้องครัวห้องน้ำ ชักล้างและก๊อกรน้ำรดสนาม
- ควรมีถังเก็บน้ำสำรอง ที่ปริมาณความจุ 1,000 ลิตร สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย 4 คน หากมีผู้อาศัยเพิ่มขึ้น ให้สำรองน้ำเพิ่มในอัตรา 200 ลิตรต่อคน และเตรียมเครื่องสูบน้ำอัตโนมัติไว้ในกรณีที่แรงดันน้ำจากการประปาไม่เพียงพอ โดยต่อท่อดูดจากถังเก็บน้ำสำรอง
- ระบบน้ำทิ้งและบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียจากห้องน้ำจะต่อไปยังบ่อบำบัดน้ำเสีย น้ำทิ้งจากครัวจะต่อท่อไปยังบ่อดักไขมันก่อนไหลลงสู่บ่อบำบัดน้ำเสีย
- บ่อบำบัดน้ำเสียเป็นแบบบ่อสำเร็จรูป เมื่อน้ำทิ้งได้รับการบำบัดแล้วจะไหลลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะนอกบ้าน หรือระบายลงสู่ระบบบ่อซึมหากไม่มีทางระบายน้ำสาธารณะ

2.2.5.4 IAQ คุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality)

ก่อนเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันครั้งแรกในราวต้นศตวรรษที่ 70 การออกแบบอาคารตลอดจนระบบต่างๆ ภายในอาคารจะเน้นความสบายของผู้อยู่อาศัย โดยไม่คำนึงถึงเรื่องการประหยัดพลังงานมากนัก เนื่องจากน้ำมันและพลังงานไฟฟ้ายังมีราคาถูกอยู่ ลักษณะของอาคารในยุคนี้มักเป็นดังนี้

- ก. โครงสร้างอาคารไม่สูงแน่นหนานัก มีรอยรั่วรอบอาคารค่อนข้างมาก ทำให้อากาศภายนอกรั่วเข้าสู่อาคารได้ง่าย
- ข. การส่องสว่างมีความสม่ำเสมอ และเพียงพอแก่ความต้องการทั่วทุกส่วนของอาคาร
- ค. ระบบปรับอากาศจะควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทำให้อาศัยรู้สึกสบาย มีการนำอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกเข้าสู่ตัวอาคารค่อนข้างมาก

ผู้อาศัยภายในอาคารเหล่านี้ ส่วนใหญ่จะรู้สึกสบาย และไม่พบอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสภาพอากาศภายในอาคารแต่ประการใดอย่างไรก็ตาม ภายหลังเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันครั้งแรก หลักการออกแบบตัวอาคารและระบบต่างๆ ภายในได้เปลี่ยนแปลงไป โดยเน้นความสำคัญของการประหยัดพลังงานเป็นหลัก ส่วนความสุขได้ลดลงมาอยู่ในระดับผู้อาศัยส่วนใหญ่ยอมรับได้ เช่น

- ก. ตัวอาคารก่อสร้างแน่นหนามากขึ้น เพื่อลดการรั่วของอากาศร้อนขึ้นจากภายนอกเข้าสู่ตัวอาคาร
- ข. ใช้ฉนวนกันความร้อน เพื่อลดการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกอาคาร แต่ฉนวนเหล่านี้ทำให้เกิดสิ่งระคายเคือง และมีไอสาร Formaldehyde ระเหยออกมาปนกับอากาศภายในอาคาร ลดความเข้มในการส่องสว่างบริเวณทั่วไปในอาคารลง
- ง. ใช้ระบบการจัดการพลังงาน (Energy Management System) เพื่อควบคุมความต้องการหรือปริมาณการใช้พลังงานของอาคาร โดยเฉพาะในระบบปรับอากาศ ซึ่งใช้พลังงานมากที่สุด
- จ. ควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารให้สูงขึ้นในฤดูร้อน แต่ต่ำลงในฤดูหนาว
- ฉ. นำอากาศบริสุทธิ์ภายนอกเข้าสู่อาคารน้อยลง โดย ASHRAE Standard 62-1973 "Standard for Natural and Mechanical Ventilation" ได้กำหนดอัตราการระบายอากาศต่ำที่สุดเพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้ที่ 5 CFM/คน และอัตราการระบายอากาศสำหรับสภาพแวดล้อมที่ปราศจากกลิ่นรบกวนที่ 15 CFM/คน นอกจากนี้ ASHRAE Standard 90-1975 "Energy Conservation in New Building Design" ยังได้ระบุให้ใช้อัตราการระบายอากาศต่ำที่สุดที่กำหนดไว้ใน ASHRAE Standard 62-1973 สำหรับการออกแบบระบบปรับอากาศเพื่อการใช้งานในลักษณะต่างๆ กันด้วย สำหรับ ASHRAE Standard 62-1981 "Ventilation For Acceptable Indoor Air Quality" ซึ่งปรับปรุงจากของเดิม ได้ให้ความสำคัญแก่คุณภาพอากาศภายในอาคารบ้าง โดยกำหนดอัตรา การระบายอากาศตามการสูบบุหรี่ หรือไม่สูบบุหรี่ เพราะบุหรี่เป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่ง ที่ทำให้คุณภาพอากาศภายในอาคารลดต่ำลง แต่ยังคงให้ใช้ค่าต่ำสุด และแนะนำเป็น 5 CFM/คน และ 15 CFM/คน เหมือน Standard 62-1973 เช่นเดิม
- ช. ลดประมาณการหมุนเวียนของอากาศภายในอาคาร เพื่อประหยัดพลังงานที่ให้กับมอเตอร์พัดลม เช่น ระบบปรับอากาศแบบ Variable Air Volume เป็นต้น ทำให้ปริมาณอากาศบริสุทธิ์ที่นำเข้าสู่ อาคารในขณะ Part Load ลด

ผลจากการออกแบบในลักษณะเช่นนี้ ทำให้มีสิ่งสกปรกสะสมปนกับอากาศภายในอาคารเป็นจำนวนมากจนบางครั้ง อากาศภายในอาคารบางแห่งสกปรกมากกว่าอากาศภายนอกอาคารเสียอีก โดยเฉพาะพวกสารเคมีต่างๆ ซึ่งทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้อาศัย ประสิทธิภาพการทำงานลดต่ำลง การขาดงานมีมากขึ้น ดังนั้น ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้พลังงานที่ลดน้อยลงอาจทำให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวข้างต้น ดังนั้น ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 80 เป็นต้นมา การออกแบบอาคารและระบบต่างๆ จึงมุ่งเน้นสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม อากาศภายในอาคารมีความสะอาดปราศจากสิ่งระคายเคือง หรือเป็นพิษต่อร่างกายมนุษย์ ในขณะเดียวกันก็ให้ความสนใจเกี่ยวกับ การประหยัดพลังงานควบคู่ไปด้วย ASHRAE จึงได้ออกมาตรฐานฉบับใหม่ คือ Standard 62-1989 "Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality" ซึ่งกำหนดให้ใช้อัตรการระบายอากาศที่มากขึ้นจากเดิม คือ 20 CFM/คน สำหรับอาคารสำนักงาน โดยไม่คำนึงว่าจะมีการสูบบุหรี่หรือไม่

1. สาเหตุที่ทำให้อากาศภายในอาคารสกปรก

- 1.1 ไอเสียจากรถยนต์ถูกดูดเข้าไปในอาคารทางช่องนำอากาศบริสุทธิ์ (Fresh Air Intake)
- 1.2 เชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตในคอยล์ทำความเย็น และ/หรือ ในหอผึ่งน้ำ (Cooling Tower)
- 1.3 สภาวะการปรับอากาศภายในอาคารไม่เหมาะสม
 - ความรู้สึกสบายของมนุษย์ขึ้นอยู่กับปัจจัย 4 ประการคือ
 - ก. อุณหภูมิ
 - ข. ความชื้นสัมพัทธ์
 - ค. ความเร็วลม
 - ง. Radiant Temperature

อุณหภูมิอากาศที่สูงเกินไป ทำให้เส้นเลือดในร่างกายขยายตัว เพื่อระบายความร้อนออกทางเหงื่อ ทำให้รู้สึกและอึดอัด แต่หากอุณหภูมิเย็นจัดจนเกินไป ก็จะทำให้เส้นเลือดหดตัว เพื่อลดการคายความร้อนออกจากร่างกายทำให้นาวสั้น

ความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงเกินไป ทำให้เหงื่อระเหยยาก รู้สึกร้อนและอึดอัด ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์น้อยเกินไป ก็ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง และจมูก จนบางครั้งทำให้เกิดความเข้าใจผิดว่า อาการเช่นนี้เกิดจากการมีสารเคมีบางอย่างอยู่ภายในอาคาร

ความเร็วลมที่สูงเกินไป ทำให้รู้สึกหนาว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากลมนั้นมีอุณหภูมิที่ค่อนข้างต่ำ เพราะความร้อนจากร่างกายจะถูกพาออกไปได้มาก และเร็วเกินไป ในทางตรงข้าม หากความเร็วลมต่ำเกินไป ก็ทำให้เกิดความรู้สึกร้อน อบอ้าว และอึดอัด เพราะความร้อนจากร่างกาย ไม่อาจถูกพาออกไปได้เร็วเท่าที่ควร

Radiant Temperature เกิดจากการที่มีวัสดุที่มีอุณหภูมิพื้นผิวสูง หรือต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศภายในห้อง เช่น ฝ้าเพดานที่เย็นจัด เพราะ ใช้เป็นทางลมกลับของเครื่องปรับอากาศ หรือกระจกด้านที่ถูกแดดส่อง เป็นต้น ทำให้ง่ายแก่การแผ่รังสีความร้อน ไปสู่วัสดุที่เย็น หรือ รับรังสีความร้อนจากวัสดุที่ร้อน จนทำให้เกิดความรู้สึกหนาว หรือร้อนกว่าปกติ แม้อุณหภูมิของอากาศภายในอาคาร จะอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมก็ตาม

- 1.4 น้ำที่รั่วซึมเข้ามาตามรอยร้าวของอาคาร หรือ ใสน้ำที่กลั่นตัวภายในอาคาร ทำให้เกิดเชื้อราและ จุลินทรีย์
- 1.5 มีการนำอากาศบริสุทธิ์ภายนอกเข้าสู่อาคารไม่เพียงพอ
- 1.6 กลิ่นจากระบบสุขาภิบาลไหลย้อนเข้าสู่อาคาร
- 1.7 วัสดุที่ใช้ก่อสร้างหรือตกแต่งอาคาร คายสารเคมีออกมา
- 1.8 การเคลื่อนที่ของอากาศภายในตัวอาคารลดลง

2. การแก้ปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร

- 2.1 ปริมาณอากาศบริสุทธิ์ ที่นำเข้ามาในอาคารต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดใน ASHRAE Standard 62-1989 ภาคผนวกหรือกฎกระทรวง มาตรฐานแนะนำของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หรือของหน่วยงานของรัฐต่างๆ
- 2.2 ช่องอากาศบริสุทธิ์ (Fresh Air Grille) ควรอยู่ห่างจากบริเวณอากาศสกปรกภายนอกอาคาร เช่น
 - ถนนที่มีการจราจรหนาแน่น ที่จอดรถ หรือบริเวณขนถ่ายสินค้า
 - ท่อไอเสียของ Boiler, Diesel Generator Set
 - อากาศร้อน/ชื้น ที่ออกจาก Cooling Tower
 - ช่องระบายอากาศเสียของห้องน้ำ หรือห้องครัวของอาคาร
 โดยทั่วไป ขอบล่างของช่องนำอากาศบริสุทธิ์ควรสูงจากระดับดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร หรือสูงจากพื้นหลังคาไม่ต่ำกว่า 1 เมตร
- 2.3 ช่องระบายอากาศออกจากอาคาร (Exhaust Air Grille) ควรอยู่ห่างจากช่องอากาศบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 9 เมตร หรืออยู่ที่กำแพงคนละด้าน โดยคำนึงถึงทิศทางลมในแต่ละฤดูกาล หรือผลจากลมที่ปะทะกับอาคารข้างเคียงประกอบด้วย เพื่อป้องกันมิให้อากาศสกปรกไหลย้อนกลับเข้าสู่ตัวอาคารอีก
- 2.4 ปริมาณลมหมุนเวียนภายในอาคารต้องไม่น้อยกว่า 6-10 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง (Air Change per Hour) เพื่อให้อากาศบริสุทธิ์ที่เข้าในข้อที่ 1 กระจายไปสู่ส่วนต่างๆ ของอาคารอย่างทั่วถึงและรวดเร็ว
- 2.5 การควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศเพื่อการประหยัดพลังงาน ต้องไม่ทำให้คุณภาพอากาศในอาคารลดลง
- 2.6 ควรติดตั้งพัดลมดูดอากาศเสียออก ในบริเวณของอาคารที่มีอากาศสกปรกมาก เช่น บริเวณห้องน้ำ ห้องครัว เป็นต้น ในบางกรณีควรใช้ Hood ที่มีประสิทธิภาพสูงร่วมกับพัดลมดูดอากาศด้วย เพื่อให้การระบายอากาศเสียเป็นไปอย่างได้ผล เช่น Kitchen Range Hood ในห้องครัว เป็นต้น
- 2.7 รักษาความดันอากาศในห้องที่สกปรกให้ต่ำกว่าห้องข้างเคียง เพื่อป้องกันมิให้สิ่งสกปรกกระจายไปสู่ส่วนอื่นๆ ของอาคาร เช่น ห้องสูบบุหรี่ ห้องผ่าตัด ห้องสะอาด เป็นต้น

2.8 Humidifier ที่ใช้เพิ่มความชื้นให้แก่ระบบปรับอากาศ เช่น ที่ใช้ในศูนย์คอมพิวเตอร์ โรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ ควรเป็นแบบต้มน้ำให้กลายเป็นไอ แล้วฉีดไอน้ำเข้าไปในอากาศ น้ำที่ใช้ควรมีการปรับสภาพให้สะอาดเพื่อมิให้สิ่งสกปรกในน้ำลอยปะปนเข้าสู่อาคาร

2.9 ระบบปรับอากาศต้องสามารถใช้งานและบำรุงรักษาได้ง่ายและสะดวก โดยเฉพาะส่วนที่ขึ้น และมีน้ำขังอยู่เป็นประจำ เช่น ถาดน้ำทิ้ง Humidifier คอยล์ทำความเย็น แผงกรองอากาศ หอผึ่งน้ำ เป็นต้น เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อรา

2.10 ติดตั้งระบบกรองอากาศที่เหมาะสม สำหรับอากาศบริสุทธิ์ และอากาศหมุนเวียนในอาคารผ่านกรองอากาศที่ใช้ขึ้นอยู่กับความสะอาดที่ต้องการ และชนิดของสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นในอาคาร

2.11 ควบคุมอุณหภูมิของอากาศภายในอาคารให้อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมที่ 76 deg.F (24 deg.C) ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ควรอยู่ระหว่าง 20-60% (สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, Internet, 2551)

2.3 ศึกษาที่อยู่อาศัยที่จะคัดเลือกมาใช้ในการออกแบบภายใน

การศึกษาแนวโน้มบ้านในปัจจุบันว่ามีรูปแบบและการวางพื้นที่ใช้สอยเป็นอย่างไร และมีขนาดราคา และพื้นที่ใช้สอยเท่าไร

จากการสำรวจพบว่าถึงแนวโน้มการเติบโตในช่วงที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มที่อยู่อาศัยที่คาดว่าจะได้รับการตอบรับที่ดี ในปี 50 นี้ ประกอบด้วย บ้านเดี่ยวราคา 3-5 ล้านบาท ,ห้องชุดราคาไม่เกิน 1 ล้านบาท ,ห้องชุดราคา 1-2 ล้านบาท และห้องชุดราคา 3-5 ล้านบาท

ส่วนกลุ่มที่อยู่อาศัยที่คาดว่าจะมีอัตราการพัฒนาต่อเนื่องในปีนี้ ประกอบด้วย ทาวน์เฮาส์ราคาต่ำกว่า 1.0 ล้านบาท, ทาวน์เฮาส์ราคา 1-2 ล้านบาท, ทาวน์เฮาส์ราคา 2-3 ล้านบาท และ ทาวน์เฮาส์ราคา 3-5 ล้านบาท

ขณะที่ กลุ่มที่คาดว่าจะหดตัวลงอย่างเห็นได้ชัดก็คือบ้านเดี่ยวราคา 1-3 ล้านบาท เนื่องจากราคาขายลดลงต่ำกว่าเงินที่จะสร้างรายได้ และบ้านเดี่ยวราคาเกินกว่า 5 ล้านบาทขึ้นไป เนื่องจากกำลังซื้อของผู้บริโภคยังชะลอตัวอยู่ (ผู้จัดการรายวัน, 2550)

โครงการที่เป็นที่ได้รับความนิยมและน่าเชื่อถือในประเทศไทยมีหลายโครงการและมีให้เลือกมากมาย แต่โครงการในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกมา 3 บริษัท ที่มีการเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วแม้จะมีมรสุมทางเศรษฐกิจและการเมืองอยู่ในขณะนี้ ได้แก่

1. บริษัทแลนด์แอนด์เฮาส์ จำกัด (มหาชน)
2. บริษัทแสนสิริ จำกัด (มหาชน)
3. บริษัท ปริญสิริ จำกัด (มหาชน)

ซึ่งทั้ง 3 โครงการนี้มีลักษณะที่ใกล้เคียงกันมีการออกแบบบ้านและการวางพื้นที่ใช้สอยตามความต้องการของลูกค้าที่มีความต้องการต่างกัน และมีการใช้พื้นที่ใช้สอยต่างกัน มีให้เลือกทั้งรูปแบบ ขนาดและราคา

2.3.1 โครงการบ้านจัดสรรที่นำมาใช้ในงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้คัดเลือกหมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทองที่นำศึกษาถึงการวางแผน ขนาดพื้นที่ใช้สอย ทิศทาง และ Lay Out รวมไปถึงการจัดพื้นที่ใช้สอยเบื้องต้นที่มีรูปแบบบ้านที่แตกต่างกันและมีหลายรูปแบบภายในโครงการเดียวกันและมีระยะเวลาการอยู่อาศัยที่แตกต่างกันซึ่งตลอดโครงการมีการสร้างแบ่งเป็นเฟสซึ่งใช้ระยะเวลาในการสร้างและขายกินเวลาถึง 12 ปี มีรูปแบบบ้านที่แตกต่างกันนำมาสรุปผลว่ามี การต่อเติมหรือ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ใช้สอยอย่างไร โดยจะเลือกแบบบ้านที่มีการยอมและมีการสร้างมากที่สุด 3 อันดับที่มี ขนาด 150 – 180 ตารางเมตร ซึ่งเป็นกลุ่มบ้านที่ได้รับความนิยมและอยู่ในกลุ่มตลาดที่มีการเจริญเติบโตและ เป็นที่ต้องการอยู่ในขณะนี้มาทำการเก็บข้อมูลการใช้พื้นที่และพฤติกรรมการอยู่อาศัยเพื่อทำการวิเคราะห์แล้ว นำผลการวิเคราะห์มาปรับพื้นที่ให้เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ใช้สอยและทำการออกแบบภายใต้แนวคิดการ ออกแบบเพื่อความยั่งยืน

2.3.2 การเปรียบเทียบแบบบ้านของโครงการบ้านจัดสรรที่ได้รับความนิยม

บ้านจัดสรรที่ได้รับความนิยมและมีรูปแบบที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันพบว่าแบบบ้านที่ได้รับความนิยม จาก 3 บริษัทพบว่า ทั้ง 3 โครงการมีการสร้างบ้านที่มีรูปแบบ และขนาดที่แตกต่างกัน ตามความต้องการของ ผู้บริโภคให้เลือกตามความเหมาะสมทั้งทางด้านราคาและพื้นที่ใช้สอย ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับหมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง ที่นำมาใช้ทำการวิจัย จึงได้ทำการวิเคราะห์แบบบ้านที่มีขนาดและรูปแบบที่เป็นต้องการสูงมาทำ การเปรียบเทียบแปลน กรอบอาคาร และพื้นที่ ใช้สอย โดยเลือกโครงการและแบบบ้านดังนี้

1. หมู่บ้านนนทวันได้แบบบ้าน พุทธรักษ์มล พื้นที่ ใช้สอย 185 ตร.ม. ขนาด 3 ห้องนอน 3 ห้องน้ำ มีห้องครัวและห้องเตรียมอาหารแยกส่วน ที่จอดรถ 2 คัน
2. หมู่บ้านบุราสิริ ได้เลือกแบบบ้าน บุราญาดา พื้นที่ ใช้สอย 170 ตร.ม. ขนาด 3 ห้องนอน 3 ห้องน้ำ มีห้องครัวและห้องเตรียมอาหารแยกส่วน ที่จอดรถ 2 คัน
3. หมู่บ้านปริญญดา ได้เลือกแบบบ้านญดามาศ พื้นที่ ใช้สอย 185 ตร.ม. ขนาด 3 ห้องนอน 3 ห้องน้ำ 1 ห้องครัว ที่จอดรถ 2 คัน

ตารางที่ 2.2 : ตารางการวิเคราะห์เปรียบเทียบโครงการ

		
ขนาดพื้นที่โครงการ 74 ไร่ จำนวนแปลงที่ขาย 300 หลัง รูปแบบสถาปัตยกรรม Thai Contemporary ที่ตั้งโครงการ ถ.สนามบินน้ำ	ขนาดพื้นที่โครงการ 121 ไร่ จำนวนแปลงที่ขาย 316 หลัง รูปแบบสถาปัตยกรรม Contemporary Style ที่ตั้งโครงการ ถ. ราชพฤกษ์	ขนาดพื้นที่โครงการ 33 ไร่ จำนวนแปลงที่ขาย 164หลัง รูปแบบสถาปัตยกรรม Modern Thai Tropical ที่ตั้งโครงการ ถ. เกษตร-นวมินทร์
รูปแบบและขนาดพื้นที่ใช้สอย บุราณดา  พื้นที่ใช้สอย 170 ตรม.ขนาด 3 ห้องนอน 3 ห้องน้ำ แยกส่วน เตรียมอาหารและครัวไทย ที่จอดรถ 2 คัน	รูปแบบและขนาดพื้นที่ใช้สอย พฤษกมล  พื้นที่ใช้สอย 185 ตรม. ขนาดที่ดิน 85 ตร.วา ขนาด 3 ห้องนอน 3 ห้องน้ำ 1 ห้องพักผ่อน ที่จอดรถ 2 คัน	รูปแบบและขนาดพื้นที่ใช้สอย ญดามาศ  พื้นที่ใช้สอย 185 ตรม. ขนาด 3 ห้องนอน 3 ห้องน้ำ 1 ห้อง พักผ่อน ที่จอดรถ 2 คัน

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) : ตารางการวิเคราะห์เปรียบเทียบโครงการ

		
ด้านแนวคิดการออกแบบ สถาปัตยกรรมยั่งยืน - ใช้กระจกบานใหญ่ในส่วนรับแขกเพื่อรับแสงซึ่งหันหน้าทางด้านทิศใต้ และเหนือ - หน้าบ้านทุกหลังหันหน้าไปทางทิศเหนือและทิศใต้ - รอบโครงการปลูกต้นไม้ใหญ่ให้ร่มเงาและป้องกันความร้อน - กระจกเขียวกรองแสงและรังสีความร้อน - ฝ้าระแนงไม้ชายคาเว้นร่องระบายอากาศ	ด้านแนวคิดการออกแบบ สถาปัตยกรรมยั่งยืน - กรอบอาคารสร้างด้วย ผนัง Q-CON - ใช้กระจกเขียวกรองแสงและรังสีความร้อน - ฝ้าระแนงไม้ชายคาเว้นร่องระบายอากาศ - ใช้แผ่นสะท้อนความร้อนใต้หลังคา - ใช้ช่องเปิด ด้วยกระจกบานใหญ่เพื่อเพิ่มแสงภายในอาคารลดการใช้พลังงาน - รั้วเป็นรั้วโปร่งเพื่อไม่กั้นทิศทางลม	ด้านแนวคิดการออกแบบ สถาปัตยกรรมยั่งยืน - การวางตัวบ้านหันหลังถูกจัดวางให้หันหน้าไปตามแนวทิศเหนือ-ใต้ ทำให้หน้าบ้านไม่โดนแดดโดยตรง ทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่าย - แบบบ้านสไตล์ Modern Thai Tropical ช่วยให้อาคารเย็นสบาย ออกแบบให้บ้านมีชายคาโดยรอบ เพื่อกันแดดและฝนได้ดี - ภายในเน้นให้โปร่ง โล่งสบาย เน้นได้แสงธรรมชาติและมีการระบายอากาศที่ดี - แผ่นสะท้อนความร้อนใต้หลังคาช่วยสะท้อนรังสีความร้อน ก่อนเข้าสู่ตัวบ้านได้ถึง 95 - กระจกตัดแสง (Heat Absorbing Glass) ช่วยกรองแสงและลดรังสีความร้อนจากช่องเปิด อีกทั้งช่วยลดภาระการทำความร้อนของเครื่องปรับอากาศลงได้ - ฝ้าระแนงใต้หลังคา ช่วยระบายอากาศและระบายความร้อนสะสมใต้หลังคา ซึ่งช่วยทำให้บ้านเย็นสบาย

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) : ตารางการวิเคราะห์เปรียบเทียบโครงการ

		
รูปแบบผังอาคาร 1st Floor Plan 	รูปแบบผังอาคาร 1st Floor Plan 	รูปแบบผังอาคาร 1st Floor Plan 
2nd Floor Plan 	2nd Floor Plan 	2nd Floor Plan 

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) : ตารางการวิเคราะห์เปรียบเทียบโครงการ

		
ขนาดพื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง ห้องครัว 8.58 ตารางเมตร ห้องเตรียมอาหาร 4.5 ตารางเมตร ห้องรับประทานอาหาร 11.90 ตารางเมตร ห้องรับแขก 14.96 ตารางเมตร ห้องนอน 1 26.82 ตารางเมตร ห้องน้ำห้อง 1 4.20 ตารางเมตร ห้องนอน 2 21.16 ตารางเมตร ห้องนอน 3 10.69 ตารางเมตร ห้องน้ำ 2 ห้องนอน 2 3.90 ตารางเมตร ห้องน้ำ 3 3.60 ตารางเมตร	ขนาดพื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง ห้องครัว 12 ตารางเมตร ห้องเตรียมอาหาร 8 ตารางเมตร ห้องรับประทานอาหาร 16 ตารางเมตร ห้องรับแขก 17 ตารางเมตร ห้องนอน 1 20 ตารางเมตร ห้องน้ำห้อง 1 6 ตารางเมตร ห้องนอน 2 14 ตารางเมตร ห้องนอน 3 14 ตารางเมตร ห้องพักผ่อน 12 ตารางเมตร ห้องน้ำ 2 ห้องนอน 2 4 ตารางเมตร ห้องน้ำ 3 (ชั้นล่าง) 4 ตารางเมตร	ขนาดพื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง ห้องครัว 10.80 ตารางเมตร ห้องรับประทานอาหาร 12.24 ตารางเมตร ห้องรับแขก 19.50 ตารางเมตร ห้องนอน 1 24.02 ตารางเมตร ห้องนอน 2 15.20 ตารางเมตร ห้องนอน 3 11.10 ตารางเมตร ห้องพักผ่อน 12.92 ตารางเมตร ห้องน้ำห้อง 1ชั้นล่าง 3.60 ตารางเมตร ห้องน้ำ 2 ห้องนอน1 4.42 ตารางเมตร ห้องน้ำ 3 ห้องนอน 2 3.60 ตารางเมตร

ที่มา : แลนด์ แอนด์ เฮาส์. “บ้านนันทวัน”. Internet. สืบค้นวันที่ 10 มกราคม 2551

จาก http://www.lh.co.th/LHWeb/page/front_th/lh_design/nantawan-project.jsp?brandid=NW

แสนสิริ. “บ้านบุรีลริ”. Internet. สืบค้นวันที่ 10 มกราคม 2551 จาก <http://www.sansiri.com/th/>

ปริณสิริ. “บ้านปริณญดา” Internet. สืบค้นวันที่ 10 มกราคม 2551 จาก http://www.prinsiri.com/new/prinyada_nv/index.shtml

2.3.3 สรุปค่าเฉลี่ยพื้นที่แต่ละห้อง

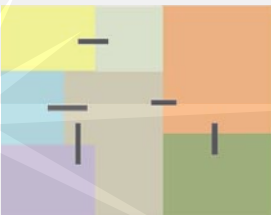
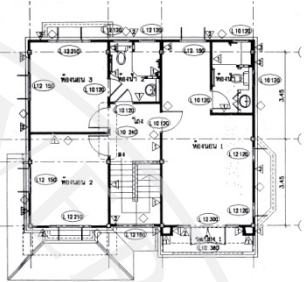
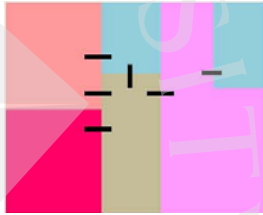
จากตารางจะเห็นว่าแต่ละโครงการได้แบ่งพื้นที่ใช้สอยในแต่ละส่วนไม่แตกต่างกันมากนักอยู่ที่ให้ความสำคัญต่อพื้นที่ไหนมากกว่ากัน และสามารถสรุปค่าเฉลี่ยในแต่ละห้องและเปรียบเทียบกับขนาดห้องมาตรฐานได้ดังนี้

ตารางที่ 2.3 : ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของห้องต่างๆ ภายในบ้าน

ห้องต่างๆภายในบ้าน	ค่าเฉลี่ยของ 3 โครงการ	มาตรฐานตาม Architects' Data
ห้องครัว	10.55 ตารางเมตร	8.08 ตารางเมตร
ห้องเตรียมอาหาร	6.25 ตารางเมตร	4.41 ตารางเมตร
ห้องรับประทานอาหาร	13.38 ตารางเมตร	11.84 ตารางเมตร
ห้องรับแขก	17.15 ตารางเมตร	16.00 ตารางเมตร
ห้องนอน1	23.61 ตารางเมตร	20.40 ตารางเมตร
ห้องน้ำห้องนอน 1	4.87 ตารางเมตร	5.00 ตารางเมตร
ห้องนอน 2	15.42 ตารางเมตร	17.00 ตารางเมตร
ห้องนอน 3	11.93 ตารางเมตร	12.00 ตารางเมตร
ห้องพักผ่อน	12.46 ตารางเมตร	12.46 ตารางเมตร
ห้องน้ำ 2 ห้องนอน 2	3.84 ตารางเมตร	3.10 ตารางเมตร
ห้องน้ำ 3 (ชั้นล่าง)	3.73 ตารางเมตร	3.10 ตารางเมตร

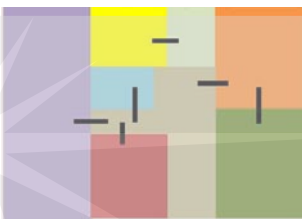
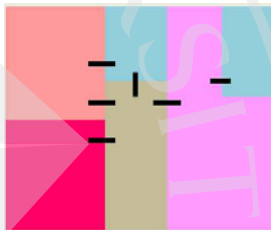
2.3.4 การเปรียบเทียบแบบบ้านโครงหมูบ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง

ตารางที่ 2.4 : การเปรียบเทียบแบบบ้านโครงหมูบ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง

รูปแบบบ้าน	ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 2
แบบที่ 1  สีแสดงสัญลักษณ์ห้องครัว ห้องครัว ห้องรับประทานอาหาร ห้องเตรียมอาหาร ห้องรับแขก ห้องน้ำ โถงและบันได ที่จอดรถ ห้องนอน 1 ห้องนอน 2 ห้องนอน 3	แบบที่ 1  Configuration  ขนาดพื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง ห้องครัว 8.19 ตารางเมตร ห้องเตรียมอาหาร 5.8 ตารางเมตร ห้องรับประทานอาหาร 12.41 ตารางเมตร ห้องรับแขก 14.62 ตารางเมตร ห้องน้ำห้อง 3 4.18 ตารางเมตร	แบบที่ 1  Configuration  ขนาดพื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง ห้องนอน 1 22 ตารางเมตร ห้องนอน 2 11.34 ตารางเมตร ห้องนอน 3 11 ตารางเมตร ห้องน้ำห้อง 1 4.46 ตารางเมตร ห้องน้ำ 2 4.94 ตารางเมตร โถงบันได 10.32 ตารางเมตร

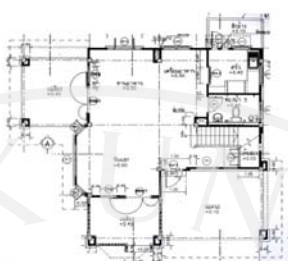
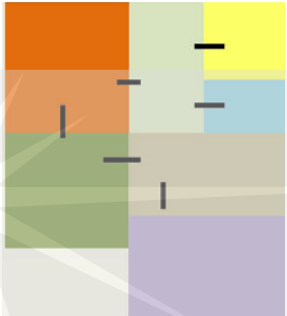
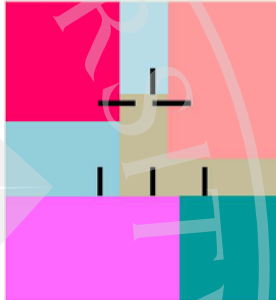
(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 2.4 (ต่อ) : การเปรียบเทียบแบบบ้านโครงหมูบ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง

รูปแบบบ้าน	ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 2
แบบที่ 2  สีแสดงสัญลักษณ์ ห้องครัว ห้องรับประทานอาหาร ห้องเตรียมอาหาร ห้องรับแขก ห้องทำงาน ห้องน้ำ โถงและบันได ที่จอดรถ ห้องนอน 1 ห้องนอน 2 ห้องนอน 3	แบบที่ 2  Configuration  ขนาดพื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง ห้องครัว 8.19 ตารางเมตร ห้องเตรียมอาหาร 5.8 ตารางเมตร ห้องรับประทานอาหาร 12.41 ตารางเมตร ห้องรับแขก 14.62 ตารางเมตร ห้องน้ำห้อง 3 4.18 ตารางเมตร ห้องทำงาน 9.5 ตารางเมตร	แบบที่ 2  Configuration  ขนาดพื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง ห้องนอน1 22 ตารางเมตร ห้องนอน2 11.34 ตารางเมตร ห้องนอน 3 11 ตารางเมตร ห้องน้ำห้อง 1 4.46 ตารางเมตร ห้องน้ำ 2 4.94 ตารางเมตร โถงบันได 10.32 ตารางเมตร

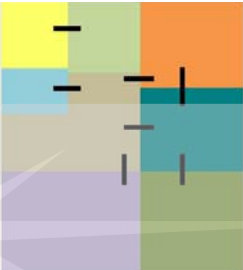
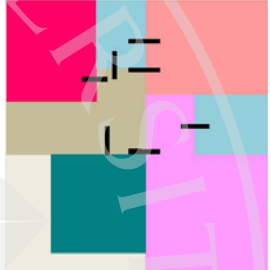
(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 2.4 (ต่อ) : การเปรียบเทียบแบบบ้านโครงหมูบ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง

รูปแบบบ้าน	ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 2
แบบที่ 3  สีแสดงสัญลักษณ์ ห้องครัว ห้องรับประทานอาหาร ห้องเตรียมอาหาร ห้องรับแขก ห้องทำงาน ห้องน้ำ โถงและบันได ที่จอดรถ ห้องนอน 1 ห้องนอน 2 ห้องนอน 3 ห้องพักผ่อน	แบบที่ 3  Configuration  ขนาดพื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง ห้องครัว 8.84 ตารางเมตร ห้องเตรียมอาหาร 4.23 ตารางเมตร ห้องรับประทานอาหาร 10.8 ตารางเมตร ห้องรับแขก 1 5.86 ตารางเมตร ห้องน้ำห้อง 2 3.90 ตารางเมตร	แบบที่ 3  Configuration  ขนาดพื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง ห้องพักผ่อน 10.88 ตารางเมตร ห้องนอน1 20.8 ตารางเมตร ห้องนอน2 12.32 ตารางเมตร ห้องนอน 3 10.88 ตารางเมตร ห้องน้ำห้อง 1 5.8 ตารางเมตร ห้องน้ำห้อง 1 4.86 ตารางเมตร โถงบันได 10.4 ตารางเมตร

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 2.4 (ต่อ) : การเปรียบเทียบแบบบ้านโครงหมูบ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง

รูปแบบบ้าน	ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 2
แบบที่ 4  สีแสดงสัญลักษณ์ ห้องครัว ห้องรับประทานอาหาร ห้องเตรียมอาหาร ห้องรับแขก ห้องทำงาน ห้องน้ำ โถงและบันได ที่จอดรถ ห้องนอน 1 ห้องนอน 2 ห้องนอน 3 ห้องพักผ่อน	แบบที่ 4  Configuration  ขนาดพื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง ห้องครัว 6.77 ตารางเมตร ห้องเตรียมอาหาร 3.78 ตารางเมตร ห้องรับประทานอาหาร 18.2 ตารางเมตร ห้องรับแขก 16.28 ตารางเมตร ห้องพักผ่อน 7.4 ตารางเมตร ห้องน้ำห้อง 3 3.75 ตารางเมตร	แบบที่ 4  Configuration  ขนาดพื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง ห้องพักผ่อน 10.56 ตารางเมตร ห้องนอน 1 24 ตารางเมตร ห้องนอน 2 16 ตารางเมตร ห้องนอน 3 11.8 ตารางเมตร ห้องน้ำห้อง 1 5.28 ตารางเมตร ห้องน้ำ 2 4.48 ตารางเมตร โถงบันได 10 ตารางเมตร

2.3.5 สรุปการเปรียบเทียบแบบบ้านโครงหมูบ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง

จากแบบบ้านของโครงการทั้งหมดในโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์บางบัวทอง มีด้วยกันทั้งสิ้น 7 เฟส มีแบบบ้านด้วยกันทั้งสิ้น 15 แบบและมีแบบที่ได้รับการคัดเลือกมาสร้างมากที่สุดมีด้วยกันทั้งสิ้น 4 แบบ สามารถสรุปได้ว่า ทั้ง 4 แบบมีการวางพื้นที่ใช้สอยไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก แต่จะแตกต่างกันที่ พื้นที่ของการใช้สอย ซึ่งสามารถทำ Configuration ได้ทั้งสิ้น 3 Configuration ตามตารางเปรียบเทียบ ด้านบน และส่วนที่แตกต่างอีกเรื่องคือทิศทางการวางผังของบ้าน ซึ่งแบบเดียวกัน 3 Configuration เดียวกัน แต่ถ้ามีการวางทิศ

ซึ่งผู้วิจัยจะทำการวิจัยเกี่ยวกับแบบบ้านทั้ง 4 รูปแบบนี้ ว่าผู้อยู่อาศัยภายในบ้านมีพฤติกรรมการอยู่อาศัยอย่างไร และทิศทางการวางผังบ้านนั้นมีผลต่อพฤติกรรมการอยู่อาศัยอย่างไร และความต่างของจำนวนมีผลต่อพฤติกรรมการอยู่อาศัยอย่างไร ซึ่งจะนำผลการสำรวจและวิเคราะห์นี้ไปใช้ในการออกแบบภายในเพื่อสอดคล้องต่อพฤติกรรมการอยู่อาศัยต่อไป

2.4 งานออกแบบบ้านประหยัดพลังงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 แนวทางการประยุกต์ใช้แบบบ้านอยู่สบายประหยัดพลังงาน (Energy Efficient House)

“บ้านอยู่สบายประหยัดพลังงาน” เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ การศึกษาสถานภาพการใช้พลังงานและแนวทางการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในบ้านที่อยู่อาศัย ซึ่งกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน บ้านในโครงการนี้ประกอบด้วย บ้านเดี่ยวชั้นเดียวและบ้านเดี่ยวสองชั้นจำนวนทั้งสิ้น 3 รูปแบบ ตามระดับราคาค่าก่อสร้างและพื้นที่ใช้สอยที่แตกต่างกันออกไป คือ (1) บ้านเดี่ยวชั้นเดียว รูปแบบ A (2) บ้านเดี่ยวสองชั้น รูปแบบ B และ (3) บ้านเดี่ยวสองชั้น รูปแบบ C ได้รับการออกแบบและทำการวิเคราะห์ผล การศึกษาวิจัยภายใต้กรอบการศึกษาที่กำหนดไว้ในรายงานการศึกษาวิจัย โดยประกอบด้วยประเด็นในการพิจารณาที่สำคัญดังนี้

1. สภาพแวดล้อมของที่ตั้งและขนาดที่ดิน
2. ทิศทางและการจัดวางอาคาร
3. องค์ประกอบของบ้านและแนวทางในการเลือกวัสดุ
4. การปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการเลือกใช้อุปกรณ์บังแดดเสริมให้กับอาคาร ในกรณีที่มีหน้าอาคาร มิได้หันเข้าสู่ทิศใต้ (ซึ่งเป็นทิศตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง)
5. การบำรุงรักษาและพฤติกรรมการใช้สอยอาคาร

แบบบ้านอยู่สบายประหยัดพลังงาน มีทั้งหมด 3 รูปแบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2.5 : แบบบ้านอยู่สบายประหยัดพลังงาน

แบบ	พื้นที่ปลูก (ตร.วา)	ขนาดที่ดิน กxย (เมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม)	ค่าก่อสร้าง (บาท)	พื้นที่ใช้สอย						
					ห้องนอน	ห้องน้ำ	รับแขก/ นั่งเล่น	อาหาร	ครัว	จอดรถ	หมายเหตุ
A (บ้านเดี่ยวชั้นเดียว)	52	13×16	84	700,000	2	1	1	1	1	1	-
B (บ้านเดี่ยว 2 ชั้น)	63	14×18	135	1,380,000	3	2	1	1	1	1	-
C (บ้านเดี่ยว 2 ชั้น)	70	14×20	183	1,680,000	4	4	1	1	1	2	-

2.4.1.1 สภาพแวดล้อมของที่ตั้งและขนาดที่ดิน

มีการพิจารณาเรื่องสภาพแวดล้อมและขนาดรูปร่างที่ดินชั้นต่ำตามที่กำหนดไว้เป็นเกณฑ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

บ้านแบบ A ควรมีขนาดที่ดิน 52 ตารางวา (กว้างxยาว = 13x16 เมตร)

บ้านแบบ B ควรมีขนาดที่ดิน 63 ตารางวา (กว้างxยาว = 14x18 เมตร)

บ้านแบบ C ควรมีขนาดที่ดิน 70 ตารางวา (กว้างxยาว = 14x20 เมตร)

2.4.1.2 ทิศทางและการจัดวางอาคาร

สำหรับการออกแบบอาคารเพื่อรับประโยชน์ตามหลักการพึ่งพาธรรมชาติ (Passive Design) ในประเทศไทย ซึ่งมีภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ควรจัดวางอาคารให้ด้านยาวของอาคารรับประโยชน์จากการระบายอากาศด้วยลมธรรมชาติ และหลีกเลี่ยงรังสีความร้อนตรงจากดวงอาทิตย์ โดยทั่วไป หากเป็นไปได้ควรวางอาคารให้ด้านยาวหันไปทางทิศเหนือและทิศใต้ส่วนด้านสั้นนั้นให้หันไปทางทิศตะวันออกและตะวันตกเป็นหลัก

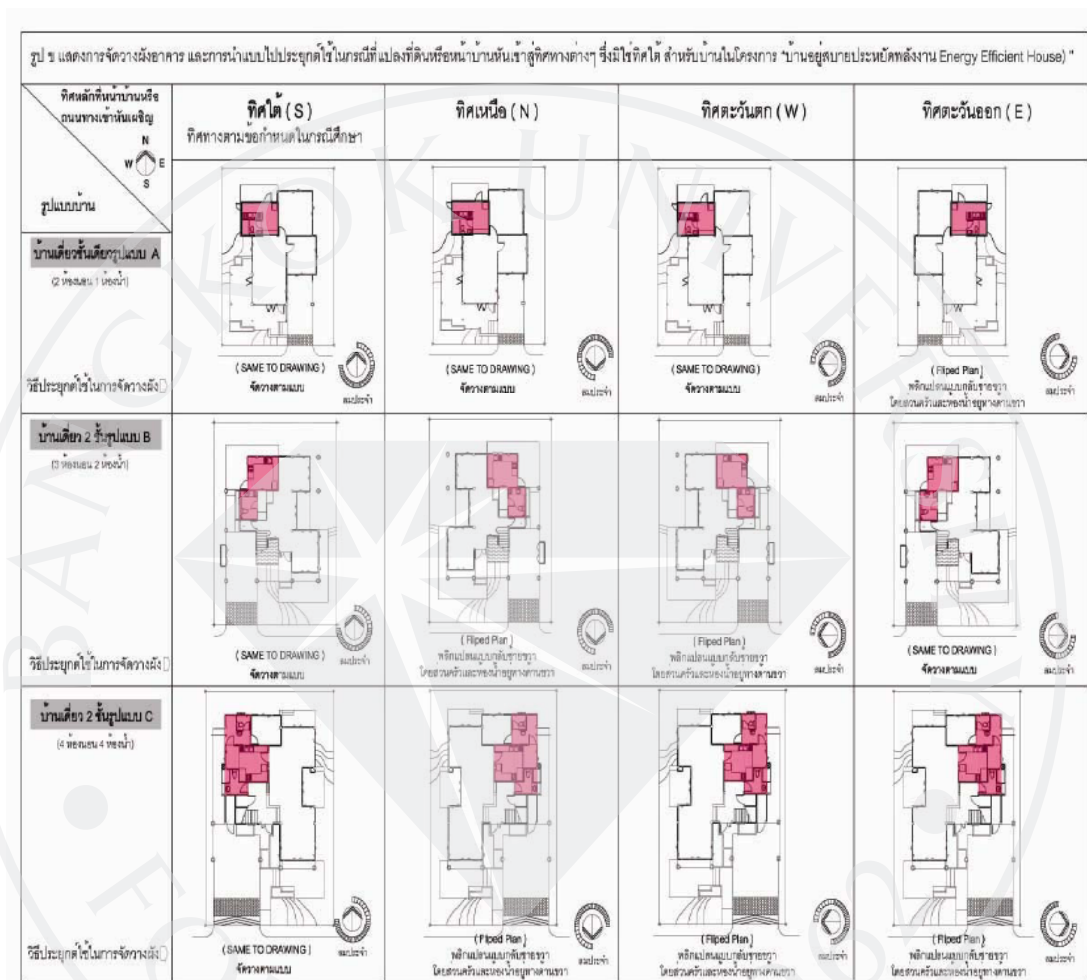
จากความสัมพันธ์ในด้านพื้นที่ใช้สอยของตัวบ้านและขนาดรูปร่างที่ดิน ทำให้บ้านรูปแบบ A, B และ C จำเป็นต้องมี การออกแบบเพื่อตอบสนองต่อเรื่องพลังงานและความอยู่สบาย ดังนี้

- มีการออกแบบหลังคาเป็นลักษณะทรงสูงลาดชันและมีชายคายาว ร่วมกับการใช้แผงบังแดด เพื่อช่วยป้องกันรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ให้กับตัวอาคาร
- มีการจัดวางตำแหน่งพื้นที่ใช้งานหลักเช่น ห้องนั่งเล่น/รับแขก ให้อยู่ในตำแหน่งที่มีการระบายอากาศที่ดี และวางห้องน้ำหรือห้องครัวไว้ทางทิศตะวันตก
- มีการจัดวางพื้นที่ใช้สอยอย่างกระชับและกะทัดรัด
- มีการออกแบบและจัดวางตำแหน่งช่องเปิดอาคาร ซึ่งได้แก่ประตู หน้าต่าง และช่องระบายอากาศบริเวณหลังคาให้มีความเหมาะสมต่อการระบายอากาศและรับลม
- มีการพิจารณาตำแหน่งที่วางเพื่อการจัดสวนและปลูกต้นไม้ บริเวณหน้าบ้านและด้านข้าง เพื่อเอื้อประโยชน์ในเรื่องการปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร โดยต้นไม้จะช่วยในเรื่องการสร้างร่มเงา และบังแดด

ดังนั้น บ้านทั้ง 3 รูปแบบนี้จึงได้ถูกออกแบบให้มุ่งเน้นไปในการตอบสนองด้านพลังงานและการอยู่อาศัยโดยพึ่งพาวิถีธรรมชาติเป็นหลัก และการนำแบบบ้านไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในด้านพลังงาน ทิศทางและการจัดวางอาคารลงบนผังที่ดิน จำเป็นต้องมีการประยุกต์ตามตารางแสดงการจัดวางผังอาคาร ในกรณีที่บ้านหันไปในทิศทางอื่นๆ ซึ่งมีทิศใต้ซึ่งเป็นทิศตามการศึกษาวิจัยและตรงกับชุดแบบก่อสร้าง ซึ่งการประยุกต์ใช้ประกอบด้วยวิธีการ คือ

การจัดวางตามแบบก่อสร้าง (SAME TO DRAWING)

ภาพที่ 2.5 : แสดงการจัดวางผังอาคาร และการนำไปประยุกต์ใช้กรณีที่ดินหรือหน้าบ้านหันเข้าสู่ทิศต่างๆ ซึ่งไม่ใช่ทิศใด



2.4.1.3 องค์ประกอบของบ้านและแนวทางการเลือกวัสดุ

โครงสร้างหลัก

โครงสร้างพื้น

วัสดุผิวพื้น

- เลือกใช้ระบบคอนกรีตเสริมเหล็ก
- พื้นชั้นล่าง พื้นห้องน้ำและพื้นระเบียง เลือกใช้ระบบคอนกรีตหล่อในที่ เพื่อป้องกันปัญหาการรั่วซึม
- พื้นห้องน้ำ พื้นระเบียงและโครงสร้างที่สัมผัสกับน้ำ ให้ปูแผ่นพลาสติกก่อนเทคอนกรีตผสมน้ำยากันซึม
- พื้นชั้นบน เลือกใช้ระบบแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป
- พื้นชั้นล่าง ห้องน้ำ ห้องครัว ห้องคนรับใช้ และห้องเก็บของ เลือกใช้พื้นปูกระเบื้องเซรามิค รุ่นมาตรฐาน
- พื้นชั้นบน เลือกใช้พื้นโมเสกปาร์เก้ไม้แดง

วัสดุผนัง	- ผนังก่อคอนกรีตบล็อก จะใช้เป็นผนังชั้นล่างและผนังทั่วไปของอาคารฉาบผิวเรียบ - ผนังก่อบล็อกคอนกรีตมวลเบา ฉาบผิวเรียบ จะใช้กับผนังของห้องนอน ซึ่งโดยข้อกำหนดของการออกแบบจะเป็นห้องที่มีการปรับอากาศ - ผนังห้องน้ำ, ห้องครัว ภายในฉาบปูนผิวด้วยกระเบื้องเคลือบ
โครงสร้างหลังคา	- เลือกใช้ระบบโครงสร้างเหล็กหลังคาเป็นลักษณะหลังคาทรงสูง มีความลาดเอียงประมาณ 34 องศา เพื่อลดปริมาณความร้อนรวมถ่ายเทจากหลังคาสู่ฝ้าเพดาน - เลือกใช้หลังคา “ทรงปั้นหยาจั่ว” (Gable- Hipped Roof) เพื่อให้มีการระบายอากาศร้อนที่สะสมในโครงหลังคาออกไปได้ดี
วัสดุหลังคา	- เลือกใช้กระเบื้องคอนกรีต อาทิ กระเบื้องซีแพคโมเนีย หรือเทียบเท่า เนื่องจากความเหมาะสมทางด้านราคา รูปลักษณ์ และคุณสมบัติทางกายภาพ
ฝ้าเพดาน	- ฝ้า ยิปซัมบอร์ดชนิดธรรมดา สำหรับฝ้าเพดานทั่วไปของอาคาร - ฝ้า ยิปซัมบอร์ดชนิดกันความชื้น สำหรับห้องน้ำ เพื่อป้องกันความชื้นที่จะมาสะสมในฝ้าเพดาน - ฝ้าระแนงไม้สังเคราะห์ กรูตาข่ายกันแมลง ดีเว้นร่อง 5 มม. สำหรับฝ้าชายคา รอบอาคาร เพื่อความเหมาะสมของรูปลักษณ์ และการระบายที่ดีของโครงหลังคา และช่วยลดความร้อนที่จะสะสมในส่วนนี้ - บุฉนวนกันความร้อนประเภทใยแก้ว หนาประมาณ 4 นิ้ว เหนือฝ้าเพดานชั้นบน หรือชั้นใต้โครงหลังคา เพื่อช่วยลดการถ่ายเทความร้อนที่ถ่ายเทเข้ามาทางหลังคาโดยตรง
ประตู-หน้าต่าง	- โดยทั่วไปเป็นชนิดบานเปิด บานเลื่อน และบางส่วนเป็นชนิดบานกระทุ้ง บานเกล็ดระบายอากาศและช่องแสงติดตาย โดยมีส่วนลูกฟักกระจกตัดแสงรับแสงธรรมชาติเข้าสู่ห้องต่างๆ - ประตูภายนอก เลือกใช้ประตูบานเลื่อนอลูมิเนียมลูกฟักกระจกเขียวตัดแสง - บางส่วนใช้ประตูบานเปิด เพื่อความสะดวกในการใช้งาน - ประตูภายในใช้ประตูบานเปิดไม้ บานลูกฟักไม้ - ประตูห้องน้ำ ใช้ประตูบานเปิดและบานพีวีซีที่มีช่องระบายอากาศ - หน้าต่างทั่วไป เลือกใช้หน้าต่างบานเลื่อนอลูมิเนียม ลูกฟักกระจกเขียวตัดแสง ขนาดมาตรฐานทั่วไป - หน้าต่างบางส่วนเป็นหน้าต่างบานเกล็ดกระจกใสปรับมุมและกระจกใสติดตาย
งานทาสี	- สีทาภายนอก เลือกใช้สีน้ำอะคริลิก สีทาภายใน เลือกใช้สีน้ำพลาสติก - สีท่างานไม้ต่างๆ เลือกใช้สีน้ำมัน

- การเลือกความเข้มของสี เลือกใช้สีอ่อน ในกรณีที่ เป็นสีทาภายนอกอาคาร เพราะจะช่วยสะท้อนรังสีความร้อนออกสู่ภายนอกอาคาร และในกรณีที่ เป็นสีภายในอาคารก็จะช่วยกระจายแสงภายในได้ดีกว่า

ตารางที่ 2.6 : ค่าการสะท้อนรังสีความร้อนและค่าการสะท้อนแสงของสี

สี	ค่าการสะท้อนรังสีความร้อน(%)	ค่าการสะท้อนแสง (%)
สีขาว	80-90	80-90
สีครีม	65-75	65-75
สีเทา	21	35-50
สีน้ำตาล	15	8-12

งานระบบไฟฟ้า

- การจ่ายไฟฟ้าจากมิเตอร์ไฟฟ้ามายังแผงไฟฟ้าในบ้าน โดยมีอุปกรณ์ควบคุม และป้องกันวงจรย่อย ในการจ่ายให้กับดวงโคม เต้ารับ และอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ
- ดวงโคม ใช้ชนิดมีแผ่นช่วยสะท้อนและกระจายแสง เป็นหลักเคลือบสีขาว
- อุปกรณ์ประกอบดวงโคม เลือกใช้ชนิดกันกำลังไฟฟ้าน้อย แต่มีประสิทธิภาพดี หลอดไฟเป็นชนิดประหยัดไฟ เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดคอม หรือหลอด คอมแพคฟลูออเรสเซนต์ สำหรับบัลลาสต์ ใช้บัลลาสต์ชนิดกำลังสูญเสียต่ำ
- เต้ารับไฟฟ้า เป็นเต้ารับคู่ชนิดมีสายดิน
- การเดินสายไฟฟ้า และโทรศัพท์ ใช้สายไฟฟ้าชนิดหุ้มฉนวนพีวีซี โดยลักษณะ การเดินสายไฟบริเวณผนังให้ฝังในท่อร้อยสายไฟฟ้าพีวีซี ส่วนบริเวณเหนือฝ้า เพดานเดินสายไฟลอย
- การติดตั้งอุปกรณ์สายอากาศโทรศัพท์และเต้ารับสัญญาณ เตรียมไว้ใน ห้องรับแขก

งานระบบสุขาภิบาล

- ระบบประปา รับน้ำจากท่อประปาของการประปาในเขตพื้นที่ และจ่ายน้ำ โดยตรงไปยังห้องครัวห้องน้ำ ชักล้างและก๊อกรั้วรตสนาม
- ควรมีถังเก็บน้ำสำรอง ที่ปริมาณความจุ 1,000 ลิตร สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย 4 คน หากมีผู้อาศัยเพิ่มขึ้น ให้สำรองน้ำเพิ่มในอัตรา 200 ลิตรต่อคน และเตรียม เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติไว้ในกรณีที่แรงดันน้ำจากการประปาไม่เพียงพอ โดยต่อ ท่อดูดจากถังเก็บน้ำสำรอง
- ระบบน้ำทิ้งและบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียจากห้องน้ำจะต่อไปยังบ่อบำบัดน้ำเสีย น้ำทิ้งจากครัวจะต่อต่อไปยังบ่อดักไขมันก่อนไหลลงสู่บ่อบำบัดน้ำเสีย

- ป้อนบำบัดน้ำเสียเป็นแบบบ่อสำเร็จรูป เมื่อน้ำทิ้งได้รับการบำบัดแล้วจะไหลลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะนอกบ้าน

2.4.1.4 การปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการเลือกใช้อุปกรณ์บังแดดเสริมให้กับอาคาร ในกรณีที่หน้าอาคารมิได้หันหน้าเข้าสู่ทิศใต้

การพิจารณาศักยภาพในการบังแดดของชายคา ระเบียงและอุปกรณ์บังแดดที่ได้ออกแบบไว้โดยใช้การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ ทั้งนี้ลักษณะการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์นั้น ในวันที่ 21 มีนาคม ดวงอาทิตย์จะอยู่ตรงเส้นศูนย์สูตรพอดี และจะโคจรข้อมขึ้นไปทางทิศเหนือจนกระทั่งไปอยู่ทางเหนือมากที่สุดในวันที่ 21 มิถุนายน หลังจากนั้นจะโคจรกลับลงมายังเส้นศูนย์สูตรอีกครั้งในวันที่ 21 กรกฎาคม และโคจรข้อมลงไปทางทิศใต้ จนไปอยู่ใต้สุดในวันที่ 21 ธันวาคม และพิจารณาถึงความต้องการให้มีการบังแดดให้กับอาคารโดยในช่วงสายถึงบ่าย เวลา 10.00-14.00 น. เป็นช่วงที่มีแดดค่อนข้างแรง

ภาพที่ 2.6 : แสดงมุมของแสงแดดที่กระทำต่ออาคารและช่องเปิด



อุปกรณ์บังแดดที่ได้มีการออกแบบให้กับช่องเปิดของบ้านอยู่สบายประหยัดพลังงานนั้น เป็นแผงกันแดดอลูมิเนียมในแนวนอน แต่หากความร่มรื่นเป็น ธรรมชาติ อาจใช้อุปกรณ์บังแดดในลักษณะที่เป็นแผงบังแดดไม้ซึ่งสามารถปลูกไม้เลื้อยบริเวณแผงบังแดด เพื่อก่อให้เกิดความร่มรื่นและบังแดดได้พร้อมกัน สำหรับระยะยื่นของอุปกรณ์บังแดดอยู่ที่ประมาณ 1.2 -1.5 เมตร หรืออาจใช้ลักษณะแผงกันแดดแบบผ้าใบ โดยจะมีการปรับมุมและขนาดให้เหมาะสมกับการบังแดด

ภาพที่ 2.7 : แสดงแผงบังแดดไม้แนวนอน



ภาพที่ 2.8 : แสดงอุปกรณ์บังแดดแบบผ้าใบ



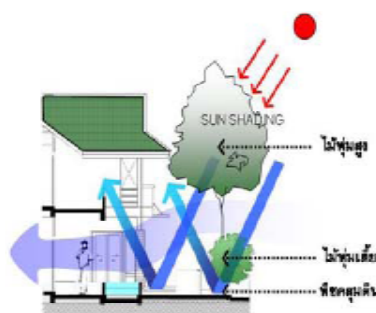
ตารางที่ 2.7 : ตารางแสดงชนิดและราคาอุปกรณ์บังแดด

ชนิดของอุปกรณ์บังแดด	ราคาอุปกรณ์บังแดดที่เพิ่มเติมสำหรับบ้านรูปแบบ C (บาท)
แผงบังแดดไม้ระแนง	3125
แผงบังแดดผ้าใบ	5000

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. แนวทางการประยุกต์ใช้แบบบ้านอยู่สบายประหยัดพลังงาน รูปแบบ A B และ C ภาคผนวก จ แนวทางการประยุกต์ใช้แบบบ้านอยู่สบายประหยัดพลังงาน (Energy Efficient House) (หน้า 1-6). Internet. สืบค้นวันที่ 14 มกราคม 2551 จาก <http://www2.dede.go.th/new-homesafe/webban/typeb.pdf>

นอกเหนือจากการใช้อุปกรณ์บังแดดเสริมให้กับตัวอาคาร อาจใช้การปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร โดยการจัดสวนและปลูกต้นไม้เพื่อให้เกิดการบังเงาและเพิ่มความร่มรื่นให้แก่อาคาร โดยปลูกต้นไม้ยืนต้นหรือไม้พุ่มสูงในทิศตะวันตกและทิศใต้ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงชนิดและความโปร่งของต้นไม้รวมถึงตำแหน่งของการปลูกด้วยด้วย เพื่อไม่ให้บังทิศทางลมที่พัดผ่าน การปลูกพืชคลุมดินและไม้พุ่มเตี้ยจะช่วยลดการสะท้อนความร้อนจากพื้นดินเข้าสู่อาคาร

ภาพที่ 2.9 : แสดงการปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพื่อช่วยในการบังแดดให้กับอาคาร



2.4.1.5 การบำรุงรักษาและพฤติกรรมการใช้สอยอาคาร

เพื่อให้ได้ผลดีในด้านการประหยัดพลังงานทั้งทางตรงและทางอ้อม ผู้อยู่อาศัยจำเป็นต้องเข้าใจวิธีการใช้สอยอาคาร และมีพฤติกรรมที่ส่งเสริมการใช้งานอาคารที่ถูกต้อง อาทิ

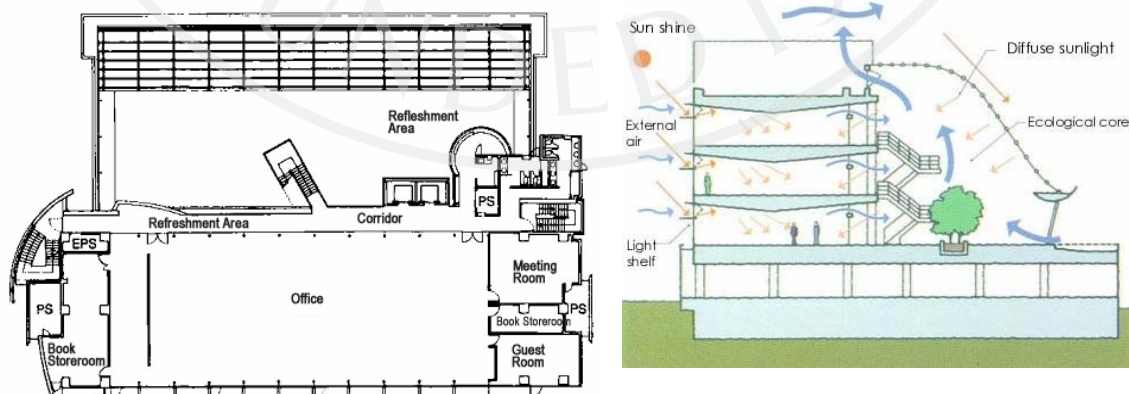
- รู้จักหมั่นตรวจสอบและบำรุงรักษาอาคาร เช่น การตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า
- หมั่นทำความสะอาดบริเวณหน้าต่าง มุ้งลวด ประตู หรือกระจกบริเวณช่องเปิดต่างๆ
- ไม่จัดวางเฟอร์นิเจอร์ขวางหรือบังบริเวณช่องหน้าต่าง ซึ่งเป็นที่รับแสง และระบายอากาศ

2.4.2 อาคาร Tokyo Gas Earthport, ประเทศญี่ปุ่น

ภาพที่ 2.10 : แสดงรูปแบบอาคารอาคาร Tokyo Gas Earthport, ประเทศญี่ปุ่น



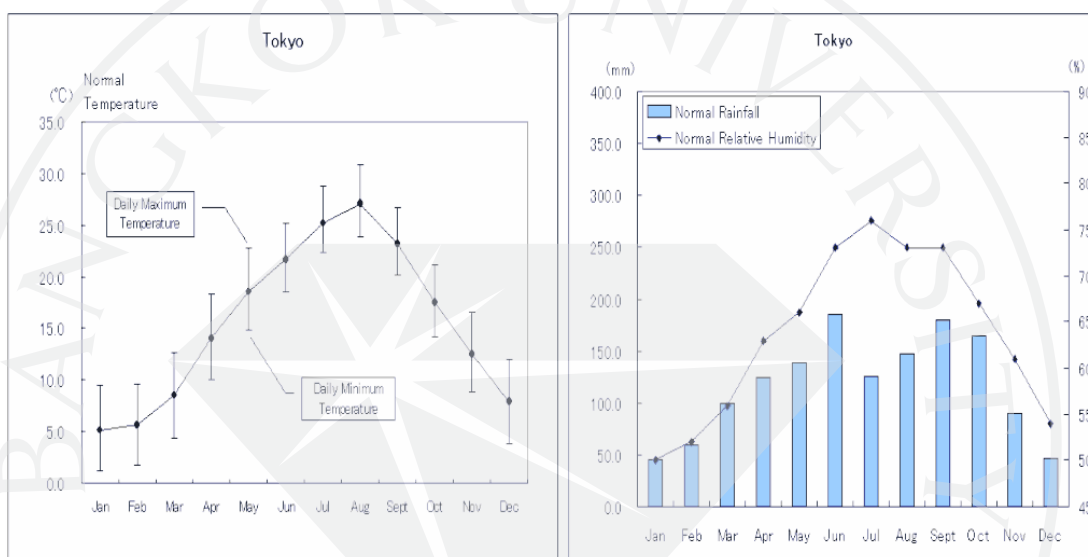
ภาพที่ 2.11 : Tokyo Gas Earthport



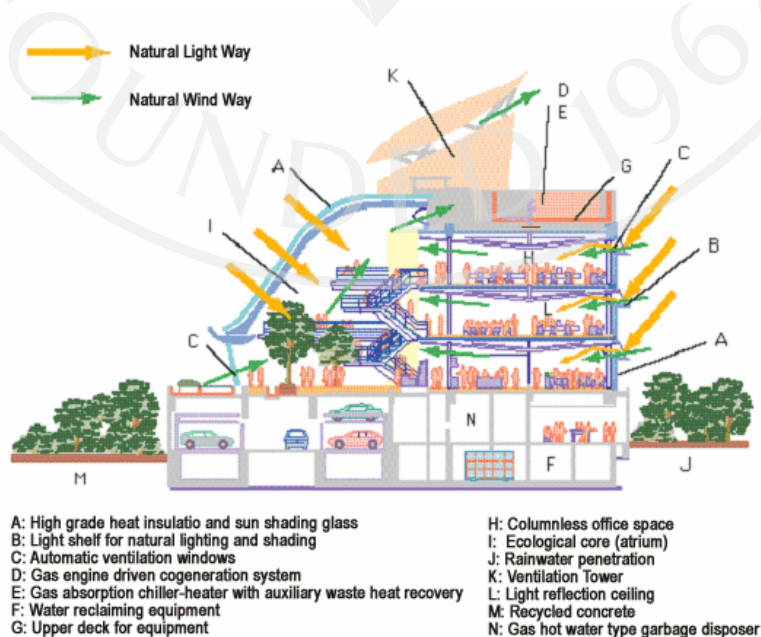
ลักษณะโครงการ:

ที่ตั้ง :	Yokohama , Japan (35.6°N)	จำนวนชั้น :	4 ชั้น และชั้นใต้ดิน 1 ชั้นพื้นที่
การใช้งานหลัก :	สำนักงาน , showroom	อาคารรวม :	5,645 m ²
ขนาดที่ดิน :	2,499 m ²	ผู้ออกแบบ :	Nikken Sekkei
		สร้างเสร็จ :	March 1996

ภาพที่ 2.12 : ส่วนประกอบทางด้านภูมิอากาศที่สำคัญในโตเกียว



ภาพที่ 2.13 : การออกแบบเพื่อสภาพแวดล้อมและการประหยัดพลังงาน



มาตรการประหยัดพลังงาน

การออกแบบผังอาคาร

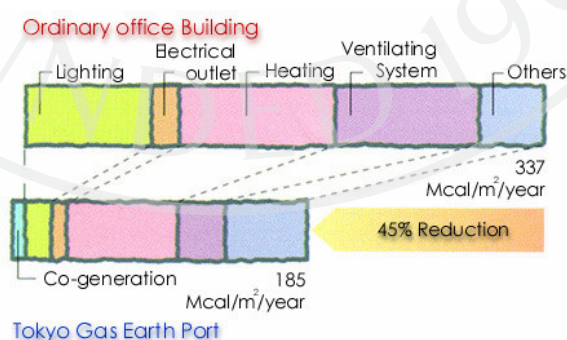
- การใช้แสงธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ (กรอบอาคารหลักอยู่ทิศเหนือและทิศใต้, การใช้ส่วนของอาคารและสะท้อนแสงธรรมชาติเพื่อเพิ่มปริมาณแสงในอาคาร (Light Shelf / Eaves)
- การพยายามที่จะใช้ การระบายอากาศโดยธรรมชาติให้มากที่สุด (ใช้ Ecological Core / Atrium Stair Hall, หอระบายอากาศและหน้าต่างระบายอากาศอัตโนมัติ)
- การลดความร้อนในอาคาร (การใช้กระจกฉนวน เช่น กระจก Low-E 2 ชั้น, ผนังภายนอกและระบบควบคุมความร้อนที่มาจากดวงอาทิตย์โดยมีม่านบังแดดแบบปรับมุมไม่ได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร)

ระบบอาคารและการทำงาน

- ระบบ HVAC ใช้ Chiller และเครื่องทำน้ำร้อน (Boiler) แบบ Waste Heat Input Cogeneration Gas Absorbs ion, การใช้ VAV ในระบบจ่ายลมเย็นและใช้ระบบจ่ายน้ำเย็นแบบเปลี่ยนแปลง (Variable Chilled Water Flow)
- ระบบแสงสว่างประดิษฐ์ (ระบบปรับความสว่างของหลอดไฟ และระบบตรวจจับผู้ใช้พื้นที่ , การคำนึงถึงแสงในพื้นที่ใช้งานและแสงเพื่อสร้างบรรยากาศ, ใช้ผ้าเพดานสีอ่อนเพื่อการสะท้อนแสง)
- ระบบลิฟต์ (ใช้ระบบ Hydraulic Indirect Type ความเร็ว 45 เมตรต่อนาที ลิฟต์ 2 ตัวเป็นแบบ Two-Car Selective Collective Fully Automatic Type)

การประเมินการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

ภาพที่ 2.14 : การลดลงของพลังงานทั้งหมด



ตารางที่ 2.8 : การใช้พลังงานในรอบ 1 ปี (กรกฎาคม พ.ศ. 2539-มิถุนายน พ.ศ. 2540)

พลังงาน	หน่วย / ชั่วโมง	
พลังงานที่ต้องซื้อ	238,500 กิโลวัตต์-ชั่วโมง	-
พลังงานที่ผลิตขึ้นเอง	62,800 กิโลวัตต์-ชั่วโมง	-
รวม	301,300 กิโลวัตต์-ชั่วโมง	53 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตารางเมตร/ปี

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม:

- ใช้การจำลองทางด้านความร้อนและระบบ HVAC ด้วยคอมพิวเตอร์
- ใช้โปรแกรมจำลองการเคลื่อนที่ของของไหล (Computation Fluid Dynamics หรือ CFD) จำลองการเคลื่อนที่ของอากาศและการระบายอากาศในอาคาร
- ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และหุ่นจำลองช่วยในการประเมินสภาวะแวดล้อมทางด้านสายตา
- มีการศึกษาวงจรอายุการใช้งานของการประหยัดพลังงาน และระบบจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมของอาคาร

ภาพที่ 2.15 : การจำลองการเคลื่อนที่ของอากาศและระบบระบายอากาศในอาคารด้วยโปรแกรม CFD

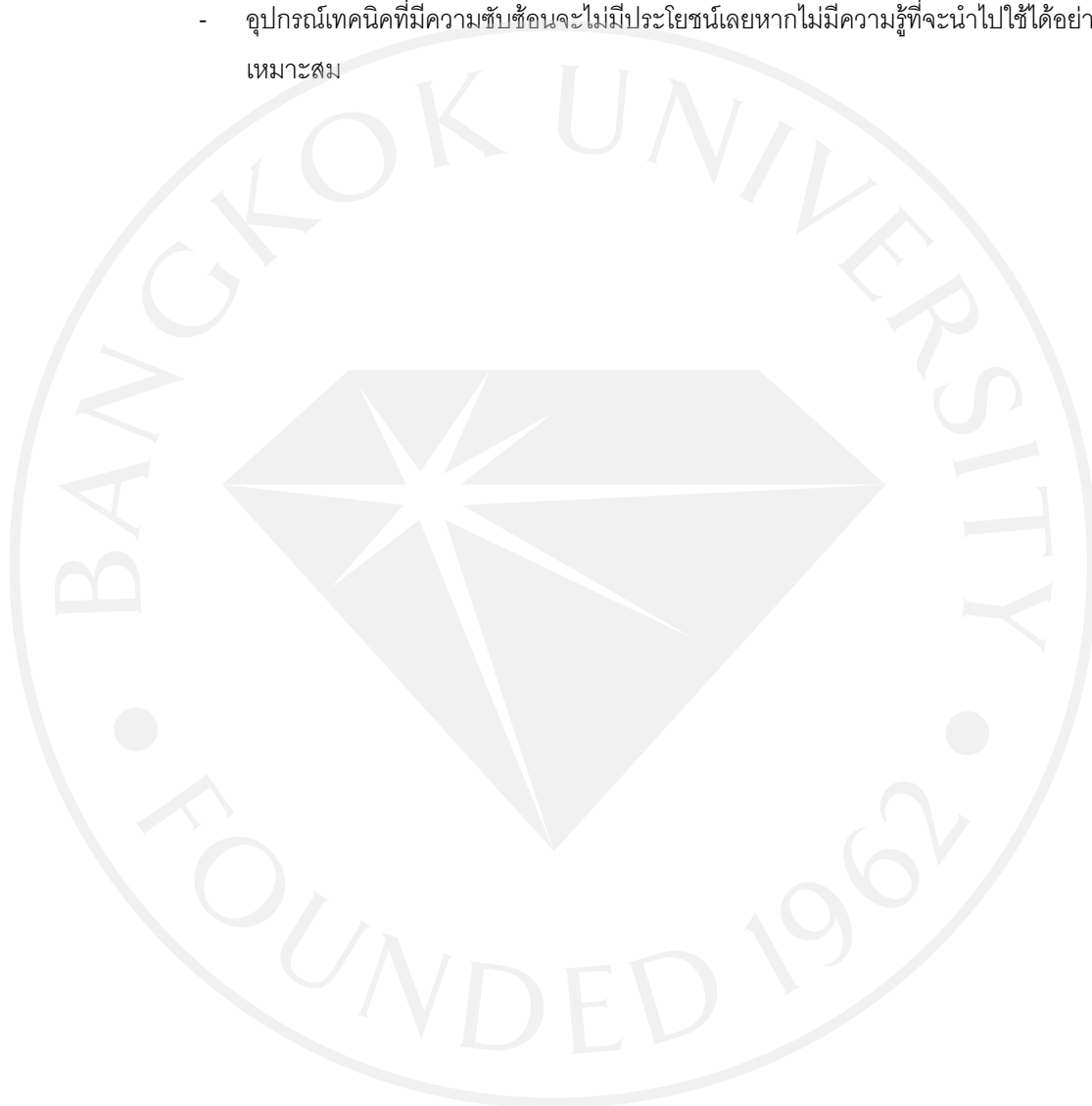


ลักษณะทางด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ :

- การใช้วัสดุที่รักษาสิ่งแวดล้อม (Eco – material) เช่น การใช้คอนกรีตบล็อกรีไซเคิล กระดาษรีไซเคิล และอิฐรีไซเคิล
- การอนุรักษ์น้ำ (ระบบการนำน้ำเสียและน้ำฝนกลับมาใช้ใหม่)
- อายุการใช้งานและความยืดหยุ่น (ใช้วัสดุที่มีอายุการใช้งานยาวนาน มีความยืดหยุ่นในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพื้นที่ใช้สอย)

บทเรียนที่ได้รับ :

- การทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดระหว่างสถาปนิกและวิศวกร ตั้งแต่เริ่มต้นโครงการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของงานที่ดีที่สุด (เช่น เรื่องการใช้แสงธรรมชาติ และการระบายอากาศ)
- ควรมีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเมื่อมีการขัดแย้งกันในเรื่องของจุดมุ่งหมายหรือการให้ความสำคัญต่อส่วนต่าง ๆ ในโครงการ
- อุปกรณ์เทคนิคที่มีความซับซ้อนจะไม่มีประโยชน์เลยหากไม่มีความรู้ที่จะนำไปใช้ได้ที่เหมาะสม



บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประเภทของงานวิจัย

เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ โดยการสำรวจพฤติกรรมการอยู่อาศัยของผู้อยู่อาศัยภายในบ้านเดี่ยวในโครงการขนาดกลางค่อนข้างสูง ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง เพื่อทำการศึกษาและวิจัยถึงพฤติกรรมการอยู่อาศัย ถึงช่วงเวลาในการอยู่อาศัยถึง กิจกรรมที่และ การใช้พื้นที่ในขณะอยู่อาศัย และความต้องการพื้นที่เพิ่มเติม และนำผลของข้อมูลมาทำการออกแบบภายในบ้านพักอาศัย เพื่อสอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย

3.2 การประยุกต์ทฤษฎี และ แนวคิดสถาปัตยกรรมยั่งยืน

ศึกษาถึงปัญหาว่าทำไมถึงต้องสถาปัตยกรรมยั่งยืน เพราะเหตุใดเราจึงต้องศึกษาสถาปัตยกรรมยั่งยืน ศึกษาความหมายของ “สถาปัตยกรรม” และ “แนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน” จากบทความ สารานุกรม รายงาน วารสาร งานวิจัย งานวิทยานิพนธ์ และ บทความและข้อความจากอินเทอร์เน็ต นำมาสรุปหาปัญหาและที่มา ความหมายและแนวทางในการแก้ปัญหา และแนวทางในการออกแบบ

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การเลือกแบบบ้านเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive)

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกทำการสำรวจข้อมูลโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทองเป็น โครงการของ แลนด์ แอนด์ เฮาส์ จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นโครงการที่สร้างมาหลายเฟส และมีระยะห่างของปีที่แตกต่างกัน และมีแบบที่สร้างขึ้นภายในโครงการหลายแบบ นำมาศึกษาแบบบ้านที่มีการสร้างขึ้นในโครงการและเลือกแบบที่มีความนิยมที่สุด 3 อันดับมาศึกษาพื้นที่ใช้สอยของห้องต่างๆ ว่ามีการใช้พื้นที่อย่างไร และเมื่ออยู่อาศัยแล้วพื้นที่ ที่โครงการสร้างขึ้นมีความพอเพียงพฤติกรรมการอยู่อาศัยและเหมาะสมต่อครอบครัวหรือไม่นำมาเปรียบเทียบขนาดและตำแหน่งในการวางห้อง เพื่อสรุปผลและนำมาศึกษาถึงพฤติกรรมการอยู่อาศัยและการใช้พื้นที่ ว่ามีความต้องการอย่างไรแล้วทำการสำรวจโดยการสังเกต สัมภาษณ์ โดยการใช้แบบสอบถาม แล้วนำมาสรุปผลเพื่อทำการออกแบบกรอบอาคารแล้วนำมาออกแบบภายในโดยออกแบบตามการใช้งานเพื่อสอดคล้องต่อพฤติกรรมการอยู่อาศัยและสอดคล้องแนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืนที่ศึกษาจากการทบทวนวรรณกรรมในบทที่ 2 เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย

3.3.2 แบบสอบถามในเรื่องการศึกษาพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยในบ้าน

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยที่มีผลต่อการออกแบบตกแต่งภายใน ได้แก่ กิจกรรมที่ทำในช่วงเวลา ต่าง Function การใช้งานห้องต่าง ความต้องการการใช้เครื่องเรือน และระยะเวลาในการใช้ห้องต่างๆ ซึ่งต้องนำมาผสมผสานให้เป็นแนวทางในการออกแบบโดยใช้หลักการออกแบบเพื่อความยั่งยืนมาร่วมในการออกแบบ ซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้แบบสอบถามใช้ เป็นเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัย

3.4 กลุ่มประชากรตัวอย่าง

ในงานวิจัยได้ศึกษาถึงองค์ประกอบ 2 ส่วน คือพฤติกรรมการอยู่อาศัยภายในโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง และ ศึกษาถึงแนวทางการออกแบบเพื่อความยั่งยืน

ในการกำหนดพื้นที่ศึกษา และทำการสุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่จะทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมคือผู้ที่อยู่อาศัยภายในหมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทองเพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมการอยู่อาศัยภายในบ้านว่าทำกิจกรรมใดภายในบ้านและในช่วงเวลาใด มีความต้องการในการใช้เครื่องเรือนอะไรบ้างและมีความรู้สึกร้อยกกับแบบบ้านที่อยู่อาศัยในปัจจุบัน

วิธีการดำเนินการเก็บข้อมูลผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือแบบสอบถาม เพื่อสำรวจ ข้อมูลพื้นฐานและพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัย แล้วนำแบบสอบถามเข้าไปสอบถามและสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลภายในโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทอง โดยเลือกเฉพาะผู้ที่อยู่อาศัยภายในแบบบ้านขนาด 150-180 ตารางเมตร ที่ผู้วิจัยวิเคราะห์แล้วว่าเป็นแบบบ้านที่ได้รับความนิยมและมีการสร้างขึ้นมา 3 อันดับ ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 แบบ 3

Configuration

3.5 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

3.5.1 คัดเลือกกรอบอาคาร เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของบ้านที่เป็นที่ต้องการของผู้อยู่อาศัย เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบบ้านภายในหมู่บ้านชัยพฤกษ์ เลือกแบบบ้านที่ได้รับความนิยมและมีการสร้างขึ้นมาที่สุด 3 อันดับเป็นบ้านขนาด 150-180 ตารางเมตรจากโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทองมาเปรียบเทียบ Configuration นำแบบบ้านที่ทำการเปรียบเทียบแล้วไปเก็บข้อมูลด้านพฤติกรรมโดยใช้แบบสอบถาม

3.5.2 สร้างแบบสอบถามพฤติกรรม ในเรื่อง กิจกรรมการอยู่อาศัยภายในบ้าน ในช่วงเวลาต่าง ๆ ว่าผู้อยู่อาศัยมีการทำกิจกรรมใด ในบ้าน และในช่วงเวลาใด มีความต้องการการใช้ พลังงาน น้ำ เฟอร์นิเจอร์ และความต้องการในการใช้พื้นที่ เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามที่สร้างขึ้นโดยผู้วิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ สถานภาพสมรส รายได้ จำนวนสมาชิกในครอบครัว ประกอบด้วยข้อคำถาม ที่เป็นปลายเปิด และปลายปิด จำนวน 7 ข้อ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและพฤติกรรมการอยู่อาศัย ความต้องการพื้นที่ในแต่ละห้อง กิจกรรมของสมาชิก วันจันทร์ -วันศุกร์ และวันหยุดสุดสัปดาห์ ระยะเวลาการเปิดเครื่องปรับอากาศในแต่ละห้อง ความต้องการเฟอร์นิเจอร์จำแนกรายชนิด และการออกแบบ ประกอบด้วยข้อคำถามคำถาม ที่เป็นปลายเปิด และปลายปิด จำนวน 19 ข้อ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเพื่อประเมินทัศนคติ เกี่ยวกับการออกแบบบ้านและเครื่องเรือนที่ประหยัดพลังงานเกี่ยวกับเรื่อง พลังงาน น้ำ วัสดุ และการระบายอากาศ จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และ กำหนดให้มีข้อคำถามในด้านบวก (Positive Statement) และข้อคำถามในด้านลบ (Negative Statement) ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ มีคะแนนเต็ม 50 คะแนน

ข้อคำถามด้านบวก มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	คะแนน
เห็นด้วย	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	คะแนน

ข้อคำถามด้านลบ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	คะแนน
เห็นด้วย	2	คะแนน
ไม่แน่ใจ	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	4	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	คะแนน

3.5.3 ทำการทดสอบเครื่องมือ (Pilot Study) แบบสอบถาม แล้วนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญปรับข้อคำถามว่าแนวทางนั้นมีประสิทธิผลเพียงพอต่อการดำเนินการวิจัยหรือไม่อย่างไร

3.5.4 นำแบบสอบถามที่ทำการปรับแล้วไปทำการเก็บข้อมูลด้านพฤติกรรม โดยนำไปเก็บข้อมูลกับผู้อยู่อาศัยภายในบ้านที่อยู่ในกลุ่มบ้านที่ได้นำมาเปรียบเทียบ Configuration ภายในหมู่บ้านชัยพฤกษ์ (บางบัวทอง)

3.5.5 รวบรวมข้อมูลที่ได้เพื่อมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้านพฤติกรรมการอยู่อาศัยและทัศนคติด้านแนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน

3.5.6 ทำการสรุปผลข้อมูลเพื่อนำมาออกแบบ 2 ส่วนคือ กรอบอาคาร และ ออกแบบภายใน

3.5.7 เลือกแบบบ้านที่นำมาสร้างมากที่สุดในโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์มาทำการออกแบบภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย

3.5.8 แนวความคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืนศึกษาจากการทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัย

3.5.9 สรุปผลและประเมินแนวทางการออกแบบเพื่อความยั่งยืนเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบภายในบ้านพักอาศัยให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย

3.5.10 นำแบบบ้านที่ได้ทำการออกแบบภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัยโดยใช้แนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืนมาทำการประเมินด้วยแบบประเมินของกระทรวงพลังงานรุ่น R 49.00

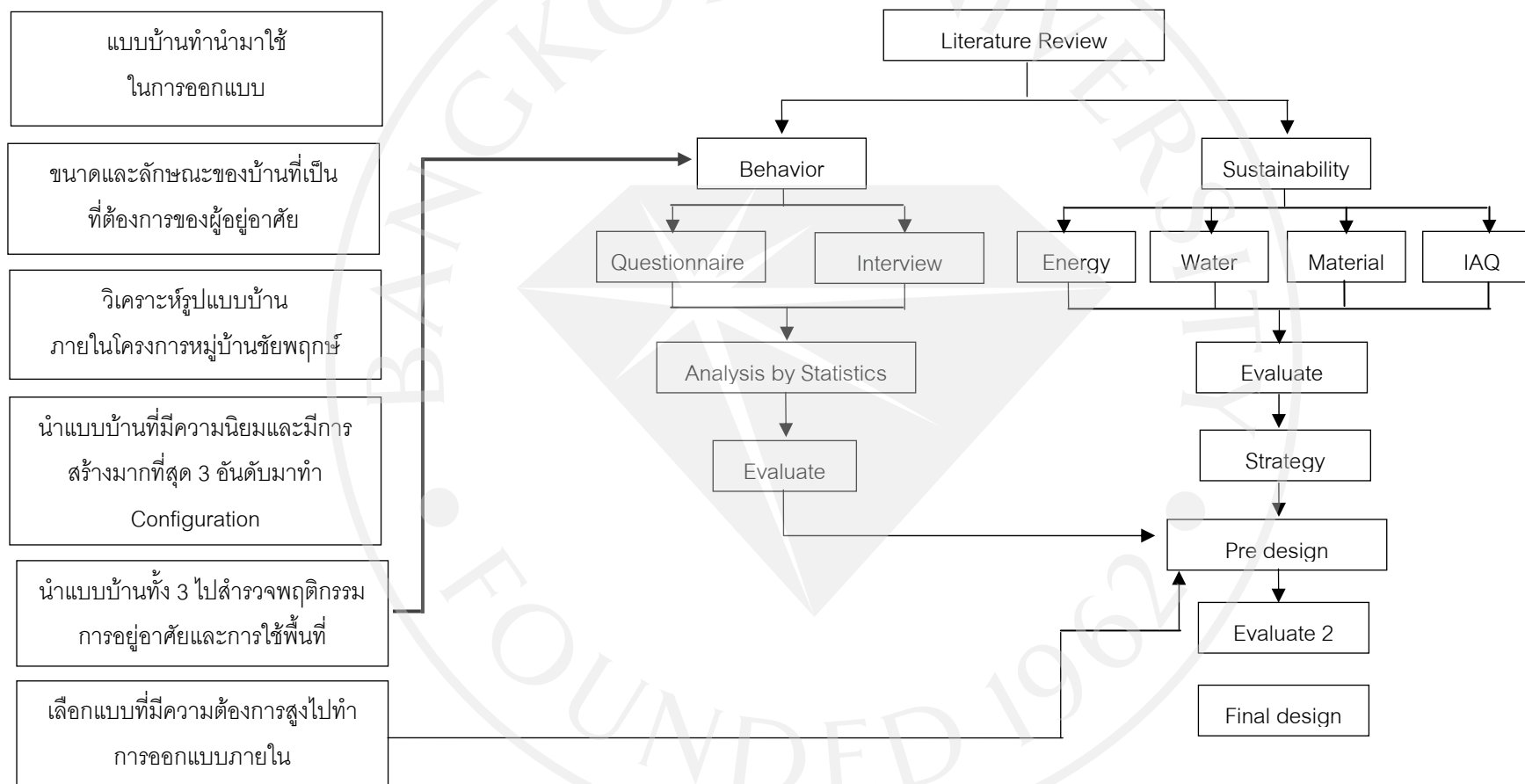
3.6 วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการสรุปผลและการออกแบบ

ในการสรุปผลและวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยด้วยวิธีทางสถิติจากการสัมภาษณ์ ด้วยแบบสอบถาม มีการใช้ค่าความถี่ร้อยละค่าเฉลี่ย (Mean) พร้อมทั้งนำข้อมูลมาประกอบกับสิ่งที่ได้จากการสังเกตการณ์และจากข้อมูลเชิงเอกสารต่างๆ โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ตีความและประมวลผลภายใต้กรอบทฤษฎีจากการวิจัยเพื่อให้ได้ซึ่งมาบทสรุปและบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการออกแบบงานสรุปเป็นแปลนผังพื้นที่ แปลนผ้า แปลนไฟ และรูปด้านและรูปตัด และรูป 3 มิติ พร้อมทั้งนำข้อมูลที่น่าสนใจมาหาค่า และประเมินผลจากพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยนำมาประกอบการออกแบบตาม



ภาพที่ 3.1 : แผนภาพแสดงวิธีการดำเนินการวิจัย



หมายเหตุ : EVALUATE 2 คือการประเมินโดยการใช้แบบประเมินของกระทรวงพลังงานรุ่น R 49.00

3.7 ตัวแปรและการเชื่อมโยงตัวแปร

ในการศึกษาและวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษา 3 ส่วนคือ

1. ลักษณะของกลุ่มประชากรหมายประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ รายได้ โดยศึกษาจากการเก็บข้อมูลจากการสำรวจโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถาม
2. พฤติกรรมการอยู่อาศัยภายในบ้านพักอาศัย โดยศึกษาจากการเก็บข้อมูลจากการสำรวจโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถาม
3. ทักษะเกี่ยวกับการออกแบบบ้านแนวคิดยั่งยืน ที่ศึกษาด้าน การใช้พลังงาน การระบายอากาศ การใช้วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ ระบบสุขาภิบาล

กลุ่มตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับ ข้อมูลคุณลักษณะประชากรกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้ และคุณลักษณะของบ้านพักอาศัยที่อยู่ในปัจจุบัน และทัศนคติเกี่ยวแนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน กลุ่มตัวแปรตาม คือพฤติกรรมการอยู่อาศัย เช่น ใช้ห้องนอนในเวลาเท่าไร วันละกี่ชั่วโมง ความต้องการการใช้เครื่องเรือนมีอะไรบ้างเช่น ตู้เสื้อผ้า เตียง มีการใช้ห้องอื่นนอกจากห้องนอนมีห้องอะไร และเวลาไหน เป็นเวลาที่ชั่วโมง และสรุปผลเพื่อนำมาวิเคราะห์ความต้องการ และพฤติกรรมของการอยู่อาศัย เพื่อนำมาออกแบบโดยใช้แนวคิดการออกแบบยั่งยืนต่อไป

ภาพที่ 3.2 : กรอบการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ตัวแปร



ตารางที่ 3.1 : การเชื่อมโยงตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัย	การวัด	ระดับการวัด	เครื่องมือในการวิจัย			
			Literature review	Questionnaire	photograph	Field Observation
ตัวแปรอิสระ ตอนที่ 1 ลักษณะประชากรเป้าหมาย						
1. เพศ	จำแนกเพศ (เพศอะไร) - ชาย, หญิง	Nominal	★	★		
2. อายุ	แบ่งอายุเป็น 6 ช่วง - 25 – 30 ปี - 31 – 35 ปี - 36 – 40 ปี - 41 – 45 ปี - 46 - 50 ปี - 50 ปีขึ้นไป	Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal	★ ★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★ ★		
3. การศึกษา	- ต่ำกว่าปริญญาตรี - ปริญญาตรี - ปริญญาโท - สูงกว่าปริญญาโท	Nominal Nominal Nominal Nominal	★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★		
4. สถานภาพ	- โสด - คู่ - หม้าย - หย่า/แยก	Nominal Nominal Nominal Nominal	★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★		
5. อาชีพ	- รับราชการ - พนักงานบริษัทเอกชน - ธุรกิจส่วนตัว - อื่นๆ.....	Nominal Nominal Nominal Nominal	★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★		

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) : การเชื่อมโยงตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัย	การวัด	ระดับการวัด	เครื่องมือในการวิจัย			
			Literature review	Questionnaire	photograph	Field Observation
6. รายได้เฉลี่ยภายในครอบครัว /เดือน	แบ่งเป็น 6 ช่วงรายได้ต่อครอบครัว/เดือน - ต่ำกว่า 50,000 บาท - 50,001 - 100,000 บาท - 100,001 -150,000 บาท - 150,001 - 200,000 บาท - 200,001 - 250,000 บาท - 250,001 บาทขึ้นไป	Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal	★ ★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★ ★		
7. จำนวนสมาชิกในครอบครัว	ระบุจำนวนสมาชิกในครอบครัว(มีจำนวนกี่คน)	Nominal		★		
8. สมาชิกในครอบครัวประกอบไปด้วย	ระบุสมาชิกในครอบครัว (เช่น พ่อ แม่ จำนวนบุตร)	Nominal		★		
ตัวแปรอิสระ ตอนที่ 2 ข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและพฤติกรรมการอยู่อาศัย						
1. ระยะเวลาที่อาศัยภายในบ้าน	ระบุระยะเวลาการอยู่อาศัยภายในบ้านเป็นปี	Nominal		★		
2. การตกแต่งภายในบ้านใครเป็นผู้ตกแต่ง	- แต่งเอง	Nominal		★		
	- จ้างมณฑนากร	Nominal		★		
	- จ้างสถาปนิก	Nominal		★		
	- บริษัท SB FURNITURE	Nominal		★		
	- บริษัท INDEX	Nominal		★		
	- ซื้อสินค้า D.I.Y	Nominal		★		
	- อื่นๆ ระบุ.....	Nominal		★		

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) : การเชื่อมโยงตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัย	การวัด	ระดับการวัด	เครื่องมือในการวิจัย			
			Literature review	Questionnaire	photograph	Field Observation
3. ห้องที่มีความสำคัญที่สุดในบ้าน	ใส่หมายเลขความสำคัญโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย - ห้องนอนใหญ่ - ห้องนอน 2,3 - ห้องรับแขก - ห้องน้ำ - ห้องครัว - ห้องเตรียมอาหาร - ห้องรับประทานอาหาร - ห้องพักผ่อน - ห้องทำงาน - อื่นๆ ระบุ	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal		★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★		
4. ความต้องการห้องที่เพิ่มเติม		Nominal		★		
5. ความรู้สึกับขนาดของพื้นที่ของห้อง	ระบุห้องที่ต้องการเพิ่มเติมจากบ้านที่อยู่ (ตอบได้มากกว่า 1 ห้อง) - ห้องครัว แบ่งออกเป็น 3 อันดับ - ห้องเตรียมอาหาร แบ่งออกเป็น 3 อันดับ - ห้องรับประทานอาหาร แบ่งออกเป็น 3 อันดับ - ห้องรับแขก แบ่งออกเป็น 3 อันดับ - ห้องน้ำชั้นล่าง แบ่งออกเป็น 3 อันดับ - ห้องนอนใหญ่ แบ่งออกเป็น 3 อันดับ - ห้องนอน 1 แบ่งออกเป็น 3 อันดับ - ห้องนอน 2 แบ่งออกเป็น 3 อันดับ - ห้องน้ำห้องนอนใหญ่ แบ่งออกเป็น 3 อันดับ - ห้องน้ำชั้นบน แบ่งออกเป็น 3 อันดับ	Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal		★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★		

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) : การเชื่อมโยงตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัย	การวัด	ระดับการวัด	เครื่องมือในการวิจัย			
			Literature review	Questionnaire	photograph	Field Observation
ตัวแปรตาม ตอนที่ 2 ข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและพฤติกรรมการอยู่อาศัย						
6. เวลาในการอยู่อาศัยช่วงวันจันทร์-ศุกร์อยู่ช่วงเวลาใดมากที่สุด	ระบุช่วงเวลาที่อยู่อาศัย	Nominal		★		
7. เวลาในการอยู่อาศัยช่วงวันเสาร์-อาทิตย์ อยู่ช่วงเวลาใดมากที่สุด	ระบุช่วงเวลาที่อยู่อาศัย	Nominal		★		
8. กิจกรรมที่ทำขณะอยู่บ้าน	เรียงลำดับความสำคัญ5อันดับจากมากไปหาน้อย - นอนพักผ่อน - ดูโทรทัศน์ / ฟังวิทยุ - อ่านหนังสือ - ทำอาหาร - ทำความสะอาดบ้าน - เล่นอินเตอร์เน็ต - ทำงาน - อื่นระบุ.....	Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal		★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★		
9. กิจกรรมใดที่ทำภายในห้องรับแขก	ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ - ดูโทรทัศน์ / ฟังวิทยุ - อ่านหนังสือ - ทำงาน - นอนพักผ่อน - รับประทานอาหาร - ดื่มน้ำรับแขกและเพื่อนฯ - อื่นระบุ.....	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal		★ ★ ★ ★ ★ ★ ★		

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) : การเชื่อมโยงตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัย	การวัด	ระดับการวัด	เครื่องมือในการวิจัย			
			Literature review	Questionnaire	photograph	Field Observation
10. ห้องครัวใช้ทำกิจกรรมใดเป็นประจำ	ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ - อุณหภูมิ - ทำอาหารไทย - ทำอาหารฝรั่ง - เก็บอาหารแห้ง - เก็บอุปกรณ์ทำครัว - อื่นระบุ.....	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal		★ ★ ★ ★ ★ ★		
11. ความต้องการในการใช้ส่วนเตรียมอาหาร	แบ่งระดับความต้องการออกเป็น 5 ช่วง	Ordinal		★		
12. ขนาดของโต๊ะอาหารที่เพียงพอสมาชิกในครอบครัว	แบ่งเป็น 5 ช่วง - 2-4 ที่ - 4-6 ที่ - 6-8 ที่ - 8-10 ที่ - มากกว่า 10 ที่ขึ้นไป	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal		★ ★ ★ ★ ★		
13. กิจกรรมที่ทำในห้องนอนใหญ่	ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ - นอนพักผ่อน - ดูทีวี/ ฟังเพลง - อ่านหนังสือ - ทำงาน - แต่งตัว - อื่นระบุ.....	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal		★ ★ ★ ★ ★ ★		

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) : การเชื่อมโยงตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัย	การวัด	ระดับการวัด	เครื่องมือในการวิจัย			
			Literature review	Questionnaire	photograph	Field Observation
14. กิจกรรมที่ทำในห้องนอน 1, 2	ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ - นอนพักผ่อน - ดูทีวี/ ฟังเพลง - อ่านหนังสือ - ทำงาน - แต่งตัว - อื่นระบุ.....	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal		★ ★ ★ ★ ★ ★		
15. ความต้องการในการใช้ เครื่องปรับอากาศ	ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ - ห้องนอนใหญ่ - ห้องนอน 2,3 - ห้องรับแขก - ห้องน้ำ - ห้องครัว - ห้องเตรียมอาหาร - ห้องรับประทานอาหาร - ห้องพักผ่อน - ห้องทำงาน - อื่นระบุ.....	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal		★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★		

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) : การเชื่อมโยงตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัย	การวัด	ระดับการวัด	เครื่องมือในการวิจัย			
			Literature review	Questionnaire	photograph	Field Observation
16. ปริมาณการใช้เครื่องปรับอากาศภายในห้องต่างๆ	แบ่งออกเป็น 6 ช่วงเวลาโดยกาเครื่องหมาย✓ในช่อง - ห้องนอนใหญ่ - ห้องรับแขก - ห้องพักผ่อน - ห้องรับประทานอาหาร - ห้องนอน 2 - ห้องนอน 3 - อื่นระบุ.....	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal		★ ★ ★ ★ ★ ★ ★		
17. ความต้องการรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้าน	แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบคือแบบติดตาย แบบลอยตัว ไม่ต้องการและอื่นๆโดยทำเครื่องหมาย✓ในช่องที่ต้องการ - ชุดโซฟาเตี้ยเตอร์ - ชุดตู้ครัว - ชุดเตรียมอาหาร - เคาน์เตอร์บาร์ - ตู้เก็บของ - ตู้สูงเก็บของ - ตู้รองเท้า - ตู้เก็บหนังสือ - ตู้เก็บของภายในห้องน้ำ - ตู้เสื้อผ้าห้องนอนใหญ่ - ตู้เสื้อผ้าห้องนอน 1, 2 - ชุดชุดทำงาน - โต๊ะเครื่องแป้ง	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal		★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★		

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) : การเชื่อมโยงตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัย	การวัด	ระดับการวัด	เครื่องมือในการวิจัย			
			Literature review	Questionnaire	photograph	Field Observation
18. ความรู้สึกเกี่ยวกับการระบายอากาศของห้องต่างๆภายในบ้านในปัจจุบัน	- ชุดโซฟา	Nominal		★		
	- โต๊ะกลาง	Nominal		★		
	- โต๊ะข้าง	Nominal		★		
	- อาร์มแชร์	Nominal		★		
	- เก้าอี้อาหาร	Nominal		★		
	- โต๊ะอาหาร	Nominal		★		
	- ตู้วางทีวี	Nominal		★		
	- โต๊ะ/เก้าอี้ทำงาน	Nominal		★		
	- เตียง	Nominal		★		
	- โต๊ะเครื่องแป้ง	Nominal		★		
	- เก้าอี้แต่งตัว	Nominal		★		
	- อื่นระบุ.....	Nominal		★		
	แบ่งออกเป็น 6 ช่วงให้เลือกตอบโดยกาเครื่องหมาย✓					
	- ห้องครัว	Ordinal		★		
	- ห้องรับแขก	Ordinal		★		
	- ห้องพักผ่อน	Ordinal		★		
	- ห้องรับประทานอาหาร	Ordinal		★		
	- ห้องนอนใหญ่	Ordinal		★		
	- ห้องนอน1	Ordinal		★		
	- ห้องนอน 2	Ordinal		★		
	- ห้องนอน 3	Ordinal		★		
	- ห้องน้ำชั้นล่าง	Ordinal		★		
	- ห้องน้ำห้องนอนใหญ่	Ordinal		★		
	- ห้องน้ำห้องนอน 2,3	Ordinal		★		
	- อื่นๆ ระบุ.....	Ordinal		★		

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) : การเชื่อมโยงตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัย	การวัด	ระดับการวัด	เครื่องมือในการวิจัย			
			Literature review	Questionnaire	photograph	Field Observation
ตัวแปรตาม ตอนที่ 3 ข้อมูลเพื่อประเมินทัศนคติ เกี่ยวกับการออกแบบบ้านและเครื่องเรือน ภายใต้แนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน						
1. การวางทิศของหน้าต่าง และประตูที่ดีทำให้อากาศถ่ายเท และลดการใช้เครื่องปรับอากาศได้	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal	★	★		
2. ท่านดูทีวีร่วมกันกับสมาชิกในครอบครัวเพื่อช่วยลดการใช้พลังงาน	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal		★		
3. ท่านเลือกใช้หลอดประหยัดไฟถึงแม้ว่าจะมีราคาสูงกว่าหลอดไฟทั่วไป	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal	★	★		
4. ใช้การเปิดหน้าต่างเป็นการระบายอากาศแทนการเปิดเครื่องปรับอากาศ	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal	★	★		
5. นำน้ำที่ใช้แล้วมา REUSE ใช้ในกิจกรรมอื่นต่อ	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal	★	★		
6. มีการเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในกิจกรรมอื่นเช่น ล้างรถ	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal	★	★		
7. มีการบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการใช้ภายในบ้านก่อนปล่อยออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal	★	★		
8. เลือกใช้วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งที่ปลอดจากสารฟอร์มาดีไฮน์	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal	★	★		
9. เลือกใช้วัสดุ RECYCLE มาใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย	Ordinal	★	★		

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) : การเชื่อมโยงตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

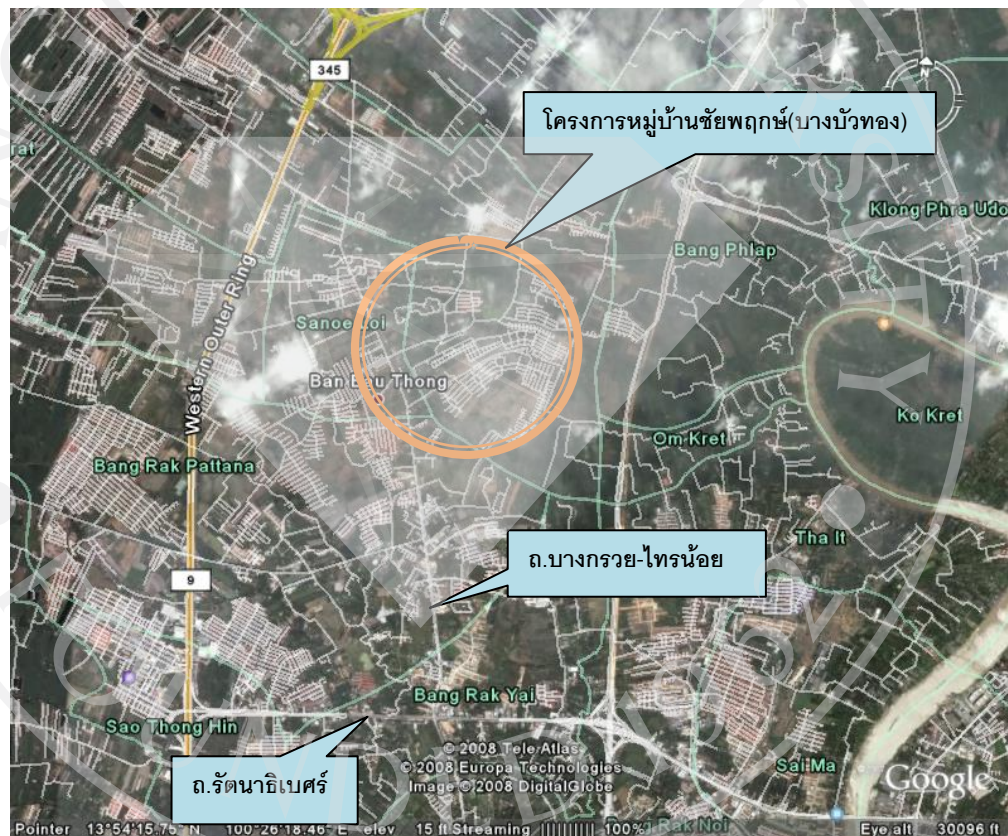
ตัวแปรในการวิจัย	การวัด	ระดับการวัด	เครื่องมือในการวิจัย			
			Literature review	Questionnaire	photograph	Field Observation
ตัวแปรตาม ตอนที่ 3 ข้อมูลเพื่อประเมินทัศนคติ เกี่ยวกับการออกแบบบ้านและเครื่องเรือน ภายใต้แนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน						
10. เลือกใช้ไม้โตไว/ไม้ สัมปทานทดแทนการใช้ไม้จากป่า	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal	★	★		
11. เลือกใช้กระจกกันความร้อนแทนกระจกทั่วไป ถึงแม้ว่าจะมีราคาสูงกว่า	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal	★	★		
12. การประหยัดพลังงานในบ้านสามารถเพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับท่านและครอบครัวได้	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal		★		
13. การสร้างบ้าน/อาคารแบบประหยัดพลังงานจะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าบ้านทั่วไป	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal		★		
14. ยอมรับการใช้วัสดุประหยัดพลังงานถึงแม้จำเป็นต้องจ่ายเงินเพิ่มขึ้น	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal		★		
15. คิดว่าจะใช้แนวคิดการประหยัดพลังงานในข้อ 1-14 เพื่อช่วยโลกร้อน ถึงแม้ว่าจะต้องมีค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นกว่าเดิม	แบ่งออกเป็น 5 ช่วงโดยเลือกคำตอบโดยกาเครื่องหมาย✓	Ordinal		★		

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การศึกษากรณีศึกษา

1. ชื่อโครงการ หมู่บ้านชัยพฤกษ์ (บางบัวทอง)
2. ที่ตั้งโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ (บางบัวทอง) ถนน บางกรวย-ไทรน้อย ตำบลพิมลราช อ.บางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี

ภาพที่ 4.1 : ภาพที่ตั้งโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ (บางบัวทอง)



3. จำนวนผังโครงการที่อยู่ในเกณฑ์การวิจัย มีทั้งสิ้น 441 แปลง แบ่งออกเป็น 3 โซน คือ
 - 3.1 โซนบ้านบนเนิน มีจำนวนทั้งสิ้น 186 หลังและเป็นบ้านที่มีรูปแบบเป็นกลุ่มประชากรทั้งสิ้น 186 หลัง

ภาพที่ 4.2 : ภาพแสดงโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์โซนบ้านบนเนิน



3.2 โซนสโมสร มีจำนวนทั้งสิ้น 199 หลังและ เป็นบ้านที่มีรูปแบบเป็นกลุ่มประชากรทั้งสิ้น 83 หลัง

ภาพที่ 4.3 : ภาพแสดงโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์โซนสโมสร



3.3 โซนทะเลสาบมีจำนวนทั้งสิ้น 450 หลังและ เป็นบ้านที่มีรูปแบบเป็นกลุ่มประชากรทั้งสิ้น 145 หลัง

ภาพที่ 4.4 : ภาพแสดงโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์โซนทะเลสาบ



4. ขนาดที่ดินของกลุ่มประชากรทั้ง 3โซนมีขนาด 65-85 ตารางวา
5. พื้นที่ใช้สอย 150 – 185 ตารางเมตร ซึ่งในงานวิจัยนี้สามารถแบ่งเป็น Configuration ได้ 4 แบบ ซึ่งทั้ง 4 แบบประกอบไปด้วย 3 ห้องนอน และ 2 ห้องน้ำ
6. สีแสดงสัญลักษณ์แบบบ้านที่เป็นกลุ่มประชากร

แบบที่ 1 แทนด้วย สีเขียว



แบบที่ 2 แทนด้วยสีส้ม



แบบที่ 3 แทนด้วยสีเหลือง



แบบที่ 4 แทนด้วยสีชมพู



7. แผนผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งของกลุ่มประชากรที่ใช้เก็บแบบสอบถาม ภายในหมู่บ้านชัยพฤกษ์ (บางบัวทอง)

ภาพที่ 4.5 : แผนผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งของกลุ่มประชากรที่ใช้เก็บแบบสอบถามภายในหมู่บ้านชัยพฤกษ์ (บางบัวทอง)



4.2 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมกรอยู่อาศัยและทัศนคติเกี่ยวกับการออกแบบเพื่อความยั่งยืนในบ้านพักอาศัย

การวิเคราะห์ผลสำรวจพฤติกรรมกรอยู่อาศัย ว่ามีมีครอบครัวรูปแบบไหน จำนวนสมาชิกในครอบครัว และระยะเวลาในการอยู่อาศัย ในแต่ละวันโดยแบ่งเป็นช่วง วันจันทร์-ศุกร์ และวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ ความต้องการและความรู้สึกต่อห้องต่างๆ ภายในบ้าน รวมไปถึงความต้องการเครื่องเรือน และต้องการใช้เครื่องปรับอากาศในห้องต่างๆ รวมไปถึงระยะเวลาในการใช้เครื่องปรับอากาศในห้องต่างๆ ว่ามีความต้องการอย่างไร เพื่อนำเอาข้อมูลที่ได้มาทำการออกแบบภายในให้สอดคล้องต่อพฤติกรรมกรอยู่อาศัยและความต้องการที่แท้จริง

รายละเอียดของการสำรวจ แบ่งกลุ่มประชากรออกเป็น 3 โซน เพราะทั้ง 3 โซนมีความต่างกันในเรื่องระยะเวลาการสร้างและระยะเวลาการอยู่อาศัย โดยที่โครงหมู่บ้านได้สร้างโซนทะเลสาบก่อน และตามด้วยโซนสโมสร และจบโครงการด้วยการสร้างโซนบ้านบนเนินเป็นอันดับสุดท้าย และความต่าง ของทั้ง 3 โซนนี้ คือทิศในการวางตำแหน่งหน้าบ้าน โดยที่โซนทะเลสาบจะหันหน้าบ้านไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทางทิศตะวันตกเฉียงใต้แต่ค่อนข้างไปทางทิศตะวันออกและตะวันตกมากกว่า แต่ในโซนสโมสร และโซนบ้านบนเนินจะ

หันหน้าไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือแต่ก่อนไปทางทิศเหนือ และ ทิศใต้มากกว่า จากนั้นทำการสำรวจบ้านที่ตรงตามแบบของกลุ่มตัวอย่าง จากผังบริเวณว่าต้องอยู่ในตำแหน่งไหนของหมู่บ้านบ้าง และมีจำนวนเท่าไร และทำการ Mark ตำแหน่งลงในผังบริเวณ โดยการใช้สีแยกแบบบ้าน แบบที่ 1 แทนด้วย สีเขียว แบบที่ 2 แทนด้วยสีส้ม แบบที่ 3 แทนด้วยสีเหลือง แบบที่ 4 แทนด้วยสีชมพู และทำแบบสอบถามขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจพฤติกรรมการอยู่อาศัย ซึ่งกลุ่มประชากรที่อยู่ในขอบเขตของการวิจัย มีทั้งสิ้น 414 หลัง การเก็บข้อมูลใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลประมาณ 1.5 เดือน โดยการสำรวจช่วงเวลากลางวัน ในวันจันทร์-วันศุกร์ พบบ้านส่วนใหญ่ปิดที่ปิดก็จะมีแต่คนชรา และ แม่บ้านอยู่ซึ่งเจ้าของบ้านหรือผู้ที่ให้ข้อมูลออกไปทำงาน และจะกลับมาในช่วงเย็นซึ่งกลุ่มประชากรเป้าหมายสะดวกในการให้ข้อมูล และต้องเปลี่ยนมาทำการเก็บข้อมูลในวันเสาร์และอาทิตย์ แทน พบว่าในช่วง 8.00-12.00 น.บ้านจะปิด เป็นส่วนใหญ่ แต่จะอยู่กันมากในช่วงบ่ายโมงเป็นต้นไป การเก็บข้อมูลใช้วิธีการเดินเข้าไปแนะนำตัวพร้อมกับของความร่วมมือในการขอข้อมูล ได้ผลการตอบรับในหลายรูปแบบ ทั้งให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ไม่ให้ความร่วมมือ ไม่มีผู้อยู่อาศัย เป็นบ้านร้าง บ้านที่ถูกรื้อถอนคารยิด และไม่ให้ความร่วมมือและขับไล่ จึงให้เก็บข้อมูลได้ทั้งสิ้น 76 ชุด และนำมาสรุปผลและวิเคราะห์

การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย ส่วนที่ 2 ข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและพฤติกรรมการอยู่อาศัย ใช้วิธีการสำรวจและเก็บแบบสอบถามนำมาหาค่าเฉลี่ยและจัดอันดับเปรียบเทียบอันดับทุกอันดับเพื่อวัดความต้องการและนำมาประเมินถึงความต้องการเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบให้สอดคล้องต่อพฤติกรรมการอยู่อาศัย ส่วนที่ 3 เป็นการประเมินทัศนคติเกี่ยวกับการออกแบบบ้านโดยใช้แนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืนมาใช้ในการออกแบบโดยแบ่งออกเป็น 5 ช่วงและให้คะแนนโดยแบ่งเป็น 5 คะแนน ตอบไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 1 ไม่เห็นด้วยให้ 2 ไม่แน่ใจให้ 3 เห็นด้วยให้ 4 เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 5 นำมาแต่ละช่วงมาหาค่าเฉลี่ยร้อยละ

4.3 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากร

ลักษณะของกลุ่มประชากรที่ตอบคำถาม จำนวน 76 คน ที่พักอาศัยอยู่ในหมู่บ้านชัยพฤกษ์ (บางบัวทอง)

ตารางที่ 4.1 : จำนวน และร้อยละของข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
1.1 เพศชาย	50	65.8
1.2 เพศหญิง	26	34.2
2. อายุ		
2.1 25-30 ปี	4	5.3
2.2 31-35 ปี	13	17.1
2.3 36-40 ปี	21	27.6
2.4 41-45 ปี	19	25.0
2.5 46-50 ปี	11	14.5
2.6 50 ปีขึ้นไป	8	10.5
3. การศึกษา		
3.1 ต่ำกว่าปริญญาตรี	7	9.2
3.2 ปริญญาตรี	40	52.6
3.3 ปริญญาโท	27	35.5
3.4 สูงกว่าปริญญาโท	2	2.6
4. สถานภาพ		
4.1 โสด	19	25.0
4.2 สมรส	53	69.7
4.3 หม้าย	1	1.3
4.4 หย่า / แยกกันอยู่	3	3.9
5. อาชีพ		
5.1 รับราชการ	17	22.4
5.2 พนักงานบริษัทเอกชน	36	47.4
5.3 ธุรกิจส่วนตัว	16	21.1
5.4 อื่น	7	9.2

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) : จำนวน และร้อยละของข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ
6. รายได้		
6.1 ต่ำกว่า 50,000 บาท	10	13.1
6.2 50,001-100,000 บาท	27	35.5
6.3 100,001-150,000 บาท	22	28.9
6.4 150,001-200,000 บาท	9	11.8
6.5 200,001-250,000 บาท	1	2.6
6.6 มากกว่า 250,001 บาท	7	7.9
7. จำนวนสมาชิกในครอบครัว		
7.1 1-2 คน	13	17.1
7.2 3-4 คน	42	55.2
7.3 5-6 คน	18	23.7
7.4 7 คนขึ้นไป	3	3.9
8. สมาชิกในครอบครัวประกอบด้วย		
8.1 พ่อ	65	85.5
8.2 แม่	69	90.8
8.3 บุตร	62	81.6
8.4 ปู่ ย่า ตา ยาย	17	22.4
8.5 ผู้อาศัย / คนรับใช้	7	9.2

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มอายุประมาณ 31-50 ปี ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี-ปริญญาโท มีสถานภาพสมรส อาชีพพนักงานบริษัทเอกชน รับราชการและธุรกิจส่วนตัวมีสัดส่วนพอๆ กัน มีรายได้ประมาณ 50,001-150,000 บาท ซึ่งข้อมูลที่ได้มีความใกล้เคียงกับแบบสำรวจของศูนย์วิจัยกสิกรไทย (กรุงเทพธุรกิจ, 8 พฤศจิกายน 2549) ที่ได้นำมาอ้างอิงในบทที่1 พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีช่วงอายุ 25-40 ปี และเป็นกลุ่มที่ต้องการซื้อที่อยู่อาศัยมากที่สุด และรายได้ก็มีความสัมพันธ์กับเกณฑ์การกู้ซื้อที่อยู่อาศัยราคา 3-7 ล้านบาท ต้องมีรายได้ต่อครัวเรือนประมาณ 53,800-125,500บาท ต่อเดือน และครอบครัวของกลุ่มประชากรส่วนใหญ่เป็นครอบครัวเดียวมีสมาชิกในครอบครัว 3-4 คน ประกอบไปด้วย พ่อ แม่ และบุตร

4.4 ข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและพฤติกรรมกรอยู่อาศัย

ในข้อมูลส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เกี่ยวกับความต้องการพื้นที่และความรู้สึกต่อพื้นที่ของบ้านพักอาศัยและศึกษาถึงพฤติกรรมกรอยู่อาศัยภายในบ้าน ว่าในช่วงเวลาวันจันทร์-วันศุกร์ ส่วนใหญ่จะอยู่บ้านในช่วงเวลาใด และในวันเสาร์-วันอาทิตย์ ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงเวลาใด และกิจกรรมที่ทำในแต่ละห้องมีการทำกิจกรรมใด และมี

ความต้องการใช้พื้นที่ในส่วนต่างๆอย่างไร ผู้วิจัยใช้การสรุปผลวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้โดยใช้แบบสอบถาม เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลในส่วนนี้ จากการเก็บข้อมูลโดยแบบสามารถวิเคราะห์ข้อมูลออกมาเป็นตาราง ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 : จำนวน และร้อยละของข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและพฤติกรรม การอยู่อาศัย

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ
1. ระยะเวลาการอยู่อาศัยภายในบ้าน		
1.1 1-2 ปี	17	22.4
1.2 3-4 ปี	46	60.5
1.3 5-6 ปี	12	15.8
1.4 6 ปีขึ้นไป	1	1.3
2. ผู้ที่ทำการตกแต่งบ้านพักอาศัย		
2.1 แต่งเอง	53	69.7
2.2 มัณฑนากร	1	1.3
2.3 สถาปนิก	2	2.6
2.4 บริษัท SB FURNITURE / INDEX FURNITURE	6	7.9
2.5 ซื้อสินค้า D.I.Y	4	5.3
2.6 อื่น	10	13.1
3. ห้องที่มีความสำคัญที่สุดภายในบ้าน (จากการเรียงอันดับ มากไปหาน้อย)		
ห้องที่มีความสำคัญภายในบ้าน		
		
	คะแนน	
ห้องนอน	3.47	
ห้องรับแขก	2.45	
ห้องน้ำ	1.37	
ห้องนอน2,3	1.27	
ห้องพักผ่อน	1.2	
ห้องครัว	0.95	
ห้อง	0.76	
ห้องทำงาน	0.54	
ส่วนเตรียม	0.33	

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) : จำนวน และร้อยละของข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและพฤติกรรมการอยู่อาศัย

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ								
4. การห้องเพิ่มเติมจากแบบบ้าน										
4.1 ห้องพระ/ห้องเก็บของ	21	27.6								
4.2 ไม่ต้องการ	55	72.4								
5. ความรู้สึกต่อพื้นที่ภายในห้องต่างๆภายในบ้าน										
คะแนนความรู้สึกต่อพื้นที่										
										
คะแนนความรู้สึกต่อพื้นที่	1.78	1.71	1.7	1.63	1.61	1.58	1.49	1.49	1.46	1.38
wc3(f1.1)	master bd.	wc.2(f12)	wc.1(mast)	dining	living	bedroom2	bedroom3	pantry	kitchen	
6. ระยะเวลาในการอยู่อาศัยช่วงวันจันทร์-วันศุกร์										
6.1 10.00-12.00	2	2.7								
6.2 ตั้งแต่ 14.00-16.00 เป็นต้นไป	6	7.9								
6.3 ตั้งแต่เวลา 17.00-19.00 เป็นต้นไป	46	60.5								
6.4 ตั้งแต่เวลา 20.00-24.00 เป็นต้นไป	19	25.0								
6.5 ไม่แน่นอน	3	3.9								
7. ระยะเวลาในการอยู่อาศัยช่วงวันเสาร์-วันอาทิตย์										
7.1 ช่วงเวลา 6.00 -12.00 น.	27	35.5								
7.2 ช่วงเวลา 13.00-18.00 น.	7	9.2								
7.3 ตลอด 24 ชม.	42	55.3								

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) : จำนวน และร้อยละของข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและพฤติกรรมการอยู่อาศัย

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ					
8. กิจกรรมที่ทำในขณะอยู่บ้าน (เลือกเป็นอันดับ 5 อันดับ)							
กิจกรรมที่ทำขณะอยู่บ้าน							
คะแนนกิจกรรม	3.96	2.24	2.12	1.93	1.53	1.37	0.84
ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง	ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง	นอนพักผ่อน	ทำความสะอาด	อ่านหนังสือ	เล่นอินเตอร์เน็ต	ทำ/รับประทาน	ทำงาน
9. กิจกรรมที่ทำภายในห้องรับแขก (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)							
9.1 ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง	68	89.5					
9.2 อ่านหนังสือ	39	51.3					
9.3 นอนพักผ่อน	36	47.4					
9.4 รับแขก	23	30.3					
9.5 รับประทานอาหาร	18	23.7					
9.6 ทำงาน	15	19.7					
10. กิจกรรมที่ทำภายในห้องครัว (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)							
10.1 ประกอบอาหารไทย	59	77.6					
10.2 ช้อนอาหาร	48	63.2					
10.3 เก็บอุปกรณ์ทำครัว	38	50.0					
10.4 เก็บอาหารแห้ง	26	34.2					
10.5 ทำอาหารฝรั่ง	15	19.7					

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) : จำนวน และร้อยละของข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและพฤติกรรมการอยู่อาศัย

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ
11. ความต้องการส่วนเตรียมอาหาร		
11.1 ไม่ต้องการ	7	9.1
11.2 ต้องการน้อย	27	35.5
11.3 เฉยๆ	18	23.7
11.4 ต้องการมาก	22	28.9
11.5 ต้องการมากที่สุด	2	2.6
12. ความต้องการขนาดโต๊ะอาหาร (จำนวนที่นั่ง)		
12.1 2-4 ที่นั่ง	9	11.8
12.2 4-6 ที่นั่ง	48	63.2
12.3 6-8 ที่นั่ง	16	21.1
12.4 8-10 ที่นั่ง	3	3.9
13. กิจกรรมที่ทำภายในห้องนอนใหญ่ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
13.1 นอนพักผ่อน	70	92.1
13.2 ดูทีวี/ฟังเพลง	68	89.5
13.3 อ่านหนังสือ	45	63.2
13.4 ทำงาน	33	43.4
13.5 แต่งตัว	16	21.1
14. กิจกรรมที่ทำภายในห้องนอน 1,2 (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
14.1 นอนพักผ่อน	57	75.0
14.2 ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง	36	47.4
14.3 อ่านหนังสือ	32	42.1
14.4 ทำงาน	27	35.5
14.5 แต่งตัว	17	22.4
15. ความต้องการการติดเครื่องปรับอากาศภายในห้อง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
15.1 ห้องนอนใหญ่	72	94.7
15.2 ห้องนอนลูก	56	73.7
15.3 ห้องรับแขก	48	63.2
15.4 ห้องพักผ่อน	40	52.6
15.5 ห้องทำงาน	28	36.8
15.6 ห้องรับประทานอาหาร	20	26.3

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) : จำนวน และร้อยละของข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและพฤติกรรม
การอยู่อาศัย

ข้อมูลพื้นฐาน		จำนวน	ร้อยละ
16. ระยะเวลาในการใช้เครื่องปรับอากาศในแต่ละห้อง (ร้อยละของห้องที่ใช้เครื่องปรับอากาศ)			
16.1 ห้องนอนใหญ่		76	100
16.2 ห้องรับแขก		76	42.1
16.3 ห้องพักผ่อน		76	31.6
16.4 ห้องรับประทานอาหาร		76	15.8
16.5 ห้องนอน 2		76	73.7
16.6 ห้องนอน 3		76	61.8

ระยะเวลาในการใช้เครื่องปรับอากาศ

Room	Time (hours)
Master bd.	7.2
Living	3.75
Family	4.43
Dining	4.33
Bedroom2	6.18
Bedroom3	5.54

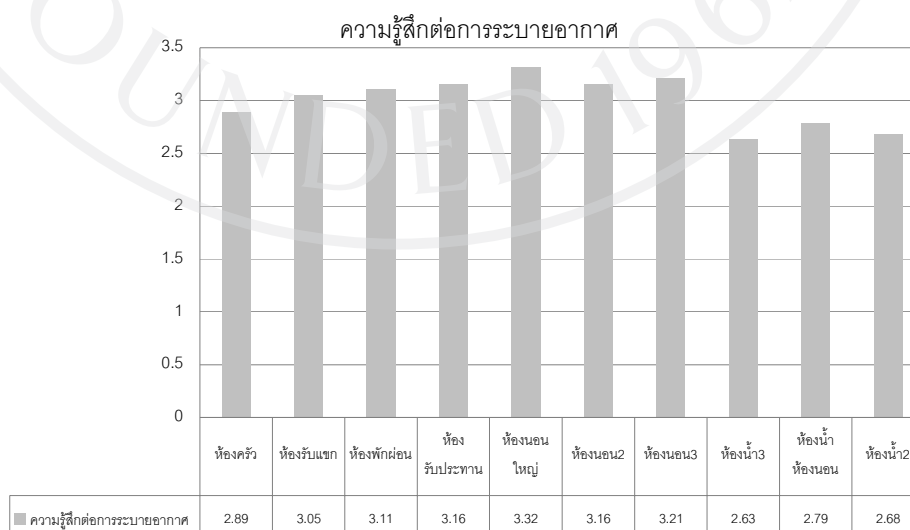
17. ความต้องการชนิดและรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์				
พื้นที่ใช้งาน	เฟอร์นิเจอร์	ชนิดติดตาย	ชนิดลอยตัว	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
ห้องรับแขก	ชุดโซฟา	★	.	84.2
	โต๊ะกลาง		★	89.5
	โซฟา		★	94.7
	อาร์มแชร์		★	73.7
	โต๊ะข้าง		★	78.9
	ตู้วางทีวี		★	73.7

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) : จำนวน และร้อยละของข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและ
พฤติกรรมกรอยู่อาศัย

พื้นที่ใช้งาน	เฟอร์นิเจอร์	ชนิดติดตั้ง	ชนิดลอยตัว	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
ห้องรับประทานอาหาร	โต๊ะอาหาร		★	94.7
	เก้าอี้อาหาร		★	94.7
ห้องครัวและส่วนเตรียมอาหาร	ชุดครัว	★		84.2
	ชุดเตรียมอาหาร	★		68.4
	เคาท์เตอร์บาร์	★		52.6
ห้องนอนใหญ่และ ห้องนอน 2,3	ตู้เสื้อผ้าห้องนอนใหญ่	★		68.4
	ตู้เสื้อผ้าห้องนอน 2,3	★		63.2
	เตียง		★	89.5
	โต๊ะเครื่องแป้ง		★	78.9
	เก้าอี้แต่งตัว		★	89.5
	โต๊ะ/เก้าอี้ทำงาน		★	89.5
ห้องน้ำและพื้นที่เก็บของ	ตู้ใต้เตียงเก็บของ	★	★	42.1
	ตู้สูงเก็บของ	★		68.4
	ตู้รองเท้า		★	73.7
	ตู้เก็บของภายในห้องน้ำ	★		68.4
ส่วนทำงาน	ตู้เก็บหนังสือ	★		52.6
	ชุดทำงาน		★	57.9

18. ความรู้สึกต่อการระบายอากาศในห้องต่างๆ



จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในบ้านมาเป็นระยะเวลา 3-4 ปี สูงถึงร้อยละ 60.5 ส่วนใหญ่การตกแต่งบ้านพักอาศัย ผู้อยู่หรือเจ้าของบ้านจะเป็นผู้ตกแต่งเองถึงร้อยละ 69.7 ห้องที่มีความสำคัญที่สุดภายในบ้าน จากการเรียงอันดับที่ 1 คือห้องนอนใหญ่ มีคะแนนเฉลี่ย 3.47 คะแนน และห้องที่มีความสำคัญน้อยที่สุดคือส่วนเตรียมอาหาร (ลำดับที่ 1 ให้ 5 คะแนน ลำดับที่ 2 ให้ 4 คะแนน ลำดับที่ 3 ให้ 3 คะแนน ลำดับที่ 4 ให้ 2 คะแนน และลำดับที่ 5 ให้ 1 คะแนน)

ความพึงพอใจกับจำนวนห้อง และพื้นที่ ภายในบ้าน โดยส่วนใหญ่ไม่ต้องการห้องใดๆ เพื่อเติมถึงร้อยละ 72.4 %อีกร้อยละ 27.6 ต้องการห้องเก็บของและห้องพระเพิ่มเติม ความรู้สึกที่มีต่อขนาดของห้องต่างส่วนใหญ่รู้สึกว่าพื้นที่ของห้องต่างๆ มีความพอดี อยู่ในเกณฑ์ มีคะแนนเฉลี่ยที่ 1.78-1.58 แต่ในห้องนอน 2 และ 3 มีคะแนนความพอใจที่ 1.49 ส่วนเตรียมอาหาร 1.46 คะแนน และห้องครัว 1.38 ซึ่งเป็นคะแนนความพอใจค่อนข้างน้อยเกินไป (น้อยเกินไปให้ 1 คะแนน พอดีให้ 2 คะแนน และใหญ่เกินไปให้ 3 คะแนน)

ระยะเวลาการอยู่อาศัย ภายในบ้าน แบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ในวันจันทร์-วันศุกร์ คนส่วนใหญ่ทำงานเป็นพนักงานเอกชน และเป็นข้าราชการ รวมกันเป็นสัดส่วน ร้อยละ 70 จะออกไปทำงาน และกลับมาถึงบ้านในช่วงเวลา 17.00-19.00 น. ถึงร้อยละ 56 และในช่วงเวลา 20.00-24.00น. เป็นร้อยละ 25 และจะออกจากบ้านก่อน 10.00น. ในช่วงเวลาวันเสาร์-วันอาทิตย์ จะเป็น 2 กลุ่มคืออยู่บ้านในช่วงเช้า 6.00-12.00 น. ถึงร้อยละ 35.5 และจากนั้นอาจจะออกไปธุระนอกบ้านเนื่องจากเป็นวันหยุด และ อีกกลุ่มคือจะอยู่บ้านตลอดทั้งวันซึ่งเป็นกลุ่มส่วนใหญ่ เป็นร้อยละ 55.3 ของทั้งหมด

กิจกรรมที่ทำในขณะที่อยู่บ้าน กิจกรรมที่นิยมทำมากที่สุดขณะอยู่บ้านคือ ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง ซึ่งมีคะแนนมากที่สุดคือ 3.96 คะแนน รองลงมาเป็นนอนพักผ่อน 2.24 คะแนน ทำความสะอาด 2.12 คะแนน อ่านหนังสือ 1.93 คะแนน เล่นอินเทอร์เน็ต 1.53 คะแนน ทำอาหารและรับประทานอาหาร 1.37 คะแนน และทำงานเป็นอันดับสุดท้าย 0.84 คะแนน (ลำดับที่ 1 ให้ 5 คะแนน ลำดับที่ 2 ให้ 4 คะแนน ลำดับที่ 3 ให้ 3 คะแนน ลำดับที่ 4 ให้ 2 คะแนน และลำดับที่ 5 ให้ 1 คะแนน)

กิจกรรมที่ทำภายในห้องรับแขกกิจกรรมที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง เลือกทั้งหมด ร้อยละ 89.5 อ่านหนังสือร้อยละ 51.3 นอนพักผ่อนร้อยละ 47.4 รับแขกร้อยละ 30.3 รับประทานอาหารร้อยละ 23.7 และทำงานร้อยละ 19.7 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมผู้ตอบแบบสอบถามจะให้ความสนใจและกิจกรรมภายในครอบครัวมากกว่าการต้อนรับแขก ซึ่งเป็นลักษณะการใช้งานเป็นห้องพักผ่อน (Family Room) มากกว่าจะเป็นห้องรับแขก (Living Room)

กิจกรรมที่ทำภายในห้องครัว ร้อยละ 77.6 ประกอบอาหารไทย และรองลงมาคืออุ่นอาหารร้อยละ 63.2 และเก็บอุปกรณ์เครื่องครัวร้อยละ 50 เก็บอาหารร้อยละ 26 ทำอาหารฝรั่งร้อยละ 19.7 จากสถิติ และช่วงระยะเวลาการอยู่อาศัย สามารถบอกได้ว่ากลุ่มประชากรส่วนใหญ่ซื้ออาหารสำเร็จรูปและมีการประกอบอาหารเล็กๆ น้อยๆ เพราะกลุ่มประชากรส่วนใหญ่ทำงานประจำจะกลับบ้านมาในช่วงเย็นจึงไม่ค่อยมีเวลาในการประกอบอาหารเท่าไรนักและความต้องการส่วน Pantry ส่วนใหญ่มีความต้องการ Pantry น้อยร้อยละ 35.5 และเฉยๆ ร้อยละ 23.7 ไม่ต้องการร้อยละ 9.3 ถ้า 3 กลุ่มนี้มารวมกันได้ร้อยละ 68.5 นั้นหมายถึงว่าบ้านอาจจะเอา Pantry มารวมกับห้องครัวได้ เพราะมีความต้องการเพียง ร้อยละ 28.9 และต้องการมากที่สุดร้อยละ 2.6 ซึ่งรวมกันได้ร้อยละ

31.5 และสมาชิกในครอบครัวส่วนใหญ่มีอยู่ 3-4คนร้อยละ 55 มีความสอดคล้องกับจำนวนที่นั่งของโต๊ะอาหาร คือ 4-6 ที่นั่งร้อยละ 63.2

กิจกรรมที่ทำภายในห้องนอนใหญ่ จากการเรียงลำดับจากมากไปน้อย ร้อยละ 92.1 ตอบนอนพักผ่อน ดูโทรทัศน์ / ฟังเพลง ร้อยละ 89.5 อ่านหนังสือร้อยละ 63.2 ทำงานร้อยละ 43.4 แต่งตัวร้อยละ 21.1 และ กิจกรรมที่ทำภายในห้องเล็กก็มีลักษณะคล้ายห้องนอนใหญ่คือร้อยละ 75 ตอบนอนพักผ่อนดูโทรทัศน์ / ฟังเพลง ร้อยละ 47.4 อ่านหนังสือร้อยละ 42.1 ทำงานร้อยละ 35.5 แต่งตัวร้อยละ 22.4

ระยะเวลาในการเปิดเครื่องปรับอากาศ ห้องนอนใหญ่มีการเปิดเครื่องปรับอากาศ ร้อยละ 100 ระยะเวลาในการเปิด 7.2 ชั่วโมง ห้องรับแขกเปิดเครื่องปรับอากาศร้อยละ 42.1 ระยะเวลาในการเปิดเครื่องปรับอากาศ 3.75 ชั่วโมง ผู้วิจัยคิดว่าเป็นการเปิดช่วงเย็นหลังจากกลับจากทำงาน เป็นการทำกิจกรรมร่วมกันในครอบครัวก่อนแยกกันเข้านอน ห้องพักผ่อนเปิดเครื่องปรับอากาศร้อยละ 31.6 ระยะเวลาในการเปิด 4.43 ชั่วโมง ห้องรับประทานอาหารเปิดเครื่องปรับอากาศร้อยละ 15.8 ระยะเวลาในการเปิด 4.33 ชั่วโมง ห้องนอน 2 เปิดเครื่องปรับอากาศร้อยละ 73.7 ระยะเวลาในการเปิด 6.18 ชั่วโมง และห้องนอน 3 เปิดเครื่องปรับอากาศร้อยละ 61.8 ระยะเวลาในการเปิด 5.54 ชั่วโมง

เฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ชนิดเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวได้แก่ ชุดโซฟาเบียร์เตอร์ ตู้รองเท้า ชุดทำงาน โซฟา โต๊ะกลาง โต๊ะข้าง อาร์มแชร์ เก้าอี้อาหาร ตู้วางทีวี โต๊ะ / เก้าอี้ทำงาน เตียง เก้าอี้แต่งตัว

เฟอร์นิเจอร์ติดตายได้แก่ ชุดครัว ชุดเตรียมอาหาร เคาน์เตอร์บาร์ ตู้เตี้ยเก็บของ ตู้สูงเก็บของ ตู้เก็บหนังสือ ตู้เก็บของภายในห้องน้ำ ตู้เสื้อผ้าห้องนอนใหญ่ และ 2, 3 โต๊ะเครื่องแป้ง

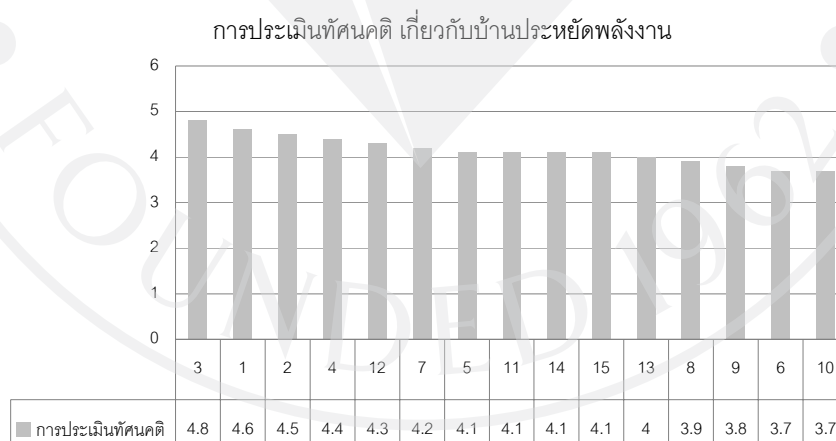
ความรู้สึกที่มีต่อการระบายอากาศในห้องต่างๆส่วนใหญ่รู้สึกว่าการระบายได้ดีปานกลางถึงค่อนข้างดีมีคะแนน 3.32 รองลงมาห้องนอน 3 ระบายได้ดีปานกลาง มีคะแนน 3.21 ห้องนอน 2 และห้องรับประทานอาหารระบายได้ดีปานกลางมีคะแนน 3.16 ห้องพักผ่อนระบายได้ดีปานกลางมีคะแนน 3.11 ห้องรับแขกระบายได้ดีปานกลางมีคะแนน 3.05 ห้องครัวระบายอากาศปานกลางค่อนข้างน้อยมีคะแนน 2.89 ห้องน้ำห้องนอนใหญ่ (ห้องน้ำ 1) ระบายอากาศได้ดีปานกลางค่อนข้างน้อยมีคะแนน 2.79 ห้องน้ำชั้นล่าง (ห้องน้ำ 3) ระบายอากาศได้ดีปานกลางค่อนข้างน้อยมีคะแนน 2.63 และห้องน้ำ 2 มีการระบายปานกลางค่อนข้างน้อยมีคะแนน 2.68 (ฉีดอัดให้ 1 คะแนน ระบายได้น้อยให้ 2 คะแนน ระบายได้ดีปานกลางให้ 3 คะแนน ระบายได้ดีมากให้ 4 คะแนน ระบายได้ดีที่สุดให้ 5 คะแนน) แต่การระบายอากาศก็มีปัจจัยน้อยต่อการเปิดเครื่องปรับอากาศ เช่น ในห้องนอนใหญ่ และห้องนอน 2,3 ยังมีการใช้เครื่องปรับอากาศตั้งแต่ 6 ชม.ขึ้นไป นั้นแสดงว่าคนส่วนใหญ่นิยมเปิดเครื่องปรับอากาศนอน ฉะนั้นในการออกแบบเราต้องออกแบบให้ห้องต่างๆ นั้นเย็นเร็วไม่อมความร้อน

4.5 ข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับทัศนคติเกี่ยวกับการออกแบบบ้านและเครื่องเรือนที่ประหยัดพลังงาน

ในข้อมูลส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เกี่ยวกับทัศนคติของกลุ่มประชากรในเรื่องการประหยัดพลังงานและการออกแบบด้วยแนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน ว่ามีแนวคิดเห็นด้วยหรือไม่ และสามารถยอมรับได้มากหรือน้อย และสามารถยอมรับกับราคาที่สูงกว่าบ้านทั่วไป โดยทำแบบสอบถามโดยแบ่งเป็น 5 คะแนน ตอบไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 1 ไม่เห็นด้วยให้ 2 ไม่แน่ใจให้ 3 เห็นด้วยให้ 4 เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 5 จากการเก็บข้อมูลโดยแบบสามารถวิเคราะห์ข้อมูลออกมาเป็นกราฟได้ดังนี้

1. การวางทิศของหน้าต่างและประตูที่ดีทำให้อากาศถ่ายเทลดการเครื่องปรับอากาศได้
2. คู่วีร่วกันกับสมาชิกในครอบครัวสามารถลดพลังงานได้
3. ใช้หลอดประหยัดไฟถึงแม้ว่าจะมีราคาสูงกว่าหลอดไฟทั่วไป
4. ใช้การเปิดหน้าต่างเพื่อเป็นการระบายอากาศแทนการเปิดเครื่องปรับอากาศ
5. นำน้ำจากกิจกรรมซักผ้าและล้างจานนำมาบำบัดแล้วนำไปรดน้ำต้นไม้ต่อไป
6. มีการเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในกิจกรรมต่าง เช่นล้างรถ
7. มีการบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการใช้ภายในบ้านก่อนปล่อยสู่สาธารณะ
8. เลือกวัสดุตกแต่งที่ปลอดจากสารฟอร์มาดีไฮนถึงแม้ว่าจะมีราคาแพงกว่าทั่วไป
9. เลือกวัสดุ Recycle ในการนำมาทำเฟอร์นิเจอร์
10. เลือกไม้โตไว ไม้ป่าสัมปทาน เช่นไม้ไผ่ ไม้ยางพารา ทดแทนการใช้ไม้จากป่า
11. เลือกใช้กระจกกันความร้อน หรือกระจกสะท้อนความร้อน ถึงแม้ว่าจะมีราคาสูงกว่ากระจกทั่วไป
12. การประหยัดพลังงานในบ้านสามารถเพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับท่านและครอบครัวได้
13. การสร้างบ้าน/อาคารโดยใช้แนวคิดบ้านประหยัดพลังงานจะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าบ้านทั่วไป
14. ยอมรับการใช้วัสดุประหยัดพลังงานถึงแม้จำเป็นต้องจ่ายเงินเพิ่มขึ้น
15. คิดว่าจะใช้แนวคิดการประหยัดพลังงานในข้อ1-14 เพื่อช่วยโลกร้อนถึงแม้ว่าจะต้องมีค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นกว่าเดิม

ภาพที่ 4.6 : กราฟแสดงการประเมินทัศนคติเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน



สรุปผลการประเมินทัศนคติทั้ง 15 ข้อ กลุ่มประชากรส่วนใหญ่ให้ คะแนนคำตอบเห็นด้วยอย่างยิ่ง และเห็นด้วย ค่อนข้างสูงโดยทำการให้คะแนนเห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 5 คะแนน เห็นด้วยให้ 4 คะแนน ไม่แน่ใจให้ 3 คะแนน ไม่เห็นด้วยให้ 2 คะแนน และไม่ให้เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 1 คะแนน และนำมาหาค่าเฉลี่ย สามารถแบ่งคะแนนออกได้ 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย 5-4.5 คะแนน

เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและการระบายอากาศ คือข้อที่ 1 ข้อที่ 2 และข้อที่ 3 ซึ่งเป็นข้อที่เน้นในเรื่องของพลังงาน เช่นในข้อที่ 1 เป็นเรื่องการวางทิศทางของช่องการระบายอากาศที่ดีเพื่อลดการใช้เครื่องปรับอากาศ และในข้อที่ 2 เป็นเรื่องการดูโทรทัศน์ร่วมกันกับสมาชิกในบ้านเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และในข้อที่ 3 เป็นเรื่องเกี่ยวกับการใช้หลอดประหยัดไฟแทนหลอดไส้ นั้นแสดงถึงทัศนคติที่ดีและเห็นด้วยกับแนวคิดการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน

กลุ่มที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ย 4.4-4 คะแนน

จะเป็นทัศนคติที่เห็นด้วยกับการใช้พลังงาน ระบบบำบัดและสุขาภิบาล และวัสดุที่ประหยัดพลังงาน และที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งเห็นด้วยกับข้อ 4, ข้อ 5, ข้อ 7 และ ข้อ 11-15 ข้อ 4 เป็นการเปิดหน้าต่างแทนการเปิดเครื่องปรับอากาศ ข้อที่ 5 เป็นการ Recycle น้ำ คือการนำน้ำจากกิจกรรมซักผ้าและล้างจานนำมาบำบัดแล้วนำไปรดน้ำต้นไม้ต่อไป ข้อที่ 7 การเห็นด้วยการบำบัดน้ำที่เกิดจากการใช้ภายในบ้านก่อนปล่อยสู่สาธารณะ ข้อที่ 11 ใช้กระจกกันความร้อน ข้อที่ 12 เห็นด้วยกับการประหยัดพลังงานเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิต ข้อ 13 ยอมรับกับค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นกับการสร้างบ้านที่ประหยัดพลังงาน ข้อ 14 ยอมรับการใช้วัสดุที่ประหยัดพลังงานแม้จะต้องจ่ายเงินเพิ่มขึ้น และในข้อ 15 มีความคิดว่าจะใช้แนวคิดประหยัดพลังงานเพื่อช่วยปัญหาโลกร้อน

กลุ่มที่ 3 มีคะแนน ค่าเฉลี่ย 3.9-3.5 คะแนน

จะเป็นกลุ่มที่ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุ Recycle และวัสดุปลอดสารพิษ ดังจะเห็นได้จากคำถามข้อที่ 6, ข้อ 8 -10 เป็นคำถามที่เกี่ยวกับการใช้เก็บน้ำฝนไปใช้ในกิจกรรมอื่น เช่น การนำไปล้างรถ และในข้อ 8-10 เป็นเรื่องเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุตกแต่งที่ปลอดจากสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การเลือกใช้ไม้โตไว ไม้เศรษฐกิจ และวัสดุ Recycle

จะเห็นได้ว่าจากคะแนนค่าเฉลี่ยเมื่อนำมาแล้วแบ่งเป็นกลุ่มๆ จะเห็นได้ทัศนคติของผู้อยู่อาศัยจะเห็นด้วยและยอมรับกับข้อที่เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานค่อนข้างสูง และรองลงมาจะเป็นในเรื่องวัสดุที่ใช้แล้วประหยัดพลังงาน และการจัดการกับระบบสุขาภิบาล การใช้วัสดุที่มีสารพิษเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องสุดท้าย และในเรื่องของเศรษฐศาสตร์ถ้าเป็นเรื่องของพลังงานที่ลงทุนสูงในตอนแรกแต่สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ในอนาคตจะเห็นด้วยและสามารถยอมรับได้ แต่ในทางกลับกันถ้าเป็นเรื่องเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมจะเป็นเรื่องรองลงมาจะเห็นด้วยในคะแนนที่ค่อนข้างต่ำกว่าเรื่องของพลังงาน นั้นหมายถึงถ้ามีการเปลี่ยนแปลงที่บ้านและที่อยู่อาศัยของกลุ่มตัวอย่างที่สอดคล้องกับพฤติกรรมอยู่อาศัยสามารถนำแนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืนมาใช้ก็สามารถยอมรับได้จากผู้อยู่อาศัย

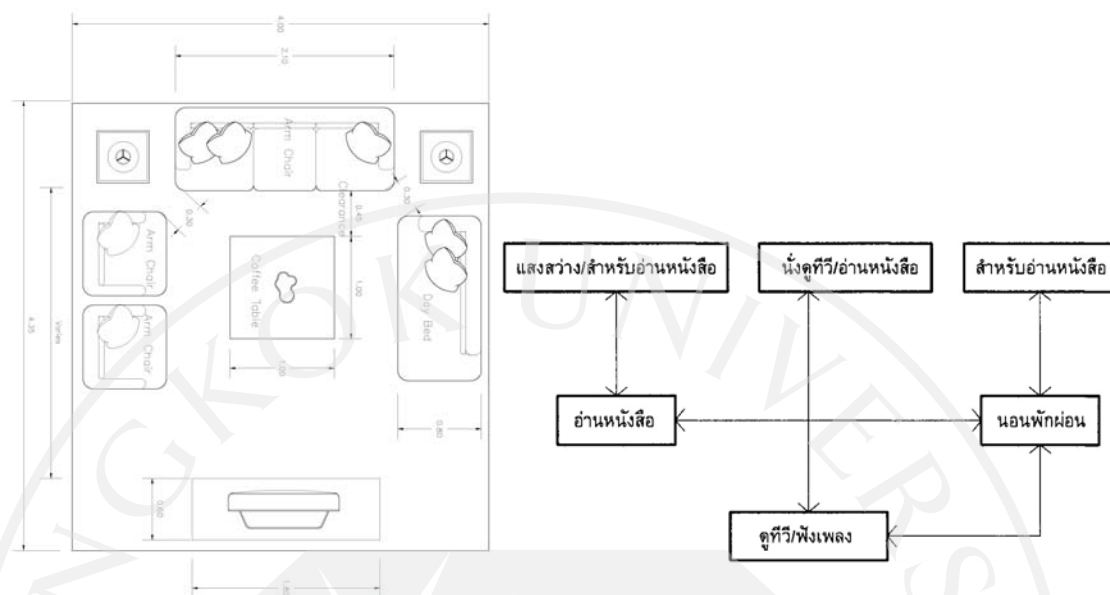
4.6 การนำผลสรุปเกี่ยวกับพฤติกรรมอยู่อาศัยเพื่อนำไปออกแบบในแต่ละพื้นที่

จากที่ได้ทำการสรุปผลถึงพฤติกรรมอยู่อาศัยในแต่ละส่วนสามารถนำไปใช้ในการออกแบบบ้านพักอาศัยเหมาะสมกับการใช้งานเพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมอยู่อาศัยโดยได้นำแนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืนที่ได้ทำการศึกษาในบทที่ 2 และจากการประเมินทัศนคติเกี่ยวกับการออกแบบที่พักอาศัยที่ประหยัดพลังงาน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในแบบสอบถามในส่วนที่ 3 สามารถนำมาใช้ในการออกแบบบ้านพักอาศัยในแต่ละพื้นที่ดังนี้

4.6.1 ห้องรับแขก (Living Area)

เป็นห้องที่มีความสำคัญที่สุดภายในบ้านเป็นอันดับที่ 2 ซึ่งคะแนนเฉลี่ย 2.45 คะแนน และใช้เป็นห้องที่ทำกิจกรรมในครอบครัวมากกว่าใช้สำหรับต้อนรับแขกกิจกรรมที่ใช้มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คือ ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง รองลงมาคือ อ่านหนังสือ และนอนพักผ่อน ความรู้สึกที่มีต่อพื้นที่ในห้องรับแขกรู้สึกดี มีคะแนน 1.58 คะแนน และระยะเวลาที่ใช้ภายในห้องรับแขกจะเป็นช่วงเย็นหลังจากกลับจากทำงานประมาณหลังจาก 17.00 น.ไปแล้ว และในวันหยุดเสาร์และอาทิตย์จะเป็นช่วงเช้า 6.00 น.-12.00 น. และบางครอบครัวจะอยู่บ้านทั้งวัน ซึ่งแนวทางในการออกแบบห้องรับแขกในเรื่องการระบายอากาศจะออกแบบนี้ให้สามารถใช้งานได้ทั้งการใช้การระบายอากาศโดยใช้ลมธรรมชาติและการใช้เครื่องปรับอากาศโดยห้องรับแขกจะอยู่หน้าบ้านทางทิศเหนือฝั่งตะวันออก และ มีการรับแสงจากธรรมชาติโดยมีหน้าต่างทางทิศตะวันออก และทางทิศใต้ตะวันตก จะเป็นผนังทึบเป็นตำแหน่งการจัดวางชุดโฮมเธียเตอร์ ซึ่งในทางทิศใต้จะมีหน้าต่างระบายอากาศอยู่ในบริเวณห้องรับประทานอาหารซึ่งมีพื้นที่ติดต่อกันซึ่งมีตำแหน่งตรงกับทางทิศเหนือซึ่งเป็นประตูหน้าบ้านซึ่งตำแหน่งที่วางห้องรับแขกซึ่งถือว่าเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมเพราะตั้งอยู่ทางทิศเหนือฝั่งตะวันออกเพราะได้รับแสงแดดและความร้อนในช่วงเช้าทำให้ไม่สะสมความร้อนซึ่งในช่วงเย็นมีใช้เครื่องปรับอากาศในการออกแบบครั้งนี้ได้ทำการออกแบบประตู และหน้าต่างบานเพี้ยมเพื่อทำการกันส่วนพื้นที่ห้องรับแขกและห้องรับประทานอาหารแยกออกจากส่วนอื่นๆของบ้านเพื่อลดขนาดเครื่องปรับอากาศให้ลดลง และ สามารถใช้เครื่องปรับอากาศได้เต็มประสิทธิภาพโดยไม่สูญเสียความเย็นและเพิ่มภาระการระบายอากาศให้กับพื้นที่ในส่วนอื่นๆ จากการเก็บข้อมูลพบว่ามีการใช้เครื่องปรับอากาศร้อยละ 42.1 ระยะเวลาในการเปิด 3.75 และในห้องพักผ่อน 4.43 การใช้เครื่องเรือนภายในห้องนี้สามารถตอบสนองการใช้สอยและความต้องการของผู้อาศัยที่ได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลพบว่าผู้อยู่อาศัยต้องการใช้ห้องรับแขกเป็นห้องพักผ่อนและใช้เป็นห้องสำหรับทำกิจกรรมภายในครอบครัว โดยใช้ดูโทรทัศน์/ฟังเพลงร่วมกันกับครอบครัว และใช้อ่านหนังสือ และนอนพักผ่อนในการออกแบบห้องนี้จึงออกแบบเพื่อตอบรับกับพฤติกรรมการใช้สอย และในการเลือกใช้เครื่องเรือนจากการสำรวจพบว่ามีความต้องการรูปแบบชุดโฮมเธียเตอร์ ชนิดลอยตัว ตู้เตี้ย และตู้สูงเก็บของเป็นแบบติดตาย ไซฟา อาร์มแชร์ และโต๊ะกลาง เป็นชนิดลอยตัวและในเรื่องระบบไฟฟ้าและแสงสว่างยอมรับกับการใช้หลอดประหยัดไฟ ถึงแม้ว่าจะมีราคาสูงกว่าหลอดไส้ พื้นที่ที่ใช้สำหรับในห้องนี้มีพื้นที่ทั้งสิ้น 15.75 SQM. พื้นที่ของความต้องการเฟอร์นิเจอร์เท่ากับ 17.40 SQM.

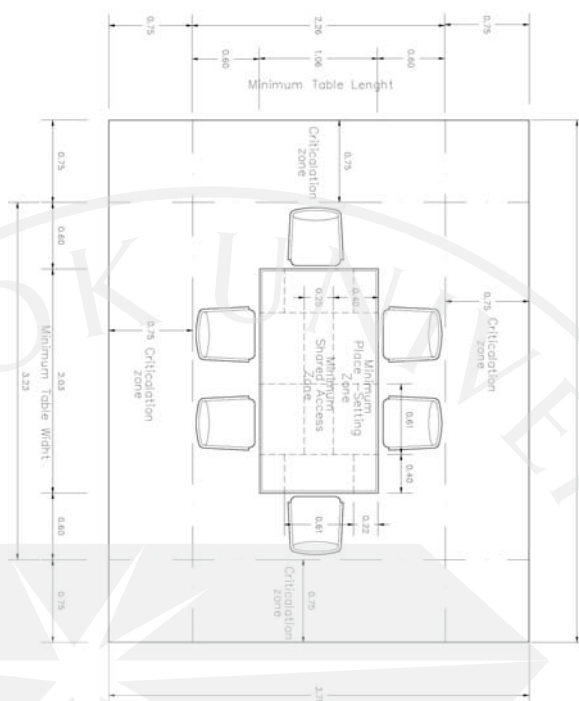
ภาพที่ 4.7 : ผังเฟอร์นิเจอร์ห้องรับแขกตามพฤติกรรมกาอยู่อาศัย



4.6.2 ห้องรับประทานอาหาร (Dining Area)

เป็นห้องที่มีความสำคัญที่สุดภายในบ้านเป็นอันดับที่ 5 ซึ่งค่าเฉลี่ยร้อยละ 3.90 ความรู้สึกที่มีต่อพื้นที่ในห้องรับประทานอาหารรู้สึกพอใจดีสูงถึง ร้อยละ 68.4 ซึ่งแนวทางในการออกแบบห้องรับประทานอาหารซึ่งเป็นส่วนที่ต่อกับห้องรับแขกในเรื่องการระบายอากาศจะออกแบบนี้ให้สามารถใช้งานได้ทั้งการใช้การระบายอากาศโดยใช้ลมธรรมชาติและการใช้เครื่องปรับอากาศเช่นเดียวกับห้องรับแขกจะอยู่หน้าบ้านทางทิศเหนือ และห้องรับประทานอาหารจะอยู่ทางทิศใต้ฝั่งตะวันออก และ มีการรับแสงจากธรรมชาติโดยมีหน้าต่างทางทิศตะวันออกและทางทิศใต้ตะวันตกจะเป็นส่วนเตรียมอาหารและห้องครัว ซึ่งในทางทิศใต้จะมีหน้าต่างระบายอากาศอยู่ซึ่งมีตำแหน่งตรงกันกับทางทิศเหนือซึ่งเป็นประตูหน้าบ้าน การวางหน้าต่างและประตูที่ตรงกันทำให้มีการระบายอากาศได้ดี และตำแหน่งของห้องรับประทานอาหารในงานวิจัยนี้ถือว่าเหมาะสมเพราะผู้อยู่อาศัยจะใช้งานในช่วงเย็นซึ่งตำแหน่งที่ตั้งจะไม่สะสมความร้อน จากการสำรวจพบว่า มีการใช้เครื่องปรับอากาศร้อยละ 15.8 ระยะเวลาในการเปิด 4.33 ชั่วโมง ครอบครัวผู้อยู่อาศัยเป็นลักษณะครอบครัวเดี่ยว มีสมาชิกในบ้าน 3-4 คน สูงถึงร้อยละ 55.2 และความต้องการขนาดที่นั่งของโต๊ะอาหารจำนวน 4-6 ที่ เป็นร้อยละ 63.2 และความต้องการในด้านรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ พบว่าต้องการโต๊ะและเก้าอี้อาหารเป็นชนิดลอยตัว และในเรื่องระบบไฟฟ้าและแสงสว่างยอมรับกับการใช้หลอดประหยัดไฟถึงแม้ว่าจะมีราคาสูงกว่าหลอดไส้ พื้นที่ ที่ใช้สำหรับในห้องนี้มีพื้นที่ทั้งสิ้น 12.7 SQM.พื้นที่ของความต้องการเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดเท่ากับ 12.18 SQM.

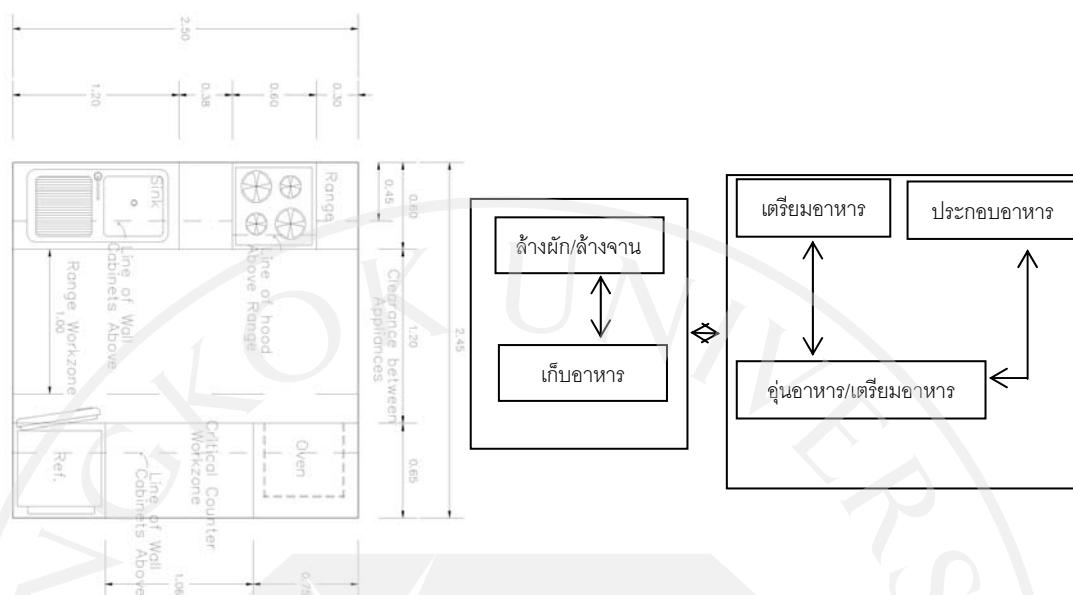
ภาพที่ 4.8 : ผังเฟอร์นิเจอร์ห้องรับประทานอาหารตามพฤติกรรมการอยู่อาศัย



4.6.3 ส่วนเตรียมอาหารและห้องครัว (Pantry & Kitchen)

ความต้องการห้องครัวเป็นห้องที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 6 มีคะแนน 0.95 คะแนน ส่วนเตรียมอาหาร มีคะแนน 0.33 เป็นอันดับสุดท้าย ในการออกแบบในงานวิจัยนี้จึงเอาส่วนเตรียมอาหารมารวมกับห้องครัวเพื่อเพิ่มพื้นที่ใช้สอย และลดความอึดอัดที่มีต่อพื้นที่ซึ่งในการสำรวจพบว่าความรู้สึกต่อพื้นที่ส่วนเตรียมอาหารและห้องครัวรู้สึกว่าเป็นกลางค่อนข้างน้อยเกินไปมีคะแนน 1.46 และ 1.38 ตั้งอยู่ในทิศใต้ฝั่งตะวันตก พฤติกรรมที่มีต่อการใช้พื้นที่ส่วนเตรียมอาหารและห้องครัวส่วนใหญ่จะใช้สำหรับประกอบอาหารไทยร้อยละ 77.6 อุณหภูมิ 63.2 (จากการเรียงลำดับความสำคัญ) เนื่องจากว่าครอบครัวของผู้อยู่อาศัยส่วนใหญ่จะเป็นคนวัยทำงานซึ่งจะมีการประกอบอาหารเล็กๆ น้อยๆ และซื้ออาหารสำเร็จรูปมาเพื่ออุ่นและรับประทานอาหารในช่วงเช้าและเย็น ความต้องการใช้เฟอร์นิเจอร์ต้องเครื่องเรือนชนิดติดตายสำหรับชุดครัวและตู้เก็บของ การออกแบบไฟฟ้าและแสงสว่างใช้หลอดประหยัดไฟ ติดตั้ง Hood บริเวณเตาสำหรับประกอบอาหารและติดพัดลมดูดอากาศสำหรับช่วยดูดกลิ่นและระบายอากาศ ในเรื่องระบบสุขาภิบาลได้ออกแบบให้มีการติดตั้งถังดักไขมันสำหรับน้ำเสียที่เกิดจากการล้างจานและประกอบอาหาร และน้ำที่เหลือจากถังดักไขมันจะไหลลงสู่อ่าง Clean out ก่อนที่จะไหลลงสู่ถังบำบัดต่อไปก่อนปล่อยน้ำที่เหลือลงสู่สาธารณะ พื้นที่ที่ใช้สำหรับในห้องนี้มีพื้นที่ทั้งสิ้น 11.75SQM. พื้นที่ของความต้องการเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดเท่ากับ 6.12 SQM.

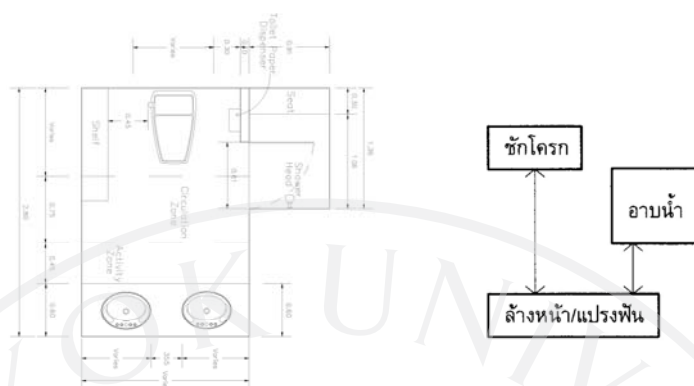
ภาพที่ 4.9 : ผังเฟอร์นิเจอร์ห้องครัวและส่วนเตรียมอาหารตามพฤติกรรมการอยู่อาศัย



4.6.4 ห้องน้ำ (WC.)

ห้องน้ำเป็นอีกห้องที่มีความสำคัญเพราะการออกแบบห้องน้ำที่ดีต้องคำนึงถึงระบบสุขาภิบาลที่ดี ให้มีการปล่อยน้ำเสียสู่ลาร่างสาธารณะให้น้อยที่สุดเพื่อ ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมโดยตรง โดยจะต้องมีการออกแบบระบบสุขาภิบาลที่ดีมีการบำบัดน้ำเสียให้มากที่สุดในงานวิจัยนี้ได้ให้ความสำคัญต่อเรื่องระบบสุขาภิบาล ได้นำน้ำที่ใช้ในกิจกรรมที่ที่มีการปนเปื้อนน้อยเช่นน้ำจากการล้างมือ และการอาบน้ำมาบำบัดและใช้ในกิจกรรมอื่นๆ อีกเช่นการรดน้ำต้นไม้ และการล้างรถ และน้ำเสียจากสุขภัณฑ์ชักโครกจะไหลผ่านท่อน้ำทิ้งลงในบ่อกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) ซึ่งเป็นถังบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลาร่างสาธารณะ น้ำเสียที่เกิดจากการล้างมือและอาบน้ำจะไหลสู่บ่อดักไขมันเพื่อดักไขมันจากสบู่ และไหลไปพักที่บ่อพัก ผ่านเครื่องกรองน้ำเสียก่อนไหลไปเก็บที่ถังเก็บน้ำเพื่อไปใช้ในกิจกรรมล้างรถ และรดน้ำต่อไป วัสดุสำหรับปิดผิวพื้นและผนังเลือกใช้กระเบื้องภายในประเทศเพื่อพลังงานในการขนส่ง การเลือกใช้สุขภัณฑ์เลือกให้สุขภัณฑ์ที่ประหยัดน้ำใช้น้ำไม่เกิน 6 ลิตร อุปกรณ์ก๊อกน้ำและฝักบัวชนิดประหยัดน้ำ (ฝักบัวไม่เกิน 9 ลิตร/นาที และก๊อกน้ำไม่เกิน 6ลิตร/นาที) ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างใช้หลอดประหยัดไฟแทนการใช้หลอดไส้

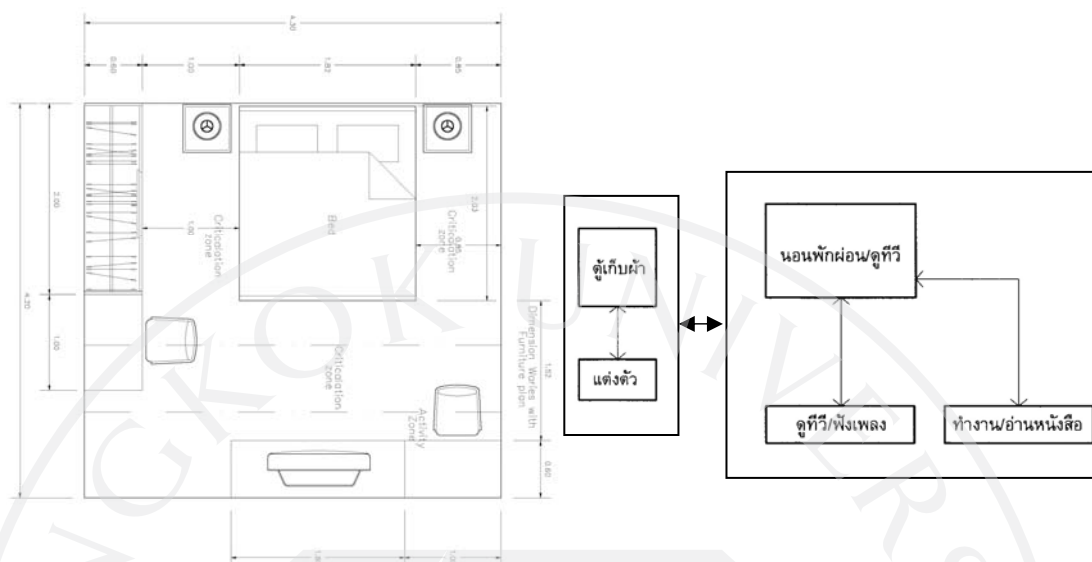
ภาพที่ 4.10 : ผังเฟอร์นิเจอร์ห้องน้ำตามพฤติกรรมการอยู่อาศัย



4.6.5 ห้องนอนใหญ่ (Master Bedroom)

ห้องนอนใหญ่เป็นห้องที่มีความสำคัญที่สุดภายในบ้านเป็นอันดับ 1 มีคะแนนเฉลี่ย 3.47 กิจกรรมที่ทำในห้อง Master Bedroom อันดับที่ 1 คือ นอนพักผ่อน และรองลงมาคือ ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง ความรู้สึกที่มีต่อพื้นที่ในห้องนอนใหญ่รู้สึกว่ารอดค่อนข้างใหญ่ มีคะแนนเฉลี่ย 1.78 คะแนน การวางตำแหน่งที่ตั้งของห้องนอนใหญ่อยู่ด้านหน้าบ้านชั้น 2 ทางทิศเหนือ การออกแบบในด้านการระบายอากาศเน้นการระบายอากาศโดยใช้เครื่องปรับอากาศ เนื่องจาก มีการใช้เครื่องปรับอากาศร้อยละ 100 ระยะเวลาในการเปิด 7.2 ชั่วโมง ซึ่งเป็นห้องที่มีการเครื่องปรับอากาศนานที่สุดในบ้าน การออกแบบเปลือกอาคารซึ่งใช้ผนัง 2 ชั้น และกระจก 2 ชั้นเพื่อ การดูดกลืนความร้อนน้อยลง และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบปรับอากาศ การออกแบบจะเน้นการใช้สอยพื้นที่ตามพฤติกรรมการอยู่อาศัยของผู้อยู่อาศัย และรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการใช้ มีดังนี้ ตู้เสื้อผ้า ต้องการชนิดติดตาย เติง โต๊ะข้าง เก้าอี้ โต๊ะเครื่องแป้งต้องการชนิดลอยตัว การออกแบบระบบไฟฟ้าจะใช้หลอดประหยัดไฟ และเลือกเครื่องปรับอากาศที่ขนาดเหมาะสมกับห้องพื้นที่ที่ใช้สำหรับในห้องนี้มีพื้นที่ทั้งสิ้น 24.14SQM.พื้นที่ของความต้องการเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดเท่ากับ 18.06 SQM.

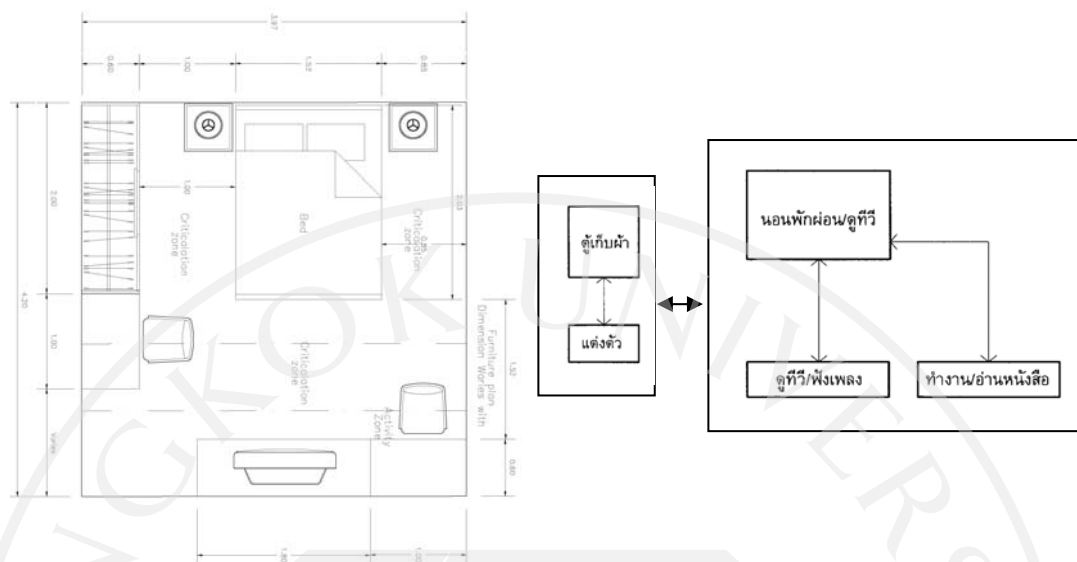
ภาพที่ 4.11 : ผังเฟอร์นิเจอร์ห้องนอนใหญ่ตามพฤติกรรมการอยู่อาศัย



4.6.6 ห้องนอน 2, 3 (Bedroom 2, 3)

ความรู้สึกที่มีต่อห้องนอน 2,3 ยังพบว่ายังมีความรู้สึกกว่าขนาดพื้นที่ของห้องนอน 2, 3 ปานกลางค่อนข้างน้อยมีคะแนนเฉลี่ย 1.49 คะแนน ในการออกแบบในการวิจัยครั้งนี้จึงเอาพื้นที่ของห้องพักผ่อนในชั้น 2 มาเพิ่มพื้นที่ภายในห้องนอนให้มากขึ้นเนื่องจากกิจกรรมที่ทำในห้องพักผ่อนชั้น 2 ได้นำไปรวมกับห้องรับแขกชั้น 1 แล้ว และเพื่อเป็นการตอบสนองในด้านพฤติกรรมการอยู่อาศัย ที่เหมาะสมกับการใช้พื้นที่ภายในห้องนอน 2, 3 กิจกรรมที่ทำในห้อง Bedroom 2, 3 อันดับที 1 คือ นอนพักผ่อน และรองลงมาคือ ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง อ่านหนังสือ ทำงาน และแต่งตัวตามลำดับ การออกแบบในการระบายอากาศจะเน้นการระบายอากาศโดยใช้เครื่องปรับอากาศเป็นหลัก จากการสำรวจพบว่าความต้องการในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศในห้องนอน 2, 3 เป็นร้อยละ 73.7 มีการเปิดเครื่องปรับอากาศร้อยละ 73.7 และ 61.8 ระยะในการเปิดเครื่องปรับอากาศ 6.18 ชั่วโมง และ 5.54 ชั่วโมง โดยการออกแบบจะเน้นการใช้สอยพื้นที่ตามพฤติกรรมการอยู่อาศัยของผู้อยู่อาศัย และรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการใช้ มีดังนี้ ตู้เสื้อผ้า ต้องการชนิดติดตาย เติ่ง โต๊ะข้าง เก้าอี้ โต๊ะเครื่องแป้ง ต้องการชนิด ลอยตัวเหมือนห้อง Master Bedroom การออกแบบระบบไฟฟ้าจะใช้หลอดประหยัดไฟ และเลือกเครื่องปรับอากาศที่ขนาดเหมาะสมกับห้อง พื้นที่ที่ใช้สำหรับในห้องนี้มีพื้นที่ทั้งสิ้น 14.5 และ 13.8 SQM. พื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดเท่ากับ 16.67 SQM.

ภาพที่ 4.12 : ผังเฟอร์นิเจอร์ห้องนอน 2, 3 ตามพฤติกรรมกรอยู่อาศัย



จากการสำรวจพฤติกรรมกรอยู่อาศัย และความต้องการใช้พื้นที่ที่สามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.3 : พฤติกรรมการอยู่อาศัย และความต้องการใช้พื้นที่

ชื่อห้อง/พื้นที่บ้านเดิม	ความต้องการใช้สอยพื้นที่	พื้นที่หลังการปรับปรุง	กิจกรรมและพฤติกรรม การอยู่อาศัย	แนวคิดการออกแบบที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย			
				พลังงาน	ระบายอากาศ	ระบบสุขาภิบาล	วัสดุ
ห้องรับแขก (Living area) 15.75SQM.	17.40 SQM.	14.53 SQM.	ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง อ่านหนังสือ นอนพักผ่อน รับแขก	1. ใช้หลอดประหยัดไฟ 2. เครื่องปรับอากาศ เลือกที่มีขนาดเหมาะสม กับขนาดของห้อง	ระบายอากาศ โดยการเปิด หน้าต่าง		1. ใช้ไม้โตไว 2. เลือกวัสดุที่ปลอด จากสารพิษ 3. ใช้วัสดุ ภายในประเทศ 4. เฟอร์นิเจอร์ที่ผลิต จากธรรมชาติ
ห้องรับประทานอาหาร (Dining area) 12.7 SQM.	12.18 SQM.	12.7 SQM.	รับประทานอาหาร	1. ใช้หลอดประหยัดไฟ 2. เครื่องปรับอากาศ เลือกที่มีขนาดเหมาะสม กับขนาดของห้อง	ใช้การระบาย อากาศโดยการ เปิดหน้าต่างใช้ การระบาย อากาศโดยวิธี ธรรมชาติ		1. ใช้ไม้โตไว 2. เลือกวัสดุที่ปลอด จากสารพิษ 3. ใช้วัสดุ ภายในประเทศ

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) : พฤติกรรมการอยู่อาศัย และความต้องการใช้พื้นที่

ชื่อห้อง/พื้นที่บ้านเดิม	ความต้องการใช้สอยพื้นที่	พื้นที่หลังการปรับปรุง	กิจกรรมและพฤติกรรม การอยู่อาศัย	แนวคิดการออกแบบที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย			
				พลังงาน	ระบายอากาศ	ระบบสุขาภิบาล	วัสดุ
ส่วนเตรียมอาหาร และห้องครัว (Pantry & Kitchen) 11.75 SQM.	5.12 SQM.	11.75 SQM.	ประกอบอาหารไทย อุ่นอาหาร เก็บอุปกรณ์ ครัวและอาหารแห้ง	ใช้หลอดประหยัดไฟ	1. ระบายอากาศ โดยการเปิด หน้าต่าง 2. ติดตั้ง HOOD, พัดลมระบาย อากาศ	ติดตั้งถังดักไขมัน	1. ใช้ไม้โตไว 2. เลือกวัสดุที่ปลอด จากสารพิษ 3. ใช้วัสดุ ภายในประเทศ
ห้องน้ำ (WC.) WC.1 ชั้น 2 WC.2 ชั้น 2 WC.3 ชั้น 1 5.78,4.68,3.90 SQM.	5.42 SQM.	5.95 5.95 3.90 SQM.	อาบน้ำ ล้างมือ ขับถ่าย	ใช้หลอดประหยัดไฟ	1. ระบายอากาศ โดยการเปิด หน้าต่าง 2. ติดตั้งพัดลม ระบายอากาศ	ติดตั้งถังดักบำบัด	ใช้วัสดุ ภายในประเทศ

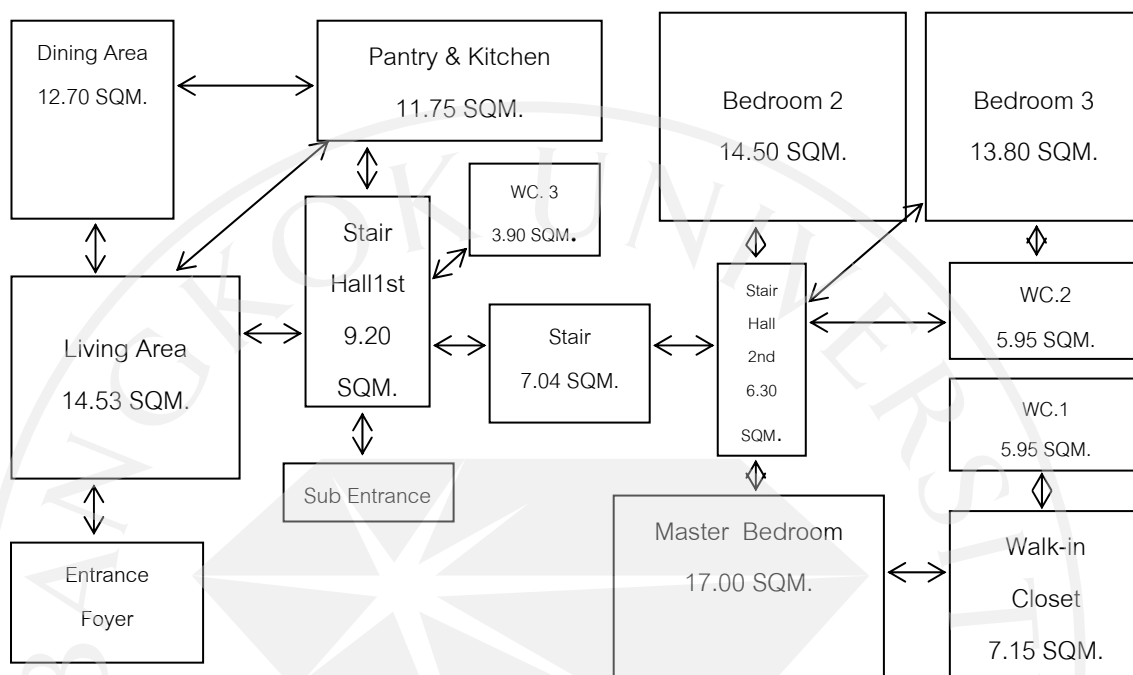
(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) : พฤติกรรมการอยู่อาศัย และความต้องการใช้พื้นที่

ชื่อห้อง/พื้นที่บ้านเดิม	ความต้องการใช้สอยพื้นที่	พื้นที่หลังการปรับปรุง	กิจกรรมและพฤติกรรม การอยู่อาศัย	แนวความคิดออกแบบที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย			
				พลังงาน	ระบายอากาศ	ระบบสุขาภิบาล	วัสดุ
ห้องนอนใหญ่ (Master Bedroom) 20.53 SQM.	18.06 SQM.	24.14 SQM.	นอนพักผ่อน ดูทีวี/ ฟังเพลง อ่านหนังสือ ทำงาน แต่งตัว	1. ใช้หลอดประหยัดไฟ 2. เครื่องปรับอากาศ เลือกที่มีขนาด เหมาะสมกับขนาดของ ห้อง	ระบายอากาศ โดยการเปิด หน้าต่าง		1. ใช้ไม้ไผ่ 2. เลือกวัสดุที่ปลอด จากสารพิษ 3. ใช้วัสดุ ภายในประเทศ
ห้องนอน 2 ห้องนอน 3 (Bedroom 2,3) 12,13 SQM.	16.67 SQM.	14.50 SQM. 13.80 SQM.	นอนพักผ่อน ดูทีวี/ ฟังเพลง อ่านหนังสือ ทำงาน แต่งตัว	1. ใช้หลอดประหยัดไฟ 2. เครื่องปรับอากาศ เลือกที่มีขนาด เหมาะสมกับขนาดของ ห้อง	ระบายอากาศ โดยการเปิด หน้าต่าง		1. ใช้ไม้ไผ่ 2. เลือกวัสดุที่ปลอด จากสารพิษ 3. ใช้วัสดุ ภายในประเทศ

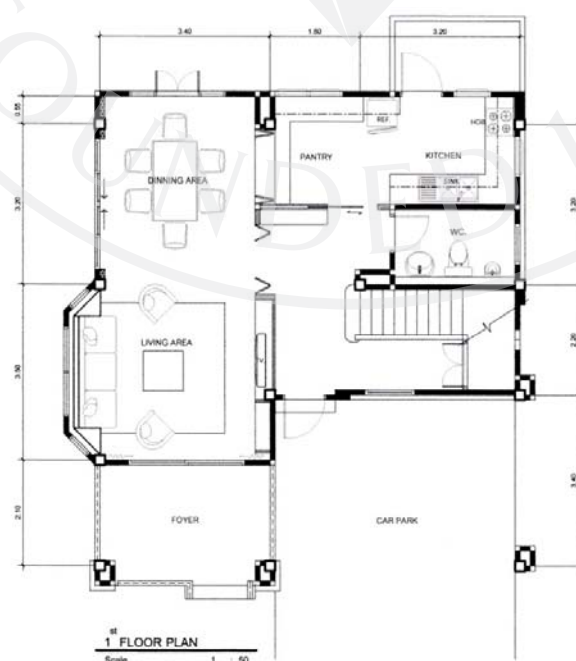
4.7 การเชื่อมโยงพื้นที่ภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย

ภาพที่ 4.13 : ผังแสดงการเชื่อมโยงพื้นที่ภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย

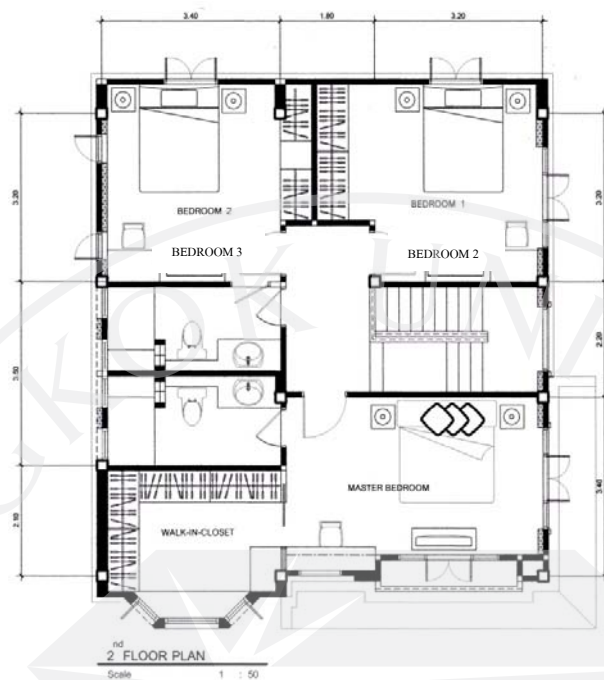


4.8 แนวทางการการออกแบบภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย

ภาพที่ 4.14 : แสดงการวางตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ชั้น 1 ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย



ภาพที่ 4.15 : แสดงการวางตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ชั้น 2 ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย



บทที่ 5

การออกแบบบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย ด้วยแนวทางการออกแบบเพื่อความยั่งยืน

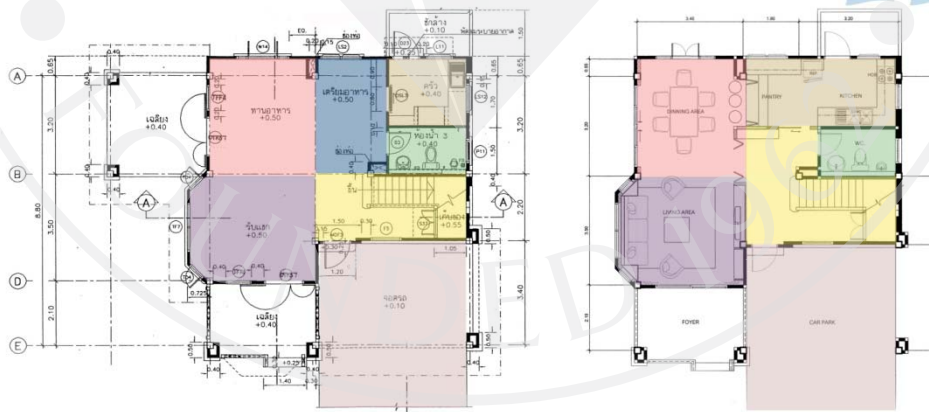
5.1 แบบบ้านที่นำมาใช้เป็นกรอบบ้านในการตกแต่งภายใน

ผู้วิจัยได้เลือกแบบบ้านแบบที่ 3 มาใช้เป็นกรอบในการออกแบบภายในภายใต้แนวทางการออกแบบเพื่อความยั่งยืนที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย เนื่องจากเป็นแบบที่มีจำนวนการสร้างมากที่สุด และทางโครงการ LAND & HOUSE ได้นำแบบบ้าน Type ไปใช้ในการสร้างอีกหลายโครงการ เช่น โครงการหมู่บ้านนนทวัน มั่นทนา และ ชัยพฤกษ์ โครงการใหม่ และในงานวิจัยนี้เป็นแบบบ้านที่มีกรอบอาคารที่มีการใช้แนวทางการออกแบบเพื่อความยั่งยืน จึงเป็นเหตุผลที่ผู้วิจัยนำมาใช้ต่อยอดในการออกแบบภายในต่อไป

5.2 การวางผังพื้นบ้าน และผังเฟอร์นิเจอร์

5.2.1 การวางผังพื้นและผนังอาคารชั้น 1 ของโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์และแนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน

ภาพที่ 5.1 : แพลนแสดงผังพื้นชั้น 1 ตามแบบโครงการ และแนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน



การออกแบบและวางผังในแนวคิดสถาปัตยกรรมยั่งยืน ยังคำนึงถึงพฤติกรรมการอยู่อาศัยที่ได้ทำการเก็บข้อมูลนำมาวิเคราะห์และประมวลผล พบว่า ในการอยู่อาศัยห้องรับแขกนั้นเป็นห้องที่ได้รับความสำคัญเป็นลำดับที่ 2 และ กิจกรรมที่ทำเป็นอันดับที่ 1 ในขณะที่อยู่บ้านคือดูโทรทัศน์/ฟังเพลง และห้องรับแขก จะใช้สำหรับทำกิจกรรมอันดับที่ 1 คือดูโทรทัศน์/ฟังเพลง อ่านหนังสือ และพักผ่อน เป็นหลักจะไม่เน้นใช้รับแขก จะเป็นห้องที่ใช้ในการทำกิจกรรมส่วนตัวระหว่างบุคคลในครอบครัวมากกว่า ซึ่งในแบบบ้านที่นำมาใช้เป็นกรอบในการ

ออกแบบนี้ จะมีห้องพักผ่อน (Family Room) ซึ่งอยู่ที่ใช้ 2 แยกกับห้องรับแขก (Living Room) ซึ่งจากการสำรวจพบว่าผู้อยู่อาศัยให้ความสำคัญกับกิจกรรมในการใช้ห้องรับแขกจะเป็นกิจกรรมในครอบครัวมากกว่าใช้รับแขก ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ตัดห้องพักผ่อน (Family Room) ออก และทำการวางผังห้องรับแขก ตามความต้องการ และการใช้ห้องรับแขกทำกิจกรรมต่างๆ ตามแนวทางการสำรวจ ซึ่งใช้ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง และมีความต้องการรูปแบบ ชุดโฮมเธียเตอร์ ชนิดลอยตัว ตู้เตี้ย และตู้สูงเก็บของเป็นแบบติดตาย โซฟา อาร์มแชร์ และโต๊ะกลาง เป็นชนิดลอยตัว ห้องรับประทานอาหาร ขนาดของครอบครัวส่วนใหญ่ จะมีสมาชิกในบ้าน 3-4 คน ประกอบไปด้วย บิดา มารดา และบุตร และมีความต้องการที่นั่งสำหรับโต๊ะอาหารคือ 4-6 ที่ ซึ่งได้นำมาใช้ในการออกแบบในงานวิจัยนี้ ห้องครัวและส่วนเตรียมอาหารจากการสำรวจพบว่า กิจกรรมที่ทำภายในห้องครัวส่วนใหญ่จะประกอบอาหารไทย อุ่นอาหาร และเก็บของและอาหารแห้ง และสัดส่วนร้อยละของความต้องการส่วนเตรียมอาหารพบว่าไม่ต้องการ ต้องการน้อย และเฉยๆ มารวมกันเป็นร้อยละ 52 และความรู้สึกต่อพื้นที่ภายในบ้านพบว่า ความรู้สึกต่อพื้นที่ในห้องครัวและส่วนเตรียมอาหารรู้สึกว่ามันน้อยเกินไปถึงร้อยละ 38.2 และ 36.8 ในงานวิจัยครั้งนี้ได้นำส่วนของส่วนเตรียมอาหารมารวมกับพื้นที่ห้องครัว เพื่อเพิ่มพื้นที่ใช้สอยให้เพิ่มขึ้นและนำข้อมูลจากการสำรวจในความต้องการเฟอร์นิเจอร์มาใช้ในการออกแบบพบว่าผู้อยู่อาศัยต้องการเคาท์เตอร์บาร์ ส่วนเตรียมอาหาร และตู้เก็บของต้องเป็นรูปแบบติดตาย ห้องน้ำชั้นล่างเพิ่มตู้เก็บของใต้อ่างล้างหน้าเพื่อเพิ่มพื้นที่เก็บของ

5.2.2 การวางผังพื้นที่และผนังอาคารชั้น 2 ของโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์และแนวความคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน

ภาพที่ 5.2 : แผนแสดงผังพื้นที่ชั้น 2 ตามแบบโครงการและแนวความคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน



การออกแบบและวางผังเฟอร์นิเจอร์ชั้น 2 ได้มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างภายในโดยการตัดห้อง Family Room ออกเพราะได้นำ Function การใช้งานไปรวมกับห้องกับห้อง Living Area เพื่อเพิ่มพื้นที่ห้อง Master Bedroom, Bedroom 1, 2 และย้ายห้องน้ำเพื่อลดความยาวของท่อน้ำดี และน้ำเสีย การออกแบบห้อง Master Bedroom จากการสำรวจพบว่า ห้องนอน Master Bedroom มีความสำคัญที่สุดในบ้าน กิจกรรมที่ทำในห้อง Master Bedroom อันดับที่ 1 คือ นอนพักผ่อน และรองลงมาคือ ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง โดยการออกแบบจะเน้น

การใช้สอยพื้นที่ตามพฤติกรรมการอยู่อาศัยของผู้อยู่อาศัย และรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการใช้ มีดังนี้ ตู้เสื้อผ้า ต้องการชนิดติดตาย เติง โต๊ะข้าง เก้าอี้ โต๊ะเครื่องแป้งต้องการชนิด ลอยตัว ห้อง Bedroom 2, 3 กิจกรรมที่ทำในห้อง Bedroom 2, 3 อันดับที 1 คือ นอนพักผ่อน และรองลงมาคือ ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง โดยการออกแบบจะเน้นการใช้สอยพื้นที่ตามพฤติกรรมการอยู่อาศัยของผู้อยู่อาศัย และรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการใช้ มีดังนี้ ตู้เสื้อผ้า ต้องการชนิดติดตาย เติง โต๊ะข้าง เก้าอี้ โต๊ะเครื่องแป้งต้องการชนิด ลอยตัวเหมือนห้อง Master Bedroom

5.2.3 รูปด้านอาคารเดิมของโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์

ภาพที่ 5.3 : รูปด้านหน้าอาคารหันหน้าทางทิศเหนือ



ภาพที่ 5.4 : รูปด้านข้างอาคารหันหน้าทางทิศตะวันออก



ภาพที่ 5.5 : รูปด้านข้างอาคารหันหน้าทางทิศตะวันตก



ภาพที่ 5.6 : รูปด้านหลังอาคารหันหน้าทางทิศใต้



5.2.4 รูปผังบริเวณอาคารแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน

ภาพที่ 5.7 : ผังบริเวณอาคารแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน



ภาพที่ 5.8 : รูปด้านข้างอาคารหันหน้าทางตะวันตกและทิศทางลมจากทางทิศใต้



ภาพที่ 5.9 : รูปด้านข้างอาคารหันหน้าทางตะวันออกและทิศทางลมจากทางทิศเหนือ



ประเทศไทยมีกระแสลมหลักมาจาก 2 ทิศคือทางทิศใต้/ตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูร้อนระหว่างเดือน มกราคม-มิถุนายน ของทุกปี และจากทางทิศเหนือ/ตะวันออกเฉียงเหนือ ในฤดูหนาวระหว่างเดือน กรกฎาคม-ธันวาคม การออกแบบงานภูมิสถาปัตยกรรมโดยเน้นการปลูกพืชพรรณที่เหมาะสมกับภูมิประเทศ โดยการปลูก ต้นไม้ขนาดใหญ่ที่มีทรงแผ่กว้าง โปร่งบริเวณรอบๆ อาคาร เพื่อให้ร่วมเงาช่วยลดความร้อนที่เกิดจากรังสีตรง จากดวงอาทิตย์ (Direct Sun) เพื่อลดอุณหภูมิและความร้อนเข้าสู่อาคารแต่ไม่กักเก็บความร้อน โดยจะปลูกใน บริเวณทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของตัวอาคารเพื่อไม่ให้บังลมเข้าและออกตัวอาคารแต่สามารถบังรังสีดวง อาทิตย์ได้ดีในช่วงเช้าและเย็น ใช้ไม้พุ่มเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เย็น โดยให้มีลมพัดผ่านทำให้เกิดการระเหยน้ำ ปลูกหญ้าหรือพืชคลุมดินเพื่อป้องกันความร้อนให้กับดินและทำให้อุณหภูมิผิวของสภาพแวดล้อมเย็นลง

5.3 แนวทางการออกแบบเปลือกอาคารตามแนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน

แนวทางในการออกแบบควรพิจารณาให้มีอัตราส่วนพื้นที่หน้าต่างต่อพื้นที่ผนัง (WWR) ค่าประมาณ 20-30% หรือน้อยกว่า (กรมการพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2547) เพื่อลดภาระในการทำ ความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

กรอบอาคารเดิมของแบบบ้าน มีพื้นที่รวมของผนังอาคารชั้น 1 ทั้งหมด 92.94 ตารางเมตรและมีพื้นที่ รวมของช่องเปิดที่เป็นกระจกชั้น 2 ทั้งสิ้น 19.32 ตารางเมตร ซึ่งมีค่า (WWR) ทั้งสิ้น 20.79% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ และ ชั้น 2 มีพื้นที่รวมของผนังอาคารชั้น 2 ทั้งหมด 74.61 ตารางเมตร และมีพื้นที่รวมของช่องเปิดที่เป็นกระจก ชั้น 2 ทั้งสิ้น 15.15 ตารางเมตร ซึ่งมีค่า (WWR) ทั้งสิ้น 20.31% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์และจากการเก็บข้อมูลในข้อ ความรู้สึกต่อการระบายอากาศภายในห้องต่างๆ พบว่าส่วนใหญ่จะตอบว่าระบายได้ดีปานกลาง และ ถ้ามถึง

ความต้องการใช้เครื่องปรับอากาศส่วนใหญ่เลือกที่จะใช้เครื่องปรับอากาศ ฉะนั้นทางผู้วิจัยจึงเลือกที่จะใช้วิธีการป้องกันการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกเข้าอาคารภายใน เมื่อผู้อยู่อาศัยกลับมามันในช่วงเย็นแล้วเปิดเครื่องปรับอากาศจะช่วยลดภาระในการทำมาความเย็นของเครื่องปรับอากาศลง

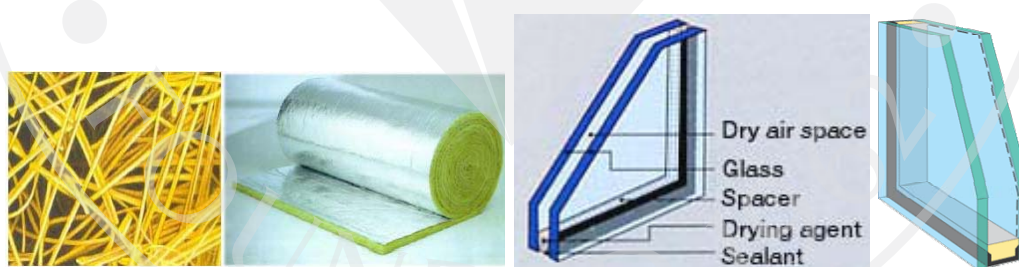
การปรับปรุงผนังอาคาร ด้านทิศตะวันออก และทิศตะวันตกส่วนที่เป็นผนังอาคารผนังก่ออิฐมวลของอาคารเดิมจะเพิ่มการกรุผนังด้วย โครงเหล็กชุบสังกะสี กรุฉนวนกันความร้อน (Insulation) กรุทับด้วยแผ่นยิปซัมบอร์ดหนา 9 มม.ผนังอาคารส่วนที่เป็นส่วนเปียกเช่นผนังห้องน้ำและผนังห้องครัวจะเป็นผนังก่ออิฐมวล 2 ชั้น

เพิ่มค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดด้วยอุปกรณ์บังแดดภายนอกอาคารโดยอุปกรณ์บังแดดภายนอกอาคารด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก ระแนงไม้แดงเคลือบด้วยน้ำยา ย้อมไม้กรุทำด้วยแผ่นโพลีคาร์บอเนตกว้าง 60 เซนติเมตร ต่อความสูงของหน้าต่าง 1.20 เมตร ได้ค่า $R1 = 0.5$ มีค่า $SC = 0.90$

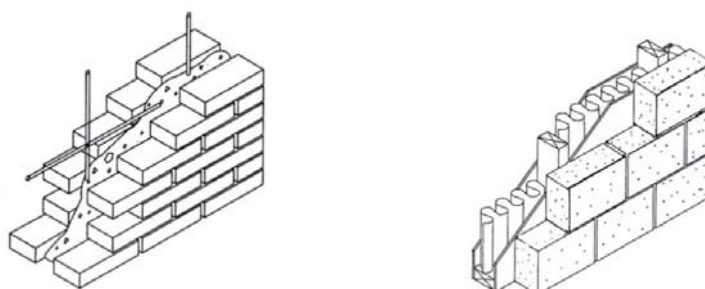
ช่องระบายอากาศใช้หน้าต่างและประตูเฟรมยูพีวีซี (UPVC) ใช้กระจก 2 ชั้นกันความร้อน (Insulating Glass) ชั้นแบบ 5SE/12AAP/FL5 แทนกระจกตัดแสงเดิมของอาคารซึ่งโครงการหมู่บ้านจะใช้เฟรมอลูมิเนียมและกระจกตัดแสงสีเขียว ซึ่งการใช้กระจกสองชั้นจะช่วยลดปริมาณการถ่ายเทความร้อนผ่านช่องเปิดที่เป็นกระจกจากภายนอกสู่ภายในได้ บริเวณโถงบันได เปลี่ยนจากช่องแสงติดตาย เปลี่ยนเป็นบานกระทุ้งเพื่อเพิ่มช่องระบายอากาศให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก

การปรับปรุงหลังคาและฝ้าเพดาน เพิ่มฉนวนกันความร้อนหนา 4" (Insulation) บนฝ้าเพดานร้อน เพื่อช่วยลดความร้อนที่จะแผ่เข้ามาในอาคาร ช่องว่างระหว่างหลังคา กับฝ้าเจาะช่องลมเพื่อระบายอากาศ เพื่อไม่ให้เกิดความร้อนสะสมภายในอาคาร

ภาพที่ 5.10 : รูปฉนวนกันความร้อน (Insulation) และกระจก 2 ชั้นกันความร้อน (Insulating Glass)



ภาพที่ 5.11 : รูปผนังก่ออิฐมวล 2 ชั้น เว้นช่องว่างตรงกลาง และผนังก่ออิฐมวลเบาทำเป็นผนังประกอบ กับยิปซัมบอร์ดใส่ฉนวนกันความร้อน (Insulation) ตรงกลาง



5.4 การออกแบบระบบไฟฟ้า และแสงสว่าง

ในการออกแบบผังพื้นในเวลากลางวันในแต่ละพื้นที่ใช้สอยจะได้รับแสงธรรมชาติอย่างทั่วถึง ในเวลากลางคืนจำเป็นต้องใช้แสงจากหลอดไฟฟ้า ในการออกแบบครั้งนี้ทำการวางผังไฟในฟ้าให้สอดคล้องต่อการใช้งานแต่ละกิจกรรมต่อพื้นที่ต่างภายในบ้านและมีการวางตำแหน่งอย่างเหมาะสมต่อการใช้งาน และเลือกใช้หลอดประหยัดไฟแทนการใช้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ แบบกลม 32 w เนื่องจากการเลือกใช้โคมชาลาเปา และหลอดฟลูออเรสเซนต์กลม 32 W ที่ทางโครงการใช้เดิมนั้นมีการกระจายแสงน้อยเนื่องจากหน้ากากของดวงโคมปิดกั้นแสงทำให้แสงกระจายได้น้อยและสว่างไม่เพียงพอและตำแหน่งก็ติดตั้งเฉพาะบริเวณตรงกลางเท่านั้น และได้ทำการย้ายตำแหน่ง Lode Center มาไว้กลางบ้านเพื่อลดการใช้สายไฟในการเดินสายไปยังตำแหน่งดวงโคมและสวิทช์ให้น้อยเป็นการลดการใช้ทรัพยากรอย่างหนึ่ง

ในการเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการออกแบบครั้งนี้เลือกใช้หลอดประหยัดไฟ (Compact Lamp) ซึ่งในปัจจุบันมีการแข่งขันกันค่อนข้างสูงทำให้ราคาถูกลงและสามารถประหยัดพลังงานได้ถึง 80 % และมีการเลือกใช้บัลลาสต์ประสิทธิภาพสูงมีค่าความสูญเสียกำลังไฟฟ้าในบัลลาสต์ไม่เกิน 6 วัตต์สำหรับดวงโคมที่ใช้หลอดไฟ ฟลูออเรสเซนต์ทั้งหมด ซึ่งมี 2 ชนิดที่อยู่ในเกณฑ์คือ

1. บัลลาสต์ชนิดหลอดแกนเหล็กแบบมีประสิทธิภาพสูง เป็นบัลลาสต์ที่ทำด้วยแกนเหล็กและชนิดหลอดที่มีคุณภาพดี ซึ่งการสูญเสียพลังงานจะลดลงเหลือ 5-6 วัตต์
2. บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์เป็นบัลลาสต์ที่ทำด้วยชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มีการสูญเสียพลังงานน้อยประมาณ 1-2 วัตต์ เปิดติดทันที ไม่กระพริบ ไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ ไม่มีเสียงรบกวน

ตารางที่ 5.1 : ความสูญเสียของบัลลาสต์ชนิดต่างๆ

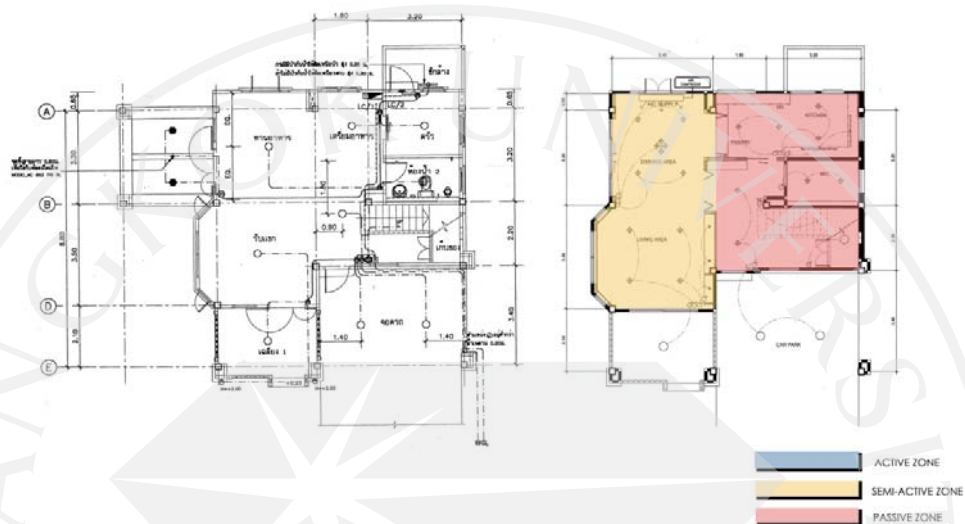
ชนิดบัลลาสต์	วัตต์รวม	วัตต์บัลลาสต์ (ความสูญเสีย)	วัตต์หลอด
แกนเหล็กธรรมดา	46-48	10-12	36
แกนเหล็กความสูญเสียต่ำ	40-42	4-6	36
อิเล็กทรอนิกส์	36	4	32

ภาพที่ 5.12 : ภาพหลอดไฟและบัลลาสต์ที่ใช้ในการออกแบบ

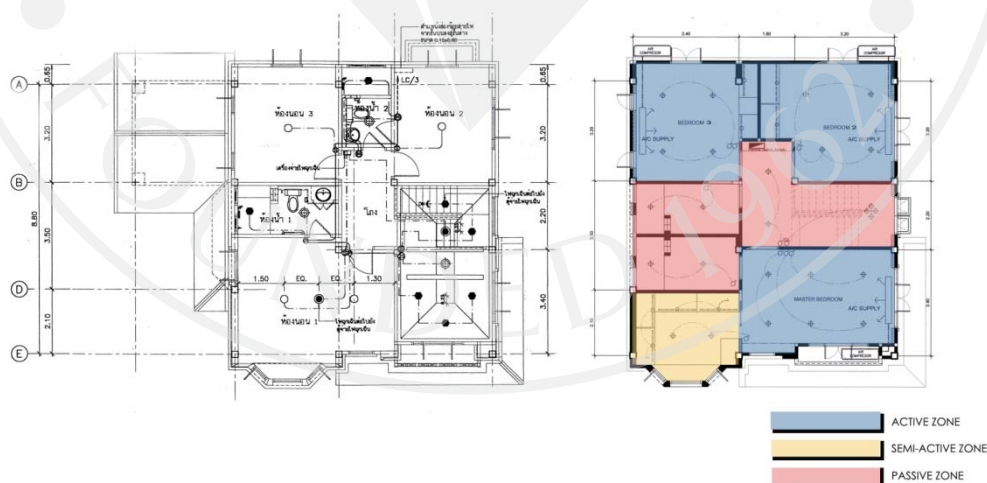


5.4.1 วางแผนไฟฟ้าแสงสว่างและตำแหน่งเครื่องปรับอากาศ ของโครงการหมู่บ้าน ชัยพฤกษ์และแนวคิดสถาปัตยกรรมยั่งยืน

ภาพที่ 5.13 : แผนแสดงไฟฟ้าแสงสว่างและตำแหน่งแอร์คอนดิชั่นชั้น 1 ของโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์และ
แนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน



ภาพที่ 5.14 : แผนแสดงไฟฟ้าแสงสว่างและตำแหน่งแอร์คอนดิชั่นชั้น 2 ของโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์และ
แนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน



แนวคิดในการวางผังไฟและตำแหน่งเครื่องปรับอากาศจากการสำรวจบ้านของกลุ่มเป้าหมายพบว่าทางโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางบัวทองได้กำหนดให้ใช้ไฟหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิดกลม 32 w 1ห้องต่อหนึ่งดวงและแสงสว่างที่ให้ก็ไม่ทั่วถึงและหน้าากดวงโคมก็เป็นแหล่งสะสมของแมลงทำให้แสงสว่างลดลงในการออกแบบในงานวิจัยนี้ เลือกการออกแบบไฟแบบการให้แสงสว่างทั่วพื้นที่และเฉพาะที่ (General and

Localized Lighting) เป็นวิธีการให้แสงสว่าง โดยผสานการออกแบบให้สอดคล้องกับการทำงานในแต่ละพื้นที่ และมีแสงสว่างทั่วพื้นที่ที่ประกอบกับแสงสว่างเฉพาะตำแหน่งจึงทำให้ประหยัดพลังงานและได้แสงสว่างเพียงพอต่อความต้องการ โดยกำหนดให้พื้นที่ที่มีความสว่างต่อ 1 ตารางเมตรไม่เกิน 25 W และใช้หลอดคอมแพคต์ฟลูออเรสเซนต์แบบบัลลาสต์ภายในชนิด 13 W และใช้โคมไฟส่องสว่างเฉพาะจุด เช่นโคมไฟในตำแหน่งหัวเตียง ห้องนอนเพื่อใช้สำหรับกิจกรรมอ่านหนังสือซึ่งเป็นกิจกรรมอันดับที่ 3 จากการสำรวจพฤติกรรมการอยู่อาศัย และมีการเลือกใช้บัลลาสต์ประสิทธิภาพสูงมีค่าความสูญเสียกำลังไฟฟ้าในบัลลาสต์ไม่เกิน 6 วัตต์สำหรับดวงโคมที่ใช้หลอดไฟ ฟลูออเรสเซนต์ทั้งหมด และไฟฟ้าด้านนอกอาคารได้แก่ไฟสนาม, ไฟหน้าบ้าน และไฟโรงจอดรถมีการติดตั้งอุปกรณ์ Timer เพื่อความคุมการเปิดปิดไปอัตโนมัติ

การออกแบบตำแหน่ง และการเลือกใช้ Air-Condition จากการสำรวจพฤติกรรมการอยู่อาศัยพบว่าผู้อยู่อาศัยมีการเปิดเครื่องปรับอากาศภายในห้อง Master Bedroom ถึงวันละ 7.2 ชม. มีสัดส่วน ร้อยละ 100 และภายในห้องนอน 2 ยังมีความต้องการใช้เครื่องปรับอากาศ 6.18 ชม. ร้อยละ 73.7 ในห้องนอน 3 มีการเปิดเครื่องปรับอากาศ 5.54 ชม. ร้อยละ 61.8 ในห้องนอน 2 และ ห้องนอน 3 ซึ่งมีระยะเวลาค่อนข้างนานในการเปิดเครื่องปรับอากาศในการออกแบบจึงออกแบบห้องให้มีคุณสมบัติแบบ Active Zone โดยทำการออกแบบผนังสองชั้นในทิศตะวันออกและทิศตะวันตกเพื่อลดปริมาณการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกเข้าสู่อาคารและเลือกเครื่องปรับอากาศที่มีคุณสมบัติที่ประหยัดพลังงานและมีประสิทธิภาพสูงและมีคุณสมบัติในการประหยัดพลังงาน

ส่วนของห้องรับแขกและห้องรับประทานอาหารมีสัดส่วนในการเปิดเครื่องปรับอากาศ 4.43 ชม. ร้อยละ 42.1 และในห้องรับประทานอาหารซึ่งเป็นส่วนต่อเนื่องกับส่วนรับแขกมีความต้องการในการเปิดเครื่องปรับอากาศ 4.33 ชม. ร้อยละ 15.8 ในการออกแบบงานวิจัยครั้งนี้จึงออกแบบพื้นที่ 2 ส่วนนี้เป็นแบบ Semi Active Zone เป็นแบบทั้งใช้การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติและเปิดเครื่องปรับอากาศโดยออกแบบให้มีประตูบานเพี้ยมปิดกันเมื่อต้องการใช้เครื่องปรับอากาศ เพื่อจำกัดพื้นที่ให้ลดลงไม่ให้สูญเสียความเย็นให้กับพื้นที่ที่ไม่ได้ใช้งานและลดขนาดของเครื่องปรับอากาศลง

5.5 การออกแบบการจัดวางระบบปรับอากาศและการเลือกเครื่องปรับอากาศ

ในโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์เป็นโครงการหมู่บ้านจัดสรร แบบสร้างเสร็จก่อนขาย ได้มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้แล้วเสร็จ ภายในห้องนอนใหญ่ และห้องนอน 2 และ 3 แต่มีการวางตำแหน่ง Fan Coil Unit และตำแหน่ง Condensing Unit ที่ยังไม่เหมาะสม

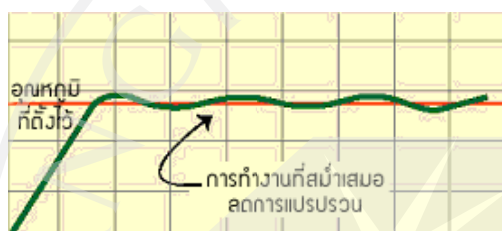
ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวางตำแหน่งใหม่ และ มีการออกแบบตำแหน่ง Air-Conditions เพิ่มเติมภายใน ห้องรับประทานอาหาร และ ห้องรับแขก เนื่องจาก จากการเก็บข้อมูลในแบบสอบถามพบว่าผู้อยู่อาศัยต้องการเปิดเครื่องปรับอากาศภายในห้องรับแขก ตั้งแต่ 1-8 ชม. มีเปอร์เซ็นต์ในการเปิด รวมกันถึง ร้อยละ 41.6 และภายในห้องรับประทานอาหารอีกร้อยละ 15.8 ซึ่งทั้ง 2 ห้องยังมีเปอร์เซ็นต์ในการใช้เครื่องปรับอากาศอยู่ จึงมีความจำเป็นต้องมีการวางตำแหน่งเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมและเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมกับขนาดของห้อง

แนวทางในการเลือกเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับการใช้งาน ในงานวิจัยครั้งนี้ เลือกเครื่องปรับอากาศแยกส่วน (Split-Type Air Conditioning Unit) ซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในบ้านพักอาศัยมีขนาดตั้งแต่

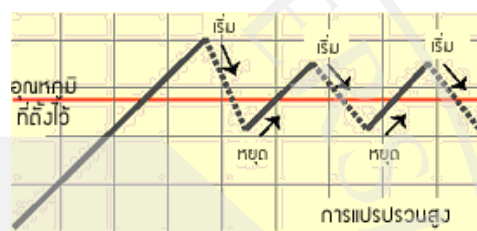
8000 Btu/h ถึง 3 ตัน เลือกแบบระบบ Inverter คือ ด้วยระบบเทคโนโลยีอินเวอร์เตอร์ คอมเพรสเซอร์จะถูกสั่งการให้ทำงานด้วยความเร็วที่เหมาะสม โดยขึ้นอยู่กับภาระของอุณหภูมิภายในและภายนอก โดยวิธีนี้จะช่วยประหยัดพลังงานซึ่งคล้ายกับนักวิ่งมาราธอน ซึ่งสามารถวิ่งระยะไกลได้โดยควบคุมความเร็วในการวิ่งอย่างมีประสิทธิภาพ ควรเลือกใช้เครื่องปรับอากาศที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 (หรือมีประสิทธิภาพสูงกว่าเบอร์ 5) ตามที่ได้แสดงไว้บนฉลากแสดงประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทเครื่องปรับอากาศ โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ภาพที่ 5.15 : รูปภาพแสดงการทำงานของระบบอินเวอร์เตอร์ และระบบทั่วไป

ระบบอินเวอร์เตอร์



ระบบทั่วไป



ที่มา : แอร์อิมเมจ กรุ๊ป. “เครื่องปรับอากาศระบบอินเวอร์เตอร์”. Internet. สืบค้นวันที่ 7 กรกฎาคม 2551
จาก <http://www.aig.co.th/thai/technology/inverter.html>

ขนาดที่เลือกใช้ในแต่ละห้องต้องมีความเหมาะสมไม่ใหญ่หรือเล็กจนเกินไปควรเลือกขนาดของเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับห้องที่ต้องการติดตั้ง โดยที่ความสูงของห้องไม่เกิน 3 เมตร ควรเลือกขนาดตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.2 : ตารางขนาดของเครื่องปรับอากาศ (บีทียู/ชั่วโมง) ต่อพื้นที่ห้องตามความสูงไม่เกิน 3 ม.

พื้นที่ห้องตามความสูงไม่เกิน 3 ม. (ตร.ม.)	ขนาดของเครื่องปรับอากาศ (บีทียู/ชั่วโมง)
13 - 14	7,000 - 9,000
16 - 17	9,000 - 12,000
20	11,000 - 13,000
23 - 24	13,000 - 16,000
30	18,000 - 20,000
40	24,000

ขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมกับห้องในงานวิจัย

- ห้องรับประทานอาหารและห้องรับแขก มีพื้นที่ 25.50 ตารางเมตร เครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมมีขนาดที่ 16,000 Btu/h
- ห้องนอนใหญ่ มีพื้นที่ 23.6 ตารางเมตร เครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมมีขนาดที่ 13,000 /h
- ห้องนอน 2 มีพื้นที่ 15 ตารางเมตร เครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมมีขนาดที่ 9,000 Btu/h
- ห้องนอน 3 มีพื้นที่ 15.52 ตารางเมตร เครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมมีขนาดที่ 9,000 Btu/h

การวางตำแหน่งคอนเดนซิ่ง ยูนิต ตำแหน่งที่เหมาะสมต้องเป็นตำแหน่งที่โดนแดดน้อยที่สุด เช่นผนังด้านทิศเหนือ ทิศใต้ หรือทิศตะวันออกห่างจากกำแพง 10 CM.

ห้องรับประทานอาหารและห้องรับแขก มีการวางตำแหน่งคอนเดนซิ่ง ยูนิต ในทิศใต้แขวนห่างกำแพงสูงจากพื้นดินประมาณ 39 CM. เพื่อกันดินกระเด็นใส่เวลาฝนตกห่างจากกำแพง 10 CM.

ห้องนอนใหญ่ มีการวางตำแหน่งคอนเดนซิ่ง ยูนิต ในทิศเหนือ และ ห้องนอน 2,3 มีการวางตำแหน่งคอนเดนซิ่ง ยูนิต ในทิศใต้อยู่ได้ระดับหน้าต่างเพื่อป้องกันความร้อนจากการระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เข้าสู่ภายในห้อง

การวางตำแหน่งของ Fan coil unit ที่เหมาะสมคือห้องนอน ควรวางให้ลมจากเครื่องปรับอากาศเป่าด้านข้างลำตัวขณะนอนเสมอ เพราะถ้าให้ลมพัดจากศีรษะไปเท้า หรือเท้าไปศีรษะ จะส่งผลให้ไม่สบายได้ง่าย ไม่ควรวางเครื่องไว้เหนือเตียง เนื่องจากในการดูแลรักษา จะต้องมีการล้างและปิดฝุ่นที่ฟิลเตอร์อยู่บ่อยๆ จะทำให้เตียงสกปรกง่าย ดังนั้นควรติดตั้งในบริเวณที่จะสามารถทำการซ่อม บริการได้สะดวก

ควรวางแผนคอยล์ยูนิต ให้ใกล้ช่องเปิดหรือระเบียงที่มีคอนเดนซิ่งยูนิต วางอยู่ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและดูแลรักษา

ภาพที่ 5.16 : รูปแบบของเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในงานวิจัย



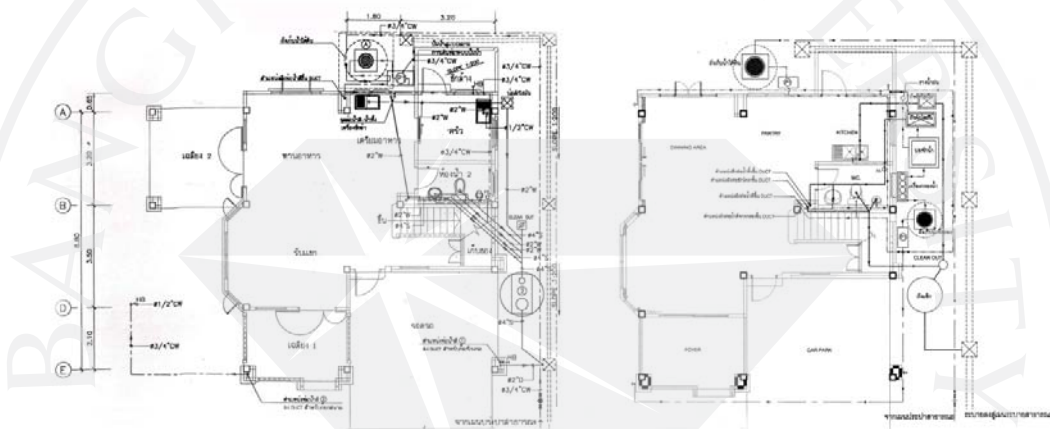
5.6 การออกแบบระบบการเก็บน้ำฝนและระบบนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่

ในโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์นับว่าเป็นโครงการหนึ่งที่เห็นถึงความสำคัญต่อเรื่องการบริหารน้ำเสีย ซึ่งทางโครงการได้มีการมีการวางโครงการเกี่ยวกับการบำบัดคอนข้างดีซึ่งในแต่ละบ้านน้ำเสียที่เกิดจากการล้างจานหรือน้ำที่ใช้จากห้องครัวต้องผ่านบ่อดักไขมันก่อนที่จะปล่อยน้ำที่เหลือลงในถังบำบัดก่อนจะปล่อยสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะต่อไป ซึ่งในประเทศไทยโดยเฉพาะภาคกลางนั้นนับได้ว่าเป็นภูมิภาคที่มีฝนค่อนข้างมาก

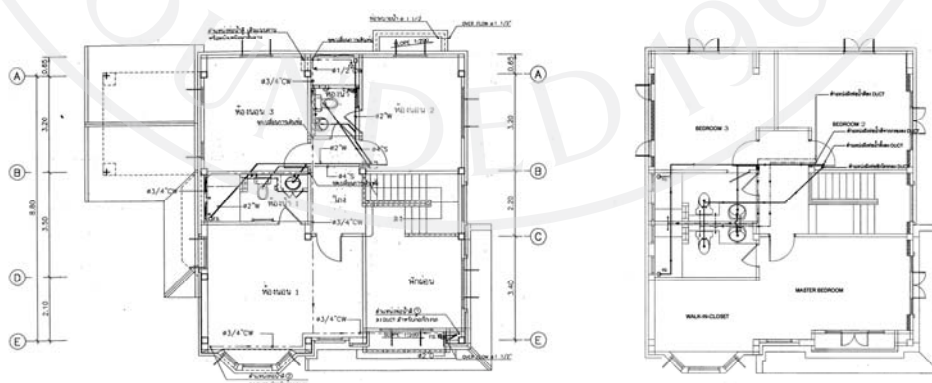
ซึ่งถ้ามีการเก็บน้ำฝนมาใช้ในกิจกรรมอื่น เช่น ล้างรถ ภูบ้าน และนอกจากการใช้น้ำฝนแล้วเรายังใช้น้ำที่เกิดจากการทำกิจกรรมต่างที่มีการปนเปื้อนน้อยเช่นการซักผ้า การล้างมือ และการอาบน้ำ มาบำบัดโดยทิ้งให้ตกตะกอนในบ่อพักและผ่าน เครื่องกรองน้ำเสียและนำมาเก็บไว้ในถังเก็บน้ำเพื่อใช้ในการรดน้ำต้นไม้ หรือใช้ในหม้อพักน้ำของซักโครกก็จะเป็นการลดใช้น้ำประปาได้ และลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้อีกทางหนึ่ง

5.6.1 การวางผังประปาและระบบสุขาภิบาล ของโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์และแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน

ภาพที่ 5.17 : รูปภาพแสดงการวางผังประปาและระบบสุขาภิบาล ชั้น 1 ของโครงการหมู่บ้าน ชัยพฤกษ์ และแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน



ภาพที่ 5.18 : รูปภาพแสดงการวางผังประปาและระบบสุขาภิบาล ชั้น 2 ของโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ และแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน



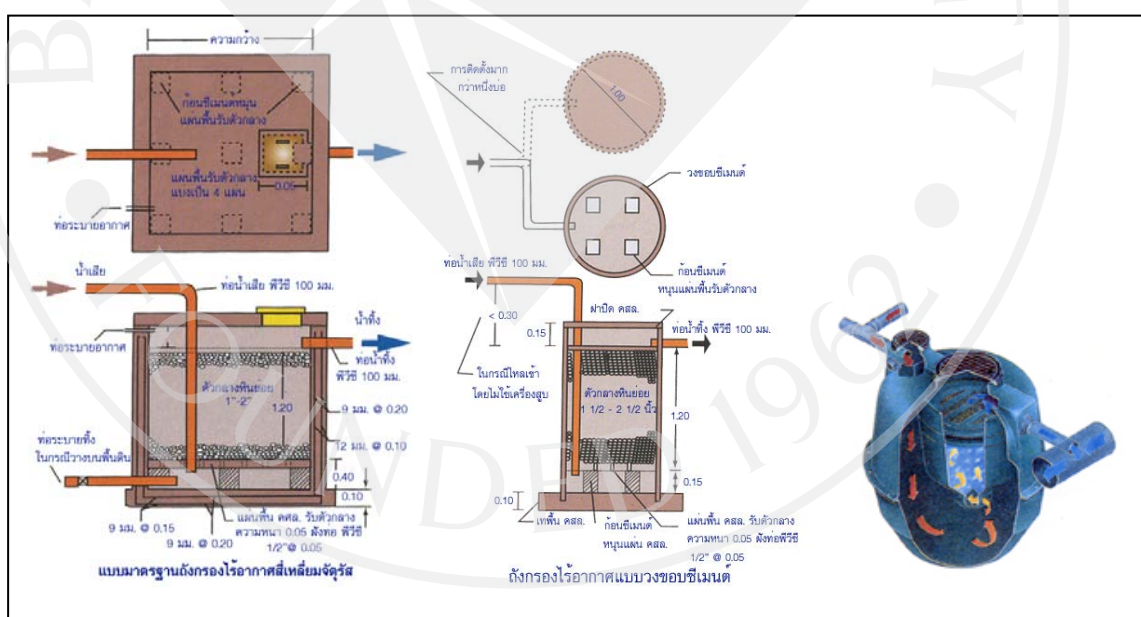
5.7 การออกแบบระบบสุขาภิบาลและการเลือกใช้สุขภัณฑ์

5.7.1 ระบบบำบัดน้ำเสียภายในบ้าน

น้ำเสียจากสุขภัณฑ์ชักโครกจะไหลผ่านท่อน้ำทิ้งลงในบ่อกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) เป็นระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศเช่นเดียวกับบ่อเกรอะ แต่มีประสิทธิภาพในการบำบัดของเสียมากกว่า โดยภายในถังช่วงกลางจะมีชั้นตัวกลาง (Media) บรรจุอยู่ ตัวกลางที่ใช้กันมีหลายชนิด เช่น หิน หลอดพลาสติก ลูกบอลพลาสติก กรงพลาสติก และวัสดุโปร่งอื่นๆ ตัวกลางเหล่านี้จะมีพื้นที่ผิวมากเพื่อให้จุลินทรีย์ยึดเกาะได้มากขึ้น น้ำเสียจะไหลเข้าทางด้านล่างของถังแล้วไหลขึ้นผ่านชั้นตัวกลาง จากนั้นจึงไหลออกทางท่อด้านบน ขณะที่ไหลผ่านชั้นตัวกลาง จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศจะย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย เปลี่ยนสภาพให้กลายเป็นก๊าซกับน้ำ น้ำที่ทั้งที่ไหลล้นออกไปจะมีค่าบีโอดีลดลง จากการที่จุลินทรีย์กระจายอยู่ในถังสม่ำเสมอ น้ำเสียจะถูกบำบัดเป็นลำดับจากด้านล่างจนถึงด้านบน ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีของระบบนี้จึงสูงกว่าระบบบ่อเกรอะ

ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้ถังสำเร็จรูปที่มีการทำงานแบบถังบำบัดน้ำเสียรวมเกรอะ และ กรองไร้อากาศ (Septic Anaerobic Filter) โดยการทำงานขึ้นที่ 1 บำบัดเคมีชีวเคมี และชั้นที่ 2 กำจัดสารละลายซัลไฟด์ที่จะลดกลิ่นเหม็นก่อนจะระบายสู่ท่อสาธารณะ

ภาพที่ 5.19 : รูปภาพแสดงการทำงานของถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)

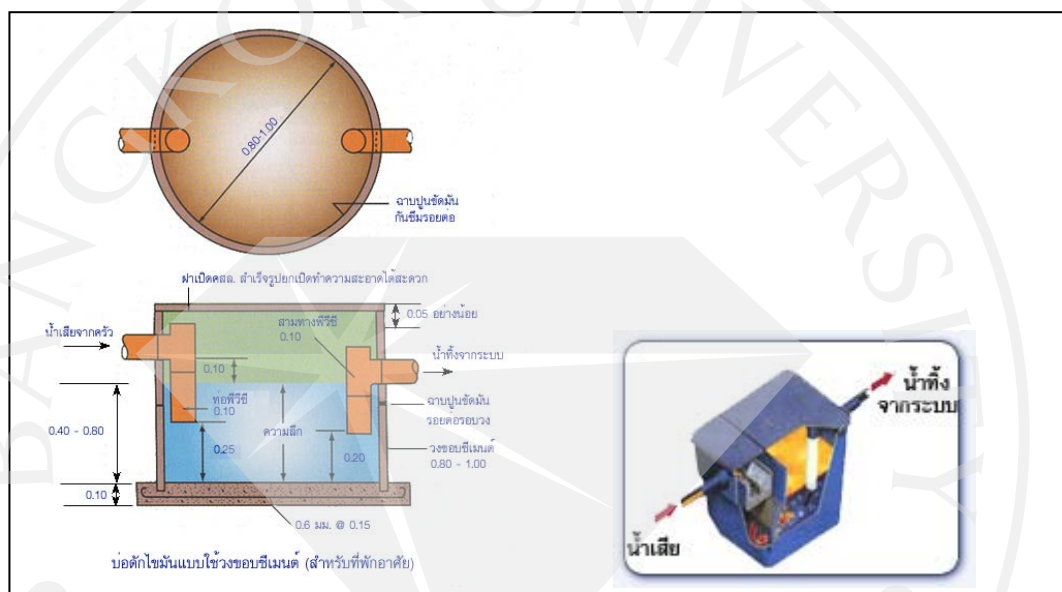


น้ำเสียที่เกิดจากการล้างมือและอาบน้ำจะไหลสู่บ่อดักไขมันเพื่อดักไขมันจากสบู่และไหลไปพักที่บ่อพักผ่านเครื่องกรองน้ำเสียก่อนไหลไปเก็บที่ถังเก็บน้ำเพื่อไปใช้ในกิจกรรมล้างรถ และรดน้ำต่อไป

น้ำเสียที่เกิดจากล้างจานหรือเกิดจากกิจกรรมในครัวไหลผ่านบ่อดักไขมัน (Grease Trap) ใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียจากครัวของบ้านพักอาศัย เนื่องจากน้ำเสียดังกล่าวจะมีน้ำมันและไขมันปนอยู่มาก หากไม่กำจัดออกจะทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน โดยลักษณะน้ำเสียจากครัวของบ้านพักอาศัยกรณีที่ไม่ผ่านตะแกรงจะมีน้ำมัน

และไขมันประมาณ 2,700 มิลลิกรัม/ลิตร หากผ่านตะแกรงจะมีน้ำมันและไขมันประมาณ 500 มิลลิกรัม/ลิตร บ่อดักไขมันจะสามารถกักไขมันได้มากกว่าร้อยละ 60 บ่อดักไขมันมีทั้งแบบสำเร็จรูปที่สามารถซื้อและติดตั้งได้ง่าย หรือสามารถสร้างเองได้ โดยใช้วงขอบซีเมนต์หรือถังซีเมนต์หินขัด ซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าแบบสำเร็จรูป และสามารถปรับให้เหมาะสมกับพื้นที่และปริมาณน้ำที่ใช้ และน้ำที่เหลือจากบ่อดักไขมันจะไหลลงสู่บ่อ Clean Out ก่อนที่จะไหลลงสู่บ่อกรองไร้อากาศเพื่อบำบัดก่อนปล่อยสู่สาธารณะ

ภาพที่ 5.20 : รูปภาพแสดงการทำงานของบ่อดักไขมัน (Grease Trap)



น้ำเสียที่เกิดจากชักโครก จะไหลสู่บ่อดักไขมันเพื่อดักไขมันจากสบู่ และไหลไปพักที่บ่อดัก ผ่านเครื่องกรองน้ำเสียก่อนไหลไปเก็บที่ถังเก็บน้ำเพื่อไปใช้ในกิจกรรมล้างรถ และรดน้ำต่อไป

5.7.2 การเลือกสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ภายในห้องน้ำ

สุขภัณฑ์ชักโครกเลือกใช้สุขภัณฑ์แบบประหยัดน้ำเช่นสุขภัณฑ์ชักโครก รุ่น CHAMPION TF-2004 ของ AMERICAN STANDARD ซึ่งใช้น้ำเพียง 6 ลิตร และทำความสะอาดได้มากกว่าไม่ต้องกดถึง 2 ครั้ง และเลือกชักโครกรุ่นที่มีระบบกรองเพิ่มอากาศภายในน้ำเพื่อทำความสะอาดได้ทั่วถึงและประหยัดน้ำกว่า และอุปกรณ์ก๊อกน้ำและฝักบัวชนิดประหยัดน้ำ (ฝักบัวไม่เกิน 9 ลิตร/นาที และก๊อกน้ำไม่เกิน 6 ลิตร/นาที)

ภาพที่ 5.21 : รูปสุญญากาศ, ก๊อกน้ำ และฝักบัวที่เลือกใช้ในการออกแบบ



5.8 วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งภายใน

ช่วงระยะเวลาในการก่อสร้างแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงของการออกแบบอาคาร ช่วงการก่อสร้างอาคาร และช่วงของการรื้อถอนอาคาร จะพบว่าในแต่ละช่วงมีความเกี่ยวข้องกับ พลังงาน น้ำ วัสดุ และคุณภาพอากาศทั้งสิ้น และตั้งแต่ในอดีตทุกส่วนไม่ว่าจะเป็นนักออกแบบ ผู้รับเหมา และระบบทางราชการจะไม่ค่อยให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมเท่าไร แต่ในปัจจุบันมีการตื่นตัวกับเรื่องสภาวะโลกร้อน (Global Warming) จึงหันมาให้ความสำคัญกับการออกแบบเพื่อความยั่งยืนมากขึ้น จะเห็นได้ว่าในแต่ละส่วนของกระบวนการก่อสร้างมีความเกี่ยวข้องและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการใช้พลังงาน การใช้น้ำและการระบายน้ำทิ้งสู่สาธารณะ และการเลือกใช้วัสดุที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม และหลังจากกระบวนการก่อสร้างและการทำลายอาคารก็เกิดขยะที่เกิดจากกระบวนการก่อสร้างอย่างมากมาย บางอย่างสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ แต่บางอย่างก็ไม่สามารถทำลายหรือนำกลับไปได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรง

ฉะนั้นเราควรให้ความสำคัญต่อขั้นตอนในการก่อสร้างตั้งแต่กระบวนการออกแบบโดยต้องมีการคิดถึงที่มาของวัสดุ ส่วนประกอบ สารพิษที่มีอยู่ในวัสดุนั้น การใช้พลังงาน การบำบัดและสุขภาพิบาล จนไปถึงขั้นตอนในการทำลาย หรือการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบได้มีการวางแผนและคำนึงถึงที่มาของวัสดุ การนำไปใช้ สารพิษที่มีอยู่ในวัสดุ และขั้นตอนในการทำลาย ซึ่งการเลือกใช้วัสดุด้วยแนวคิด

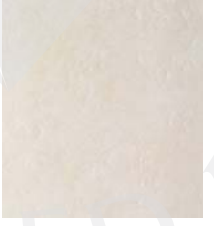
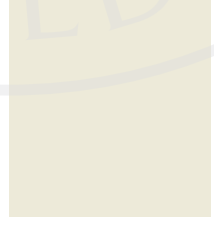
1. แหล่งที่มาของวัสดุ
2. คุณสมบัติของวัสดุที่มีผลต่อการใช้พลังงาน
3. พลังงานสะสม (Embodied Energy)
4. การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และมีส่วนผสมของวัสดุรีไซเคิล
5. ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
6. การขนส่ง
7. เป็นวัสดุในท้องถิ่น

5.8.1 แนวทางการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุในการออกแบบภายในบ้าน แนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน

วัสดุปูพื้นชั้น 1 และชั้น 2

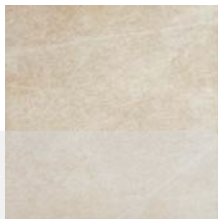
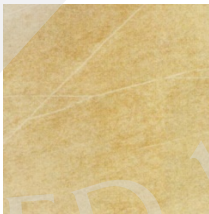
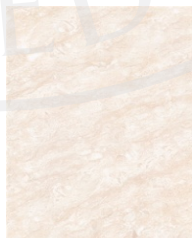
การออกแบบพื้นชั้น 1 และพื้นชั้น 2 ได้พิจารณาและเลือกใช้กระเบื้องเซรามิกภายในประเทศและพื้นไม้ที่เป็นพืชโตเร็วและมีมากในประเทศเช่นไม้ไผ่ ตามรายการและรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตารางที่ 5.3 : ตารางแสดงรายละเอียดวัสดุปูพื้นชั้น 1, ชั้น 2 และผนังห้องน้ำ

ห้อง	รายละเอียดวัสดุ	รูปวัสดุ	คุณสมบัติ	ราคา
ชั้น 1 ห้องรับแขก , ห้อง รับประทานอาหาร และโถงทางเข้า/ โถงบันได	กระเบื้องเซรามิกขนาด 18" x 18" รุ่นไอริส ของ COTTO		เป็นเซรามิกผิวมัน ผลิตในประเทศ	50 บาท/แผ่น
ห้องครัวและส่วน เตรียมอาหาร	กระเบื้องเซรามิกขนาด 18" x 18" รุ่นไอริส ของ COTTO		เป็นเซรามิกผิวกึ่ง มันกึ่งด้าน ผลิต ในประเทศ	40 บาท/แผ่น
ห้องน้ำชั้นล่าง WC. 1	กระเบื้องพื้นเซรามิก ขนาด 12" x 12" รุ่น ลิเบอร์ตี ไอวอรี COTTO		เป็นเซรามิกผิว ด้าน ผลิตใน ประเทศ	20 บาท/แผ่น
WC. 1	กระเบื้องพื้นเซรามิก ขนาด 12" x 24" รุ่น BIANCO POLSHED CERGRES		เป็นเซรามิกผิวมัน ผลิตในประเทศ	100 บาท/แผ่น

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 5.3 (ต่อ) : ตารางแสดงรายละเอียดวัสดุปูพื้นชั้น 1, ชั้น 2 และผนังห้องน้ำ

ห้อง	รายละเอียดวัสดุ	รูปวัสดุ	คุณสมบัติ	ราคา
ชั้น 2 ห้องนอนใหญ่ (Master bedroom) ห้องนอน 2, 3	พื้นไม้ไผ่สำเร็จรูป ขนาด 920 x 92 x 12 mm. ของบริษัท S.J. DECOR HOME PRODUCT CO.,LTD.		เป็นพื้นไม้ไผ่ สำเร็จรูปที่ผลิต ด้วยเครื่องจักร และเทคโนโลยีที่ ทันสมัย ป้องกัน แสง และแมลง	ราคาติดต่อ บริษัท
WC. 2	กระเบื้องพื้นเซรามิค ขนาด 12" x12" รุ่นโดโลไมท์ เบจ ของ COTTO		เป็นเซรามิคผิว ด้าน ผลิตใน ประเทศ	20 บาท/แผ่น
WC. 2	กระเบื้องผนังเซรามิค ขนาด 12" x 18" รุ่น แคนตัน ไวท์ MODENA		เป็นเซรามิคมัน ด้าน ผลิตใน ประเทศ	50 บาท/แผ่น
WC. 3	กระเบื้องพื้นเซรามิค ขนาด 12" x12" รุ่นโดโลไมท์ เบจ ของ COTTO		เป็นเซรามิคผิว ด้าน ผลิตใน ประเทศ	20 บาท/แผ่น
WC .3	กระเบื้องผนังเซรามิค ขนาด 12" x18" รุ่น ฮีรอน มาร์เบิล ของ COTTO		เป็นเซรามิคผิวมัน ผลิตในประเทศ	70 บาท/แผ่น

5.8.2 วัสดุที่เลือกใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ติดตาย

โครงภายในใช้โครงไม้ยางพาราจ๊อยส์ เนื่องจากไม้ยางพาราเป็นไม้เศรษฐกิจซึ่งปลูกได้ในภาคใต้และภาคตะวันออกของประเทศไทย เป็นไม้ที่ให้ผลผลิตน้ำยางและเมื่อหมดอายุในการให้ผลผลิตน้ำยางแล้วจึงนำไป

มาใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ วัสดุไม้อัดปิดผิว Veneer สีอ่อนเพื่อเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง เช่น Veneer ไม้สัก ใช้แบบที่ไม่ใช้กาวอัดไม้ที่ส่วนประกอบของสารพิษที่มี Toxics เช่นสารประกอบ ฟอรัมาดีไฮน์ ซึ่งลดการใช้ไม้สักซึ่งมีสีและลวดลายเสมือนไม้สักจริง และเคลือบผิวด้วย Minwax® Water-Based Polyurethane กึ่งเงาทั้งด้าน จะช่วยดูดกลืนแสง และมีคุณสมบัติเหมือน Polyurethane ทั่วไป แต่แตกต่างที่ไม่มีส่วนผสมของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมซึ่งมีตัวทำละลายเป็นน้ำ Top ตู้ครัวและCounter ในห้องน้ำ ใช้หินภายในประเทศเพราะมีความคงทนและลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

5.8.3 เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว

เลือกเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้วัสดุ Recycle เช่น ไม้เก่า ไม้เหลือจากการก่อสร้าง เช่น เฟอร์นิเจอร์ของ Osisu และเฟอร์นิเจอร์ของ Green Furniture และเฟอร์นิเจอร์ที่ทำมาจากวัสดุธรรมชาติเช่น ผักตบชวา และย่านลิเภา ซึ่งมีมากในประเทศ และยังเป็นที่น่าสนใจของต่างประเทศ มีบริษัทที่นำวัสดุเหล่านี้มาออกแบบเฟอร์นิเจอร์ได้อย่างลงตัวและน่าสนใจ เช่น โยธกา เป็นต้น ผ้าบุที่ใช้เลือกใช้ผ้าที่มาจากเส้นใยธรรมชาติ เช่นผ้าฝ้าย ผ้าไหม และผ้าเยื่อไผ่ เช่นการใช้ Bamboo Charcoal Fabric หุ้มเฟอร์นิเจอร์ก่อนใช้ผ้าบุ ช่วยเรื่องการป้องกันไรฝุ่นและไม่ทำให้เกิด Toxic ต่อสิ่งแวดล้อม

5.8.4 การเลือกสีผนัง

เลือกใช้สีโทนอ่อนซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงค่อนข้างมากเพื่อเพิ่มคุณภาพของแสงจากดวงโคมให้สว่างขึ้น โดยโทนสีของห้องส่วนใหญ่เลือกใช้สีขาว และ สีเทาอ่อน ซึ่งสีดังกล่าวมีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของสี และวัสดุ ตามตาราง

ตารางที่ 5.4 : ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของสีและวัสดุ

สี	% การสะท้อนแสง	สี	%การสะท้อนแสง	วัสดุ	%การสะท้อนแสง
ขาว	75-85	เขียวแก่	15-20	ไม้สีอ่อน	25-35
เทาอ่อน	40-60	เหลืองอ่อน	60-70	ไม้สีแก่	10-15
เทาแก่	10-15	น้ำตาล	20-30	หินอ่อน	30-70
น้ำเงินอ่อน	40-50	แดงอ่อน	45-55	ปูนฉาบ	40-45
น้ำเงินแก่	15-20	แดงแก่	15-20	คอนกรีต	20-35
เขียวอ่อน	45-55	ดำ	2-5	อิฐเผา	10-15

5.8.5 แนวทางการออกแบบ (Conceptual Design)

แนวทางการออกแบบกลุ่มประชากรเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นคนวัยทำงานมีอายุอยู่ในช่วง 31-50 ปี มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน รับราชการ และทำธุรกิจส่วนตัว ซึ่งจะเป็นลักษณะงานประจำ จะอยู่บ้านในช่วงเย็นประมาณ ตั้งแต่ 17.00 น.เป็นต้นไป ในวันจันทร์-ศุกร์ และในวันเสาร์-อาทิตย์ จะอยู่บ้านเกือบทั้งวัน

แนวทางในการออกแบบครั้งนี้เน้นความเรียบง่าย ดูแลรักษาง่าย เป็นสไตล์โมเดิร์น และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการ และมากด้วยประโยชน์ใช้สอย และพื้นที่เก็บของ แต่ละมุมออกแบบตามความต้องการของแบบสำรวจที่ได้ทำการสำรวจจากกลุ่มประชากรเป้าหมาย มุ่งเน้นการตอบสนองพฤติกรรมการใช้ชีวิตอย่างแท้จริง

ภาพที่ 5.22 : แนวทางการออกแบบห้องรับแขก (LIVING AREA)



ภาพที่ 5.23 : แนวทางการออกแบบห้องรับประทานอาหาร (DINING AREA)



ภาพที่ 5.24 : แนวทางการออกแบบห้องครัว (KITCHEN)



ภาพที่ 5.25 : แนวทางการออกแบบห้องนอนใหญ่ (MASTER BEDROOM)



ภาพที่ 5.26 : แนวทางการออกแบบตู้เสื้อผ้าห้องนอนใหญ่ (WALK-IN CLOSET)



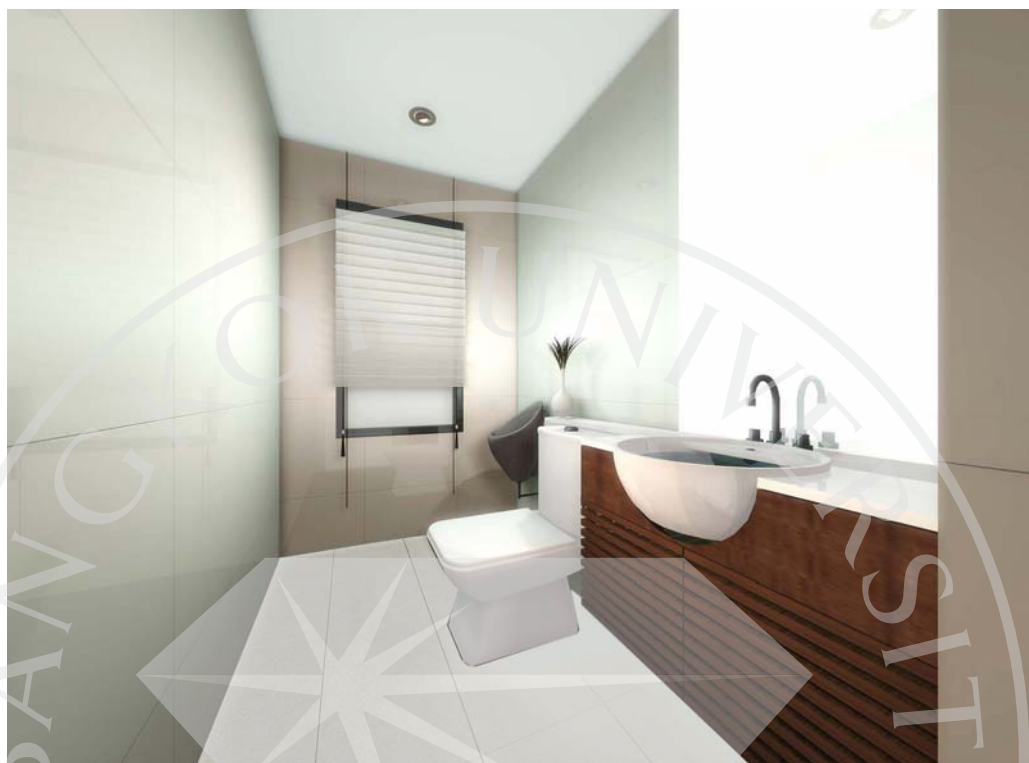
ภาพที่ 5.27 : แนวทางการออกแบบห้องนอน 2 (BEDROOM 2)



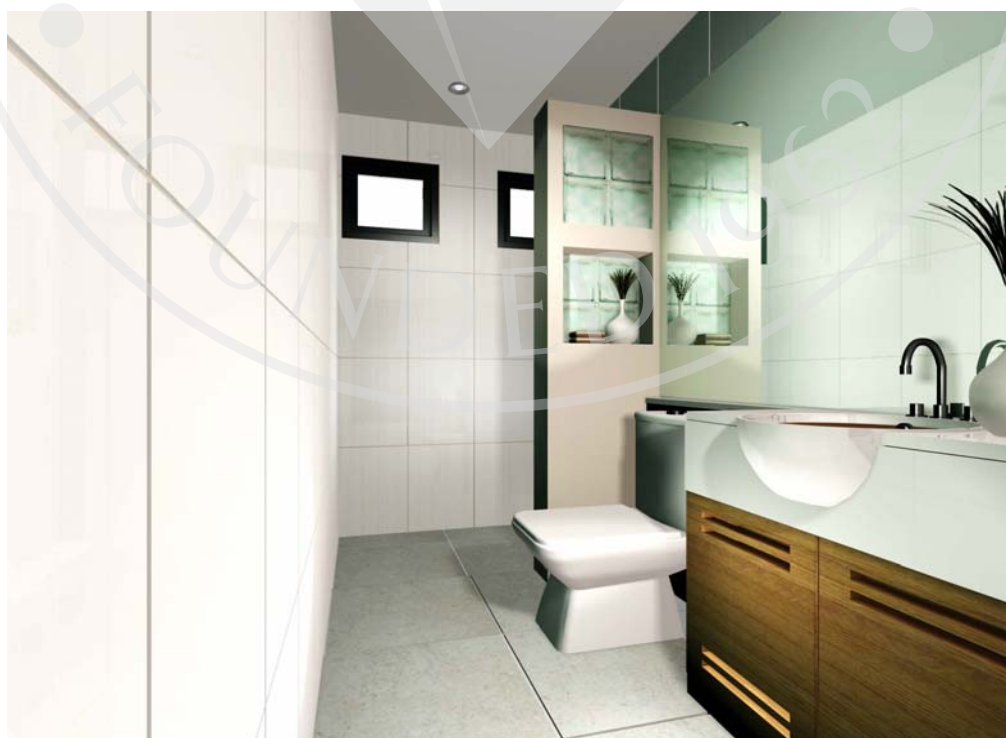
ภาพที่ 5.28 : แนวทางการออกแบบห้องนอน 3 (BEDROOM 3)



ภาพที่ 5.29 : แนวทางการออกแบบห้องน้ำ 3 (WC. 3) ชั้น 1



ภาพที่ 5.30 : แนวทางการออกแบบห้องน้ำ 1 (WC. 1) ชั้น 2 ห้องนอนใหญ่



ภาพที่ 5.31 : แนวทางการออกแบบห้องน้ำ 2 (WC. 2) ชั้น 2 ห้องนอน 2, 3



5.9 การประเมินอาคารหลังการออกแบบโดยใช้แนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืนที่สอดคล้องกับ พฤติกรรมกรอยู่อาศัย

5.9.1 สถานที่ตั้งอาคาร

สถานที่ตั้งอาคาร โครงการหมู่บ้านสร้างอาคารจากหน้าโครงการถึงตัวอาคารในสโมสและบ้านบนเนินห่างจากระบบขนส่งมวลชนหลักไม่เกิน 400 เมตร และห่างจากแหล่งบริการชุมชนเช่น การประปา ไปรษณีย์ และตลาด จากหน้าโครงการห่าง 1500 เมตร

5.9.2 ผังบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม

5.9.2.1 การวางผังบริเวณ

1. พื้นที่เปิดโล่ง

พื้นที่บ้านของโครงการที่บ้านของกลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยมีพื้นที่ 100 ตารางวา (200) ตารางเมตร และมีพื้นที่ที่ใช้ปลูกสร้างอาคารดังนี้ (แบบที่เลือกนำมาออกแบบคือแบบที่ 3)

มีพื้นที่ปลูกสร้างอาคาร 60 ตารางเมตร และพื้นที่เปิดโล่งสำหรับโรงรถอีก 24 ตารางเมตร ซึ่งเปรียบเทียบสัดส่วนของพื้นที่อาคารและพื้นที่เปิดโล่ง กับพื้นที่ดินทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 70.00 ของพื้นที่ดินทั้งหมด

2. พื้นที่ที่เป็นพืชพรรณ

แบบที่ 3 มีพื้นที่ของที่ดิน 100 ตารางวา (200 ตารางเมตร) ซึ่งใช้พื้นที่ในการปลูกสร้างอาคาร 60 ตารางเมตร ซึ่งมีพื้นที่เป็นโรงรถที่เป็นที่เปิดโล่งสำหรับโรงรถคือ 24 ตารางเมตร และพื้นที่สำหรับภูมิสถาปัตยกรรม 84 ตารางเมตร พื้นที่ภูมิสถาปัตยกรรมคิดเป็นร้อยละ 77.78 ของพื้นที่เปิดโล่งทั้งหมด (108 ตารางเมตร)

3. สัดส่วนพื้นที่ผืนทิวทิศตะวันออกและตะวันตกต่อพื้นที่ผืนทิวทิศเหนือและทิศใต้

เป็นอาคารที่ใช้เครื่องปรับอากาศอยู่ระหว่าง 1.16 โดยพื้นที่ผืนทิวทิศตะวันออกและตะวันตกมีพื้นที่ 100 ตารางเมตร และพื้นที่ผืนทิวทิศเหนือและทิศใต้ มีพื้นที่ 116 ตารางเมตร

4. การรักษากระบวนนิเวศในพื้นที่ก่อสร้าง

4.1 การเก็บรักษาต้นไม้ใหญ่เดิมในพื้นที่ก่อสร้าง

เนื่องจากโครงการโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์จะเป็นที่นาเดิม จะไม่มีต้นไม้ใหญ่ แต่หลังจากวางผังโครงการและทำการสร้างบ้านแล้วเสร็จจะมีการปลูกต้นไม้ใหญ่ทั่วบริเวณสาธารณะ และปลูกต้นไม้ใหญ่ภายในพื้นที่บ้านอีกแปลงละ 3-4 ต้น

4.2 การเก็บรักษาน้ำดิน

โครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์เป็นโครงการที่ห่วงใยสภาพแวดล้อมและเน้นการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมดินที่ใช้ถมที่ในการสร้างบ้านจะเป็นดินถมที่มีหินและลูกรังน้อยดินที่ถมสามารถนำมาปลูกพืชพรรณได้

4.3 งานภูมิสถาปัตยกรรม

4.3.1 ปลูกพืชพรรณให้ร่มเงาแก่อาคารในระยะห่างที่เหมาะสม

4.3.2 มีต้นไม้ใหญ่อย่างน้อย 1 ต้นต่อพื้นที่ 50 ตารางเมตร

4.3.3 ให้ร่มเงาแก่คอนกรีตซึ่งยูนิตด้วยพืชพรรณและสิ่งก่อสร้าง

4.3.4 ให้ร่มเงาแก่พื้นพื้นลาดแข็งด้วยพืชพรรณและหรือสิ่งก่อสร้าง

4.3.5 พื้นที่ 75% ขึ้นไปของพื้นลาดแข็งเป็นพื้นผิวที่น้ำซึมผ่านได้

4.3.6 จำกัดพื้นที่สนามหญ้าไม่เกิน 30% ของพื้นที่ที่เป็นพืชพรรณ

4.3.7 ปลูกพืชพรรณที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

พืชที่ปลูกในงานวิจัยนี้เป็นพืชพรรณไม้โตเร็วและเป็นพืชที่มีอยู่ในประเทศไทย เช่น แคนนา โมก พระยาสัตตบรณ และพืชจำพวกไม้ผลยืนต้นเช่น มะม่วง ขนุน มะยม และมีการปลูกต้นไม้ใหญ่ที่มีทรงแผ่กว้างโปร่งในทิศตะวันออก และทิศตะวันตกของตัวอาคารเพื่อไม่ให้บังลมเข้าและออกตัวอาคารแต่สามารถบังรังสีดวงอาทิตย์ได้ดีในช่วงเช้า และเย็น ด้านละ 3 ต้น ระยะห่างต่อต้น 5 เมตรซึ่งคิดเป็น 1 ต้น ต่อ 33.3 ตารางเมตร ต้นไม้ที่มีทรงแผ่กว้าง โปร่งบริเวณรอบๆ อาคาร เพื่อให้ร่มเงาช่วยลดความร้อนที่เกิดจากรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ (Direct sun) เพื่อลดอุณหภูมิและความร้อนเข้าสู่อาคารแต่ไม่กักเก็บความร้อน ใช้ไม้พุ่มเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เย็น โดยให้ไม้พุ่มผ่านทำให้เกิดการระเหยน้ำ ปลูกหญ้าหรือพืชคลุมดินเพื่อป้องกันความร้อนให้กับดินและทำให้อุณหภูมิผิวของสภาพแวดล้อมเย็นลงโดยพื้นที่สนามหญ้ามียพื้นที่ เป็นร้อยละ 25 ของพื้นที่ที่เป็นพืชพรรณ

5.9.3 เปลือกอาคาร

5.9.3.1 การป้องกันความร้อนจากหลังคา (เลือกระหว่าง ก หรือ ข) ในงานวิจัยนี้เลือกข้อ ก

ก1 ขนาดช่องแสงระนาบเดียวกับหลังคามีพื้นที่ไม่เกิน 1% หรือขนาดช่องแสงหลังคาในระนาบตั้งมีพื้นที่ไม่เกิน 25% ของพื้นที่หลังคา

มีช่องระบายอากาศชนิดเกล็ดในทิศเหนือและทิศใต้มีพื้นที่รวม 1.6 ตารางเมตร และพื้นที่หลังคา 79.2 ตารางเมตร ซึ่งเป็นร้อยละ 2.02

ก2 ค่าความต้านทานความร้อนฉนวนฝ้าเพดาน (R)

ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดชนิดมีแผ่นสะท้อนความร้อน ฟูด้วย ฉนวนกันความร้อน (Stay Cool หนา 75 มม.) ซึ่งมีค่า R-Value เท่ากับ $2.01 \text{ m}^2/\text{C/W}$

5.9.3.2 การป้องกันความร้อนจากผนังและหน้าต่างภายนอก (เลือกระหว่าง ก หรือ ข) ในงานวิจัยนี้เลือกข้อ ก

ก1 อัตราส่วนพื้นที่หน้าต่างต่อพื้นที่ผนัง (WWR)

กรอบอาคารเดิมของแบบบ้าน มีพื้นที่รวมของผนังอาคารชั้น 1 ทั้งหมด 92.94 ตารางเมตรและมีพื้นที่รวมของช่องเปิดที่เป็นกระจกตัดแสงและกระจกชั้น 2 ทั้งสิ้น 19.32 ตารางเมตร ซึ่งมีค่า (WWR) ทั้งสิ้น 20.79% และ ชั้น 2 มีพื้นที่รวมของผนังอาคารชั้น 2 ทั้งหมด 74.61 ตารางเมตรและมีพื้นที่รวมของช่องเปิดที่เป็นกระจกตัดแสงและกระจกชั้น 2 ทั้งสิ้น 15.15 ตารางเมตร ซึ่งมีค่า (WWR) ทั้งสิ้น 20.31%

ก2 ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมผนัง (U-Value)

การปรับปรุงผนังอาคาร ด้านทิศตะวันออก และ ด้านทิศตะวันตกส่วนที่เป็นผนังอาคารผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนของอาคารเดิมจะเพิ่มการกัณด้วย โครงเหล็กชุบสังกะสี กรุฉนวนกันความร้อน (Insulation) กรุทับด้วยแผ่นยิปซัมบอร์ดหนา 9 ม.ม.ผนังอาคารส่วนที่เป็นส่วนเปียกเช่นผนังห้องน้ำและผนังห้องครัวจะเป็นผนังก่ออิฐมวล 2 ชั้น ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมผนัง (U-value) เท่ากับ $0.38 \text{ W/m}^2/\text{C}$

ก3-ก4 ใช้หน้าต่างกระจก 2 ชั้น หรือมากกว่า

ช่องระบายอากาศใช้หน้าต่างและประตูเฟรมยูพีวีซี (UPVC) ใช้กระจก 2 ชั้นกันความร้อน (Insulating Glass) ชั้นแบบ 5SE/12AAP/FL5 แทนกระจกตัดแสงเดิมของอาคารซึ่งโครงการหมู่บ้านจะใช้เฟรมอลูมิเนียม และกระจกตัดแสงสีเขียว ซึ่งการใช้กระจกสองชั้นจะช่วยลดปริมาณการถ่ายเทความร้อนผ่านช่องเปิดที่เป็นกระจกจากภายนอกสู่ภายในได้ บริเวณโถงบันได เปลี่ยนจากช่องแสงติดตาย เปลี่ยนเป็นบานกระทุ้งเพื่อเพิ่มช่องระบายอากาศให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก

ก5 สัมประสิทธิ์การบังแดดกระจก (SC หรือ SHGC)

กระจก 2 ชั้นกันความร้อน ที่ใช้เป็นแบบ 5SE/12AAP/FL5 คือ 5SE (Solar Control Low-E5 ม.ม.) 12AAP เป็น ก๊าซในช่องว่าง 12 ม.ม. และกระจก FL5 เป็นกระจก Float หนา 5 ม.ม. ซึ่งมีค่า SC เท่ากับ 0.55

ภาพที่ 5.32 : ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดกระจก (SC หรือ SHGC)

Name	Optical Performance					Thermal Performance	
	Visible Rays			Solar Energy		U-value	SC
	Ref. In	Ref. Out	Trans	Ref. Out	Trans		
3MM CLEAR	8	8	90	8	84	5.8	1.00
FL5/10AAP/FL5	14	14	80	12	63	3.1	0.83
33TEC.2/12AAP/FL6	17	16	73	12	50	1.9	0.68
5SE/12AAP/FL5	17	11	55	10	39	1.9	0.55

ก6 สัมประสิทธิ์การบังแดดของอุปกรณ์บังแดดภายนอกอาคาร (SC)

อุปกรณ์บังแดดภายนอกอาคารด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก ระแนงไม้แดงเคลือบด้วยน้ำยาขัดเงา ไม่กรุทำด้วยแผ่นโพลีคาร์บอเนตกว้าง 60 เซนติเมตร ต่อความสูงของหน้าต่าง 1.20 เมตร ได้ค่า $R1 = 0.5$ มีค่า $SC = 0.90$

ก7 สีผิวผนังภายนอกเป็นสีโทนอ่อน (ค่าดูดกลืนรังสีอาทิตย์ไม่เกิน 0.5)

สีภายนอกอาคารใช้สีโทนสีเบส ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีอาทิตย์เท่ากับ 0.5

5.9.3.3 ค่าการรั่วซึมอากาศที่บานกรอบหน้าต่างและประตู

หน้าต่างและวงกบประตูใช้เฟรมยูพีวีซี (UPVC) ใช้กระจก 2 ชั้น กันความร้อน (Insulating Glass) และทำการยาแนวร่องด้วยซิลิโคน แทนกระจกตัดแสงเดิมของอาคาร ซึ่งการใช้กระจกสองชั้นจะช่วยลดปริมาณการถ่ายเทความร้อนผ่านช่องเปิดที่เป็นกระจกจากภายนอกสู่ภายในได้ ซึ่งมีค่าการรั่วซึมอากาศที่กรอบบานหน้าต่างและประตูน้อยกว่า $0.6 \text{ l/s-m of crack}$

5.9.4 ระบบเครื่องปรับอากาศ

ข2 เลือกใช้เครื่องปรับอากาศเบอร์ 5 ดีกว่า

ในงานวิจัยนี้เลือกใช้เครื่องปรับอากาศระบบ Inverter คือ ด้วยระบบเทคโนโลยีอินเวอร์เตอร์ คอมเพรสเซอร์จะถูกสั่งการให้ทำงานด้วยความเร็วที่เหมาะสม โดยขึ้นอยู่กับภาระการปรับอากาศภายในและภายนอกซึ่งได้มาตรฐานเบอร์ 5

ข3 ไม่ใช้ CFC เป็นสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ

ไม่ใช้ CFC เป็นสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ โดยใช้น้ำยารุ่น R22 (ผลิตภัณฑ์ที่มีการปรับลดสาร CFC จากรุ่น 134 A)

ข5 ผนังภายในกันส่วปรับอากาศมีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม (U-value) ต่ำกว่า $1.2 \text{ W/m}^2\text{°C}$

5.9.5 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

5.9.5.1 ผ่านเกณฑ์ค่าความส่องสว่างขั้นต่ำและเกณฑ์ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างภายในไม่เกิน 25 W/m^2

5.9.5.2 หลอดไฟประหยัดพลังงาน

ใช้หลอดประเภทคอมแพคต์ฟลูออเรสเซนต์แบบบัลลาสต์ภายใน ขนาด 13 W

5.9.5.3 บัลลัสต์ประสิทธิภาพสูง (ไม่เกิน 6 วัตต์)

บัลลัสต์อิเล็กทรอนิกส์เป็นบัลลัสต์ที่ทำด้วยชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มีการสูญเสียพลังงานน้อย ประมาณ 1-2 วัตต์ เปิดติดทันที ไม่กระพริบ ไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ ไม่มีเสียงรบกวน

5.9.5.4 มีอุปกรณ์ควบคุมระบบแสงสว่างเพื่อการประหยัดพลังงาน

ไฟสนามและไฟหน้าบ้านมีการติดชุดอุปกรณ์ Timer เพื่อควบคุมการเปิดปิดไปอัตโนมัติ

5.9.6 ระบบธรรมชาติและพลังงานทดแทน

5.9.6.1 พื้นที่ใช้สอยหลักมากกว่า 90% มีช่องระบายอากาศ 2 ด้าน

5.9.6.2 พื้นที่ใช้สอยหลักทั้งหมดได้รับแสงธรรมชาติ

5.9.6.3 พื้นที่ใช้สอยรองไม่ต่ำกว่า 60% ได้รับแสงธรรมชาติ

5.9.7 ระบบสุขาภิบาล

5.9.7.1 มีระบบบำบัดน้ำเสียบ่อดักขยะและบ่อดักไขมัน

การวางระบบสุขาภิบาลในการบำบัดน้ำเสียจากห้องน้ำโดยน้ำเสียจากสุขภัณฑ์ชักโครกจะไหลผ่านท่อน้ำทิ้งลงในบ่อดักไร้อากาศ (Anaerobic Filter) ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้ถังสำเร็จรูปที่มีการทำงานแบบถังบำบัดน้ำเสียรวมเกรอะ และ กรองไร้อากาศ (Septic Anaerobic Filter) โดยการทำงานขั้นที่ 1 บำบัดเคมีชีวเคมี และขั้นที่ 2 กำจัดสารละลายซัลไฟด์ที่จะลดกลิ่นเหม็นก่อนจะระบายสู่ลำรางสาธารณะ

การวางระบบสุขาภิบาลในการบำบัดน้ำเสียจากห้องครัวไหลผ่านบ่อดักไขมัน (Grease Trap) ใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียจากครัวของบ้านพักอาศัย และน้ำที่เหลือจากบ่อดักไขมันจะไหลลงสู่บ่อ Clean Out ก่อนที่จะไหลลงสู่บ่อดักไร้อากาศเพื่อบำบัดก่อนปล่อยสู่ลำรางสาธารณะ

5.9.7.2 ใช้โถสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ (ไม่เกิน 6 ลิตร)

สุขภัณฑ์ชักโครกเลือกใช้สุขภัณฑ์แบบประหยัดน้ำเช่นสุขภัณฑ์ชักโครก รุ่น CHAMPION TF-2004 ของ AMERICAN STANDARD ซึ่งใช้น้ำเพียง 6 ลิตร และทำความสะอาดได้มากกว่าไม่ต้องกดถึง 2 ครั้ง และเลือกใช้ก๊อกรุ่นที่มีระบบกรองเพิ่มอากาศภายในน้ำเพื่อทำความสะอาดได้ทั่วถึงและประหยัดน้ำกว่า

5.9.7.3 ฝักบัวและก๊อกรักษาประหยัดน้ำ (ฝักบัวไม่เกิน 9 ลิตร/นาที และก๊อกรักษาไม่เกิน 6 ลิตร/นาที)

5.9.7.4 -7.5 มีระบบกักเก็บน้ำฝนมาใช้งาน/มีระบบนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่

มีการเก็บน้ำฝนมาใช้ในกิจกรรมอื่นเช่น ล้างรถ ปลูกต้นไม้ และนอกจากการใช้น้ำฝนแล้วเรายังใช้น้ำที่เกิดจากการทำกิจกรรมต่างที่มีการปนเปื้อนน้อยเช่นการซักผ้า การล้างมือ และการอาบน้ำ มาบำบัดโดยทิ้งให้ตกตะกอนในบ่อดักและผ่าน เครื่องกรองน้ำเสียและนำมาเก็บไว้ในถังเก็บน้ำเพื่อใช้ในการรดน้ำต้นไม้ หรือใช้ในหม้อพักน้ำของชักโครกก็จะเป็นการลดใช้น้ำประปาได้ และลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้อีกทางหนึ่ง

5.9.7.6 มีระบบท่อน้ำทิ้งโดยไม่ผ่านบิ๊มน้ำและบิ๊มน้ำประสิทธิภาพสูง

ในบริเวณก๊อกสนามเพื่อใช้ในการรดน้ำต้นไม้และล้างรถ เป็นก๊อกที่ต่อตรงจากท่อ Main ของการประปาโดยไม่ผ่านบิ๊มน้ำ

5.9.8 วัสดุและการก่อสร้าง

5.9.8.1 เลือกใช้สีและหรือสารเคลือบผิวที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย

เลือกใช้สีเคลือบผิวด้วย Minwax® Water-Based Polyurethane กึ่งเงาทั้งด้าน จะช่วยดูดกลืนแสง และมีคุณสมบัติเหมือน Polyurethane ทั่วไป แต่แตกต่างที่ไม่มีส่วนผสมของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมซึ่งมีตัวทำละลายเป็นน้ำ

5.9.8.2 เลือกใช้วัสดุฉนวนที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย

เลือกใช้ฉนวนเขียว (Stay cool 3" Extra) Green 3 ของบริษัท สยามไฟเบอร์กลาส จำกัด ผลิตจากใยแก้วมีความปลอดภัยต่อสุขภาพ และความปลอดภัยของวัสดุประเภทเส้นใย จากสถาบันมะเร็งนานาชาติ (Internation Agency for Research on Canaer : IARC)

5.9.8.3 เลือกใช้วัสดุหมุนเวียน (Recycle)

เลือกเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้วัสดุ Recycle เช่น ไม้เก่า ไม้เหลือจากการก่อสร้าง เช่น เฟอร์นิเจอร์ของ Osisu และเฟอร์นิเจอร์ของ Green Furniture และเฟอร์นิเจอร์ที่ทำมาจากวัสดุธรรมชาติเช่น ผักตบชวา และย่านลิเภา เช่น เฟอร์นิเจอร์ของ โยธกา

ตารางที่ 5.5 : แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (รุ่น R 49.00) 22/09/49

อาคารพักอาศัย: บ้านเดี่ยว บ้านแถว อาคารอยู่อาศัยรวม

เลขที่โครงการ.....ชื่ออาคาร.....

สถานที่ตั้ง.....สถานที่ตั้ง.....

ระยะการประเมิน ☐ ช่วงออกแบบ ☐ ช่วงก่อสร้าง ☐ หลังก่อสร้างเสร็จ

		การ ประหยัด พลังงาน	ความ รับผิดชอบต่อ สิ่งแวดล้อม
1. สถานที่ตั้งอาคาร		4	2
1.1	สถานที่ตั้งอาคารและระบบขนส่งมวลชน		
☐	- ห่างจากระบบขนส่งมวลชนหลักตั้งแต่ 800 เมตร แต่ไม่เกิน 1,200 เมตร	1	1
☐	- ห่างจากระบบขนส่งมวลชนหลักตั้งแต่ 400 เมตร แต่ไม่เกิน 800 เมตร	2	
☒	- ห่างจากระบบขนส่งมวลชนหลักไม่เกิน 400 เมตร	3	
☐	1.2 สถานที่ตั้งอาคารห่างจากแหล่งบริการชุมชนในระยะเดินไม่เกิน 400 เมตร	1	1
2. ผังบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม		8	8
2.1	การวางผังบริเวณ		
☒	2.1.1 มีพื้นที่เปิดโล่ง (Open Space) สำหรับบ้านเดี่ยวมากกว่า 50% ของพื้นที่ดินสำหรับบ้านแถวหรืออาคารอยู่อาศัยรวมมากกว่า กฎหมายควบคุมอาคารหรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกำหนด 25%	1	1
☒	2.1.2 มีพื้นที่ที่เป็นพืชพรรณ (Softscape) สำหรับบ้านเดี่ยวไม่น้อยกว่า 70% ของพื้นที่เปิดโล่งทั้งหมดสำหรับบ้านแถวหรืออาคารอยู่อาศัยรวมไม่น้อยกว่า 50% ของพื้นที่เปิดโล่งทั้งหมด	1	1
☒	2.1.3 สัดส่วนพื้นที่ผนังทิศตะวันออกและตะวันตก ต่อพื้นที่ผนังทิศเหนือและทิศใต้		
☒	- อาคารที่ใช้เครื่องปรับอากาศอยู่ระหว่าง 1: 1.1 – 1: 1.3	1	-
☐	- อาคารที่ใช้เครื่องปรับอากาศ มากกว่า 1: 1.3	2	-
☐	- อาคารที่ไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ อยู่ระหว่าง 1: 2 – 1: 2.5	2	-
รวมคะแนนหน้า 1		6	3

หมายเหตุ: ช่อง ☐ ข้างสุด ใช้สำหรับตรวจเช็คมาตรการที่มี

☒ หมายถึง จะต้องมียกเว้นในหัวข้อนั้น

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 5.5 (ต่อ) : แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (รุ่น R 49.00) 22/09/49

อาคารพักอาศัย: บ้านเดี่ยว บ้านแถว อาคารอยู่อาศัยรวม

แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (รุ่น R 49.00) อาคารพักอาศัย: บ้านเดี่ยว บ้านแถว อาคารอยู่อาศัยรวม		การ ประหยัด พลังงาน	ความ รับผิดชอบต่อ สิ่งแวดล้อม
2.2	การรักษาระบบนิเวศในพื้นที่ก่อสร้าง		
☐ 2.2.1	เก็บรักษาต้นไม้ใหญ่เดิมในพื้นที่ก่อสร้าง	-	1
☒ 2.2.2	เก็บรักษาหน้าดิน (topsoil)	-	1
2.3	งานภูมิสถาปัตยกรรม		
☒ 2.3.1	ปลูกพืชพรรณให้ร่มเงาแก่อาคารในระยะห่างที่เหมาะสม	1	-
☒ 2.3.2	มีต้นไม้ใหญ่อย่างน้อย 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 50 ตารางเมตร	1	1
☒ 2.3.3	ให้ร่มเงาแก่ คอนเดนซิงยูนิต ด้วยพืชพรรณหรือสิ่งก่อสร้าง	1	-
☒ 2.3.4	ให้ร่มเงาแก่พื้นลาดแข็งด้วยพืชพรรณและหรือสิ่งก่อสร้าง	1	-
☒ 2.3.5	พื้นที่ 75% ขึ้นไปของพื้นลาดแข็งเป็นพื้นผิวที่น้ำซึมผ่านได้	-	1
☒ 2.3.6	จำกัดพื้นที่สนามหญ้าไม่เกิน 30% ของพื้นที่ที่เป็นพืชพรรณ	-	1
☒ 2.3.7	ปลูกพืชพรรณที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่	-	1
3. เปลือกอาคาร		40	0
3.1	การป้องกันความร้อนจากหลังคา (เลือกระหว่าง ก หรือ ข)		
☒ ก1	ขนาดช่องแสงระนาบเดียวกับหลังคามีพื้นที่ไม่เกิน 1% หรือ ขนาดช่องแสงหลังคาในระนาบตั้งมีพื้นที่ไม่เกิน 2% ของพื้นที่ใช้ สอยใต้หลังคา	1	-
☐ ก2	ค่าความต้านทานความร้อนฉนวนฝ้าเพดาน (R)		
	- มากกว่า $1.3\text{m}^2/^{\circ}\text{C/W}$	6	-
	- มากกว่า $1.9\text{m}^2/^{\circ}\text{C/W}$	9	-
☐	- มากกว่า $3.9\text{m}^2/^{\circ}\text{C/W}$	12	-
☐ ข	ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมหลังคา (RTTV)		
	- ต่ำกว่า 20W/m^2	7	
	- ต่ำกว่า 15W/m^2	10	
☐	- ต่ำกว่า 10W/m^2	13	
รวมคะแนนหน้าที 2		14	5

หมายเหตุ: ช่อง ☐ ชำยสุด ใช้สำหรับตรวจเช็คมาตรการที่มี

☐ หมายถึง จะต้องมียะเนนในหัวข้อนั้น

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 5.5 (ต่อ) : แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (รุ่น R 49.00) 22/09/49

อาคารพักอาศัย: บ้านเดี่ยว บ้านแถว อาคารอยู่อาศัยรวม

แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (รุ่น R 49.00) อาคารพักอาศัย: บ้านเดี่ยว บ้านแถว อาคารอยู่อาศัยรวม		การ ประหยัด พลังงาน	ความ รับผิดชอบต่อ สิ่งแวดล้อม
3.2	การป้องกันความร้อนจากผนังและหน้าต่างภายนอก (เลือกระหว่าง ก หรือ ข และต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 11 คะแนน)		
	อัตราส่วนพื้นที่หน้าต่างต่อพื้นที่ผนัง (WWR)		
☐ ก1	- ไม่เกิน 30%	2	-
☒ ก1	- ไม่เกิน 20%	7	-
	ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมผนัง (U-value)		
☐ ก2	- ไม่เกิน 1.2.CW/m ² °C	1	-
☐ ก2	- ไม่เกิน 1.0CW/m ² °C	2	-
☒ ก2	- ไม่เกิน 0.6CW/m ² °C	3	-
☒ ก3	ใช้หน้าต่างกระจก 2 ชั้น หรือมากกว่า	2	-
☒ ก4	ใช้กระจก Low-E	1	-
	สัมประสิทธิ์การบังแดดกระจก (SC หรือ SHGC) (หากไม่มีคะแนนในหัวข้อนี้สามารถทำคะแนนใน ก6 อย่างน้อย 3 คะแนนแทน)		
☐ ก5	- ต่ำกว่า 0.75 (SHGC ต่ำกว่า 0.65)	3	-
☒ ก5	- ต่ำกว่า 0.60 (SHGC ต่ำกว่า 0.52)	5	-
☐ ก5	- ต่ำกว่า 0.40 (SHGC ต่ำกว่า 0.35)	7	-
	สัมประสิทธิ์การบังแดดของอุปกรณ์บังแดดภายนอกอาคาร (SC)		
☐ ก6	- ต่ำกว่า 0.90	1	-
☐ ก6	- ต่ำกว่า 0.80	2	-
☒ ก6	- ต่ำกว่า 0.70	3	-
☒ ก7	สีผิวผนังภายนอกเป็นสีโทนอ่อน (ค่าดูดกลืนรังสีอาทิตย์ไม่เกิน 0.5)	1	-
รวมคะแนนหน้าที 3		22	0

หมายเหตุ: ช่อง ☐ ข้ายึด ใช้สำหรับตรวจเช็คมาตรการที่มี

☒ หมายถึง จะมีคะแนนในหัวข้อนี้

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 5.5 (ต่อ) : แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (รุ่น R 49.00) 22/09/49

อาคารพักอาศัย: บ้านเดี่ยว บ้านแถว อาคารอยู่อาศัยรวม

แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (รุ่น R 49.00) อาคารพักอาศัย: บ้านเดี่ยว บ้านแถว อาคารอยู่อาศัยรวม		การ ประหยัด พลังงาน	ความ รับผิดชอบต่อ สิ่งแวดล้อม	
☐	ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังภายนอก (OTTV)			
	☐	- ต่ำกว่า 45 W/m ²	12	-
		- ต่ำกว่า 40 W/m ²	15	-
		- ต่ำกว่า 35 W/m ²	18	-
		- ต่ำกว่า 30 W/m ²	21	-
		- ต่ำกว่า 25 W/m ²	24	-
☐	ค่าการรั่วซึมอากาศที่บานกรอบหน้าต่างและประตู			
	☒	- น้อยกว่า 0.9 l/sec m of crack	1	-
		- น้อยกว่า 0.6 l/sec m of crack	2	-
		- น้อยกว่า 0.3 l/sec m of crack	3	-
☐	4. ระบบปรับอากาศ (เลือกระหว่าง ก หรือ ข)			
☐	ก	ไม่ใช้เครื่องปรับอากาศเลยและมีระบบปรับเย็นธรรมชาติ	10	1
☐	ข1	พื้นที่ใช้สอยภายในอาคารไม่ใช้เครื่องปรับอากาศและมีระบบปรับเย็นธรรมชาติ		
		- มากกว่า 40%	3	-
		- มากกว่า 50%	4	-
		- มากกว่า 60%	5	-
	☒	ข2	เลือกใช้เครื่องปรับอากาศเบอร์ 5 หรือดีกว่า	2
☒	ข3	ไม่ใช้ CFC เป็นสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ	-	1
☐	ข4	ขนาดเครื่องปรับอากาศ		
		- มากกว่า 25 m ² /ton	1	-
		- มากกว่า 35 m ² /ton	2	-
☒	ข5	ผนังภายในกันส่วปรับอากาศมีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม(U-value) ต่ำกว่า 1.2W/m ² °C	1	-
รวมคะแนนหน้าที 4		5	1	

หมายเหตุ: ช่อง ☐ ชำยสุด ใช้สำหรับตรวจเช็คมาตรการที่มี

☐ หมายถึง จะต้องมึคะแนนในหัวข้อนั้น

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 5.5 (ต่อ) : แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (รุ่น R 49.00) 22/09/49

อาคารพักอาศัย: บ้านเดี่ยว บ้านแถว อาคารอยู่อาศัยรวม

แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (รุ่น R 49.00) อาคารพักอาศัย: บ้านเดี่ยว บ้านแถว อาคารอยู่อาศัยรวม		การ ประหยัด พลังงาน	ความ รับผิดชอบต่อ สิ่งแวดล้อม
☐	5. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	12	1
☒	5.1 ผ่านเกณฑ์ค่าความส่องสว่างขั้นต่ำและเกณฑ์ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างภายในไม่เกิน 25 W/m ²	1	1
หลอดไฟประหยัดพลังงาน			
☐	- จำนวนหลอดประหยัดพลังงานและหรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ตั้งแต่ 80%	5	-
☐	5.2 - จำนวนหลอดประหยัดพลังงานและหรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ตั้งแต่ 90%	7	-
☒	- จำนวนหลอดประหยัดพลังงานและหรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ 100%	9	-
☒	5.3 บัลลัสต์ประสิทธิภาพสูง (ไม่เกิน 6 วัตต์)	1	-
☒	5.4 มีอุปกรณ์ควบคุมระบบแสงสว่างเพื่อการประหยัดพลังงาน	1	-
6. ระบบธรรมชาติและพลังงานทดแทน		12	5
☒	6.1 - พื้นที่ใช้สอยหลักมากกว่า 90% มีช่องระบายอากาศ 2 ด้าน	2	1
☐	- พื้นที่ใช้สอยหลักมากกว่า 50% มีช่องระบายอากาศ 2 ด้าน	3	
☐	ตรงข้าม พื้นที่ใช้สอยหลักที่เหลือ มากกว่า 40% มีช่องระบายอากาศ 2 ด้าน	4	
☒	6.2 พื้นที่ใช้สอยหลักทั้งหมดได้รับแสงธรรมชาติ (พื้นที่ใช้สอยหลักมีช่องแสงไม่ต่ำกว่า 15% ของพื้นที่ใช้งาน)	3	1
☒	6.3 พื้นที่ใช้สอยรองไม่ต่ำกว่า 60% ได้รับแสงธรรมชาติ (พื้นที่ใช้สอยรองมีช่องแสงไม่ต่ำกว่า 10% ของพื้นที่ใช้งาน)	1	1
รวมคะแนนหน้าที่ 5		18	4

หมายเหตุ: ช่อง ☐ ชำยสุด ใช้สำหรับตรวจเช็คมาตรการที่มี

☒ หมายถึง จะต้องมียะเนนในหัวข้อนั้น

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 5.5 (ต่อ) : แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (รุ่น R 49.00) 22/09/49

อาคารพักอาศัย: บ้านเดี่ยว บ้านแถว อาคารอยู่อาศัยรวม

แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (รุ่น R 49.00) อาคารพักอาศัย: บ้านเดี่ยว บ้านแถว อาคารอยู่อาศัยรวม		การ ประหยัด พลังงาน	ความ รับผิดชอบต่อ สิ่งแวดล้อม
☐	6.4	มีการใช้พลังงานทดแทนหรือพลังงานหมุนเวียน	
	- ระบบทำน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์	2	1
	- ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์	2	1
	7. ระบบสุขาภิบาล	4	5
☒	7.1	มีระบบบำบัดน้ำเสีย บ่อดักขยะและบ่อดักไขมัน	- 1
☒	7.2	ใช้โถสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ (ไม่เกิน 6 ลิตร)	1 1
☒	7.3	ฝักบัวและก๊อกน้ำประหยัดน้ำ (ฝักบัวไม่เกิน 9 ลิตร/ นาที และ ก๊อกน้ำไม่เกิน 6 ลิตร/ นาที)	1 1
☒	7.4	มีระบบกักเก็บน้ำฝนมาใช้งาน	1 1
☒	7.5	มีระบบนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่	- 1
☒	7.6	มีระบบท่อน้ำโดยไม่ผ่านปั้มน้ำและปั้มน้ำประสิทธิภาพสูง	1 -
	8. วัสดุและการก่อสร้าง	0	5
☐	8.1	มีแผนและดำเนินการป้องกันมลภาวะและสิ่งรบกวนจากการ ก่อสร้าง	- 1
☒	8.2	เลือกใช้สีและหรือสารเคลือบผิวที่ส่งผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อมน้อย	- 1
☒	8.3	เลือกใช้วัสดุฉนวนที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย	- 1
☒	8.4	เลือกใช้วัสดุใช้ซ้ำ (reuse)	- 1
☒	8.5	เลือกใช้วัสดุหมุนเวียน (recycle)	- 1
	รวมคะแนนหน้าที 6	4	9

หมายเหตุ: ช่อง ☐ ชำยสุด ใช้สำหรับตรวจเช็คมาตรการที่มี

☒ หมายถึง จะต้องมียะเนนในหัวข้อนั้น

(ตารางมีต่อ)

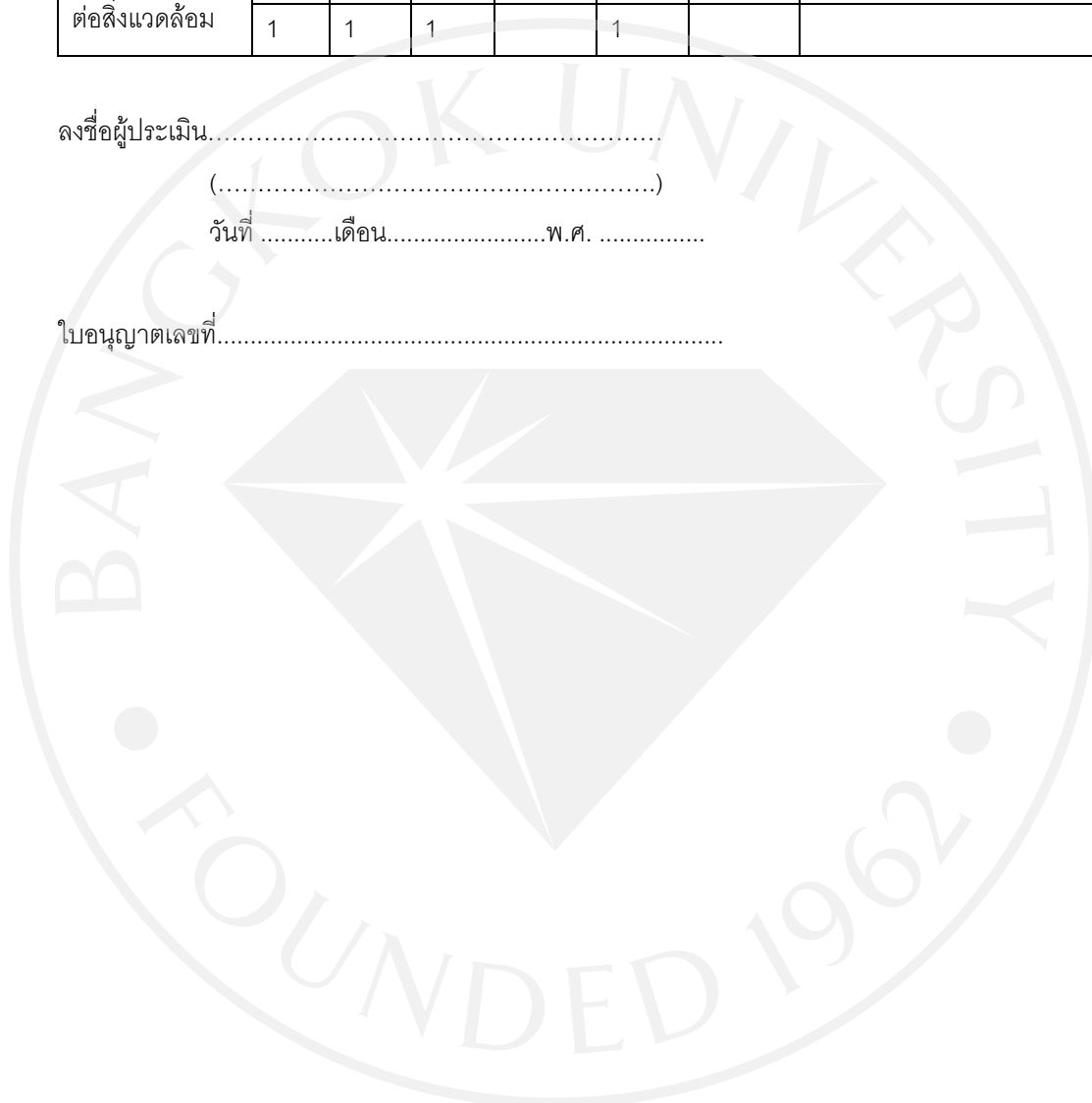
ผลการประเมินอาคาร							
การประหยัดพลังงาน		ดี			ดีมาก		✓
	≥40	☺ ☺ ☺		≥5 5	☺ ☺ ☺ ☺		≥7 0
ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม	4ข3	5.1	7.1	8.1	8.2		ดีเด่น ☺ ☺ ☺ ☺ ☺
	1	1	1		1		ค่าคะแนนเพิ่มเติม

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

(.....)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

ใบอนุญาตเลขที่.....



6.1 สรุปผลการวิจัย

6.1.1 พฤติกรรมการอยู่อาศัย

จากแบบสอบถามและการเก็บข้อมูลพบว่าผู้อยู่อาศัยภายในบ้านโครงการหมู่บ้านชัยพฤกษ์ (บางบัวทอง) ส่วนใหญ่เป็นครอบครัวเดี่ยวประกอบไปด้วย บิดา มารดา และบุตร หัวหน้าครอบครัวมีอายุประมาณ 31-45 ปี เป็นพนักงานบริษัทเอกชน ข้าราชการและเจ้าของกิจการ มีการศึกษาระดับปริญญาตรี-ปริญญาโทมีรายได้อยู่ที่ประมาณ 50,000-150,000 บาทต่อครัวเรือน มีระยะเวลาในการอยู่อาศัยภายในบ้านประมาณ 3-4 ปี ส่วนใหญ่จะทำการตกแต่งบ้านพักอาศัยเอง ห้องที่ให้ความสำคัญมากที่สุดภายในบ้านคือห้องนอนใหญ่ มีความรู้สึกต่อพื้นที่ใช้สอยภายในบ้านว่าห้องต่างๆ มีขนาดพอดี

ระยะเวลาที่อยู่อาศัยมากที่สุดในวันจันทร์-วันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 17.00 น. เป็นต้นไปซึ่งเป็นระยะเวลาที่กลับมาจากที่ทำงาน และจะออกจากบ้านก่อนเวลา 10.00 น. ระยะเวลาที่อยู่ในวันเสาร์และอาทิตย์ จะเป็น 2 กลุ่มคืออยู่บ้านในช่วงเช้า 6.00-12.00 น. จากนั้นอาจจะออกไปธุระนอกบ้านเนื่องจากเป็นวันหยุด และ อีกกลุ่มคือจะอยู่บ้านตลอดทั้งวันซึ่งเป็นกลุ่มส่วนใหญ่

กิจกรรมที่ทำในขณะอยู่บ้าน กิจกรรมที่นิยมทำมากที่สุดขณะอยู่บ้านคือ ดูโทรทัศน์/ฟัง ซึ่งมีความนิยมมากที่สุด รองลงมาเป็นดูแลทำความสะอาดบ้าน อ่านหนังสือ นอนพักผ่อนตามลำดับ กิจกรรมที่ทำภายในห้องรับแขกกิจกรรมที่ได้รับเลือกมากที่สุดคือ ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง และรองลงมาคืออ่านหนังสือ นอนพักผ่อน พฤติกรรมผู้ตอบแบบสอบถามจะให้ความสนใจและกิจกรรมภายในครอบครัวมากกว่าการต้อนรับแขก ซึ่งเป็นลักษณะการใช้งานเป็นห้องพักผ่อน (Family Room) มากกว่าจะเป็นห้องรับแขก (Living Room)

กิจกรรมที่ทำภายในห้องครัว ร้อยละนิยมประกอบอาหารไทย และอุ่นอาหาร และช่วงเวลากการอยู่อาศัย สามารถบอกได้ว่ากลุ่มประชากรส่วนใหญ่ซื้ออาหารสำเร็จรูปและมีการประกอบอาหารเล็กๆ น้อยๆ เพราะกลุ่มประชากรส่วนใหญ่ทำงานประจำจะกลับบ้านมาในช่วงเย็นจึงไม่ค่อยมีเวลาในการประกอบอาหารเท่าไรนัก และความต้องการส่วน Pantry ส่วนใหญ่มีความต้องการ Pantry น้อย ซึ่งสามารถนำ Pantry มารวมกับห้องครัวได้ และสมาชิกในครอบครัวส่วนใหญ่มีอยู่ 3-4 คนร้อยละ 55 มีความสอดคล้องกับจำนวนที่นั่งของโต๊ะอาหารคือ 4-6 ที่นั่ง

กิจกรรมที่ทำภายในห้องนอนใหญ่ คือนอนพักผ่อน ดูโทรทัศน์/ฟังเพลง อ่านหนังสือ และแต่งตัว กิจกรรมที่ทำภายในห้องนอน 2 และห้องนอน 3 ก็มีลักษณะคล้ายห้องนอนใหญ่

ระยะเวลาในการเปิดเครื่องปรับอากาศ ห้องนอนใหญ่มีการเปิดเครื่องปรับอากาศ มากกว่า 8 ชม. และ 8-6 ชม. ห้องรับแขกมีการเปิดเครื่องปรับอากาศที่ 1-2 ชม. เป็นการเปิดช่วงเย็นหลังจากกลับจากทำงาน เป็นการทำกิจกรรมร่วมกันในครอบครัวก่อนแยกกันเข้านอน ห้องนอน 2 เปิดเครื่องปรับอากาศที่ 8-6 ชม.ร้อยละ 31.6 และห้องนอน 3 เปิดเครื่องปรับอากาศที่ 8-6 ชม.ร้อยละ 26.3

เฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ชนิดเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวได้แก่ ชุดโซฟาเบียร์เตอร์ ตู้รองเท้า ชุดทำงาน โซฟา โต๊ะกลาง โต๊ะข้าง อาร์มแชร์ เก้าอี้อาหาร ตู้วางทีวี โต๊ะ/เก้าอี้ทำงาน เตียง เก้าอี้แต่งตัว

เฟอร์นิเจอร์ติดตายได้แก่ ชุดครัว ชุดเตรียมอาหาร เคาท์เตอร์บาร์ ตู้เตี้ยเก็บของ ตู้สูงเก็บของ ตู้เก็บหนังสือ ตู้เก็บของภายในห้องน้ำ ตู้เสื้อผ้าห้องนอนใหญ่ และ 2, 3 โต๊ะเครื่องแป้ง

ความรู้สึกที่มีต่อการระบายอากาศในห้องต่างๆ ส่วนใหญ่รู้สึกว่าห้องต่างระบายได้ดีปานกลางและรองลงมาก็คือระบายได้ดีมาก แต่การระบายอากาศก็มีปัจจัยน้อยต่อการเปิดเครื่องปรับอากาศ เช่น ในห้องนอนใหญ่ และห้องนอน 2, 3 ยังมีการใช้เครื่องปรับอากาศตั้งแต่ 6 ชม.ขึ้นไปนั้นแสดงว่าคนส่วนใหญ่นิยมเปิดเครื่องปรับอากาศนอน ฉะนั้นในการออกแบบเราต้องออกแบบให้ห้องต่างๆนั้นเย็นเร็วและไม่อมความร้อน

จากการสรุปผลการประเมินทัศนคติทั้ง 15 ข้อ กลุ่มประชากรส่วนใหญ่ให้ คะแนนคำตอบเห็นด้วยอย่างยิ่ง และเห็นด้วย ค่อนข้างสูง นั้นแสดงถึงทัศนคติที่ดีและเห็นด้วยกับแนวคิดการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานและแนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน นั้นหมายถึงถ้ามีการเปลี่ยนแปลงที่บ้านและที่อยู่อาศัยของกลุ่มตัวอย่างนั้นก็เป็นไปได้และสามารถยอมรับได้กับแนวคิดการออกแบบบ้านเพื่อความยั่งยืน และเพื่อการสอดคล้องต่อการอยู่อาศัยจึงได้ศึกษาและรวบรวมผลพฤติกรรมกรอยู่อาศัยนำมาออกแบบให้สอดคล้องกับแนวการออกแบบเพื่อความยั่งยืนในบทต่อไป

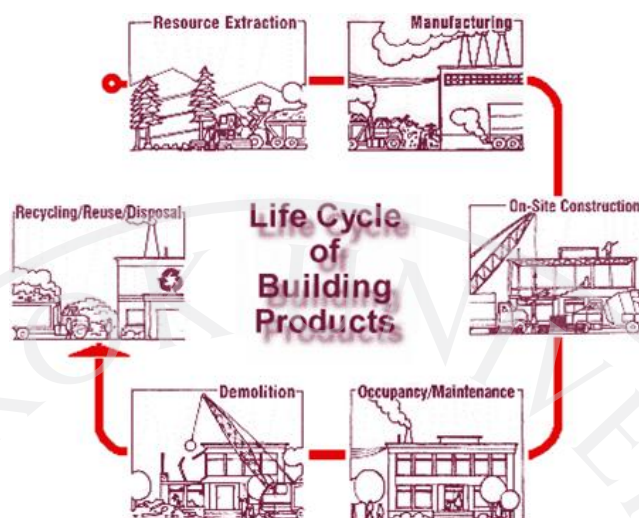
6.1.2 แนวคิดสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน

แนวคิดสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นการออกแบบที่ตอบสนองความต้องการใช้สอยของมนุษย์และไม่ส่งผลที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม โดยประกอบด้วยหลักการออกแบบ 4 ประการ ได้แก่

1. คุณภาพอากาศภายในอาคาร
2. พลังงาน
3. น้ำ
4. วัสดุ

นอกจากองค์ประกอบทั้ง 4 ประการแล้วยังต้องคำนึงถึง วัฏจักรของอาคารตั้งแต่แรกเริ่มจนถึงสิ้นสุดของอาคารต้องมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ฝนความต้องการของมนุษย์เข้ากับธรรมชาติได้อย่างกลมกลืนใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างผลกระทบน้อยที่สุด เพราะตั้งแต่เริ่มสร้างอาคารก็เริ่มทำลายสิ่งแวดล้อมแล้ว ฉะนั้นเราต้องมีการจัดการควบคุมที่ดีเพื่อให้เกิดอาคารคุณภาพเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมดังจะเห็นได้จากในภาพ

ภาพที่ 6.1 : แผนภาพแสดง Life Cycle of Building Products



ที่มา : หน่วยปฏิบัติการพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. “แนวความคิดและความหมายสถาปัตยกรรมยั่งยืน”. Internet. สืบค้นวันที่ 5 มกราคม 2551 จาก http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/faculty/architect/arc60/index/concept_sustainrjy'_arch_1.htm

6.1.3 สรุปผลการออกแบบแนวคิดการออกแบบภายในบ้านพักอาศัย ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัยโดยใช้แนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน

การออกแบบภายในบ้านพักอาศัยในงานวิจัยนี้คำนึงถึงพฤติกรรมการอยู่อาศัยของผู้อยู่อาศัยเป็นหลัก และได้นำแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืนที่ได้ทำการศึกษาและรวบรวมมาเพื่อใช้ในการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถตอบสนองพฤติกรรมการอยู่อาศัยได้อย่างลงตัว

แนวความคิดการออกแบบที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัย เป็นการออกแบบที่ตอบสนองพฤติกรรมการอยู่อาศัยของคนวัยทำงานมีอายุอยู่ในช่วง 31-50 ปี มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน รับราชการ และทำธุรกิจส่วนตัว ซึ่งจะเป็นลักษณะงานประจำ แนวทางในการออกแบบครั้งนี้เน้นความเรียบง่าย ดูแลรักษาง่าย เป็นสไตล์โมเดิร์น และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการ และมากด้วยประโยชน์ใช้สอย และพื้นที่เก็บของ แต่ละมุมออกแบบตามความต้องการ มุ่งเน้นการตอบสนองพฤติกรรมการอยู่อาศัยอย่างแท้จริง

แนวความคิดการออกแบบโดยใช้แนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน จะคำนึงถึงหลัก 4 ส่วน คือ คุณภาพอากาศภายในอาคาร พลังงาน น้ำ วัสดุ

6.1.3.1 คุณภาพอากาศภายในอาคาร

การวางผังอาคารและทิศของอาคารจะหันหน้าไปทางทิศเหนือและทิศใต้ เพื่อรับกระแสลมในฤดูร้อนและฤดูหนาว เพื่อให้ลมธรรมชาติสามารถระบายอากาศ และ ถ่ายเทความร้อนที่เข้ามาในอาคารได้อย่างดี ใน

ด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก จะปลูกต้นไม้ขนาดใหญ่ที่มีทรงแผ่กว้างเพื่อให้ร่มเงากับอาคาร และลดความร้อนจากรังสีของแสงอาทิตย์โดยตรง

6.1.3.2 พลังงาน

ความต้องการที่อยู่อาศัยในงานวิจัยนี้ส่วนใหญ่จากข้อมูลในการสำรวจพบว่ามีความต้องการในการใช้เครื่องปรับอากาศจึงต้องมีการเพิ่มเติมค่าสัมประสิทธิ์ในการถ่ายเทความร้อนของเปลือกอาคาร จึงได้ออกแบบให้ด้านทิศตะวันออก และทิศตะวันตก เพิ่มกรุฉนวนกันความร้อน และกรุด้วยแผ่นยิปซัมบอร์ด เพื่อเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร หน้าต่างและประตูเปลี่ยนมาใช้เฟรม ยูพีวีซี (UPVC) และกระจก 2 ชั้นช่องระบายอากาศใช้หน้าต่างและประตูเฟรมยูพีวีซี (UPVC) ใช้กระจก 2 กันความร้อน (Insulating Glass) ชั้นแบบ 5SE/12AAP/FL5 แทนกระจกตัดแสงเดิมของอาคารซึ่งโครงการหมู่บ้านจะใช้เฟรมอลูมิเนียม และกระจกตัดแสงสีเขียว ซึ่งการใช้กระจกสองชั้นจะช่วยลดปริมาณการถ่ายเทความร้อนผ่านช่องเปิดที่เป็นกระจกจากภายนอกสู่ภายในได้ บริเวณโถงบันไดเปลี่ยนจากช่องแสงติดตาย เปลี่ยนเป็นบานกระทุ้งเพื่อเพิ่มช่องระบายอากาศให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก และภายนอกอาคารเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดด้วยอุปกรณ์บังแดดภายนอกอาคารโดยอุปกรณ์บังแดดภายนอกอาคารด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก ระแนงไม้แดงเคลือบด้วยน้ำยาข้อมไม้กรุทำด้วยแผ่นโพลีคาร์บอเนตกว้าง 60 เซนติเมตร ต่อความสูงของหน้าต่าง 1.20 เมตร ได้ค่า $R1 = 0.5$ มีค่า $SC = 0.90$

การออกแบบระบบแสงสว่างและเลือกอุปกรณ์และดวงโคม การออกแบบเป็นการให้แสงสว่างทั่วพื้นที่และเฉพาะที่ (General and Localized Lighting) เป็นวิธีการให้แสงสว่าง โดยผลจากการออกแบบให้สอดคล้องกับการทำงานในแต่ละพื้นที่และมีแสงสว่างทั่วพื้นที่ประกอบกับแสงสว่างเฉพาะตำแหน่งจึงทำให้ประหยัดพลังงานและได้แสงสว่างเพียงพอต่อความต้องการ โดยกำหนดให้พื้นที่ที่มีความสว่างต่อ 1 ตารางเมตรไม่เกิน 25 W และใช้หลอดคอมแพกต์ฟลูออเรสเซนต์แบบบัลลาสต์ภายในชนิด 13 W และใช้โคมไฟส่องสว่างเฉพาะจุดเช่นโคมไฟในตำแหน่งหัวเตียงห้องนอนเพื่อใช้สำหรับกิจกรรมอ่านหนังสือ และมีการเลือกใช้บัลลาสต์ประสิทธิภาพสูงมีค่าความสูญเสียกำลังไฟฟ้าในบัลลาสต์ไม่เกิน 6 วัตต์สำหรับดวงโคมที่ใช้หลอดไฟ ฟลูออเรสเซนต์ทั้งหมด และไฟฟ้าด้านนอกอาคารได้แก่ ไฟสนาม, ไฟหน้าบ้าน และไฟโรงจอดรถมีการติดตั้งอุปกรณ์ Timer เพื่อควบคุมการเปิดปิดไปอัตโนมัติ

การเลือกเครื่องปรับอากาศและตำแหน่งติดตั้ง แนวทางในการเลือกเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับการใช้งาน ในงานวิจัยครั้งนี้ เลือก เครื่องปรับอากาศแยกส่วน (Split-type Air Conditioning Unit) เลือกแบบระบบ Inverter คือ ด้วยระบบเทคโนโลยีอินเวอร์เตอร์ คอมเพรสเซอร์จะถูกสั่งการให้ทำงานด้วยความเร็วที่เหมาะสม โดยขึ้นอยู่กับภาระของอุณหภูมิภายในและภายนอก โดยมีการควบคุมความเย็นอย่างมีประสิทธิภาพ เลือกใช้เครื่องปรับอากาศที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 ตามที่ได้แสดงไว้บนฉลากแสดงประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทเครื่องปรับอากาศ โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การวางเครื่องปรับอากาศการวางตำแหน่งคอนเดนซิ่ง ยูนิต ตำแหน่งที่เหมาะสมต้องเป็นตำแหน่งที่โดนแดดน้อยที่สุด เช่นผนังด้านทิศเหนือ ทิศใต้ หรือทิศตะวันออกห่างจากกำแพง 10 CM. การวางตำแหน่งของ Fan Coil Unit ที่เหมาะสมคือห้องนอน ควรวางให้ลมจากเครื่องปรับอากาศเป่าด้านข้างลำตัวขณะนอน วางแฟนคอยล์ยูนิต ให้ใกล้ช่องเปิดหรือระเบียงที่มีคอนเดนซิ่งยูนิตวางอยู่ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและดูแลรักษา

6.1.3.3 น้ำ และระบบสุขาภิบาล

ระบบน้ำและสุขาภิบาลมีการเก็บน้ำฝนและการออกแบบระบบนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ ระบบการบำบัดน้ำเสียจากจากสุขภัณฑ์ชักโครกจะไหลผ่านท่อน้ำทิ้งลงในบ่อกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) เป็นระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศเช่นเดียวกับบ่อเกรอะ แต่มีประสิทธิภาพในการบำบัดของเสียมากกว่า น้ำเสียที่เกิดจากการล้างมือและอาบน้ำจะไหลสู่บ่อดักไขมันเพื่อดักไขมันจากสบู่ และไหลไปพักที่บ่อพัก ผ่านเครื่องกรองน้ำเสียก่อนไหลไปเก็บที่ถังเก็บน้ำเพื่อไปใช้ในกิจกรรมล้างรถ และรดน้ำต่อไป

น้ำเสียที่เกิดจากล้างจานหรือเกิดจากกิจกรรมในครัวไหลผ่านบ่อดักไขมัน (Grease Trap) ใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียจากครัวของบ้านพักอาศัย และน้ำที่เหลือจากบ่อดักไขมันจะไหลลงสู่บ่อ Clean out ก่อนที่จะไหลลงสู่บ่อกรองไร้อากาศเพื่อบำบัดก่อนปล่อยสู่สาธารณะ น้ำเสียที่เกิดจากชักโครก จะไหลสู่บ่อดักไขมันเพื่อดักไขมันจากสบู่ และไหลไปพักที่บ่อพัก ผ่านเครื่องกรองน้ำเสียก่อนไหลไปเก็บที่ถังเก็บน้ำเพื่อไปใช้ในกิจกรรมล้างรถ และรดน้ำต่อไป

สุขภัณฑ์ชักโครกเลือกใช้สุขภัณฑ์แบบประหยัดน้ำเช่นสุขภัณฑ์ชักโครก ใช้น้ำไม่เกิน 6 ลิตร และเลือกใช้ชักโครกที่มีระบบกรองเพิ่มอากาศภายในน้ำเพื่อทำความสะอาดได้ทั่วถึงและประหยัดน้ำกว่า และอุปกรณ์ก๊อกน้ำและฝักบัวชนิดประหยัดน้ำ (ฝักบัวไม่เกิน 9 ลิตร/นาที และก๊อกน้ำไม่เกิน 6 ลิตร/นาที)

6.1.3.4 วัสดุ

งานวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบได้มีการวางแผนและคำนึงถึงที่มาของวัสดุ การนำไปใช้ สารพิษที่มีอยู่ในวัสดุ และขั้นตอนในการทำลาย ซึ่งการเลือกใช้วัสดุด้วยแนวคิด

1. แหล่งที่มาของวัสดุ
2. คุณสมบัติของวัสดุที่มีผลต่อการใช้พลังงาน
3. พลังงานสะสม (Embodied Energy)
4. การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และมีส่วนผสมของวัสดุรีไซเคิล
5. ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
6. การขนส่ง
7. เป็นวัสดุในท้องถิ่น

วัสดุที่เลือกใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ติดตายและการเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว

โครงภายในใช้โครงไม้ยางพาราจ๊อยส์ เนื่องจากไม้ยางพาราเป็นไม้เศรษฐกิจซึ่งปลูกได้ในภาคใต้และภาคตะวันออกของประเทศไทย ปลูกด้วยไม้อัดปิดผิว Veneer สีอ่อนเพื่อเพิ่มค่าสัมผัสการสะท้อนแสง เช่น Veneer ไม้สัก ใช้แบบที่ไม่ใช้กาวอัดไม้ที่ส่วนประกอบของสารพิษที่มี Toxics เช่นสารประกอบ ฟอมาดีไฮน์ และเคลือบผิวด้วย Minwax® Water-Based Polyurethane กึ่งเงาถึงด้าน จะช่วยลดกลิ่นแสง และมีคุณสมบัติเหมือน Polyurethane ทั่วไป แต่แตกต่างที่ไม่มีส่วนผสมของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมซึ่งมีตัวทำละลายเป็นน้ำ Top ตู้ครัวและ Counter ในห้องน้ำ ใช้หินภายในประเทศเพราะมีความคงทนและลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้วัสดุ Recycle เช่น ไม้เก่า ไม้เหลือจากการก่อสร้าง เช่น เฟอร์นิเจอร์ของ Osisu และ เฟอร์นิเจอร์ของ Green Furniture และเฟอร์นิเจอร์ที่ทำมาจากวัสดุธรรมชาติเช่น ผักตบชวา และ ย่านลิเภา เช่น เฟอร์นิเจอร์ของบริษัท โยธกา เป็นต้น วัสดุที่ใช้เลือกใช้ผ้าที่มาจากเส้นใยธรรมชาติ เช่น ผ้าฝ้าย

ผ้าไหม และผ้าเยื่อไผ่ เช่นการใช้ Bamboo Charcoal Fabric หุ้มเฟอร์นิเจอร์ก่อนใช้ผ้าปู ช่วยเรื่องการป้องกันไรฝุ่นและไม่ทำให้เกิด Toxic ต่อสิ่งแวดล้อม

6.1.4 สรุปผลการประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

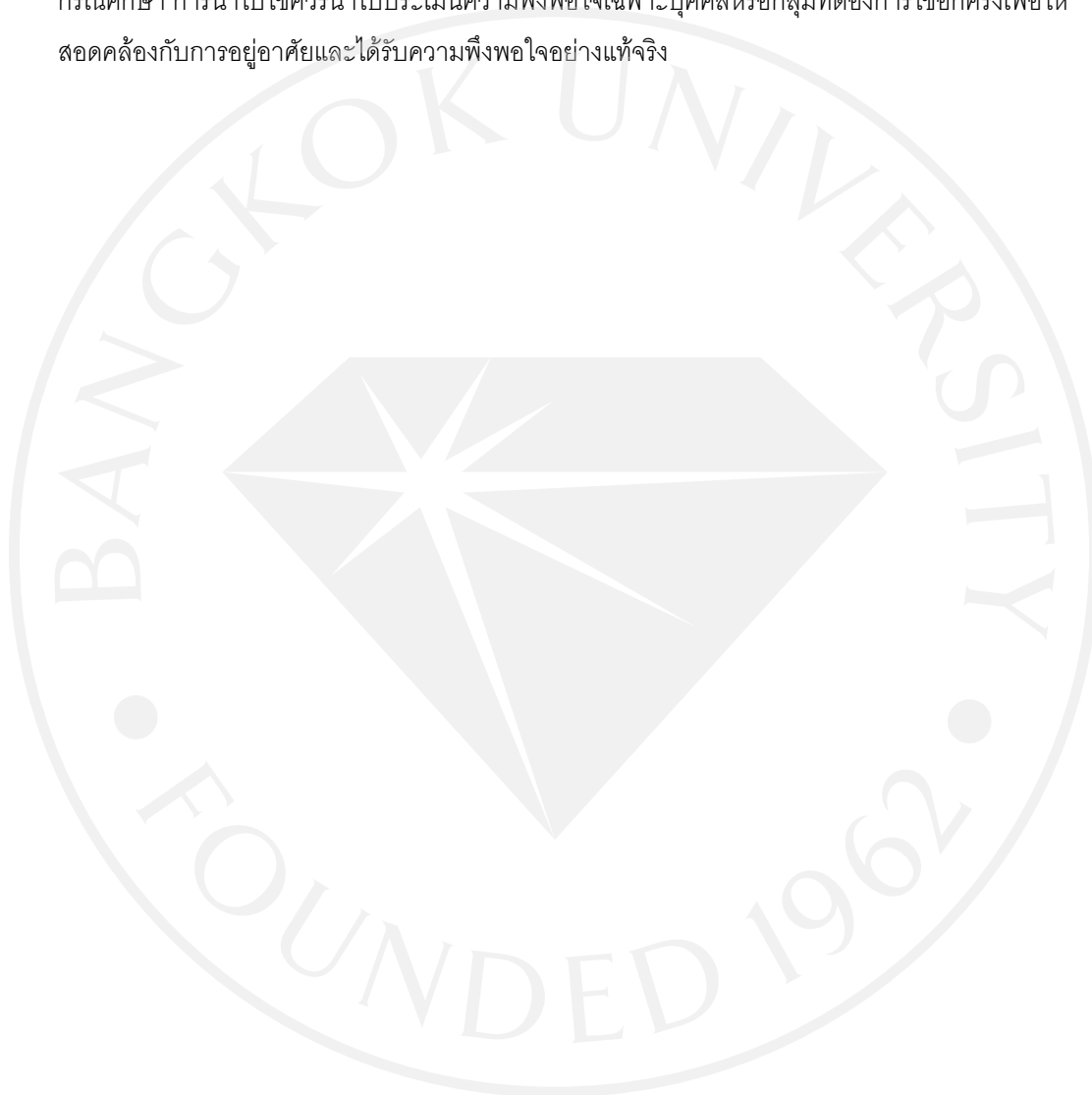
การประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในงานวิจัยนี้ใช้แบบประเมินของกระทรวงพลังงาน (รุ่น R 49.00) เป็นแบบฟอร์มที่ใช้ประเมินอาคารพักอาศัย, บ้านเดี่ยว, บ้านแถว, อาคารอยู่อาศัยรวม ซึ่งแบ่งออกเป็น 8 หมวด และคะแนนในด้านการประหยัดพลังงาน 100 คะแนน และ ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม 33 คะแนน แบ่งเป็นหมวดได้ดังนี้

1. สถานที่ตั้งอาคาร (ด้านพลังงาน 4 คะแนน ด้านสิ่งแวดล้อม 2 คะแนน)
2. ผังบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม (ด้านพลังงาน 8 คะแนน ด้านสิ่งแวดล้อม 8 คะแนน)
3. เปลือกอาคาร (เลือกตอบระหว่าง ก หรือ)
(ด้านพลังงาน 40 คะแนน ด้านสิ่งแวดล้อม 0 คะแนน)
4. ระบบปรับอากาศ (เลือกตอบระหว่าง ก หรือ)
(ด้านพลังงาน 10 คะแนน ด้านสิ่งแวดล้อม 1 คะแนน)
5. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง (ด้านพลังงาน 12 คะแนน ด้านสิ่งแวดล้อม 2 คะแนน)
6. ระบบธรรมชาติและพลังงานทดแทน
(ด้านพลังงาน 12 คะแนน ด้านสิ่งแวดล้อม 5 คะแนน)
7. ระบบสุขาภิบาล (ด้านพลังงาน 4 คะแนน ด้านสิ่งแวดล้อม 5 คะแนน)
8. วัสดุและการก่อสร้าง (ด้านพลังงาน 0 คะแนน ด้านสิ่งแวดล้อม 5 คะแนน)
9. เทคนิคการออกแบบและกลยุทธ์ประหยัดพลังงาน/รักษาสิ่งแวดล้อม
(ด้านพลังงาน 10 คะแนน ด้านสิ่งแวดล้อม 5 คะแนน)

จากการออกแบบตามแนวคิดสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน ในงานวิจัยนี้สามารถผ่านเกณฑ์การประเมินอาคารอยู่ในกลุ่มอาคารประเภท ดีเด่น มีคะแนนในหมวดการประหยัดพลังงาน 72 คะแนน จากคะแนนในหมวดนี้ 100 คะแนนมีคะแนนในหมวดความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม 25 คะแนน จากคะแนนในหมวดนี้ 33 คะแนนและสามารถทำคะแนนในแต่ละหมวดดังตาราง

6.2.4 ข้อมูลของ พลังงาน การระบายอากาศ น้ำและระบบสุขาภิบาล และวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบเป็นข้อมูลกลางที่นำมาใช้ในการออกแบบ ในการนำมาใช้ในครั้งนี้ต่อไปต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับอาคาร และความต้องการของผู้อยู่อาศัยหรือผู้ใช้งาน ในแต่ละเรื่อง และต้องคำนึงถึงเรื่องเศรษฐศาสตร์ เพื่อความเหมาะสมในการนำไปใช้

6.2.5 การออกแบบบ้านพักอาศัยในงานวิจัยนี้เป็นการออกแบบที่สอดคล้องกับพฤติกรรมเฉพาะกรณีศึกษา การนำไปใช้ควรนำไปประเมินความพึงพอใจเฉพาะบุคคลหรือกลุ่มที่ต้องการใช้อีกครั้งเพื่อให้สอดคล้องกับการอยู่อาศัยและได้รับความพึงพอใจอย่างแท้จริง



บรรณานุกรม

หนังสือ

ตรึงใจ บุรณสมภพ. (2539). การออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน (Energy Efficient Building Design). กรุงเทพมหานคร : อัมรินทร์พรินตติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

สุนทร บุญญาธิการ. (2551). นวัตกรรมการใช้กระจกสำหรับเมืองร้อนชื้น (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมสิทธิ์ นิตยะ. (2541). การออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน (Building Design for Hot-humid Climate). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัล กอร์. (2550). An inconvenient truth the crisis of global warming (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มติชน

วิทยานิพนธ์

ปฐมพรณ ชอบกิจการ. (2544). พฤติกรรมและความต้องการของผู้สนใจสร้างบ้านประหยัดพลังงาน.

วิทยานิพนธ์ปริญญาเคหะพัฒนศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคหการ ภาควิชาเคหการ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อมรรัตน์ พงศ์พิศิษฐ์สกุล. (2547). การออกแบบบ้านพักอาศัยเพื่อการประหยัดพลังงานด้วยแนวคิดสถาปัตยกรรมยั่งยืน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตสาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อินเทอร์เน็ต

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2549). Internet. สืบค้นวันที่ 15

พฤษภาคม 2551 จาก <http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=345>

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. การใช้แสงสว่างภายในอาคาร. ใน คู่มือการออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน (กรกฎาคม 2547 : บทที่ 3-6 ถึง บทที่ 3-8). Internet. สืบค้นวันที่ 8 เมษายน 2551 จาก <http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=345>

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. แนวทางการประยุกต์ใช้แบบบ้านอยู่สบายประหยัดพลังงาน รูปแบบ A B และ C ภาคผนวก จ แนวทางการประยุกต์ใช้แบบบ้านอยู่สบายประหยัดพลังงาน (Energy Efficient House) (หน้า 1-6). Internet. สืบค้นวันที่ 14 มกราคม 2551 จาก <http://www2.dede.go.th/new-homesafe/webban/typeb.pdf>

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. ข้อมูลโครงการปรับปรุงข้อกำหนดการใช้พลังงานในอาคารควบคุม (หน้า 36-39). Internet. สืบค้นวันที่ 14 มกราคม 2551 จาก <http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=345>

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. แนวทางการออกแบบกรอบอาคาร. ใน คู่มือการออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน (กรกฎาคม 2547 : บทที่2-5 ถึง บทที่2-8). Internet. สืบค้นวันที่ 10 มีนาคม 2551 จาก <http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=345>
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. แนวทางการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ภายในอาคาร. ใน คู่มือการออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน (กรกฎาคม 2547 : บทที่4-6 และบทที่ 4-20). Internet. สืบค้นวันที่ 15 เมษายน 2551 จาก <http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=345>
- กรุงเทพธุรกิจ. บทความอสังหาริมทรัพย์ (8 พฤศจิกายน 2549). Internet. สืบค้นวันที่ 10 พฤศจิกายน 2550 จาก http://www.bangkokbiznews.com/2006/11/08/WW62_6206_news.php?newsid=49213
- บริษัท พรีเมียร์โปรดักส์ จำกัด. กลุ่มผลิตภัณฑ์บำบัดน้ำเสีย. (2548). Internet. สืบค้นวันที่ 20 พฤษภาคม 2551 จาก http://www.pd.co.th/advice/advice_pp.php
- บริษัท ปริณศิริ จำกัด (มหาชน) (2548). "บ้านปริณสุดา". Internet. สืบค้นวันที่ 10 มกราคม 2551 จาก http://www.prinsiri.com/new/prinyada_nv/index.shtml
- บริษัท แสนศิริ จำกัด (มหาชน) (2548). "บ้านบุราสิริ". Internet. สืบค้นวันที่ 10 มกราคม 2551 จาก <http://www.sansiri.com/th/>
- แลนด์ แอนด์ เฮาส์. "บ้านนันทวัน". Internet. สืบค้นวันที่ 10 มกราคม 2551 จาก http://www.lh.co.th/LHWeb/page/front_th/lh_design/nantawan-project.jsp?brandid=NW
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. บทความการออกแบบสิ่งแวดล้อม. Internet. สืบค้นวันที่ 20 ธันวาคม 2550 จาก <http://www.wikipedia.org/wiki/การออกแบบสิ่งแวดล้อม>
- ศูนย์ฝึกอบรมพิมพ์ดีดและคอมพิวเตอร์วัดท่าไทร. บทความพฤติกรรมมนุษย์. (2547). Internet. สืบค้นวันที่ 10 ธันวาคม 2550 จาก http://www.geocities.com/aticle_index/ BEHAVIOUR.html
- สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย. IAQ คุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality). "Indoor Air Quality" Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association. Internet. สืบค้นวันที่ 8 มกราคม 2551 จาก <http://www.thaihvac.com/knowledge/iaq/iaq.htm>
- สรยุทธ จันสุข. (12 พ.ย. 2549). "การพัฒนายั่งยืน". Internet. สืบค้นวันที่ 12 ธันวาคม 2550 จาก <http://gotoknow.org/blog/0311/58854>
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. "ความต้องการใช้ไฟฟ้า". Internet. สืบค้นวันที่ 22 สิงหาคม 2550 จาก <http://www.eppo.go.th/power/powerplant/2-powerdemand.html>
- หน่วยปฏิบัติการพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. "แนวความคิดและความหมายสถาปัตยกรรมยั่งยืน". Internet. สืบค้นวันที่ 5 มกราคม 2551 จาก http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/faculty/architect/arc60/index/concept_sustainrjy_arch_1.htm
- แอริสมเมจ กรุป. "เครื่องปรับอากาศระบบอินเวอร์เตอร์". Internet. สืบค้นวันที่ 7 กรกฎาคม 2551 จาก <http://www.aig.co.th/thai/technology/inverter.html>

Hsin, Robert . Guldelines and Principles for Suetaiable Community Design. Internet. สืบค้นวันที่ 25

ธันวาคม 2550 จาก <http://sustainable.state.fl.us/fdi/ededign/news/9607/thesis/thesis.htm>

Osisu Co.,Ltd. "Osisu". Internet. สืบค้นวันที่ 25 พฤษภาคม 2551 จาก <http://www.osisu.com>

Yothaka International co.,Ltd. "Yothaka". Internet. สืบค้นวันที่ 25 พฤษภาคม 2551 จาก

<http://www.yothaka.com>



ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาในระดับปริญญาโท
สาขาวิชาการจัดการออกแบบตกแต่งภายใน ภาควิชาการออกแบบภายใน
คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
เรื่อง การออกแบบภายในบ้านพักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัยด้วย
แนวคิดการออกแบบเพื่อความยั่งยืน
จึงขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามนี้

ให้ท่านพิจารณาถึงพฤติกรรมและความต้องการที่อยู่อาศัยในแต่ละหัวข้อที่ใกล้เคียงกับตัวท่านมากที่สุด โดยทำเครื่องหมายกากบาท ลงในช่อง ☒ ของคำตอบ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ☐ 25 – 30 ปี ☐ 31 – 35 ปี ☐ 36 – 40 ปี
☐ 41 – 45 ปี ☐ 46 – 50 ปี ☐ 50 ปีขึ้นไป
3. การศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท
☐ สูงกว่าปริญญาโท
4. สถานภาพ ☐ โสด ☐ คู่ ☐ หม้าย ☐ หย่า/แยก
5. อาชีพ ☐ รับราชการ ☐ บริษัทเอกชน
☐ ธุรกิจส่วนตัว ☐ อื่นๆระบุ.....
6. รายได้เฉลี่ยภายใน ☐ ต่ำกว่า 50,000 บาท ☐ 50,001 – 100,000 บาท
ภายในครอบครัว/เดือน ☐ 100,001 -150,000 บาท ☐ 150,001 – 200,000 บาท
☐ 200,001 - 250,000 บาท ☐ 250,001 บาทขึ้นไป
7. จำนวนสมาชิกในครอบครัวมีจำนวนกี่คน _____
8. โปรดระบุสมาชิกในครอบครัว (เช่น พ่อ แม่ จำนวนบุตร) _____

ตอนที่ 2 ข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับบ้านพักอาศัยและพฤติกรรมกรอยู่อาศัย

- ท่านอาศัยอยู่ในบ้านหลังปัจจุบันมาเป็นเวลา _____ ปี
- บ้านที่ท่านอยู่อาศัยในปัจจุบันใครเป็นผู้ตกแต่ง

☐ แต่งเอง

☐ จ้างมัณฑนากร

☐ จ้างสถาปนิก

☐ บริษัท SB FURNITURE

☐ บริษัท INDEX

☐ ซื้อสินค้า D.I.Y

☐ อื่นๆ ระบุ.....
- ห้องใดในบ้านพักอาศัยสำคัญที่สุด (โปรดใส่หมายเลขความสำคัญโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย)

☐ ห้องนอนใหญ่

☐ ห้องนอนลูก

☐ ห้องรับแขก

☐ ห้องน้ำ

☐ ห้องครัว

☐ ห้องเตรียมอาหาร

☐ ห้องรับประทานอาหาร

☐ ห้องพักผ่อน

☐ ห้องทำงาน

☐ อื่นๆ ระบุ.....
- ความต้องการห้องอะไรเพิ่มเติมจากแบบบ้านของท่านที่มีอยู่โปรดระบุ (ได้มากกว่า 1 ห้อง) _____
- ท่านรู้สึกอย่างไรกับพื้นที่ของห้องในแต่ละห้อง ภายในบ้านของท่าน(โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง)

ชื่อห้อง	น้อยเกินไป	พอดี	ใหญ่เกินไป
ห้องครัว			
ห้องเตรียมอาหาร			
ห้องรับประทานอาหาร			
ห้องรับแขก			
ห้องน้ำชั้นล่าง			
ห้องนอนใหญ่			
ห้องนอน 2			
ห้องนอน 3			
ห้องน้ำห้องนอนใหญ่			
ห้องน้ำชั้นบน			

- ในวันจันทร์ – วันศุกร์ ท่าน/ครอบครัวอยู่บ้านในช่วงเวลาใดมากที่สุด
ระยะเวลา _____

7. ในช่วงวันหยุดเสาร์ – วันอาทิตย์ และวันหยุด นักชัตฤกษ์ ท่าน/ครอบครัวอยู่บ้านในช่วงเวลาใดมากที่สุด
 ระยะเวลา _____

8. กิจกรรมที่ท่านทำในขณะอยู่บ้านมีอะไรบ้าง (เรียงลำดับความสำคัญ 5 อันดับจากมากไปหาน้อย)

- | | | |
|-------------------------------------|--|---|
| ☐ นอนพักผ่อน | ☐ ดูโทรทัศน์ / ฟังวิทยุ | ☐ อ่านหนังสือ |
| ☐ ทำอาหาร | ☐ ทำความสะอาดบ้าน | ☐ เล่นอินเตอร์เน็ต |
| ☐ ทำงาน | ☐ อื่นๆ..... | |

9. กิจกรรมใดที่ท่านและครอบครัวทำภายในห้องรับแขก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | | |
|--|--------------------------------------|---|
| ☐ ดูทีวี/ ฟังเพลง | ☐ อ่านหนังสือ | ☐ ทำงาน |
| ☐ นอนพักผ่อน | ☐ ทำอาหาร | ☐ ต้อนรับแขกและเพื่อนๆ |
| ☐ อื่นๆ..... | | |

10. ท่านและครอบครัวใช้ห้องครัวทำกิจกรรมใดเป็นประจำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | | |
|--|--|---------------------------------------|
| ☐ อุ่นอาหาร | ☐ ทำอาหารไทย | ☐ ทำอาหารฝรั่ง |
| ☐ เก็บอาหารแห้ง | ☐ เก็บอุปกรณ์ทำครัว | ☐ อื่นๆ |

ระบุ.....

11. ท่านมีความต้องการส่วนเตรียมอาหารมากน้อยเพียงใด

- | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| ☐ ไม่ต้องการ | ☐ ต้องการน้อย | ☐ เฉยๆ |
| ☐ ต้องการมาก | ☐ ต้องการมากที่สุด | ☐ อื่นๆ..... |

12. โต๊ะอาหารขนาดกี่ที่จึงเพียงพอต่อสมาชิกในครอบครัว

- | | | |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------|
| ☐ 2-4 ที่นั่ง | ☐ 4-6 ที่นั่ง | ☐ 6-8 ที่นั่ง |
| ☐ 8-10 ที่นั่ง | ☐ มากกว่า 10 ที่นั่งขึ้นไป | |

13. ภายในห้องนอนใหญ่ท่านทำกิจกรรมใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|
| ☐ นอนพักผ่อน | ☐ ดูทีวี/ ฟังเพลง | ☐ อ่านหนังสือ |
| ☐ ทำงาน | ☐ แต่งตัว | ☐ อื่นๆ..... |

14. ภายในห้องนอน 2,3 ท่านและครอบครัวทำกิจกรรมใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|
| ☐ นอนพักผ่อน | ☐ ดูทีวี/ ฟังเพลง | ☐ อ่านหนังสือ |
| ☐ ทำงาน | ☐ แต่งตัว | ☐ อื่นๆ..... |

15. ท่านต้องการติดตั้งเครื่องปรับอากาศภายในห้องใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ ห้องนอนใหญ่ ☐ ห้องนอนลูก ☐ ห้องรับแขก
☐ ห้องน้ำ ☐ ห้องครัว ☐ ห้องเตรียมอาหาร
☐ ห้องรับประทานอาหาร ☐ ห้องพักผ่อน ☐ ห้องทำงาน
☐ อื่นๆระบุ.....

16. ปกติท่านเปิดเครื่องปรับอากาศในแต่ละห้องเป็นเวลาประมาณเท่าไร ทำเครื่องหมาย✓ ในแต่ละห้อง

ห้อง	มากกว่า 8	8-6 ชม.	5-4ชม.	4-3ชม.	2-1ชม.	ไม่เปิดเลย
ห้องนอนใหญ่						
ห้องรับแขก						
ห้องพักผ่อน						
ห้องรับประทานอาหาร						
ห้องนอน 2						
ห้องนอน 3						
อื่นๆระบุ						

17. ให้กาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านต้องการเพียง 1 ช่องหลังข้อความ

รูปแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้าน ท่าน/ครอบครัว ต้องการชนิดใด

ชนิดของเฟอร์นิเจอร์	รูปแบบติดตาย	รูปแบบลอยตัว	ไม่ต้องการ	อื่นๆ
ชุดโซมเทียบเตออร์				
ชุดตู้ครัว				
ชุดตู้เตรียมอาหาร				
เคอร์เตอร์บาร์				
ตู้เก็บของ				
ตู้สูงเก็บของ				
ตู้รองเท้า				
ตู้เก็บหนังสือ				
ตู้เก็บของภายในห้องน้ำ				
ตู้เสื้อผ้าห้องนอนใหญ่				
ตู้เสื้อผ้าห้องนอน 2,3				
ตู้ชุดทำงาน				
โต๊ะเครื่องแป้ง				
ชุดโซฟา				
โต๊ะกลาง				
โต๊ะข้าง				
อาร์มแชร์				
เก้าอี้อาหาร				
โต๊ะอาหาร				
ตู้วางทีวี				
โต๊ะ/เก้าอี้ทำงาน				
เตียง				
โต๊ะเครื่องแป้ง				
เก้าอี้แต่งตัว				
อื่นๆ.....				

18. ให้กาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านต้องการเพียง 1 ช่องหลังข้อความ

ท่านรู้สึกอย่างไรเกี่ยวกับการระบายอากาศภายในห้องต่างๆของบ้านท่านในปัจจุบัน

ห้อง	อัดอัด	ระบาย อากาศได้ น้อย	ระบาย อากาศได้ดี ปานกลาง	ระบาย อากาศได้ดี มาก	ระบาย อากาศได้ดี มากที่สุด
ห้องครัว					
ห้องรับแขก					
ห้องพักผ่อน					
ห้องรับประทานอาหาร					
ห้องนอน 1					
ห้องนอน 2					
ห้องนอน 3					
ห้องน้ำชั้นล่าง					
ห้องน้ำห้องนอน 1					
ห้องน้ำห้องนอน 2,3					
อื่นๆระบุ					

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเพื่อประเมินเจตคติ เกี่ยวกับการออกแบบบ้านและเครื่อง เรือนที่ประหยัดพลังงาน

1. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานในการตกแต่งบ้านที่อยู่อาศัยเพื่อช่วยภาวะ
โลกร้อน

วิธีช่วยโลกร้อนและประหยัดพลังงาน	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วยอย่าง ยิ่ง
1.การวางทิศทางของหน้าต่างและประตูที่ ดีทำให้อากาศถ่ายเทลดการใช้ เครื่องปรับอากาศได้					
2. ดูที่วีร่วมกันกับสมาชิกในครอบครัว สามารถลดพลังงานได้					
3.ใช้หลอดประหยัดไฟถึงแม้ว่าจะมีราคา สูงกว่าหลอดไฟทั่วไป					

วิธีช่วยโลกร้อนและประหยัดพลังงาน	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วยอย่าง ยิ่ง
4. ใช้การเปิดหน้าต่างเพื่อเป็นการระบายอากาศแทนการเปิดเครื่องปรับอากาศ					
5. นำน้ำจากกิจกรรมซักผ้าและล้างจานนำมาปรับปรุงแล้วนำไปรดน้ำต้นไม้ต่อไป					
6. มีการเก็บน้ำฝนไว้ในกิจกรรมต่างเช่น ล้างรถ					
7. มีการบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการใช้ภายในบ้านก่อนปล่อยสู่ท่อสาธารณะ					
8. เลือกวัสดุที่ใช้ในการตกแต่งที่ปลอดภัย สารฟอร์มาดีไฮด์ ถึงแม้ว่าจะมีราคาแพงกว่า					
9. เลือกใช้วัสดุ Recycle ในการนำมาทำเฟอร์นิเจอร์					
10. เลือกใช้ไม้โตไว/ไม้สัมปทานทดแทนการใช้ไม้จากป่า เช่น ไม้ไผ่ ไม้ยางพารา					
11. เลือกใช้กระจกกันความร้อน (heat stop) แทนกระจกทั่วไปถึงแม้ว่าจะมีราคาแพงกว่า					
12. การประหยัดพลังงานในบ้านสามารถเพิ่มคุณภาพชีวิต ให้กับท่านและครอบครัวได้					
13. การสร้างบ้าน/อาคารแบบประหยัดพลังงานจะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าบ้านทั่วไป					
14. ยอมรับการใช้วัสดุประหยัดพลังงาน ถึงแม้ท่านจำเป็นต้องจ่ายเงินเพิ่มขึ้น					
15. คิดว่าจะใช้แนวความคิดการประหยัดพลังงานในข้อ 1-14 เพื่อช่วยโลกร้อน ถึงแม้ว่าจะต้องมีค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นกว่าเดิม					

ภาคผนวก ข
เอกสารอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ASHRAE, 1989. ASHRAE/IES Standard 90.1-1989, Energy Efficient Design of New Buildings except Low-rise Residential Buildings, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, A.

ASHRAE, 1993. ASHRAE Standard 90.2-1993: Energy-efficient Design of new Low-rise Residential Buildings, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, GA.

ASHRAE, 1995. ASHRAE Standard 100-1995, Energy Conservation in Existing Buildings, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, GA.

ASHRAE, 2000. Standard 90.1-1999- Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings, User's Manual, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, GA.

ASHRAE, 2001a. ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2001, Energy Standard for Buildings Except Low-rise Residential Buildings, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, GA.

ASHRAE, 2001b. ASHRAE/ANSI Standard 140-2001, Standard Method of Test for the Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, GA.