# การปรับปรุงคุณภาพการออกแบบและวางแผนก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยว โดยใช้หลักการ QFD

นายวทัญญู สันตินิยม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# QUALITY IMPROVEMENT OF DESIGN AND PLANNING FOR DETACH HOUSE CONSTRUCTION BY USING CONCEPT OF QFD

Mr.Watanyoo Santiniyom

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การปรับปรุงคุณภาพการออกแบบและวางแผนก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยวโดยใช้หลักการ QFD |
| โดย | นายวทัญญู สันตินิยม |
| สาขาวิชา | วิศวกรรมอุตสาหการ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย |

---

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธาฟองกุล )

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัสสวงศ์ โอสถศิลป์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วทัญญู สันตินิยม : การปรับปรุงคุณภาพการออกแบบและวางแผนก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยว โดยใช้หลักการQFD. (QUALITY IMPROVEMENT OF DESIGN AND PLANNING FOR DETACH HOUSE CONSTRUCTION BY USING CONCEPT OF QFD)
อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย, 139 หน้า.

ธุรกิจรับสร้างบ้านพักอาศัยเป็นธุรกิจที่มีการแข่งขันสูง ผู้ประกอบการหลายรายพบว่าลูกค้าไม่พอใจกับแบบที่ออกให้และไปติดต่อกับผู้ประกอบการรายอื่น บางครั้งยังพบว่า แบบยากในการก่อสร้างและสิ้นเปลืองทรัพยากรอย่างมาก ผู้วิจัยได้ทดลองประยุกต์ใช้หลักการ QFD กับกรณีศึกษาเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยรวบรวมประเด็นความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามประกอบกับศึกษาความต้องการของผู้ประกอบการ โดยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับทีมงานออกแบบและก่อสร้าง ในการปรับปรุงการดำเนินการโดยใช้ QFD แบบ 4 เฟส พบว่า การปรับปรุงรูปแบบการนำเสนอ, การสร้างข้อตกลงในการออกแบบ และการตรวจติดตามหลังส่งมอบเป็นงานที่มีความสำคัญในลำดับต้นๆ ของการปรับปรุง จากการประเมินผลแนวทางการดำเนินงานที่ปรับปรุงใหม่ด้วยการสอบถามความคิดเห็นจากลูกค้าที่เคยรับบริการของบริษัทในกรณีศึกษามาก่อน จำนวน 4 ราย เปรียบเทียบความคิดเห็นระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่าลูกค้ามีความพึงพอใจเพื่อขึ้นจากเดิมเฉลี่ย 4.25 เป็น 5.50 (สเกล 1-7)

ส่วนการป้องกันการสิ้นเปลืองทรัพยากรโดยการใช้ข้อตกลงในการออกแบบซึ่งประกอบด้วยข้อแนะนำในการกำหนดความกว้างและความยาวของห้อง, การกำหนดหน้าตัดอาคาร และการกำหนดขนาดหน้าต่างมาตรฐานนั้นสามารถพิสูจน์ได้จากการวิเคราะห์เชิงตรรกะ โดยได้รับการตอบรับที่ดีจากทีมงานก่อสร้าง อย่างไรก็ตามการใช้ข้อกำหนดในการออกแบบอย่างเต็มที่จะจำกัดรูปทรงของอาคารให้มีลักษณะคล้ายตัว I, L, C หรือ H ผู้วิจัยจึงออกแบบสอบถามพร้อมภาพประกอบของบ้านที่ออกแบบโดยใช้ข้อกำหนดอย่างเต็มที่และไม่ใช้ข้อกำหนดเลยอย่างละ 1 แบบเปรียบเทียบกัน พบว่าได้รับความสนใจประมาณร้อยละ 40 เท่ากัน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าข้อกำหนดในการออกแบบดังกล่าวไม่เป็นอุปสรรคในการสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ..... ลายมือชื่อนิสิต.....วทัญญู สันตินิยม.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา.....2549.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4770435621 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: QULITY IMPROVEMENT/ QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT / DESIGN / HOUSE

WATANYOO SANTINIYOM: QUALITY IMPROVEMENT OF DESIGN AND PLANNING FOR DETACH HOUSE CONSTRUCTION BY USING CONCEPT OF QFD.

THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. DUMRONG THAVEESANGSAKULTHAI, 139 pp.

Competition in house construction service is extremely high. Many entrepreneurs found that their prospects upset with their design. Sometimes, the settled design is difficult to build which cause low profits. This research aim to mitigate this problem via the application of four-phase quality function deployment technique for service industry and brain storming. This research found that improvement of presentation-visualization tools, usage of design agreements and inspections after delivered are key operations that should be concern. After process customer requirements through QFD, design agreements, operations and inspection required were fully developed and need to be validated. In order to know whether the operations were improved, researcher asked 4 experienced customers to score the operations before and after improvements. This surveys show that satisfactions' average score on operations increase from 4.25 to 5.50 (scale 1-7)

Design agreements were developed in order to lower amount of material used and time required consist of guidance of room width, room length, building cross section, dimensions of opening, etc. This claim can be logically proved. But usage of design agreements lead to identical house form (I, L, C, H-like) which need good customer feedbacks before launch. Result form questionnaire surveys indicate that I, L, C, H-like form and the commonly used rectangular form have same interesting level at 41% which indicate that design agreements are not obstacle to please customer.

Department.....Industrial Engineering.....Student's signature.....

Field of study...Industrial Enginneering.....Advisor's signature.....

Academic year.....2549.....Co-advisor's signature.....

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่ายเป็นอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ รวมทั้งตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธาฟองกุล ,รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์ และ ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.นภัสสวงศ์ โอสถศิลป์ คณาจารย์ในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ได้ให้ความกรุณาร่วมเป็นคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้บริหาร รวมถึงทีมงานทุกท่านของบริษัทกรณีศึกษา ที่มีส่วนร่วมและสนับสนุนให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ประโยชน์และความดีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้ามอบแก่ บิดา-มารดา ญาติ พี่น้อง และเพื่อนๆของข้าพเจ้าที่ให้การสนับสนุนเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมาจนสำเร็จการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

หน้า


บทคัดย่อภาษาไทย.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ

กิตติกรรมประกาศ.....ฉ

สารบัญ.....ช

สารบัญตาราง.....ฎ

สารบัญรูป.....ฑ

บทที่ 1 : บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาของปัญหาและธุรกิจรับสร้างบ้านโดยรวม.....1

1.2 บริษัทกรณีศึกษาและสภาวะของปัญหา.....2

1.3 ลักษณะของผลิตภัณฑ์และปัญหาที่พบ.....2

1.4 กระบวนการในการออกแบบและก่อสร้าง.....2

1.5 สภาวะของปัญหาและเหตุผลของการวิจัย.....4

1.6 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....4

1.7 ขอบเขตของงานวิจัย.....4

1.8 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....5

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....5

บทที่ 2 : ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....7

2.1 เทคนิคการแปรหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ

(Quality Function Deployment: QFD).....7

2.1.1 การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning).....9

2.1.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์

(Part Development หรือ Design Deployment).....11

2.13 การวางแผนกระบวนการ

(Process Planning หรือ Manufacturing Planning).....12

2.14 การวางแผนการผลิต (Production Planning).....13

2.2 การวิเคราะห์ QFD Matrix.....16

2.2.1 การประเมินความสมบูรณ์ของเมตริกซ์.....16

2.2.2 การประเมินความลำเอียงและความเพียงพอของเมตริกซ์.....18

หน้า

2.2.3 การตรวจสอบความมีเสถียรภาพของเมตริกซ์.....21
2.3 แบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน (Kano's model).....22
2.4 ความเชื่องโยงระหว่างเทคนิค QFD และ Kano's model.....24
2.5 การสำรวจความต้องการของลูกค้า.....24
2.5.1 การใช้แบบสอบถามแบบกรอกเอง.....24
2.52 การประชุมกลุ่ม (Focus group).....25
2.5.3 การสัมภาษณ์รายบุคคล.....25
2.6 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....26

บทที่ 3 : ข้อมูลความต้องการ.....29
3.1 การสร้างแบบสอบถาม.....29
3.1.1 วัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม.....29
3.1.2 วิธีใช้งานและลักษณะของแบบสอบถาม.....29
3.1.3 การรวบรวมประเด็นความต้องการ.....30
3.1.4 การวัดทัศนคติต่อระบบการก่อสร้างและวัสดุ.....31
3.1.5 การวัดทัศนคติต่อแนวทางในการให้บริการและดำเนินงาน.....31
3.1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการให้บริการของบริษัทคู่แข่ง.....32
3.2 การทดสอบแบบสอบถาม.....33
3.3 แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูลความต้องการ.....33
3.4 การกำหนดจำนวนตัวอย่าง.....37
3.5 การกลั่นกรองแบบสอบถาม.....37
3.6 ข้อมูลและการวิเคราะห์แบบสอบถามตามกลุ่มอายุและงบประมาณ.....38
3.7 ข้อมูลระดับความสำคัญของประเด็นความต้องการ.....39
3.8 ข้อมูลทัศนคติต่อระบบการก่อสร้างและวัสดุ.....41
3.9 ข้อมูลทัศนคติต่อแนวทางในการให้บริการและดำเนินงาน.....41
3.10 แนวทางการออกแบบและบริการแบ่งตามแบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน.....43

หน้า

บทที่ 4 : การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD กับกรณีศึกษา.....45
4.1 เฟสที่ 1 การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning).....45
4.1.1 ประเด็นความต้องการของลูกค้า (Customer Requirements).....45
4.1.2 การวิเคราะห์คู่แข่ง.....46
4.1.3 ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirements).....47
4.1.4 การกำหนดค่าเป้าหมายและทิศทางการพัฒนา
(Direction and Target Value).....48
4.1.5 เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 1 “การวางแผนผลิตภัณฑ์”.....49
4.16 การพิจารณาลำดับความสำคัญก่อนหลังของการพัฒนา.....51
4.1.7 การหาแนวทางเบื้องต้นในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค.....53
4.2 เฟสที่ 2 การกำหนดข้อตกลงในการออกแบบอาคาร.....54
4.2.1 ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirements).....54
4.2.2 แนวทางเบื้องต้นในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค.....54
4.2.3 ข้อมูลด้านการประกอบและใช้งานวัสดุ.....56
4.2.4 การสร้างข้อตกลงในการออกแบบ(Design Agreements).....58
4.2.5 เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 2 .....59
4.2.6 รายละเอียดข้อตกลงในการออกแบบ.....60
4.3 เฟสที่ 3 การวางแผนกระบวนการ (Process Planning).....66
4.3.1 ความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirements).....66
4.3.2 แนวทางในการดำเนินงานเพื่อตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค.....66
4.3.3 กระบวนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดทางเทคนิค.....79
4.3.4 การออกแบบกระบวนการดำเนินงาน.....79
4.3.5 พารามิเตอร์ของกระบวนการ (Key Process Operations).....87
4.3.6 เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 3 “การวางแผนกระบวนการ”.....90
4.3.7 การจัดลำดับความสำคัญในการปรับปรุงกระบวนการ.....91
4.4 เฟสที่ 4 การวางแผนการดำเนินงาน (Operation Planning).....93
4.4.1 วิธีการในการควบคุมและตรวจสอบพารามิเตอร์.....93
4.4.2 การสร้างและใช้งานแผ่นตรวจสอบ.....94

หน้า

4.4.3 การสร้างและใช้งานสื่อช่วยในการนำเสนอ.....97
4.4.4 การรวบรวมและจัดเก็บเอกสารข้อมูล.....104
4.4.5 การตรวจสอบและประเมินผล.....104

บทที่ 5 : สรุปและการประเมินแนวทางการดำเนินงานที่ปรับปรุงใหม่.....105
5.1 สรุปแนวทางการออกแบบและดำเนินงานที่ได้จากการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD.....105
5.2 แนวทางในการประเมินและความเชื่อมโยงกับความต้องการตั้งต้น.....107
5.3 การประเมินการใช้งานข้อตกลงในการออกแบบ.....109
5.3.1 รายละเอียดในแบบสอบถามประเมิน.....109
5.3.2 การทดสอบแบบสอบถามประเมิน.....110
5.3.3 แบบสอบถามประเมินที่นำไปใช้จริง.....110
5.3.4 การกำหนดจำนวนตัวอย่างและแจกจ่ายแบบสอบถาม.....115
5.3.5 การกลั่นกรองแบบสอบถาม.....115
5.3.6 สรุปข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามประเมิน.....115
5.3.7 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามประเมิน.....120
5.3.7.1 คะแนนความสวยงามของรูปลักษณ์.....121
5.3.7.2 ความสนใจในรูปลักษณ์.....121
5.3.7.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับระยะยื่นของชายคา, กันสาด.....122
5.3.7.4 คะแนนของลักษณะการจัดผัง.....122
5.3.8 สรุปผลการประเมินการใช้งานข้อตกลงในการออกแบบ.....123
5.4 การประเมินการใช้สื่อในการนำเสนอ.....123
5.5 การประเมินการใช้งานแนวทางการดำเนินงานที่ปรับปรุงใหม่.....125

บทที่ 6 : สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....127
6.1 บทสรุปงานวิจัย.....127
6.2 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะในการใช้เทคนิค QFD.....129
6.3 ปัญหาที่พบและข้อเสนอในการใช้แบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน.....130
6.4 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาและใช้งานข้อกำหนดในการออกแบบ.....130

หน้า

รายการอ้างอิง.....132
ภาคผนวก.....134
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....139



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย....6
ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างคำถามปลายปิด-ปลายเปิด....24
ตารางที่ 3.1 การแบ่งช่วงงบประมาณ....30
ตารางที่ 3.2 วัสดุผนังและระบบโครงสร้าง....31
ตารางที่ 3.3 จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสม....37
ตารางที่ 3.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง ช่วงอายุและงบประมาณของกลุ่มตัวอย่าง โดยความถี่....38
ตารางที่ 3.5 ความสัมพันธ์ระหว่าง ช่วงอายุและงบประมาณของกลุ่มตัวอย่าง โดยร้อยละของความถี่....39
ตารางที่ 3.6 ประเด็นความต้องการ (เรียงตามลำดับความสำคัญ)....40
ตารางที่ 3.7 ระดับการยอมรับวัสดุผนังและระบบการก่อสร้าง....41
ตารางที่ 3.8 ทัศนคติต่อแนวทางในการให้บริการและดำเนินงาน....42
ตารางที่ 3.9 แนวทางในการออกแบบและบริการแบ่งตามแบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน....44
ตารางที่ 4.1 ความต้องการของลูกค้าและผู้ประกอบการ....46
ตารางที่ 4.2 การให้คะแนนน้ำหนักการปรับปรุง....47
ตารางที่ 4.3 การกำหนดค่าเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของข้อกำหนดทางเทคนิค....49
ตารางที่ 4.4 เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 1 “การวางแผนผลิตภัณฑ์”....50
ตารางที่ 4.5 คะแนนความสำคัญรายข้อและคะแนนความสำคัญสะสมของข้อกำหนดทางเทคนิค....51
ตารางที่ 4.6 แนวทางเบื้องต้นในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค....53
ตารางที่ 4.7 ข้อกำหนดทางเทคนิคที่นำมาใช้ใน QFD เฟสที่ 2....54
ตารางที่ 4.8 สรุปปัญหาที่พบในงานก่อสร้างที่มีสาเหตุจากการกำหนดระยะในขั้นตอนการออกแบบ....57
ตารางที่ 4.9 เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 2 “การกำหนดข้อตกลงในการออกแบบอาคาร”....59
ตารางที่ 4.10 การกำหนดความยาวของห้อง....56
ตารางที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อตกลงในการออกแบบกับแนวทางการปรับปรุง....65
ตารางที่ 4.12 ข้อกำหนดทางเทคนิคที่นำมาใช้ใน QFD เฟสที่ 3....66
ตารางที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคและกระบวนการดำเนินงาน....79
ตารางที่ 4.14 กระบวนการที่เกี่ยวข้อง, พารามิเตอร์และเป้าหมาย....88

หน้า

ตารางที่ 4.15 กระบวนการทีเกี่ยวข้อง, พารามิเตอร์และเป้าหมาย (ต่อ).....89
ตารางที่ 4.12 เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 3.....90
ตารางที่ 4.17 คะแนนความสำคัญรายข้อและคะแนนความสำคัญสะสม
ของพารามิเตอร์กระบวนการ.....91
ตารางที่ 4.18 พารามิเตอร์ที่ได้รับคัดเลือก.....93
ตารางที่ 4.19 เมตริกซ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์กระบวนการและวิธีควบคุม.....94
ตารางที่ 4.20 แผนการควบคุมการดำเนินงานกระบวนการสอบถามความต้องการจากลูกค้า.....95
ตารางที่ 4.21 แผนการควบคุมการดำเนินงานกระบวนการตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย.....95
ตารางที่ 4.22 แผนการควบคุมการดำเนินงานกระบวนการจัดเก็บข้อมูลก่อนส่งมอบงาน.....96
ตารางที่ 4.23 แผนการควบคุมการดำเนินงานกระบวนการสำรวจพื้นที่ก่อนดำเนินการ.....96
ตารางที่ 5.1 สรุปแนวทางการออกแบบและดำเนินงาน.....105
ตารางที่ 5.2 แนวทางในการประเมินและความเชื่อมโยงกับความต้องการตั้งต้น.....108
ตารางที่ 5.3 การประเมินลักษณะการจัดผัง.....115
ตารางที่ 5.4 คะแนนความสวยงามของรูปลักษณ์ (สเกล 1-7).....116
ตารางที่ 5.5 ความคิดเห็นใรเรื่องความน่าสนใจของรูปลักษณ์.....116
ตารางที่ 5.6 ความคิดเห็นในเรื่องระยะยื่นของกันสาด, ชายคา.....116
ตารางที่ 5.7 คะแนนความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอยโดยรวม แบบที่ 1 ชั้นที่ 1 (สเกล 1-7).....117
ตารางที่ 5.8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอย รูปแบบที่ 1 ชั้นที่ 1 .....117
ตารางที่ 5.9 คะแนนความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอยโดยรวม แบบที่ 1 ชั้นที่ 2 (สเกล 1-7).....118
ตารางที่ 5.10 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอย รูปแบบที่ 1 ชั้นที่ 2 .....118
ตารางที่ 5.11 คะแนนความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอยโดยรวม แบบที่ 2 ชั้นที่ 1 (สเกล 1-7).....119
ตารางที่ 5.12 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอย รูปแบบที่ 2 ชั้นที่ 1 .....119
ตารางที่ 5.13 คะแนนความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอยโดยรวม แบบที่ 2 ชั้นที่ 2 (สเกล 1-7).....120
ตารางที่ 5.14 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอย รูปแบบที่ 2 ชั้นที่ 2 .....120
ตารางที่ 5.15 ความเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับรูปแบบการนำเสนอ.....124
ตารางที่ 5.16 สรุปประเด็นการดำเนินงานที่ได้รับการปรับปรุงเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า.126
ตารางที่ 5.17 คะแนนความพึงพอใจในกระบวนการออกแบบและบริการเกี่ยวเนื่อง.....126

# สารบัญรูป

หน้า


รูปที่ 1.1 กระบวนการดำเนินงานในปัจจุบัน....3
รูปที่ 2.1 การไหลของข้อมูลใน QFD แบบ 4 ช่วง....8
รูปที่ 2.2 ตัวอย่าง QFD ในอุตสาหกรรมบริการ....8
รูปที่ 2.3 เมตริกซ์ของการวางแผนผลิตภัณฑ์....9
รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์และการให้คะแนนใน Relationship Matrix....10
รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ใน Technical Correlation Matrix....11
รูปที่ 2.6 เมตริกซ์ของการออกแบบ....12
รูปที่ 2.7 เมตริกซ์ของการวางแผนกระบวนการ....13
รูปที่ 2.8 เมตริกซ์ของการวางแผนการผลิต....14
รูปที่ 2.9 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความต้องการของลูกค้า....14
รูปที่ 2.10 แผนภูมิ QFD ที่สมบูรณ์....15
รูปที่ 2.11 กรณีที่มี “แถว”หรือ “หลัก”ที่ว่างในเมตริกซ์ความสัมพันธ์....17
รูปที่ 2.12 กรณีที่ความต้องการของลูกค้าไม่ได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอ....18
รูปที่ 2.13 กรณีที่มีเพียง 1 หรือ 2 ความต้องการทางเทคนิคเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับแต่ละรายการความต้องการของลูกค้า....19
รูปที่ 2.14 แสดงการจัดกลุ่มระดับความสัมพันธ์ และกรณีที่ความต้องการทางเทคนิคทุกรายการมีความสัมพันธ์ในระดับสูงสุดกับความต้องการของลูกค้ารายการเดียว.... 19
รูปที่ 2.15 กรณีที่ความต้องการทางเทคนิครายการเดียวตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทุกรายการ....20
รูปที่ 2.16 เมตริกซ์ที่มีการกระจายตัวของความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและความต้องการทางเทคนิคทั่วทั้งตาราง....21
รูปที่ 2.17 การตรวจสอบความมีเสถียรภาพของเมตริกซ์....22
รูปที่ 2.18 แบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน....23
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงการวิเคราะห์พาเรโตของข้อกำหนดทางเทคนิค....52
รูปที่ 4.2 แนวทางในการลดปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง....54
รูปที่ 4.3 แนวทางในการกำหนดระยะและวัสดุ....55
รูปที่ 4.4 แนวทางในการลดระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ....55
รูปที่ 4.5 แนวทางในการเพิ่มรายละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ....55
รูปที่ 4.6 การใช้งานอิฐมวลเบา....56

หน้า

รูปที่ 4.7 การลดการตัดอิฐมวลเบาจากการกำหนดระยะ....60
รูปที่ 4.8 ตัวอย่างลักษณะการก่ออิฐและวางแผ่นพื้นสำเร็จ....61
รูปที่ 4.9 ตัวอย่างหน้าตัดอาคารที่พัฒนาขึ้น....62
รูปที่ 4.10 วิธีในการกำหนดมิติขนาดหน้าต่างมาตรฐาน....63
รูปที่ 4.11 ตัวอย่างส่วนพื้นที่บันไดมาตรฐาน....63
รูปที่ 4.12 ตัวอย่างขนาดห้องมาตรฐาน....64
รูปที่ 4.13 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนอง
ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านบุคลากร....67
รูปที่ 4.14 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนอง
ข้อกำหนดทางเทคนิค “การรับรู้ของลูกค้าผ่านการนำเสนอ”....68
รูปที่ 4.15 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนอง
ข้อกำหนดทางเทคนิค “ข้อมูลรายละเอียดความต้องการของลูกค้า”....69
รูปที่ 4.16 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนอง
ข้อกำหนดทางเทคนิค “ข้อมูลของพื้นที่ปลูกสร้าง”....70
รูปที่ 4.17 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนอง
ข้อกำหนดทางเทคนิค “การออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย”....71
รูปที่ 4.18 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค
“ความถูกต้องของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ”....72
รูปที่ 4.19 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนอง
ข้อกำหนดทางเทคนิค “ปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง”....73
รูปที่ 4.20 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค
“การกำหนดระยะและวัสดุโดยคำนึงถึงขั้นตอนการก่อสร้าง”....74
รูปที่ 4.21 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนอง
ข้อกำหนดทางเทคนิค “ระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ”....75
รูปที่ 4.22 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนอง
ข้อกำหนดทางเทคนิค “ค่าก่อสร้างและดำเนินการที่ตกลงในสัญญา”....76
รูปที่ 4.23 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค
“ความละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ”....77

หน้า

รูปที่ 4.24 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนอง
ข้อกำหนดทางเทคนิค “การเตรียมการเผื่อการซ่อมบำรุง”.....78
รูปที่ 4.25 กราฟแสดงระดับความสำคัญสะสมของพารามิเตอร์ของกระบวนการ.....92
รูปที่ 4.26 ตัวอย่างผังพื้นที่ใช้สอย.....97
รูปที่ 4.27 ตัวอย่างรูปด้านของอาคาร.....98
รูปที่ 4.28 ตัวอย่างแบบจำลองดิจิตอล.....99
รูปที่ 4.29 ตัวอย่างแบบจำลองอย่างง่าย.....100
รูปที่ 4.30 ตัวอย่างภาพจำลองการจัดห้อง.....100
รูปที่ 5.1 เปรียบเทียบลักษณะการจัดผัง.....115
รูปที่ 5.2 บ้านรูปแบบที่ 1.....116
รูปที่ 5.3 บ้านรูปแบบที่ 2.....116
รูปที่ 5.4 ผังพื้นที่ใช้สอย แบบที่ 1 ชั้นที่ 1 .....117
รูปที่ 5.5 ผังพื้นที่ใช้สอย แบบที่ 1 ชั้นที่ 2 .....118
รูปที่ 5.6 ผังพื้นที่ใช้สอย แบบที่ 2 ชั้นที่ 1 .....119
รูปที่ 5.7 ผังพื้นที่ใช้สอย แบบที่ 2 ชั้นที่ 2 .....120
รูปที่ 6.1 ตัวอย่างการประกอบพื้นที่ใช้สอยมาตรฐาน.....131

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 1
# บทนำ

ปัจจุบันการแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการในทุกๆภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมทวีความรุนแรงมากขึ้น ทั้งในแง่ของคุณภาพของสินค้า, คุณภาพของบริการ, ความรวดเร็วในการส่งมอบ, ความคุ้มราคา เป็นต้น ประกอบกับปัญหาค่าครองชีพที่ถีบตัวสูงขึ้นอย่างมากเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมัน ส่งผลให้ผู้บริโภคเพิ่มความระมัดระวังในการใช้จ่ายมากยิ่งขึ้น ผู้ประกอบการจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อคงไว้ซึ่งขีดความสามารถในการแข่งขัน

บ่อยครั้งที่บรรดาผู้ประกอบการต้องสูญเสียลูกค้าหรือทำให้ลูกค้าไม่พอใจ เนื่องจากไม่สามารถตอบสนองความต้องการนั้นได้อย่างตรงจุด, ไม่ครบถ้วน หรือหากตอบสนองได้ทั้งหมด ต้นทุนของสินค้านั้นก็สูงเกินกว่าที่กลุ่มลูกค้าเป้าหมายจะรับได้

จากเหตุผลดังกล่าว การรับทราบถึงความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภค แปรความต้องการเหล่านั้น และตอบสนองได้อย่างตรงจุดและครบถ้วนด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าคู่แข่งจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับความพึงพอใจสูงสุด ซึ่งจะนำไปสู่การเจริญเติบโตของธุรกิจ และผลประกอบการที่ดีของตัวผู้ประกอบการเอง

## 1.1 ความเป็นมาของปัญหา และธุรกิจรับสร้างบ้านโดยรวม

ธุรกิจรับสร้างบ้านเป็นธุรกิจที่เริ่มมีในประเทศไทยนานกว่า 40 ปี เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่ประสงค์จะปลูกบ้านพักอาศัยบนที่ดินของตนเอง ปัจจุบันมีผู้ประกอบการในธุรกิจนี้กว่า 200 ราย ในจำนวนนี้ส่วนมากเป็นบริษัทขนาดเล็ก ลักษณะของบริการที่แต่ละบริษัทนำเสนอแก่ลูกค้ามีมากมายหลากหลายรูปแบบ มีทั้งการออกแบบและก่อสร้างตามต้องการเฉพาะหลัง หรือก่อสร้างตามแบบที่มีอยู่แล้ว, อำนวยความสะดวกในการขออนุญาตหน่วยงานราชการต่างๆ, การจัดสวนและตกแต่งภายใน ตลอดจนการหาแหล่งเงินกู้

อย่างไรก็ตามถึงแม้จะออกแบบและปรับปรุงงานบริการโดยยึดความต้องการของลูกค้าเป็นหลักแล้วก็ตาม ผู้ประกอบธุรกิจรับสร้างบ้านส่วนมากขาดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า จึงทำการออกแบบโดยตอบสนองเฉพาะสิ่งที่ลูกค้าบอกออกมาโดยตรงเท่านั้น และบ่อยครั้งที่ขาดการเอาใจใส่ในความต้องการของลูกค้าตลอดกระบวนการทำงาน ทำให้ความต้องการบางส่วนถูกละเลย รวมทั้งก่อให้เกิดปัญหาการด้อยคุณภาพของบ้าน ทั้งก่อนและหลังการส่งมอบ นอกจากนี้ลูกค้าหลายรายมักจะไม่บอกความต้องการของตนในระดับรายละเอียดในช่วงก่อนการตกลงราคา ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาความไม่พึงพอใจ, การแก้งาน, ความล้าช้า และเกิดค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น

## 1.2 บริษัทกรณีศึกษา และสภาวะของปัญหา

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทรับเหมางานทางวิศวกรรมโยธา ก่อตั้งในปี พ.ศ. 2536 งานที่รับส่วนมากเป็นงานก่อสร้างถนน ต่อมาในปี พ.ศ. 2546 จึงเริ่มเข้าสู่ธุรกิจรับออกแบบและก่อสร้างบ้าน มีพนักงานประจำแผนกออกแบบและก่อสร้างบ้านจำนวนทั้งสิ้น 8 คน พนักงานประจำทุกคนขึ้นตรงกับหัวหน้าแผนก ส่วนช่างและแรงงานใช้วิธีการจ้างชั่วคราว รวมถึงการจ้างเหมาในงานบางประเภท จัดเป็นบริษัทรับออกแบบและรับเหมาก่อสร้างขนาดเล็ก

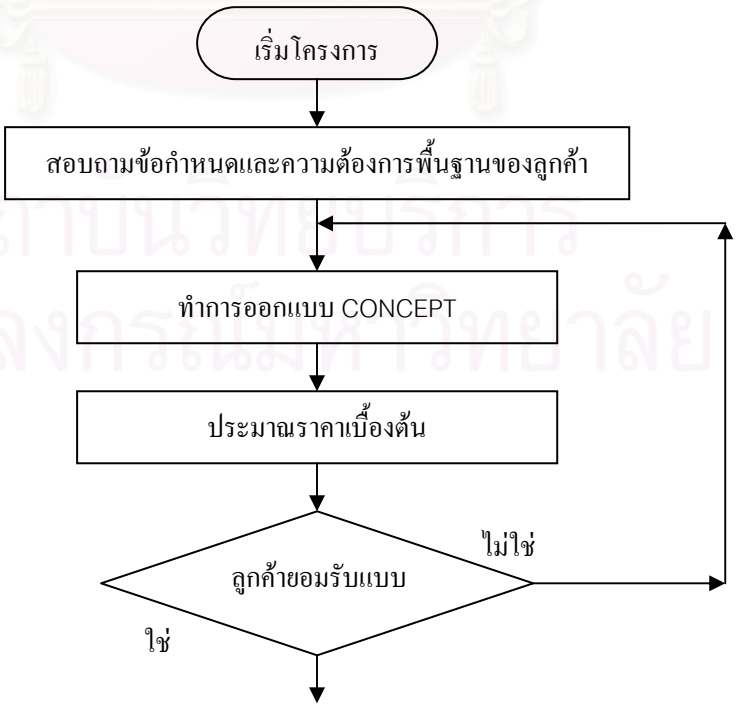
## 1.3 ลักษณะของผลิตภัณฑ์และปัญหาที่พบ

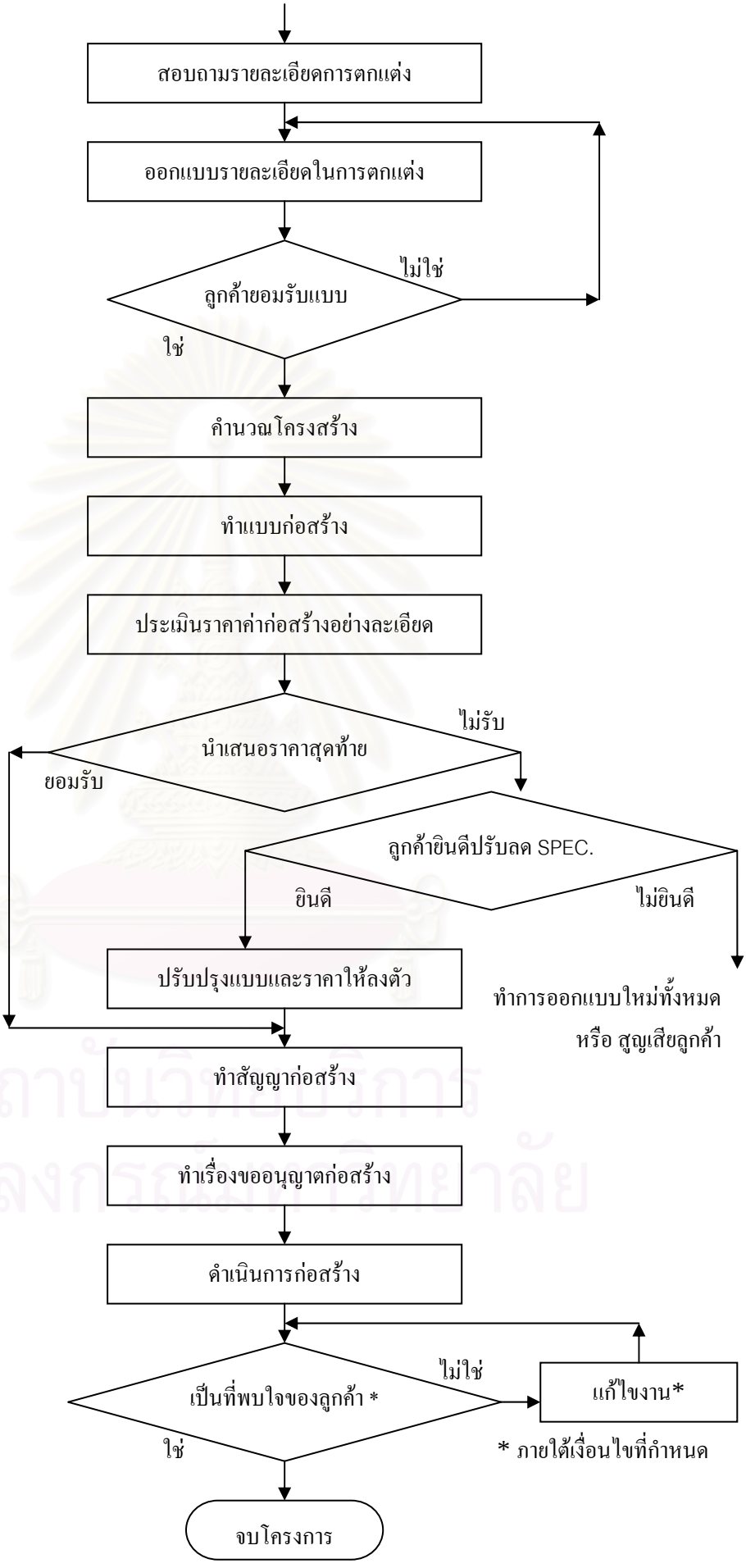
เป็นการบริการรับออกแบบบ้านที่พักอาศัยแบบเดี่ยวตามความต้องการเฉพาะของลูกค้า และทำการก่อสร้างให้บนที่ดินที่ลูกค้ามีอยู่แล้ว ผลิตภัณฑ์จึงมีทั้งที่จับต้องได้ คือ ตัวบ้าน และสิ่งปลูกสร้างถาวรอื่นๆ และที่จับต้องไม่ได้ คือ บริการในการออกแบบ และอำนวยความสะดวกต่างๆ

จากการศึกษาบริษัทกรณีศึกษา พบว่าสามารถมีปัญหาเกิดขึ้นในหลายประเด็น อาทิ เช่น ปัญหาในการจัดการแรงงาน, ปัญหาเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน, หรือแม้แต่ปัญหาในการควบคุมงานและตรวจรับวัตถุดิบ อย่างไรก็ตามปัญหาที่ทางบริษัทต้องการแก้ไขมากที่สุดอยู่ที่การนำเสนอรูปแบบบ้านที่ลูกค้าพอใจในงบประมาณที่กำหนด กล่าวคือมีความคุ้มราคามากกว่าข้อเสนอของบริษัทคู่แข่ง เนื่องจากเป็นจุดที่บ่งชี้ว่า บริษัทจะได้รับงานดำเนินการก่อสร้างต่อไปหรือไม่ ซึ่งจำเป็นอย่างมากในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน (พ.ศ. 2549)

## 1.4 กระบวนการในการออกแบบและก่อสร้าง

กระบวนการในการออกแบบและก่อสร้างของบริษัทกรณีศึกษาสามารถเขียนโดยสังเขปได้ดังนี้






รูปที่ 1.1
กระบวนการ
ดำเนินงาน
ในปัจจุบัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 1.5 สภาวะของปัญหาและเหตุผลของการวิจัย

จากการศึกษาบริษัทกรณีศึกษาพบว่า ในปัจจุบันงานทุกงานที่บริษัทกรณีศึกษารับอยู่เป็นลักษณะออกแบบตามความต้องการของลูกค้าเป็นรายๆไป ถึงแม้แบบบ้านที่ทางบริษัทออกให้จะสามารถตอบสนองความต้องการในด้านการใช้งาน, ความสวยงาม และประโยชน์ใช้สอยได้ทั้งหมด แต่บ่อยครั้งที่เมื่อประเมินราคาก่อสร้างแล้วพบว่า ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสูงเกินกว่างบประมาณที่ลูกค้ายินดีที่จะจ่าย ทำให้ลูกค้าซึ่งโดยมากมีงบประมาณอยู่จำกัดไม่สามารถตกลงใจดำเนินการก่อสร้างได้ เป็นเหตุให้ต้องทำการออกแบบใหม่ทั้งหมดตั้งแต่ต้น สิ้นเปลืองทรัพยากรในการดำเนินงาน ในกรณีที่รุนแรงที่สุดคือทางบริษัทสูญเสียลูกค้า

จากเหตุดังกล่าวข้างต้น บ่งได้ว่ากระบวนการออกแบบของบริษัทกรณีศึกษามีปัญหาในการหาจุดลงตัวระหว่างการตอบสนองความต้องการในเรื่องความสวยงามและประโยชน์ใช้สอย กับความต้องการที่จะให้โครงการอยู่ในงบประมาณ หรืออาจกล่าวได้ว่า ทีมออกแบบตอบสนองความต้องการในเรื่องความสวยงามและประโยชน์ใช้สอยด้วยงบประมาณที่สูงเกินควร ผู้จัดทำเห็นว่าการประยุกต์เครื่องมือที่เรียกว่า เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ หรือ Quality Function Deployment (QFD) ประกอบกับ แบบจำลองคุณภาพของคาโน (Kano's Model of Quality) จะสามารถลดปัญหาดังกล่าวได้

## 1.6 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ หรือ Quality Function Deployment (QFD) และเครื่องมือคุณภาพต่างๆ ผ่านแนวคิดแบบจำลองคุณภาพของคาโน (Kano's Model of Quality) ในงานบริการรับสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยว
2. เพื่อให้ได้แนวทางในการออกแบบบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยวที่ลูกค้าได้รับความพึงพอใจ โดยมีต้นทุนในการออกแบบและก่อสร้างที่ต่ำลง

## 1.7 ขอบเขตของงานวิจัย

1. การวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่ความพึงพอใจในรูปลักษณะและประโยชน์ใช้สอยของบ้านพักอาศัย, บริการรับการออกแบบ และบริการรับก่อสร้าง
2. การวิจัยนี้ไม่ครอบคลุมในส่วนของการตกแต่งภายใน
3. การวิจัยนี้จำกัดขอบเขตของผลิตภัณฑ์ เป็นที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว ความสูง 2 ชั้น และมีพื้นที่ใช้สอยระหว่าง 200-300 ตารางเมตร
4. ในการหาต้นทุนในการออกแบบและก่อสร้างจะอ้างอิงจากราคาจ้างเหมาที่บริษัทกรณีศึกษายินดีรับโดยจะไม่ทำการวิเคราะห์หาต้นทุนที่แท้จริง
5. เนื่องจากระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนจบโครงการกินเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี ประกอบกับระยะเวลาในการทำวิจัยซึ่งมีอยู่จำกัดจึงไม่สามารถติดตามประเมินผลจนถึงเวลาจบโครงการได้ การวิจัยนี้จะเพียงรายงานและจัดลำดับความสำคัญของบริการที่ธุรกิจรับสร้างบ้านพึงมีเท่านั้น

## 1.8 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีในด้านคุณภาพ, การบริหารโครงการและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาทฤษฎีและเทคนิคต่างๆของการเก็บรวบรวมความต้องการของลูกค้า
3. ศึกษากระบวนการการดำเนินงานของบริษัทกรณีศึกษา
4. รวบรวมข้อมูลความต้องการในเบื้องต้นจากการสัมภาษณ์กลุ่มย่อย, ฐานข้อมูลเดิมและ หัวข้อสนทนาใน Internet
5. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการและจัดทำแบบสอบถาม
6. ออกแบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย
7. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม
8. ประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ หรือ Quality Function Deployment (QFD) ประกอบกับแบบจำลองคุณภาพของคาโน (Kano's Model of Quality) ในการออกแบบบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยวและบริการที่เกี่ยวข้อง
9. นำแนวทางการออกแบบที่ได้มาทดลองประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผล
10. สรุปเป็นแนวทางเบื้องต้นในการออกแบบและนำเสนอบริการของบริษัทกรณีศึกษา
11. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ
12. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

## 1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. บริษัทกรณีศึกษาได้แนวทางใหม่ในการออกแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยมีต้นทุนในการก่อสร้างต่ำกว่าการออกแบบโดยใช้แนวทางเดิม
2. บริษัทกรณีศึกษาได้ข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคในด้านที่อยู่อาศัยเพื่อใช้ในการดำเนินงานต่อไป
3. ได้แนวทางในการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) กับกิจกรรมการออกแบบอาคารหรือกิจกรรมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

| **ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย** | 2549 | | | | | | | | | | | | 2550 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| รายการการดำเนินงาน | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. |
| 1 ศึกษาทฤษฎีในด้านคุณภาพ, การบริหารโครงการ และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 ศึกษาทฤษฎีและเทคนิคต่างๆ ของการเก็บรวบรวมความต้องการของลูกค้า | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 ศึกษากระบวนการการดำเนินงานของบริษัทตัวอย่าง | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 รวบรวมข้อมูลความต้องการในเบื้องต้น | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการ และจัดทำแบบสอบถาม | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 ออกแบบสอบถาม เพื่อเก็บรวบรวมความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 ประยุกต์ใช้เทคนิคQFD ประกอบกับKano's Model | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 นำแนวทางการออกแบบที่ได้มาทดลองประยุกต์ใช้ เพื่อประเมินผล | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 สรุปเป็นแนวทางเบื้องต้น ในการออกแบบและนำเสนอบริการ | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ | | | | | | | | | | | | | | |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 2
# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 เทคนิคการแปรหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD)

เทคนิคการแปรหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (QFD) เป็นเทคนิคที่ใช้เป็นแนวทางในการค้นหาความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าตั้งแต่ในระยะเริ่มแรก และทำให้แน่ใจว่าความต้องการเหล่านี้ได้รับการเอาใจใส่ทั้งในขั้นตอนการออกแบบ, ผลิต, และส่งมอบ เพื่อให้ลูกค้ามีความพึงพอใจในระดับสูง เทคนิคนี้เน้นไปที่การทำงานเป็นทีม ให้ทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดโดยยึดความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ

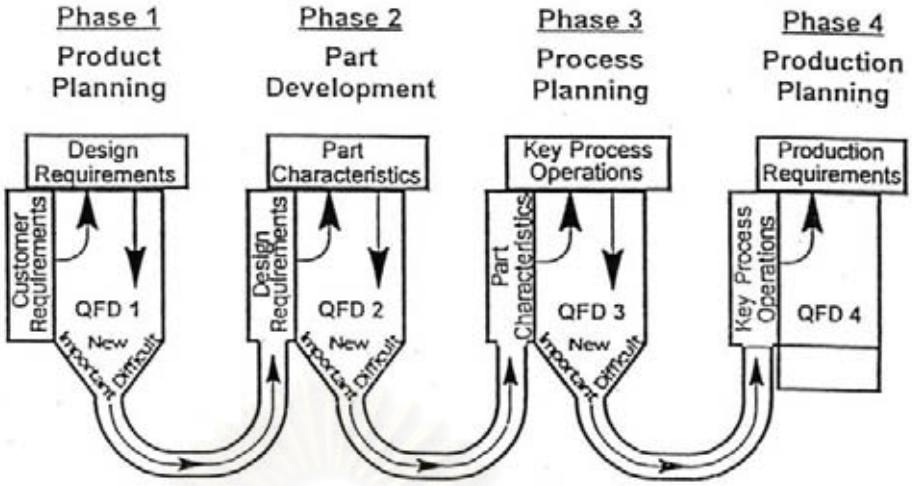
การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD นิยมใช้กันใน 3 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบสี่ช่วง (Four-Phase Approach หรือ Four-Phase Model) เป็นการใช้อนุกรมของเมตริกซ์ 4 ชั้น เพื่อให้ครอบคลุมช่วงการดำเนินงาน 4 ช่วงที่สำคัญในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งได้แก่ Product Planning, Part Development, Process Planning, และProduction Planning ซึ่งรูปแบบนี้จะกล่าวโดยละเอียดต่อไป

2. แบบ Matrix of Matrices Approach เป็นรูปแบบดั้งเดิมที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่น คิดค้นโดย Yoji Akao ตัวโมเดลมีขนาดใหญ่และทำความเข้าใจได้ยาก วิธีการนี้จะใช้เชื่อมโยงเทคนิคอื่นๆด้วย เช่น Value Engineering, Failure Mode and Effect Analysis, Reliability Analysis, Fault Tree Analysis, Production Operation เป็นต้น โดยมากแล้วจะใช้งานในลักษณะของระบบเมตริกซ์ 30 เมตริกซ์

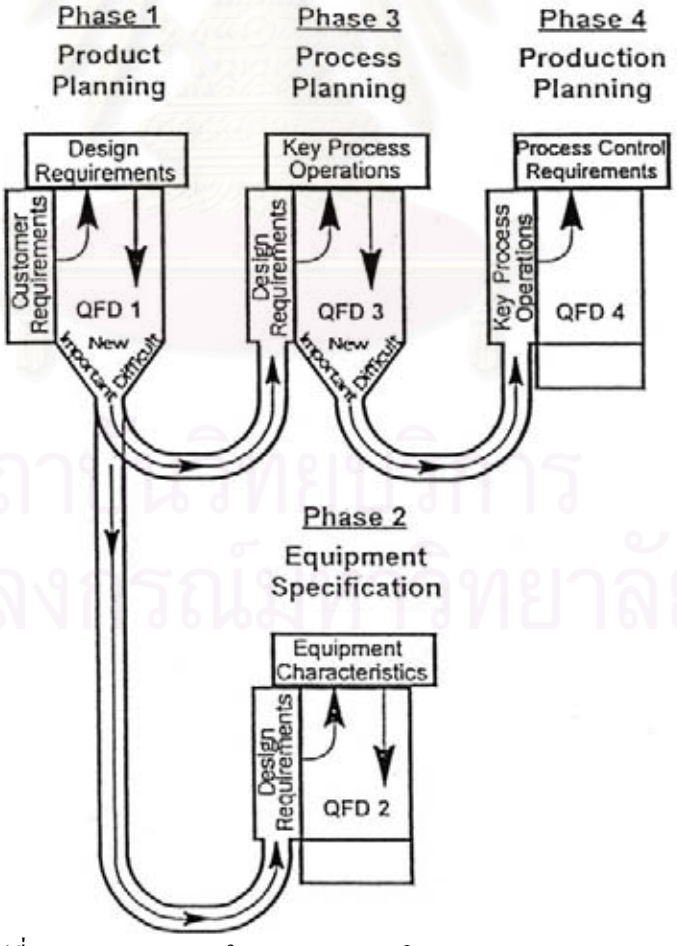
3. แบบ Integrated QFD Approach เป็นโมเดลที่สร้างขึ้นตามขั้นตอนในการพัฒนาสินค้าและผลิตภัณฑ์ใหม่ มีระเบียบวิธีและขั้นตอนที่ตายตัว รวมกิจกรรมการดำเนินงาน, กิจกรรมทางธุรกิจรวมทั้งการรีเอ็นจิเนียริ่งเข้าไว้ในโมเดลด้วย เริ่มตั้งแต่การแปรความต้องการของลูกค้า, การพัฒนาแผนปฏิบัติการ, การกำหนดเป้าหมาย ไปจนถึงความต้องการด้านโรงงานผลิต และการปฏิบัติในการดำเนินงาน

ในบรรดารูปแบบทั้ง 3 รูปแบบ แบบสี่ช่วงเป็นที่นิยมในการนำไปประยุกต์ใช้มากที่สุดเนื่องจาก เข้าใจง่ายและมีความคล่องตัวสูง โดยเมตริกซ์ทั้ง 4 เมตริกซ์นั้นมีการเชื่อมโยงกันดังนี้




รูปที่ 2.1 การไหลของข้อมูลใน QFD แบบ 4 ช่วง

ภาพด้านบนแสดงถึงการใช้เทคนิค QFD แบบ4ช่วงในอุตสาหกรรมการผลิต อย่างไรก็ตาม QFD ทั้ง4 ช่วงไม่จำเป็นต้องต่อเนื่องกันเป็นอนุกรมก็ได้ หากแต่สามารถปรับปรุงได้ตามเหมาะสม เช่น ในอุตสาหกรรมบริการนั้นผลิตภัณฑ์ไม่สามารถจะจับต้องได้ ขั้นตอนของการพัฒนาและออกแบบชิ้นส่วนจึงไม่มี แต่จะต้องระบุคุณลักษณะของอุปกรณ์, เครื่องใช้ที่จำเป็นแทน ขั้นตอนการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD อาจเปลี่ยนไปดังรูปข้างล่าง

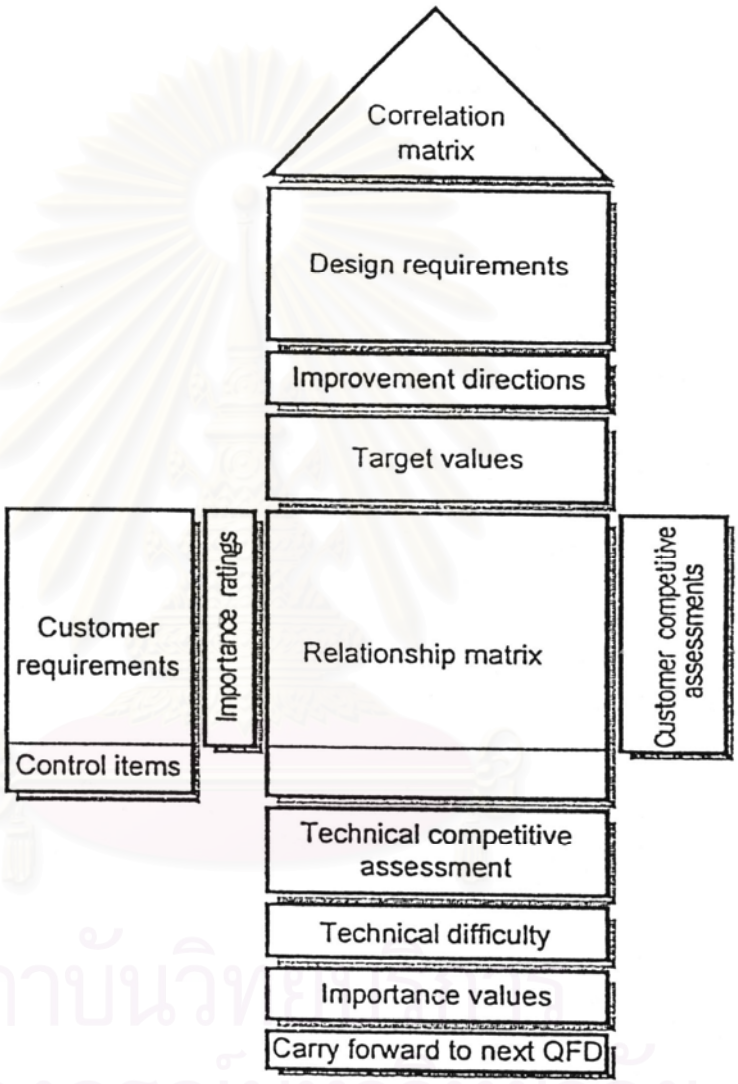



รูปที่ 2.2 ตัวอย่าง QFD ในอุตสาหกรรมบริการ

แต่ละช่วงของQFD มีรายละเอียดแตกต่างกันดังนี้

**2.1.1 การวางแผนผลิตภัณฑ์** (Product Planning)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการแปลงความต้องการของลูกค้า (Customer requirement) เป็นความต้องการทางเทคนิค (Technical requirement) มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้




รูปที่ 2.3 เมตริกซ์ของการวางแผนผลิตภัณฑ์

1. **ความต้องการของลูกค้า** (Customer Requirements) ข้อมูลในส่วนนี้ได้มาจากการสำรวจความต้องการของลูกค้า และนำมาจัดหมวดหมู่ให้เหมาะสม, ตัดความต้องการที่ซ้ำซ้อนกันออก รวมถึงตีความถึงความต้องการที่แฝงเร้นของลูกค้า

2. **ระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้า** (Customer Important Rating) เป็นการระบุถึงความสำคัญของความต้องการแต่ละข้อเพื่อเปรียบเทียบกันโดยใช้คะแนนเป็นตัวตัดสิน

3. **ความต้องการทางเทคนิค** (Technical Requirements, Design Requirements) เป็นการแปลงความต้องการของลูกค้าให้อยู่ในรูปที่ทีมงานสามารถเข้าใจความหมายได้ตรงกัน เป็นอยู่ในลักษณะเชิงเทคนิคซึ่งสามารถวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้ โดยความต้องการของลูกค้า 1 ข้ออาจสามารถแปลงเป็นความต้องการทางเทคนิคมากกว่าหนึ่งข้อก็ได้ หรือในทางกลับกันความต้องการทางเทคนิค 1 ข้ออาจตอบสนองความต้องการมากกว่า 1 ข้อก็ได้

4. **ค่าเป้าหมายของความต้องการทางเทคนิค** (Target Values of Technical Requirements) โดยเป้าหมายเหล่านี้จะต้องสามารถวัดค่าได้ เป็นตัวกำหนดทิศทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และมักจะต้องใช้ประกอบการวิเคราะห์ในขั้นถัดไป

5. **ตารางแสดงความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้ากับความต้องการทางเทคนิค** (Relationship Matrix) แสดงระดับการเชื่อมโยงระหว่างความต้องการของลูกค้ากับความต้องการทางเทคนิคโดยการให้คะแนนเป็นตัวเลขและใช้สัญลักษณ์กำกับ ที่นิยมคือระบบ 1-3-9 โดยใช้สัญลักษณ์แทนดังนี้

รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์และการให้คะแนนใน Relationship Matrix

6. **ทิศทางในการพัฒนา** (Improvement Direction) คือ แนวทางในการเปลี่ยนแปลงค่าทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์จากค่าดั้งเดิม โดยมากจะใช้สัญลักษณ์แทนดังนี้

▲ แทน การเพิ่มขึ้นจากค่าดั้งเดิม หรือ ยิ่งค่ามากยิ่งดี

○ แทน การคงค่าดั้งเดิม ไม่เปลี่ยนแปลง

▼ แทน การลดลงจากค่าดั้งเดิม หรือ ยิ่งลดยิ่งดี

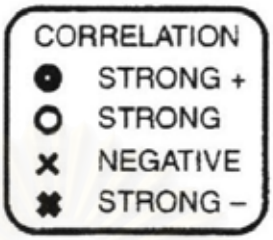
7. **การประเมินระดับความพึงพอใจของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันเทียบกับคู่แข่ง** (Customer Competitive Assessments) โดยจะให้ลูกค้าเป็นผู้ประเมินความพึงพอใจในความต้องการแต่ละหัวข้อของผลิตภัณฑ์เทียบกับคู่แข่งพร้อมๆกัน

8. **การประเมินระดับการตอบสนองของความต้องการเชิงเทคนิคต่อความพึงพอใจของลูกค้าเทียบกับคู่แข่ง** (Technical Competitive Assessment) แสดงถึงความสามารถในการตอบสนองของทีมงานต่อข้อกำหนดทางเทคนิค

9. **ระดับความยากในการบรรลุความต้องการทางเทคนิค** (Technical Difficulty) ทีมงานจะต้องประเมินความยาก-ง่ายในการบรรลุข้อกำหนด

10. **น้ำหนักความสำคัญของความต้องการทางเทคนิค** (Technical Importance Values) หาได้จากคะแนนรวมของความต้องการทางเทคนิคนั้นๆที่แสดงอยู่บน Relationship Matrixโดยความต้องการทางเทคนิคที่สำคัญที่สุดจะสัมพันธ์กับการตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากที่สุด

11. **ตารางแสดงสหสัมพันธ์ของความต้องการทางเทคนิค** (Technical Correlation Matrix) เป็นการพิจารณาถึงการเชื่อมโยงกันภายในความต้องการทางเทคนิคเอง โดยแต่ละคู่อาจจะส่งเสริมหรือขัดแย้งกันหรืออาจไม่สัมพันธ์กันเลยก็ได้ ส่วนนี้จะอยู่ด้านบนสุดของแผนภูมิQFD มีสัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์ต่างๆดังนี้




รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ใน Technical Correlation Matrix

**2.1.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Part Development หรือ Design Deployment)**

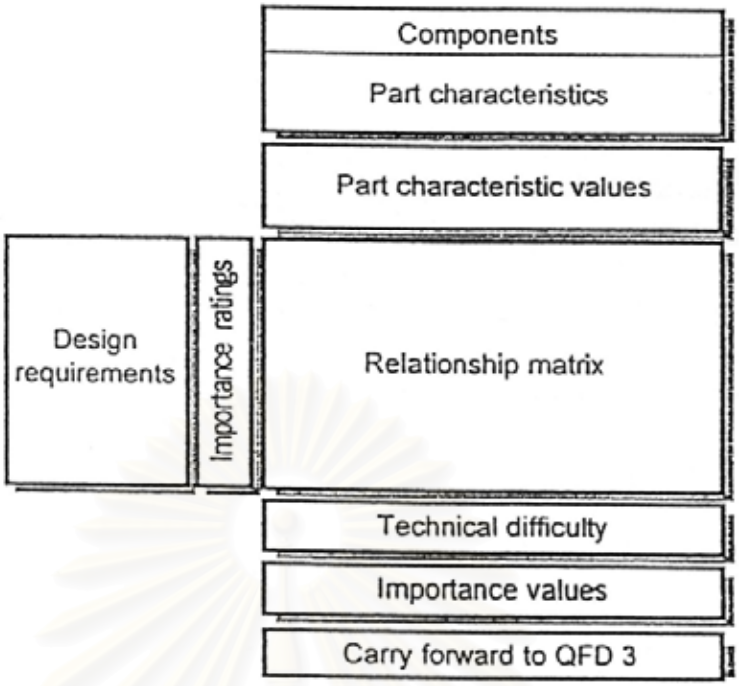
ใช้สำหรับแปลงความต้องการทางเทคนิคที่ได้จากขั้นตอนการวางแผนผลิตภัณฑ์ ให้อยู่ในรูปของข้อกำหนดหรือคุณลักษณะของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part Characteristics) หรือลักษณะของอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ (Equipment Characteristics) ในกรณีงานบริการ มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1. **ความต้องการทางเทคนิค** (Technical Requirements) เป็นข้อมูลที่ได้มาจากขั้นตอนการวางแผนผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตามหากมีการเปลี่ยนแปลงในแนวคิดหรือหลักการ จะต้องย้อนกลับไปที่ขั้นตอนการวางแผนผลิตภัณฑ์อีกครั้ง

2. **ค่าเป้าหมายของความต้องการทางเทคนิค** (Target Values of Technical Requirements) ได้มาจากขั้นตอนการวางแผนผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกัน

3. **ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบ** (Technical Importance Relative Weight) ค่าที่จะนำมาใช้จะต้องทำการ Normalize ก่อน มักอยู่ในรูป SCALE 1-5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ 2.6 เมตริกซ์ของการออกแบบ

4 **คุณลักษณะของส่วนประกอบ** (Part Characteristics) คือข้อกำหนดและคุณสมบัติของส่วนประกอบ ซึ่งอาจได้มาจากการทำ FMEA หรือการระดมสมองของทีมงาน เป็นการแปลงความต้องการทางเทคนิคเข้าสู่ตัวผลิตภัณฑ์หรือบริการ คุณลักษณะของส่วนประกอบนี้จะต้องสามารถวัดค่าได้และสามารถตอบสนองต่อความต้องการทางเทคนิค

5. **ตารางแสดงความสัมพันธ์** (Relationship Matrix) แสดงถึงระดับความเชื่อมโยงระหว่างความต้องการทางเทคนิคและคุณลักษณะของส่วนประกอบที่มีอยู่ทั้งหมด สัญลักษณ์ที่ใช้แทนจะเหมือนกับตารางความสัมพันธ์ในขั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์

6. **ค่าบ่งคุณลักษณะของส่วนประกอบ** (Part Characteristics Values) ต้องสามารถวัดค่าได้ ซึ่งจะต้องใช้ในการวางแผนกระบวนการผลิตต่อไป

7. **ค่าความสำคัญของคุณลักษณะของส่วนประกอบ** (Importance values) โดยมากใช้ค่าที่ผ่านการ Normalized แล้วในการเปรียบเทียบ

8. **ความยากในการบรรลุถึงคุณลักษณะของส่วนประกอบ** (Technical Difficulty) ทำการให้คะแนนความยากในการบรรลุค่าเป้าหมาย

### 2.1.3 การวางแผนกระบวนการ (Process Planning หรือ Manufacturing Planning)

ใช้ในการแปลงคุณลักษณะของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part Characteristics) ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ให้อยู่ในรูปของข้อกำหนดหรือคุณลักษณะทางด้านกระบวนการผลิต (Process Characteristics) มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1. **คุณลักษณะวิกฤตของส่วนประกอบ** (Critical Part Characteristics) ได้จากขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์

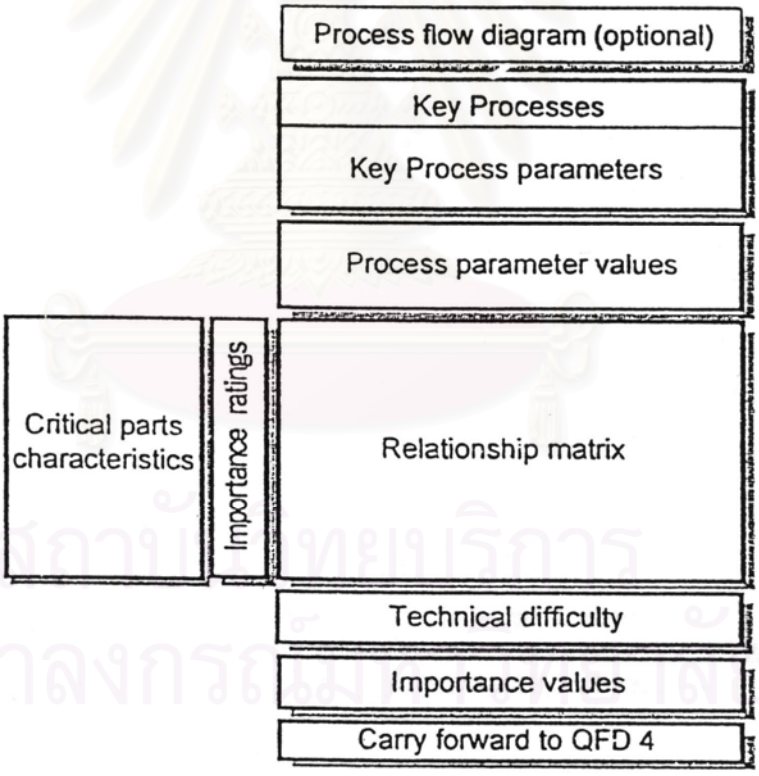
2. **ค่าความสำคัญเปรียบเทียบ** (Importance Rating)

3. **คุณลักษณะของกระบวนการหลัก** (Key Process Parameters) คือ การปรับค่าของกระบวนการในการผลิตเดิม หรืออาจเป็นการกำหนดกระบวนการใหม่ก็ได้ ข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากการระดมความคิดของทีมงาน หรือคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. **ค่าเป้าหมายของกระบวนการ** (Process Parameters Values) แทนค่าหรือข้อกำหนดในการดำเนินงาน อาจเป็นค่าที่สามารถวัดได้ หรืออาจเป็นคู่มือการปฏิบัติงานก็ได้

5. **ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบและกระบวนการ** (Relationship Matrix) ขั้นตอนวิธีเหมือนกับที่ได้กล่าวไปแล้ว

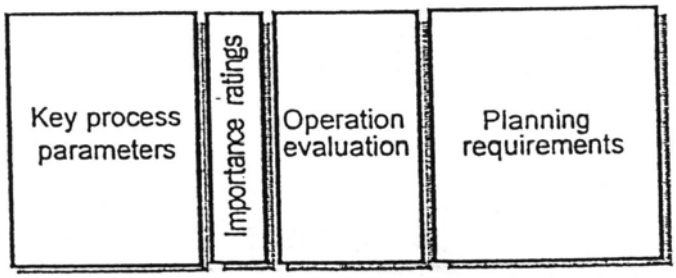
6. **ความยากในการบรรลุค่าเป้าหมายของกระบวนการ** (Technical Difficulty)




รูปที่ 2.7 เมตริกซ์ของการวางแผนกระบวนการ

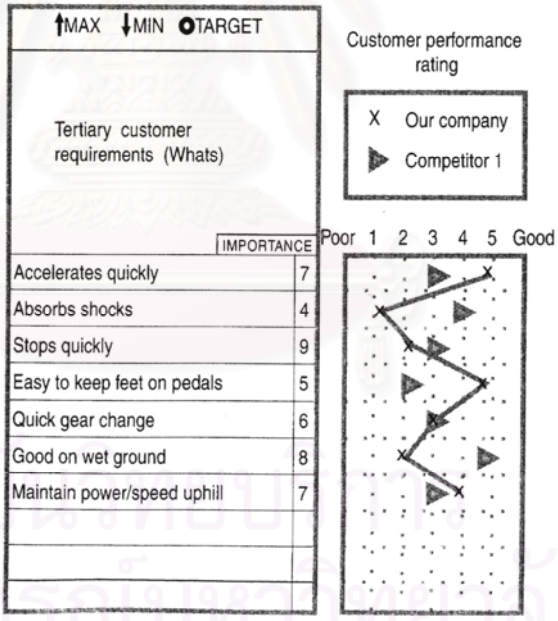
**2.1.4 การวางแผนการผลิต** (Production Planning)

เป็นการนำข้อกำหนดหรือคุณลักษณะทางด้านกระบวนการผลิตที่ได้จากขั้นตอนการวางแผนกระบวนการมาออกแบบและกำหนดวิธีในการควบคุม มีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

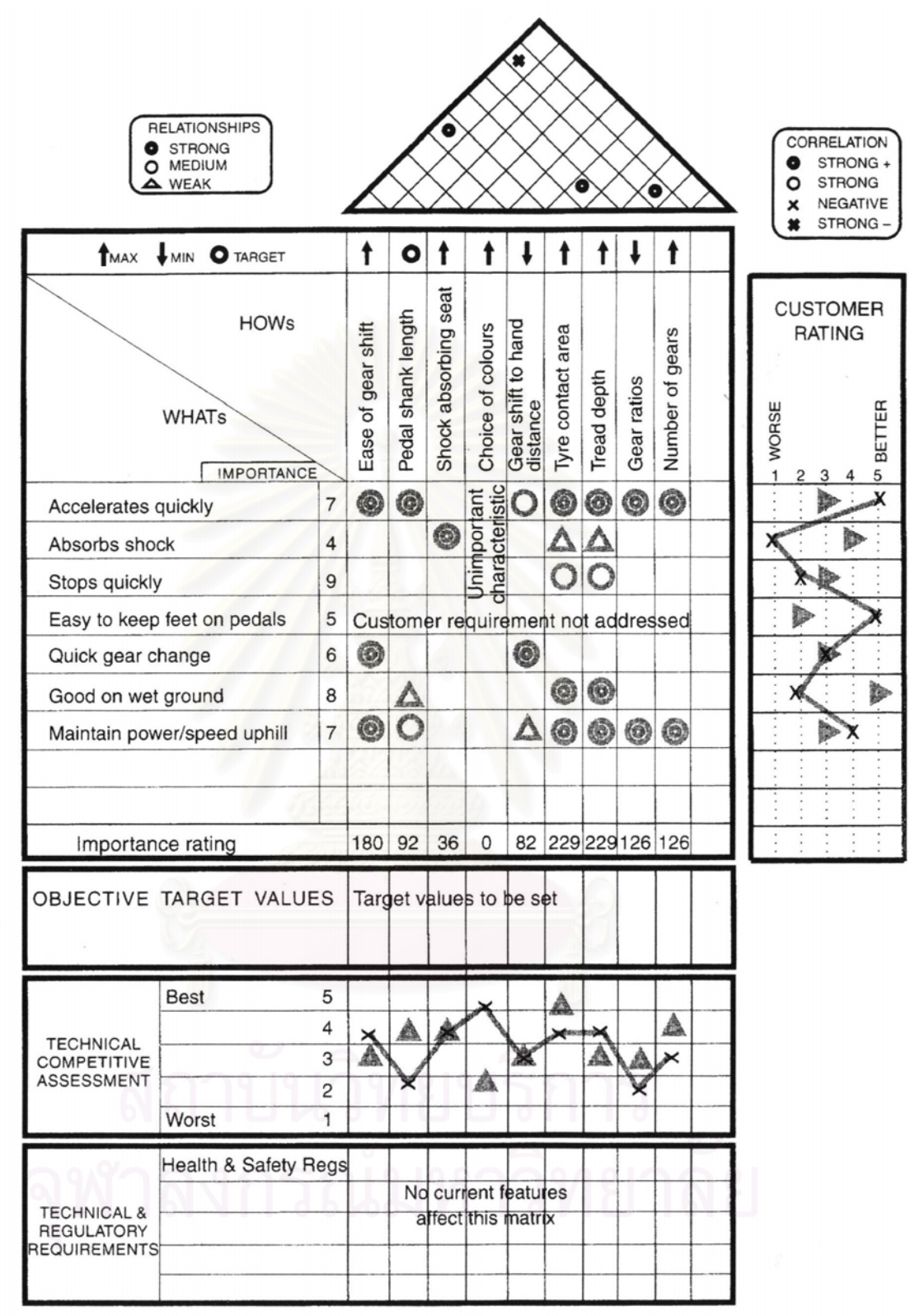



รูปที่ 2.8 เมตริกซ์ของการวางแผนการผลิต

1. **คุณลักษณะของกระบวนการหลัก** (Key Process Parameters) ได้จากขั้นตอนที่แล้ว
2. **ค่าความสำคัญเปรียบเทียบ** (Importance Rating)
3. **การประเมินการปฏิบัติงาน** (Operation Evaluation) ทีมงานจะต้องประเมินถึงระดับความยาก-ง่าย ในการควบคุมกระบวนการ, ความถี่และความรุนแรงของปัญหาที่คาดว่าน่าจะเกิด เป็นต้น
4. **ความต้องการในการวางแผน** (Planning Requirements) การจัดเตรียมเครื่องมือในการบริหารจัดการและควบคุมคุณภาพ รวมถึงการฝึกอบรมที่จำเป็น




รูปที่ 2.9 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความต้องการของลูกค้า




รูปที่ 2.10 แผนภูมิ QFD ที่สมบูรณ์

## 2.2 การวิเคราะห์ QFD Matrix

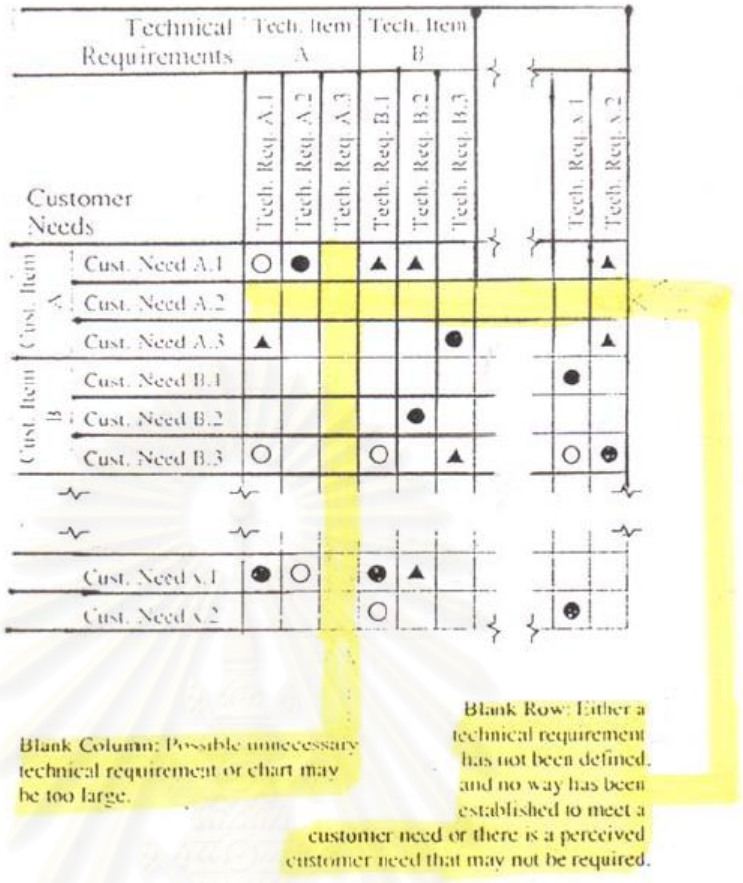
หลังจากที่ได้ QFD Matrix และทำการกำหนดระดับความสำคัญของแต่ละคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์จากการสอบถามข้อมูลจากลูกค้าแล้ว จึงดำเนินการสรุปความต้องการทางเทคนิคที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า รวมถึงการพิจารณากำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับความต้องการทางเทคนิคเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนที่สำคัญถัดมา คือ การดำเนินการตรวจสอบเมตริกซ์ว่าระดับความสัมพันธ์ที่พิจารณาไว้นั้นสมเหตุสมผลหรือไม่ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ในรูปแบบของ ความสมบูรณ์ (Completeness), ความลำเอียง (Bias), ความเพียงพอ (Adequacy), และความมีเสถียรภาพ ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละรูปแบบดังนี้

### 2.2.1 การประเมินความสมบูรณ์ของเมตริกซ์

QFD Matrix เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการลำดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้า ความต้องการทางเทคนิคและกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างสองปัจจัย ซึ่งทีมงานต้องแน่ใจว่ารวบรวมความต้องการของลูกค้าที่จำเป็นไว้ทั้งหมดแล้ว และได้พิจารณาถึงความต้องการทางเทคนิคครบถ้วนทุกตัว เพื่อให้ได้เมตริกซ์ที่มีความสมบูรณ์ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ดังนี้

**ขั้นตอนแรก** ตรวจดูว่าเมตริกซ์มีช่องว่างในแนวนอน (ช่องความต้องการของลูกค้า) และช่องว่างในแนวตั้ง (ความต้องการทางเทคนิค) หรือไม่ หากเป็นช่องว่างในแนวนอนแสดงว่าความต้องการในรายการนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง อาจหมายความว่าความต้องการของลูกค้าในรายการนั้นไม่มีความจำเป็นที่ต้องรับรู้หรือไม่มีความเป็นไปได้ที่จะตอบสนองได้ส่วนช่องว่างในแนวตั้งแสดงให้เห็นว่าความต้องการทางเทคนิคนั้นไม่ได้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าเลย ซึ่งอาจเกิดจากการที่เมตริกซ์มีขนาดใหญ่เกินไป เมื่อทีมงานพบลักษณะดังกล่าวให้ดำเนินการพิจารณาในรายละเอียดดังนี้

1. ความต้องการของลูกค้ามีความถูกต้องและสามารถตอบสนองได้จริงหรือไม่
2. ทีมงานมีความเข้าใจพื้นฐานไม่เพียงพอในคำจำกัดความของความต้องการของลูกค้าและความต้องการทางเทคนิค ทำให้กำหนดความสัมพันธ์ผิดพลาดหรือไม่
3. เมตริกซ์มีขนาดใหญ่เกินไป มีความต้องการทางเทคนิคที่ละเอียดเกินไปหรือไม่ ซึ่งทำให้ยากในการกำหนดระดับความสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง
4. พิจารณาถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการทางเทคนิคกับความต้องการของลูกค้าว่าแต่ละรายการเป็นอิสระต่อกันหรือไม่

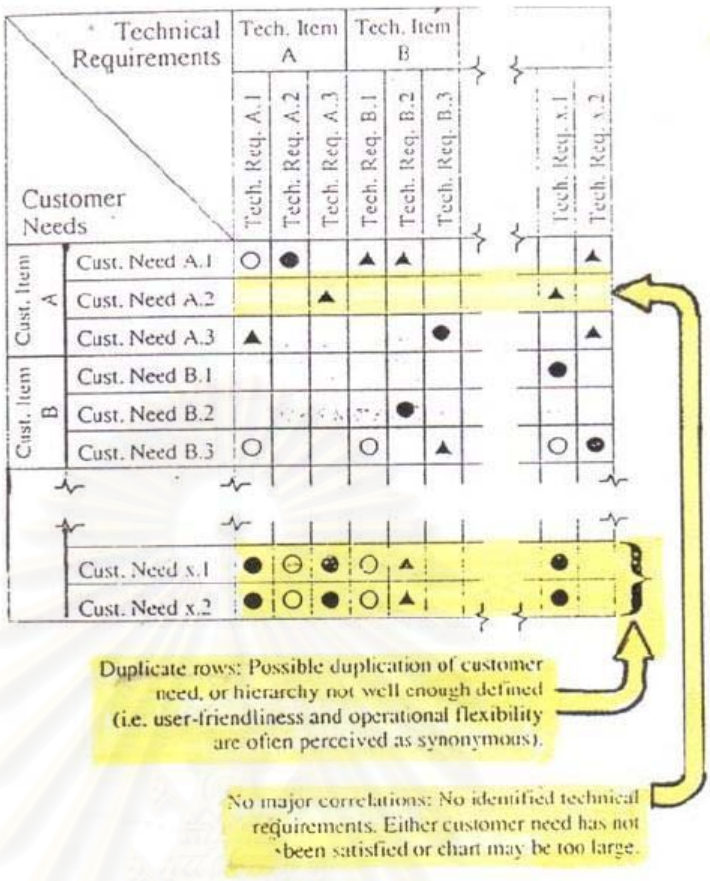



รูปที่ 2.11 กรณีมี “แถว” หรือ “หลัก” ที่ว่างในเมตริกซ์ความสัมพันธ์

**ขั้นตอนที่สอง** หากในเมตริกซ์มีความต้องการของลูกค้าตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไปที่มีความสัมพันธ์ความต้องการทางเทคนิครายการเดียวกัน ในระดับที่เท่ากัน แสดงว่าความต้องการของลูกค้าที่เข้าเกณฑ์ดังกล่าวเป็นการแตกรายละเอียดความต้องการที่มากเกินไป สามารถยุบรวมกันได้

**ขั้นตอนที่สาม** หากพบว่ามีความต้องการของลูกค้ารายการใดที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการทางเทคนิคเฉพาะระดับต่ำสุดเท่านั้น แสดงว่าความต้องการของลูกค้านั้นไม่ได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอ

ในกรณีที่พบว่าเมตริกซ์มีลักษณะที่ไม่สมบูรณ์ดังกล่าวข้างต้น ทีมงานควรทำการศึกษาวิเคราะห์ในรายละเอียดใหม่ และทำการแก้ไขปรับปรุงจนกว่าจะได้เมตริกซ์ที่สมบูรณ์



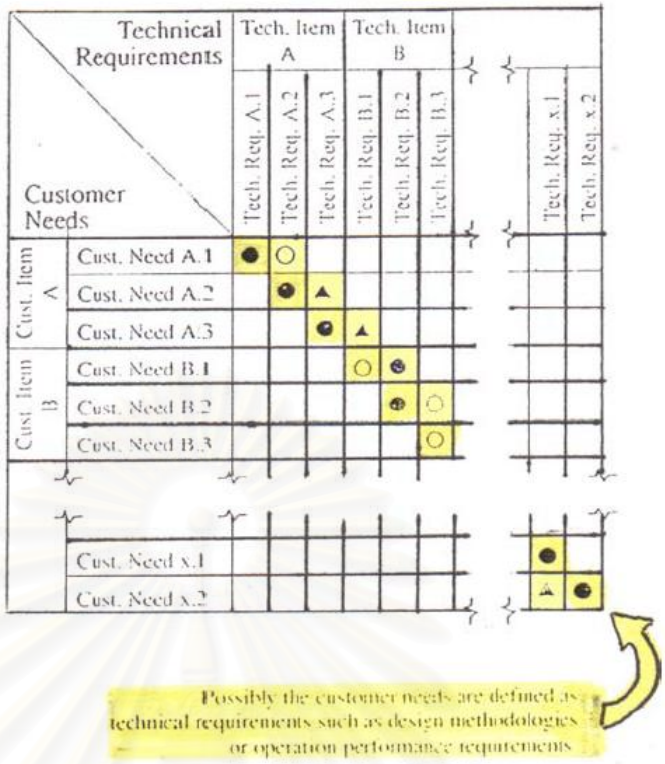

รูปที่ 2.12 กรณีที่ความต้องการของลูกค้าไม่ได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอ

### 2.2.2 การประเมินความลำเอียงและความเพียงพอของเมตริกซ์

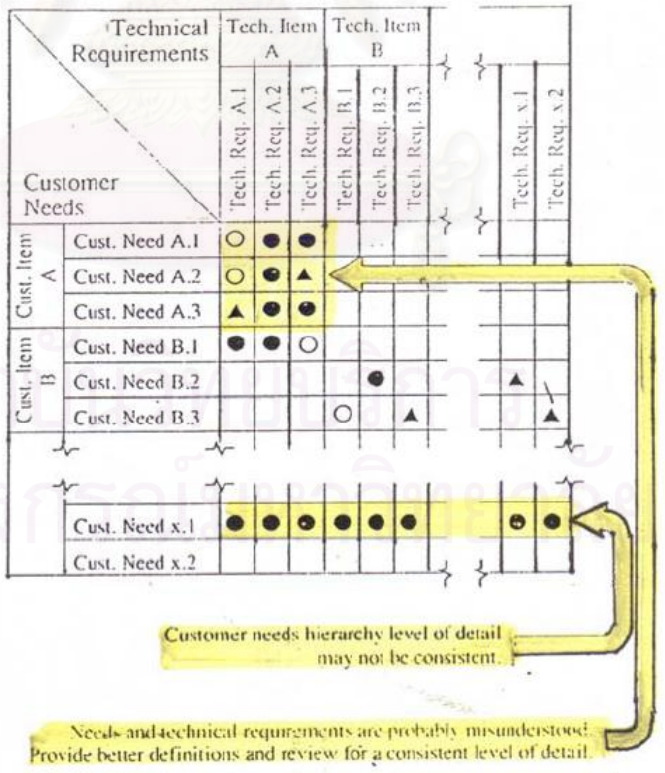
ในการพิจารณาว่าเมตริกซ์ที่ได้ไม่มีมีความลำเอียงและมีความเพียงพอให้พิจารณาดังนี้

หากเมตริกซ์ที่ได้มีเพียงความต้องการทางเทคนิค 1-2 รายการเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการของลูกค้า 1 รายการ บ่งว่าการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าไม่เพียงพอ ทีมงานต้องนำข้อมูลกลับมาวิเคราะห์ใหม่และพยายามหาความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าแล้วจึงนำกลับมาพิจารณาใหม่อีกครั้ง

หากพบว่ามีการจัดกลุ่มระดับความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของลูกค้าบริเวณส่วนบนซ้ายของเมตริกซ์บ่งว่าความต้องการของลูกค้าที่ปรากฏอยู่นั้นไม่มีการจัดลำดับชั้น ทีมงานต้องทำการวิเคราะห์ใหม่โดยอาศัยเครื่องมือสนับสนุนการวิเคราะห์ต่างๆ เช่น Affinity Diagram, Tree Diagram เป็นต้น



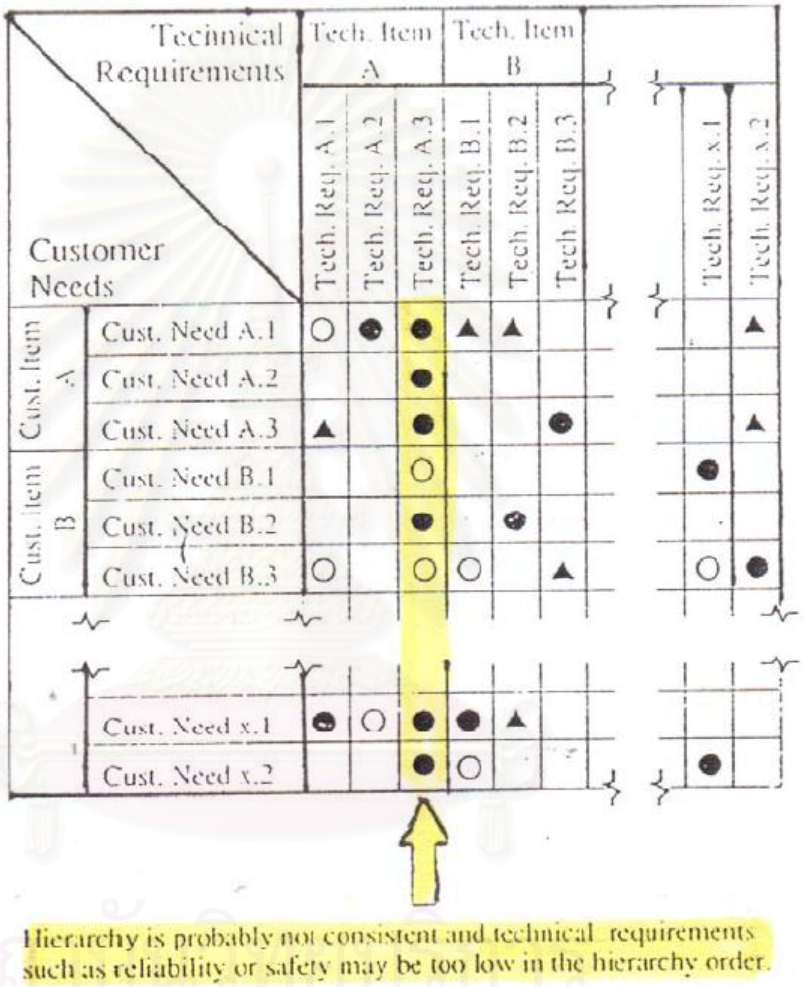

รูปที่ 2.13 กรณีที่มีเพียง 1 หรือ 2 ความต้องการทางเทคนิคเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับแต่ละรายการความต้องการของลูกค้า




รูปที่ 2.14 แสดงการจัดกลุ่มระดับความสัมพันธ์ และกรณีที่ความต้องการทางเทคนิคทุกรายการมีความสัมพันธ์ในระดับสูงสุดกับความต้องการของลูกค้ารายการเดียว

หากความต้องการทางเทคนิคในทุกรายการมีความสัมพันธ์ในระดับสูงสุด หรือความพึงพอใจเฉพาะเจาะจงต่อความต้องการของลูกค้าเพียงข้อเดียว แสดงว่ามีความลำเอียงเกิดขึ้น ซึ่งควรปรับปรุงโดยการประเมินระดับความสัมพันธ์ใหม่อีกครั้ง และควรแยกความต้องการของลูกค้าในรายการนั้นออกเป็นรายการย่อย

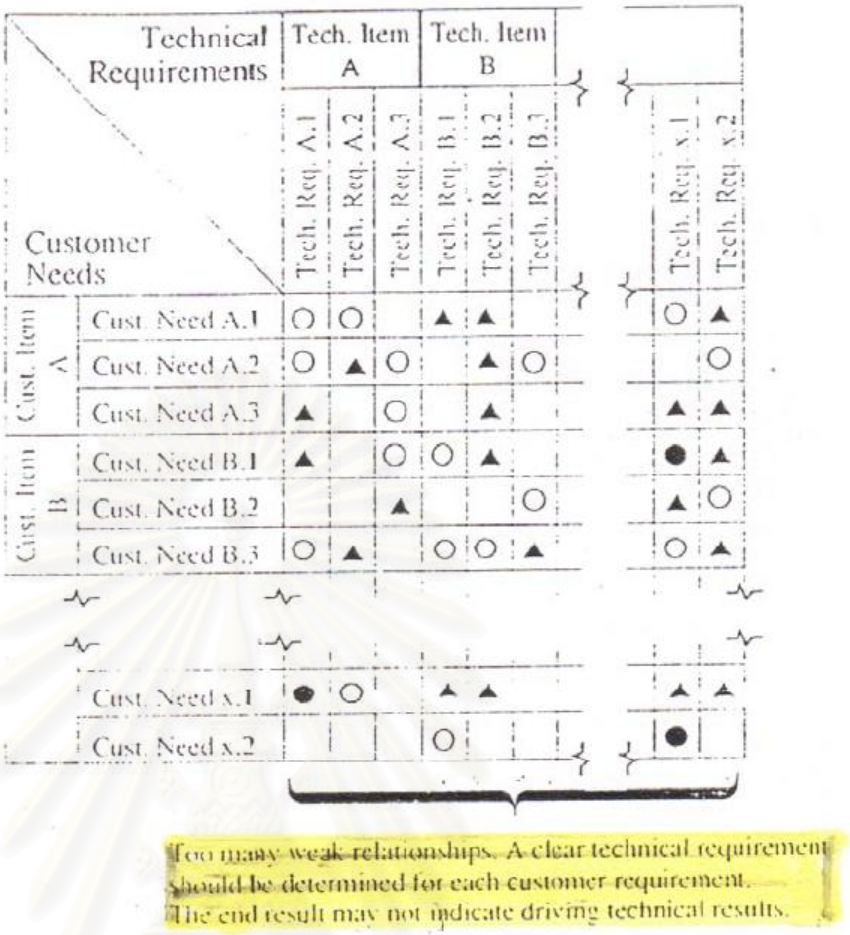
หากพบว่าความต้องการของลูกค้าทุกรายการมีความสัมพันธ์เฉพาะเจาะจงต่อความต้องการทางเทคนิคเพียงข้อเดียว แสดงว่ามีความลำเอียงเกิดขึ้นเช่นกัน ควรปรับปรุงโดยการประเมินระดับความสัมพันธ์ใหม่อีกครั้งหนึ่ง




รูปที่ 2.15 กรณีที่ความต้องการทางเทคนิครายการเดียวตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทุกรายการ

หากพบว่าการกระจายตัวของระดับความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและความต้องการทางเทคนิคครอบคลุมทั่งทั้งตาราง แต่ล้วนมีความสัมพันธ์ในระดับที่ค่อนข้างต่ำแสดงถึงสาเหตุ 2 ประการ ได้แก่

1. ความต้องการทางเทคนิคเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ไม่มีความชัดเจนในการพิจารณา
2. ขาดความเข้าใจในรายละเอียดของแต่ละความต้องการทางเทคนิค ในกรณีนี้ควรพิจารณาความต้องการทางเทคนิคใหม่อีกครั้งหนึ่ง




รูปที่ 2.16 เมตริกซ์ที่มีการกระจายตัวของความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและความต้องการทางเทคนิคทั่วทั้งตาราง

### 2.2.3 การตรวจสอบความมีเสถียรภาพของเมตริกซ์

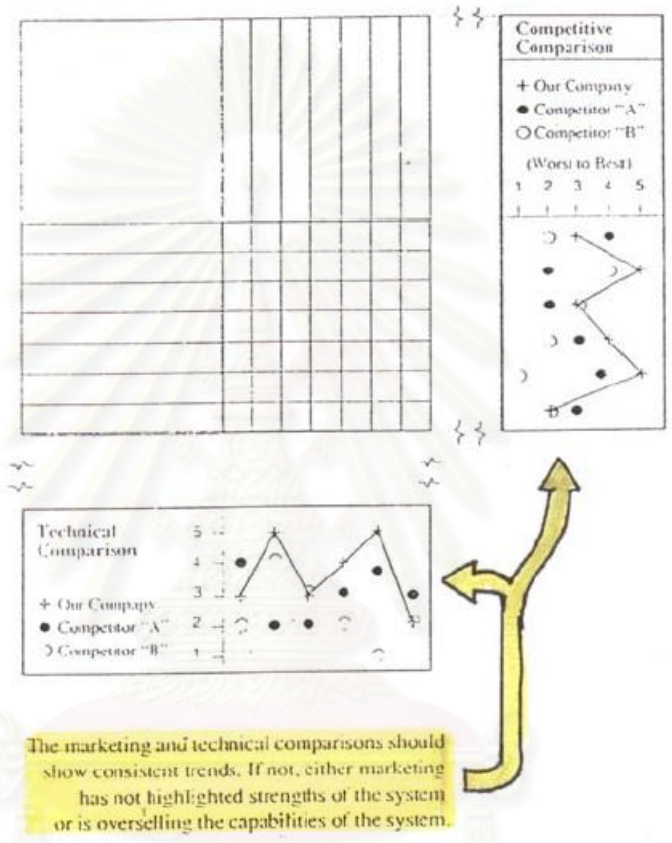
สามารถตรวจสอบได้โดยเปรียบเทียบข้อมูลระหว่าง Customer Requirements Competitive Comparison กับ Technical Requirements Competitive Comparison ซึ่งเป็นการพิจารณาถึงแนวโน้มของการเปรียบเทียบโดยทำการประเมินว่า บริษัทสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ดีเพียงใด ซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 3 กรณี ดังนี้

**กรณีที่ 1** ถ้าแนวโน้มทางด้านการเปรียบเทียบทางด้านเทคนิคของบริษัทและแนวโน้มของความความต้องการของลูกค้าเหมือนกัน แสดงว่าการพัฒนาระบบดำเนินการไปในทิศทางที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างเหมาะสม

**กรณีที่ 2** บริษัทสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้สูงกว่าความต้องการทางเทคนิคของบริษัทเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่งหรือมาตรฐาน แสดงว่า พฤติกรรมการดำเนินกิจการมีลักษณะของกิจกรรมการ

ขายสินค้าหรือระบบมากกว่าที่จะพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถทำให้ลูกค้าไม่พอใจต่อตัวสินค้าของบริษัทเนื่องจากไม่สามารถตอบสนองได้ในระดับที่ลูกค้าต้องการ

**กรณีที่ 3** หากบริษัทสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ต่ำกว่าคู่แข่ง และการเปรียบเทียบความต้องการทางเทคนิคของบริษัทพบว่าสูงกว่าคู่แข่งหรือมาตรฐาน แสดงว่าบริษัทอาจมีความสามารถสูงกว่าคู่แข่ง แต่บริษัทอาจมีการดำเนินกิจกรรมการขายน้อยกว่าที่ควรเป็น ในขณะที่มีความสามารถในการตอบสนองได้สูง

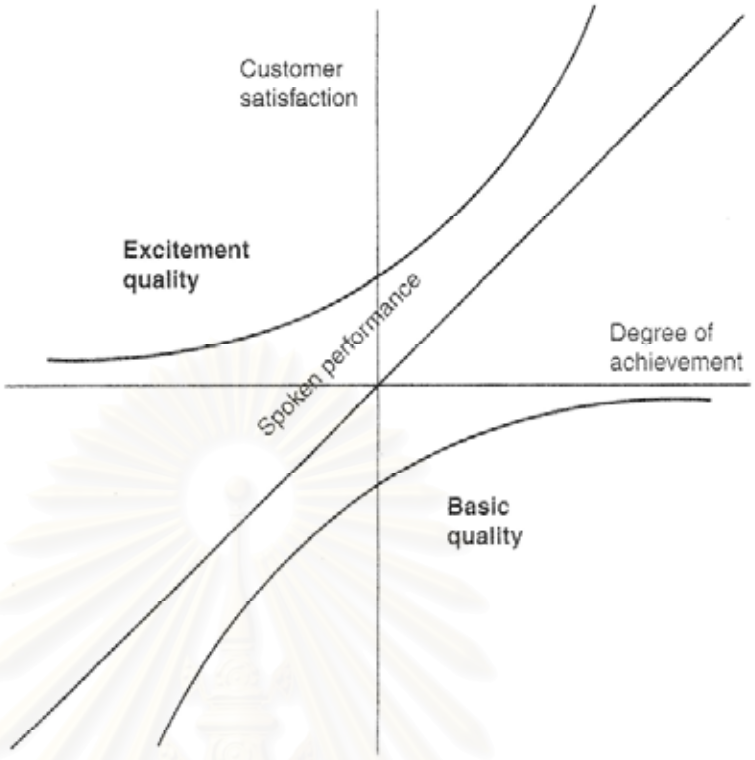



รูปที่ 2.17 การตรวจสอบความมีเสถียรภาพของเมตริกซ์

## 2.3 แบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน (Kano's model)

แบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโนเป็นแนวคิดที่แสดงถึงการรับรู้ถึงคุณภาพของลูกค้า ในแบบจำลองนี้แบ่งคุณภาพที่ลูกค้ารับรู้ได้ออกเป็น 3 ประเภทด้วยกันคือ

1. **คุณภาพขั้นพื้นฐาน** (Basic Quality) คือ สิ่งที่ผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้นๆต้องมีจึงจะเป็นที่พอใจของลูกค้า หากผลิตภัณฑ์ไม่ผ่านคุณภาพขั้นพื้นฐานนี้ ลูกค้าจะไม่พอใจอย่างมาก แต่หากมีคุณภาพขั้นพื้นฐานนี้อยู่ ก็ไม่ได้ทำให้ลูกค้าพึงพอใจมากขึ้นแต่ประการใด คุณภาพขั้นพื้นฐานนี้จึงถือเป็นคุณภาพที่ไม่สามารถจะละเลยได้ เช่น เครื่องปรับอากาศต้องสามารถทำความเย็นให้ห้องได้ รถยนต์ต้องสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยกำลังของตนเอง หรือเสื้อกันหนาวสวมใส่แล้วต้องรู้สึกอบอุ่น เป็นต้น




รูปที่ 2.18 แบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน

2. **คุณภาพที่คาดหวัง** (Spoken Quality, Satisfier) เป็นคุณภาพซึ่งลูกค้าคาดหวัง อยากให้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ สามารถตอบสนองความต้องการของตนเองได้ หากผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดังที่คาดหวัง ลูกค้าจะพึงพอใจมากขึ้น แต่หากผลิตภัณฑ์ไม่สามารถตอบสนองความต้องการเหล่านั้นได้ ลูกค้าอาจจะผิดหวัง แต่ก็ไม่ถึงกับไม่พอใจ เช่น เครื่องปรับอากาศที่มีระบบฟอกอากาศ รถยนต์ที่ขับขี่ได้นุ่มนวลและมีกำลังเร่งดี หรือ เสื้อกันหนาวที่มีรูปแบบสวยงาม เป็นต้น

3. **คุณภาพที่ประทับใจ** (Excitement Quality, Delighter) ผลิตภัณฑ์จะสามารถสร้างคุณภาพที่ประทับใจแก่ลูกค้าได้ก็ต่อเมื่อ ผลิตภัณฑ์นั้นสามารถตอบสนองความต้องการซึ่งแม้แต่ตัวลูกค้าเองก็ไม่ได้ตระหนักถึง หากผลิตภัณฑ์ใดสามารถสร้างคุณภาพที่ประทับใจลูกค้า จะได้รับความพึงพอใจจากลูกค้าในระดับสูงสุด

อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาผ่านไป สิ่งที่ก่อให้เกิดคุณภาพที่ประทับใจ อาจทำได้เพียงคุณภาพตามที่คาดหวัง เนื่องจากลูกค้าเริ่มรับรู้ความต้องการที่เพิ่มขึ้นของตนเองและคาดหมายว่าความต้องการนั้นจะต้องได้รับการตอบสนอง ในทำนองเดียวกันสิ่งที่เคยเป็นคุณภาพที่คาดหวังก็อาจกลายเป็นคุณภาพขั้นพื้นฐานได้ หากลูกค้าตระหนักว่าสิ่งนั้นมีความจำเป็น

## 2.4 ความเชื่อมโยงระหว่างเทคนิค QFD และ Kano's model

การใช้งานเทคนิคการแปรหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (QFD) นั้นสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดแบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน (Kano's model) ในการช่วยกำหนดและเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้าเพื่อให้ทีมงานสามารถตัดสินใจเลือกแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากในการสำรวจความต้องการของลูกค้านั้น ลูกค้ามักจะแสดงออกถึงความต้องการที่คาดหวัง (Spoken Quality) แต่มักจะละเลยกับความต้องการที่เป็นพื้นฐานซึ่งเป็นสิ่งที่ลูกค้าคาดว่าจะต้องมีอยู่แล้วโดยที่ไม่ต้องเรียกร้องอีก และมักจะยังคาดไม่ถึงถึงความต้องการที่จะทำให้ตนเองประทับใจ หากทีมพัฒนาต้องการผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าจะนึกถึงเป็นอันดับแรก โดยจะใช้เทคนิค QFD หรือเทคนิคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อื่นใดก็ได้ ทีมพัฒนาจะต้องแน่ใจว่าผลิตภัณฑ์นั้นสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของลูกค้าได้ทั้งหมด และสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ในทุกรายการหรือสามารถเป็นผู้นำได้ในบางรายการของความต้องการที่ลูกค้าคาดหวัง และจะต้องไม่ลืมที่จะนำเสนอสิ่งที่ทำให้ลูกค้าประทับใจแก่ลูกค้า

## 2.5 การสำรวจความต้องการของลูกค้า

การสำรวจความต้องการของลูกค้าเป็นการสอบถามลูกค้าถึงสิ่งที่ต้องการในผลิตภัณฑ์ที่กำลังจะพัฒนา ในการสำรวจความต้องการของลูกค้า ทีมออกแบบจะต้องร่วมมือกับฝ่ายการตลาดหรือวิจัยธุรกิจเนื่องจากเป็นฝ่ายที่มีความเชี่ยวชาญโดยตรง การสำรวจความต้องการของลูกค้าสามารถทำได้ในหลายวิธี เช่น การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การระดมสมองภายในองค์กร การสังเกตโดยตรง (เช่น การเข้าเยี่ยม สถานที่ใช้ผลิตภัณฑ์) เป็นต้น

วิธีการเก็บข้อมูลที่ดีที่สุดควรใช้คำถามปลายเปิด (Open-ended question) เพื่อให้ลูกค้าสามารถระบุความต้องการของตนเองออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ คำถามปลายเปิด คือคำถามที่ไม่มีคำตอบเพียง "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" คำถามปลายเปิดจะไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง ส่วนคำคำถามปลายปิด คือ คำถามที่ต้องการคำตอบสั้นๆ และผู้ตอบไม่มีทางเลือกในการตอบคำถามมากนัก ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างคำถามปลายปิด-ปลายเปิด

| คำถามปลายปิด | คำถามปลายเปิด |
|---|---|
| คุณพอใจกับผงซักฟอกยี่ห้อนี้หรือไม่ | คุณมีประสบการณ์อย่างไรเกี่ยวกับผงซักฟอกยี่ห้อนี้ |
| คุณใส่เข็มขัดนิรภัยเวลาขับรถหรือไม่ | คุณทำอะไรบ้างก่อนเริ่มสตาร์ตรถ |

วิธีที่เป็นที่นิยมในการใช้สำรวจความต้องการของลูกค้ามีดังนี้

### 2.5.1 การใช้แบบสอบถามแบบกรอกเอง

วิธีนี้ทีมออกแบบจะเขียนเกณฑ์ที่คิดว่าเกี่ยวข้องกับความสนใจของลูกค้าหรือสร้างคำถามขึ้น การเก็บข้อมูลด้วยวิธีนี้จะให้ข้อมูลที่มีคุณภาพต่ำสุด เพราะคำตอบที่ได้จะเกี่ยวข้องกับคำถามในแบบสอบถามเท่านั้น และอาจไม่ใช้สิ่งที่ลูกค้าต้องการบอกแก่ทีมออกแบบเสมอไป อย่างไรก็ตามวิธีนี้สามารถใช้ได้ดีกับคำถามที่มีรูปภาพประกอบ อีกทั้งยังสามารถถามคำถามได้อย่างชัดเจน เนื่องจากใช้คำถามที่ยาวๆได้ และเป็นวิธีที่มี

ค่าใช้จ่ายต่อการสอบถามหนึ่งรายต่ำที่สุด ทำให้สามารถสอบถามลูกค้าได้มากรายโดยที่ค่าใช้จ่ายไม่สูงไปนัก ข้อเสียของวิธีนี้ก็คือ ผู้สอบถามไม่สามารถทราบได้เลยว่าผู้ตอบมีความจริงใจแค่ไหน

ในการทำแบบสอบถามนั้นมีสิ่งที่ต้องระวังอยู่มาก เพราะว่าแบบสอบถามดีหรือไม่ดีจะมีผลต่อความสำเร็จหรือไม่สำเร็จของการสำรวจ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ทีมงานต้องตอบให้ได้ว่า “ต้องการสำรวจเรื่องอะไร” และ “จะต้องทำการวิเคราะห์อย่างไร” ลำดับขั้นตอนโดยทั่วไปของการสำรวจด้วยแบบสอบถามเป็นดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์การสำรวจและสมมติฐานการสำรวจ
2. การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะสำรวจ
3. การกำหนดวิธีการสำรวจ
4. การกำหนดวิธีวิเคราะห์
5. การจัดทำแบบสอบถาม
6. การดำเนินการสำรวจ
7. การจัดเก็บข้อมูล
8. การวิเคราะห์ข้อมูล
9. การพิเคราะห์และรายงาน

**2.5.2 การประชุมกลุ่ม** (Focus group)

เป็นการประชุมกับลูกค้ากลุ่มหนึ่ง (5-15 คน) โดยใช้ผู้ดำเนินรายการหนึ่งคน การเก็ยข้อมูลลักษณะนี้นิยมจัดในสถานที่ทำงานของผู้ผลิตโดยใช้ห้องที่มีกระจกสองทางเพื่อให้ทีมออกแบบสังเกตพฤติกรรมของลูกค้าได้ ผู้ดำเนินรายการจะถามคำถามเจาะลึก (เช่น ทำไม) เพื่อหาความต้องการของลูกค้า การประชุมลักษณะนี้มักจัดหลายครั้งต่อครั้งต่อเนื่องกัน โดยมีการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าระหว่างการประชุมแต่ละครั้ง ผลการวิเคราะห์แต่ละครั้งจะช่วยให้ผู้ดำเนินรายการทราบว่าควรเจาะลึกในประเด็นใด และช่วยในการสร้างรายการความต้องการของลูกค้า วิธีนี้นิยมใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ในอุตสาหกรรมอาหาร เพราะความต้องการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหารเป็นสิ่งที่ยากจะอธิบายด้วยภาษา และต้องอาศัยการสังเกตจากอย่างอื่นประกอบกัน เช่น สีหน้าและภาษากาย การใช้วิธีนี้จะทำให้ทีมออกแบบเข้าใจความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น

**2.5.3 การสัมภาษณ์รายบุคคล**

วิธีนี้มักจะกระทำในสถานที่ที่ลูกค้าเป็นผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ทีมออกแบบจะจดบันทึกหรืออัดเทปการสัมภาษณ์ด้วยเทปเสียงหรือวิดีโอ การสัมภาษณ์เป็นการเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เพราะเมื่อเทียบกับวิธีอื่นแล้วถือว่าให้ข้อมูลมากที่สุดต่อความพยายามหนึ่งครั้ง อีกทั้งยังได้ข้อมูลที่ละเอียดลึกซึ้ง หากผู้ถูกสัมภาษณ์มีความสบายใจและแสดงความเห็นอย่างตรงไปตรงมาแล้ว ทีมงานจะได้ข้อมูลในระดับลึกซึ่งโดยปกติจะไม่สามารถทราบได้จากการสำรวจความต้องการด้วยวิธีอื่นๆ

อย่างไรก็ดีในการสำรวจความต้องการของลูกค้านั้นอาจใช้หลายๆวิธีควบคู่กัน โดยนำจุดเด่นของแต่ละวิธีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ เช่น การสำรวจด้วยแบบสอบถามมีวัตถุประสงค์หลักที่การสำรวจเชิงปริมาณเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน ในขณะที่การสำรวจด้วยการสัมภาษณ์จะมีรูปแบบที่เป็นตัวอย่างการสำรวจเชิงเหตุผลหรือคุณภาพเพื่อการค้นหาสมมติฐาน ดังนั้นจึงสามารถทำการรวบรวมข้อมูลความต้องการในเบื้องต้นก่อนโดยการ

สัมภาษณ์ หลังจากนั้นจึงออกแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายขึ้นและตรวจสอบแนวคิดที่ได้จากการสัมภาษณ์ด้วย

## 2.6 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**คมกฤช อิศรานุรักษ์ (2548)**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการศึกษาและหาแนวทางในการออกแบบและพัฒนางานบริการหอพักนานาชาติให้ผู้ใช้บริการเกิดความพึงพอใจโดยได้นำเสนอวิธีการวัดระดับคุณภาพงานบริการโดยการบูรณาการแบบจำลองทางคุณภาพ 2 แบบจำลอง คือ แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างความสำคัญและความพึงพอใจ และแบบจำลองของคาโน (Kano's model) โดยผู้วิจัยได้เสนอตัวชี้วัดที่มาจากการวิเคราะห์แบบจำลองทั้งสองพร้อมๆกัน แทนที่จะใช้แบบใดแบบหนึ่งเพียงอย่างเดียว จากการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยการบูรณาการแบบจำลองไปยืนยันกับผู้ใช้บริการพบว่าสามารถวัดระดับคุณภาพงานบริการได้อย่างถูกต้องและตรงกับความต้องการของผู้ใช้บริการ

**ธีระศักดิ์ บุญวาสนา (2546)**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงปัจจัยในการเลือกบริษัทรับสร้างบ้าน จากการศึกษาบ้านเดี่ยวที่ได้รับอนุญาตให้ทำการก่อสร้างในเขตทวีวัฒนาในช่วงปลาย ปี พ.ศ. 2545 โดยงานวิจัยนี้สนใจเฉพาะผู้ที่สร้างบ้านบนที่ดินตนเองเท่านั้น โยแบ่งกลุ่มที่สนใจออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้บริษัทรับสร้างบ้าน และกลุ่มที่ไม่ใช้บริษัทรับสร้างบ้าน พบว่าทั้งสองกลุ่มมีปัจจัยในการเลือกที่ไม่ค่อยจะแตกต่างกันนัก ปัจจัยในลำดับต้นๆ เป็นคุณภาพและความประณีตในการก่อสร้าง การใช้วัสดุที่ดี การออกแบบและรูปทรงที่ดี ปัจจัยในการเลือกที่ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันคือ กลุ่มที่ไม่ใช้บริษัทรับสร้างบ้านจะเลือกที่ราคาถูก ส่วนผู้ที่ใช้บริษัทรับสร้างบ้านจะเลือกที่บริการหลังการขาย

**วรรณวรางค์ กลิ่นสุวรรณ (2545)**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการศึกษาวิธีการการปรับปรุงระบบประกันคุณภาพของโรงงานผลิตพลาสเตอร์เทปปิดปากแผล โดยใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ หรือ Quality Function Deployment (QFD) เพื่อใช้ระบุกระบวนการทำงานและวิธีการควบคุมซึ่งนำไปสู่การตอบสนองความต้องการของลูกค้า ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ช่วง ตามเฟสทั้ง 4 ของ QFD ดังนี้

1. การวางแผนระบบประกันคุณภาพ
2. การออกแบบระบบ
3. การวางแผนกระบวนการวิธีการปฏิบัติของระบบประกันคุณภาพ
4. การวางแผนควบคุมระบบ

การวัดผลหลังจากปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่ พบว่าจำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้าต่อเดือนลดลงอย่างเห็นได้ชัด จากจำนวนข้อร้องเรียนเฉลี่ย 1.27 ครั้งต่อเดือน ลดลงเหลือ 0.25 ครั้งต่อเดือน

**อัจฉราวดี แก้ววรรณดี (2545)**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาปัญหาด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ประเภทเครื่องหนัง โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเพื่อมุ่งเน้นการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นสำคัญ ผู้วิจัยรวบรวมความต้องการของลูกค้าเกี่ยวกับเครื่องหนังโดยการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถาม ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุง 5 แนวทาง ก่อนที่จะเลือกใช้แนวทางที่เห็นว่าเหมาะสมที่สุด พบว่าผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้มากกว่าผลิตภัณฑ์เดิม 47 %

**ไพฑูรณ์ พรหมสาขา ณ สกลนคร (2545)**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลความต้องการด้านคุณภาพ (Quality Function Deployment) ในการสร้างระบบการออกแบบอุปกรณ์เคลื่อนที่ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า ผลจากการประยุกต์ใช้เทคนิคดังกล่าว ทำให้ได้ข้อกำหนดที่เป็นเกณฑ์ในการควบคุมและวัดผลของความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าต่อตัวผลิตภัณฑ์อย่างครบถ้วน ซึ่งสามารถยืนยันได้จากผลการทดสอบกระบวนการผลิตและกระบวนการประกอบเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของข้อกำหนดทางวิศวกรรม ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แบ่งหมวดหมู่ความต้องการของลูกค้าออกเป็น 3 หมวด คือ ด้านการใช้งาน, ด้านลักษณะทางกายภาพ, ด้านราคา และเลือกชิ้นส่วนหลักที่ทำการพัฒนาเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. ขดลวดไฟฟ้า
2. วัสดุที่ใช้เป็นโครงสำหรับยึดขดลวด
3. กาวที่ใช้ยึดงาน
4. จุดเชื่อมต่อกระแส

จากนั้นจึงทำการประยุกต์ใช้เทคนิคดังกล่าวกับชิ้นส่วนแต่ละชิ้นแยกจากกัน

**พงศธร คุ้มชนะ (2543)**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะออกแบบยานยนต์เสรีเอนกประสงค์ประเภทขับเคลื่อน 4 ล้อเพื่อตอบสนองต่อความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (QFD) ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยรวบรวมความคิดเห็นของลูกค้าโดยใช้แบบสอบถาม โดยมุ่งเน้นเฉพาะในส่วนการออกแบบและพัฒนารถตัวอย่างและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ไม่ครอบคลุมถึงการผลิตรถตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในการตัดสินใจซื้อรถ มีอยู่ด้วยกัน 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ รูปลักษณ์ และ สมรรถนะ และได้จัดลำดับความสำคัญเป็นกิจกรรมดำเนินงานในเชิงผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 4 กระบวนการ ได้แก่

1. การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์
2. การจัดหา Local Parts ทำกระบวนการลดต้นทุน
3. การพัฒนาระบบ “Shift on the fly”
4. การพัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์

**พีรศุษม์ ธีระโกเมน (2542)**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการวิจัยและเสนอแนะการปรับปรุงการออกแบบ เครื่องส่งลมเย็นชนิดผนังสองชั้น สำหรับการใช้งานและผลิตในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะปรับปรุงให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าพร้อมทั้งนำเสนอเป็นทางเลือกในการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในการวิจัยนี้ได้มีการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างของลูกค้า และนำเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (QFD) มาประยุกต์ใช้เพื่อแปลงความต้องการของลูกค้าให้เป็นข้อกำหนดทางวิศวกรรม นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์คอมพิวเตอร์ซอฟแวร์ QFD / Pathway™ ช่วยในการวิเคราะห์ ซึ่งท้ายที่สุดแล้ว ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงเครื่องส่งลมเย็นในส่วนต่างๆทั้งในเรื่องของโครงสร้างและลดความต้องการการใช้ชิ้นส่วนที่ต้องการความแม่นยำในการผลิตสูง นอกจากนี้ยังได้ทดลองผลิตเครื่องต้นแบบเพื่อทำการทดสอบต่อไปด้วย

**อภิชาต จำปา (2539)**

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาปรับปรุงระบบงานขายโดยมุ่งเน้นที่การตอบสนองต่อความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า และการเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพแบบ 4 ช่วงมาใช้ เพื่อที่จะระบุกระบวนการทำงานและวิธีการควบคุมที่จะช่วยปรับปรุงให้ระบบงานขายตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การปรับปรุงงานขายนั้น ต้องปรับปรุงงานในส่วนอื่นให้สอดคล้องกันด้วย และเมื่อประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามพบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจ ในระบบงานที่คล่องตัวขึ้นและลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน

Graeme Knowles (2002 AD): “QFD Customer driven design of products and services”

บทความนี้ได้กล่าวโดยสรุปถึงความสำคัญและแนวคิดพื้นฐานของเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (QFD) และการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโนประกอบกับQFD บทความนี้แบ่งเป็นหัวข้อย่อยๆหลายหัวข้อ พร้อมทั้งกรณีศึกษา ครอบคลุมตั้งแต่การรวบรวมข้อมูลจากลูกค้าให้ได้ผลและเหมาะสมกับการใช้เทคนิค QFD, การจัดลำดับความต้องการของลูกค้า, การสร้างแผนภูมิ QFD, วิธีการวิเคราะห์, แนวทางในการประยุกต์ใช้ รวมถึงจุดด้อยที่เป็นที่วิภาควิจารณ์ในการใช้เทคนิค QFD

Lou Cohen (1995 AD): “Quality Function Deployment How to Make QFD Work for You”

หนังสือเล่มนี้ได้กล่าวถึงเทคนิค QFD อย่างละเอียด อาจกล่าวได้ว่าเป็นคู่มือในการศึกษาและนำเทคนิค QFD สู่ภาคปฏิบัติ หนังสือเล่มนี้แบ่งออกเป็นบทย่อย 5 บทด้วยกันดังนี้

บทที่ 1 กล่าวที่มาของเทคนิค QFD, ความสำคัญ และแนวทางในการประยุกต์ใช้

บทที่ 2 กล่าวถึงเครื่องมือพื้นฐานของ QFD, การใช้งาน QFD

บทที่ 3 กล่าวถึง การใช้ QFD กับงานต่างๆ, การใช้ประกอบกับเทคนิคอื่น

บทที่ 4 เป็นคู่มืออย่างละเอียดสำหรับทีมงานที่ต้องทำ QFD

บทที่ 5 กล่าวถึงการใช้งาน QFD ในระดับสูง, การประยุกต์ใช้ในกรณีพิเศษ

# บทที่ 3
# ข้อมูลความต้องการ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการสร้างแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ก่อนที่จะนำไปใช้กับเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพต่อไป เนื่องจากข้อมูลที่มีการเผยแพร่โดยทั่วไปส่วนมากเป็นข้อมูลในส่วนของธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ซึ่งมักไม่ลงรายละเอียดของความต้องการเกี่ยวกับตัวบ้านพักอาศัยในเชิงลึก ดังนั้น เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าและตลาดโดยรวมได้อย่างถูกต้อง จำเป็นที่จะต้องมีข้อมูลที่มีความทันสมัยอีกทั้งต้องมีความละเอียดเพียงพอแก่การวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามโดยมีรายละเอียดในการจัดทำดังต่อไปนี้

## 3.1 การสร้างแบบสอบถาม

### 3.1.1 วัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องการหาแนวทางที่เหมาะสมในการปรับปรุงการดำเนินการออกแบบและวางแผนก่อสร้างของบริษัทตัวอย่าง เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย โดยใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเป็นเครื่องมือ ดังนั้น การรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาลักษณะความต้องการและทัศนคติต่อวัสดุก่อสร้างชนิดต่างๆของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย
2. ใช้เป็นข้อมูลในการประยุกต์เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

### 3.1.2 วิธีการใช้งานและลักษณะของแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้คำถามปลายปิดเป็นหลัก และเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นได้ในประเด็นที่ไม่ปรากฏในแบบสอบถาม จึงได้จัดเตรียมส่วนสำหรับเพิ่มเติมประเด็นความต้องการ และแสดงความคิดเห็นได้อย่างเสรี คำถามส่วนมากเป็นลักษณะของการวัดทัศนคติ โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามระบุระดับความสำคัญของประเด็นความต้องการหรือประเด็นคุณภาพที่ปรากฏในแบบสอบถาม จากวัตถุประสงค์ดังกล่าวสามารถสรุปเป็นรายการของข้อมูลที่มีความจำเป็นดังนี้

1. งบประมาณที่ผู้ตอบแบบสอบถามคาดว่าจะใช้หากต้องการมีบ้านของตนเอง
2. ระดับความสำคัญของประเด็นความต้องการของลูกค้า
3. ทัศนคติที่มีต่อวัสดุและระบบการก่อสร้างต่างๆ

เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบข้อมูลกับรายงานวิจัยอื่นๆได้สะดวก การแบ่งช่วงอายุและงบประมาณในการก่อสร้างในแบบสอบถามนี้ จะใช้เกณฑ์เดียวกันกับที่ใช้ในวิทยานิพนธ์ของ ธีระศักดิ์ บุญวาสนา, “ปัจจัยในการเลือกบริษัทรับสร้างบ้านที่สนองต่ออุปสงค์ของผู้ที่สร้างบ้านบนที่ดินตนเอง: กรณีศึกษาบ้านเดี่ยวในเขตทวีวัฒนาในช่วงปลายปี พ.ศ.2545” ซึ่งทำการแบ่งช่วงงบประมาณดังนี้

ตารางที่ 3.1 การแบ่งช่วงงบประมาณ

| ช่วงงบประมาณ (บาท) |
|---|
| ไม่เกิน 1,000,000 |
| 1,000,001 - 2,000,000 |
| 2,000,001 - 3,000,000 |
| 3,000,001 - 5,000,000 |
| 5,000,001 - 10,000,000 |
| 10,000,001 - ขึ้นไป |

### 3.1.3 การรวบรวมประเด็นความต้องการ

จากการสอบถามผู้ออกแบบและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมทั้งการศึกษาข้อมูลการให้บริการของบริษัทรับสร้างบ้านต่างๆและข้อมูลจากรายงานวิจัยที่กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2 สามารถสรุปเป็นประเด็นความต้องการหลักซึ่งเกี่ยวข้องกับการออกแบบและวางแผนการก่อสร้างได้ทั้งสิ้น 16 ประเด็นความต้องการหลัก ทั้งนี้ไม่รวมถึงประเด็นในรายละเอียดเชิงลึกที่เกี่ยวข้องกับวัสดุตกแต่ง ซึ่งอยู่นอกขอบเขตของรายงานวิจัยฉบับนี้ โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ตามขอบเขตที่งานวิจัยนี้สนใจได้แก่

1. ด้านพื้นที่ใช้สอย
   - 1.1 ความลงตัวของการจัดพื้นที่ใช้สอย
   - 1.2 สามารถต่อเติม, ดัดแปลงได้ง่าย
   - 1.3 ความโปร่งของบ้าน
   - 1.4 ขายต่อง่าย, ได้ราคาดี
2. ด้านรูปลักษณ์
   - 2.1 ความสวยงามของบ้าน
   - 2.2 ความหรูหรา, โอ่อ่า
3. ด้านบริการรับออกแบบ
   - 3.1 การออกแบบตามหลักฮวงจุ้ยและความเชื่อโบราณ
   - 3.2 การประหยัดพลังงาน
   - 3.3 การมีส่วนร่วมในการออกแบบ
   - 3.4 งบประมาณไม่บานปลาย
4. ด้านบริการรับก่อสร้าง
   - 4.1 ความรวดเร็วในการก่อสร้าง
   - 4.2 การประกันคุณภาพ
   - 4.3 ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่ก่อสร้าง
   - 4.4 ความประณีตเรียบร้อยของตัวบ้าน
   - 4.5 สามารถปรับเปลี่ยนแบบที่หน้างานได้

โดยประเด็นความต้องการทั้ง 16 ประเด็นนี้จะต้องได้รับการให้คะแนนความสำคัญโดยกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์เพื่อให้สามารถตอบสนองได้อย่างถูกต้อง โดยผู้ตอบต้องระบุความสำคัญของประเด็นนั้นๆเป็นตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 10 โดยหากเลือก 0 แสดงว่าประเด็นนั้นไม่มีความสำคัญเลย และหากระบุความสำคัญเท่ากับ 10 แสดงว่า ประเด็นนั้นมีความสำคัญอย่างที่สุด การที่ต้องใช้สเกล 0 -10 ซึ่งแบ่งระดับความต้องการถึง 11 ระดับก็เพื่อให้สามารถแยกแยะความแตกต่างแม้เพียงเล็กน้อยของระดับความต้องการได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะสังเกตได้ยากขึ้นได้หากใช้สเกลที่มีความละเอียดต่ำกว่า

### 3.1.4 การวัดทัศนคติต่อระบบการก่อสร้างและวัสดุ

การวัดทัศนคตินี้มีเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ว่า ในการตอบสนองประเด็นความต้องการแต่ละประเด็นนั้นจะต้องใช้ทางเลือกใดจึงจะเหมาะสม โดยทางเลือกในการออกแบบเบื้องต้นจะขึ้นอยู่กับระบบโครงสร้างและวัสดุงานผนังเป็นสำคัญ เนื่องจากทั้งสองรายการมีผลอย่างมากต่อค่าก่อสร้าง อีกทั้งประเด็นความต้องการบางรายการจำเป็นต้องใช้ระบบการก่อสร้างเฉพาะ หรือ วัสดุพิเศษ เพื่อตอบสนอง จากการศึกษาเทคโนโลยีการก่อสร้างที่เอื้ออำนวยในปัจจุบัน(พ.ศ.2550) มีทางเลือกที่ผู้ประกอบการทั่วไปสามารถเลือกใช้ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.2 วัสดุผนังและระบบโครงสร้าง

| ระบบโครงสร้างและการก่อสร้าง | งานผนัง |
|---|---|
| 1. โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก | 1. ผนังก่ออิฐมอญ |
| 2. โครงสร้างเหล็ก | 2. ผนังก่ออิฐบล็อก |
| 3. โครงสร้างไม้ | 3. ผนังก่ออิฐมวลเบา |
| 4. ระบบการก่อสร้างกึ่งสำเร็จรูป | 4. ผนังยิบซั่มบอร์ด |

การวัดทัศนคติต่อระบบการก่อสร้างและวัสดุนี้จะนำไปใช้โดยตรงในการกำหนดแนวทางการออกแบบต่อไป ผู้วิจัยจึงใช้สเกล 0 – 10 เช่นเดียวกับการวัดระดับความสำคัญของประเด็นความต้องการ

### 3.1.5 การวัดทัศนคติต่อแนวทางในการให้บริการและดำเนินงาน

การวัดทัศนคติต่อแนวทางในการให้บริการและดำเนินงานนี้มีเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการให้บริการ แต่ เนื่องจากข้อมูลนี้มีความเฉพาะเจาะจงในรายละเอียดสูง และโดยมากเป็นรูปแบบลักษณะการให้บริการที่บริษัทรับสร้างบ้านหลายแห่งนำเสนอ ซึ่งไม่ใช้ความต้องการในระดับรากฐาน จึงไม่นำไปใช้กับเทคนิค QFD โดยตรง แนวทางในการให้บริการและดำเนินงานที่ผู้วิจัยให้ความสนใจและจะทำการวัดทัศนคติในงานวิจัยนี้ได้แก่

1. การได้รับ ISO9001:2000 ของผู้รับสร้างบ้าน
2. มีสาขาใกล้บ้าน
3. ระยะเวลาการก่อตั้งบริษัท
4. การใช้แบบบ้านสำเร็จรูปพร้อมก่อสร้าง
5. บริการออกแบบบ้านให้ใหม่ทั้งหมด
6. รูปแบบการนำเสนอที่สวยงาม

7. บริการออกแบบและตกแต่งภายใน
8. บริการออกแบบและตกแต่งสวน
9. บริการออกแบบผ่าน Internet
10. ต้องเลือกขนาดห้องจากตัวเลือกที่มี
11. ต้องเลือกประตู, หน้าต่างจากแบบที่มี
12. บ้านสร้างจริงสวยเหมือนในแบบนำเสนอ
13. ลูกค้าเป็นผู้เลือกวัสดุตกแต่งเอง
14. ลูกค้าเป็นผู้ซื้อวัสดุตกแต่งเอง
15. การได้รับส่วนลด
16. การแยกคิดค่าใช้จ่ายในการออกแบบและก่อสร้าง
17. การชำระเงิน 15% ก่อนเริ่มก่อสร้าง
18. การทราบรายการค่าใช้จ่ายอย่างละเอียด
19. การนำชมผลงาน ณ ที่ก่อสร้าง ก่อนตัดสินใจ
20. การรับประกันซ่อมฟรี

ทัศนคติต่อแนวทางในการให้บริการและดำเนินงานนั้น เป็นรายละเอียดปลีกย่อยซึ่งเป็นปัจจัยรองจากระดับความสำคัญของประเด็นความต้องการ และใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการกำหนดแนวทางการปรับปรุงเท่านั้น ไม่เหมือนกับทัศนคติต่อระบบการก่อสร้างและวัสดุซึ่งเป็นข้อมูลป้อนเข้าที่สำคัญในการกำหนดแนวทางการออกแบบ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สเกล 1-5 ในการเก็บข้อมูล เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้คะแนนของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือก 1 หากไม่ชอบแนวทางหัวข้อนั้นเลย และเลือก 5 หาก ชอบแนวทางในหัวข้อนั้นมาก

### 3.1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการให้บริการของบริษัทคู่แข่ง

ในส่วนนี้จะถามถึงประสบการณ์ในการใช้บริการของผู้บริโภคเพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลซึ่งจะใช้ในการวิเคราะห์คู่แข่งและทำการเทียบเคียงต่อไป เนื่องจากไม่สามารถทราบได้ว่าบุคคลใดเคยใช้บริการรับสร้างบ้านมาก่อน ประกอบกับการแจกแบบสอบถามในงานวิจัยนี้ไม่มีการเฉพาะเจาะจงตัวบุคคล ผู้วิจัยจึงออกแบบสอบถามให้ครอบคลุมทุกวิธีการในการซื้อหาและเป็นเจ้าของที่อยู่อาศัยทุกประเภทตั้งแต่โครงการจัดสรร จนถึงการใช้บริการรับสร้างบ้านพักอาศัย โดยใช้เฉพาะประเด็นที่เป็นสามัญทั่วไป ได้แก่

1. ความประณีตเรียบร้อย
2. ความสวยงามของอาคาร
3. ความลงตัวของพื้นที่ใช้สอย
4. อยู่ภายในงบที่ตกลง
5. ความรวดเร็วในการดำเนินการ
6. บริการหลังการขาย
7. การรับประกันคุณภาพ
8. รูปแบบในการนำเสนอ

การวัดทำในสเกล 1-5 เช่นเดียวกับการวัดทัศนคติต่อแนวทางในการให้บริการและนำเสนอ นอกจากนี้ผู้วิจัยตั้งคำถามว่า “จะแนะนำญาติพี่น้องต่อหรือไม่” เพื่อให้ทราบถึงบทสรุปของการรับบริการในครั้งนั้น

### 3.2 การทดสอบแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการใช้งานแบบสอบถามที่สร้างขึ้น โดยแจกแบบสอบถามทดสอบด้วยตนเอง ผู้ทำแบบสอบถามทดสอบสามารถสอบถามผู้วิจัยได้ทันทีหากมีข้อสงสัย โดยทำการทดสอบจนไม่ค้นพบความคิดเห็นใดๆที่แตกต่างกันแล้ว รวมการทดสอบทั้งสิ้น 5 ชุด ผลการทดสอบและปรับปรุงเป็นดังนี้

1. ผู้ทำแบบสอบถามบางท่าน เห็นว่าการใช้ สเกล 0 – 10 ละเอียดเกินไป แต่ก็ไม่เป็นปัญหาในการตอบ เพียงแต่ต้องใช้เวลาในการพิจารณามากขึ้นเท่านั้น ผู้วิจัยจึงตัดสินใจใช้ สเกล 0 – 10 ต่อไป เนื่องจากสเกลที่ละเอียดกว่าจะสามารถวัดความแตกต่างของระดับความสำคัญได้ดีกว่า
2. เดิมในแบบสอบถามมีคำถามให้ระบุขนาดห้องที่ต้องการ แต่พบว่าผู้ทำแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่สามารถระบุขนาดห้องที่ต้องการเป็นตัวเลขได้ ผู้วิจัยจึงตัดคำถามในลักษณะนี้ออกทั้งหมด
3. เดิมผู้วิจัยใช้ชุดคำถามคาโนซึ่งถามในลักษณะของ Function และ Dysfunction เกี่ยวกับรายการความต้องการปลีกย่อยด้วย แต่จากการทดสอบแบบสอบถามพบว่า ผู้ตอบทุกรายไม่เข้าใจในลักษณะการตั้งคำถาม และมีความเห็นว่าการสอบถามความรู้สึกทั้งสองกรณีนั้นยากมากในการตอบ โดยมากผู้ตอบมักตอบเฉพาะกรณีใดกรณีหนึ่งเท่านั้น ซึ่งจะไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าการใช้แบบสอบถามค่าโนไม่เหมาะสมในกรณีนี้และตัดคำถามในลักษณะนี้ออกทั้งหมด

### 3.3 แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูลความต้องการ

หลังจากทำการทดสอบและปรับปรุงแบบสอบถามแล้ว จะได้แบบสอบถามซึ่งจะนำไปใช้จริง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บเก็บข้อมูลความต้องการ

**แบบสอบถามวิทยานิพนธ์ เรื่อง**

**“การปรับปรุงคุณภาพการออกแบบและวางแผนก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยว**

**โดยใช้หลักการ QFD”**

**<u>ส่วนที่ 1 ความสำคัญของประเด็นความต้องการ</u>**

กรุณาระบุความสำคัญของประเด็นดังต่อไปนี้ ( 0 คือ ไม่มีความสำคัญเลย, 10 คือ มีความสำคัญอย่างที่สุด)

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. การออกแบบตามหลักฮวงจุ้ยและความเชื่อโบราณ ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2. การประหยัดพลังงาน ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3. ความรวดเร็วในการก่อสร้าง ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4. การประกันคุณภาพ ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5. ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่ก่อสร้าง..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 6. การมีส่วนร่วมในการออกแบบ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 7. ความประณีตเรียบร้อยของตัวบ้าน ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 8. สามารถปรับเปลี่ยนแบบที่หน้างานได้..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 9. งบประมาณไม่บานปลาย ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 10. ความสวยงามของบ้าน..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11. ความลงตัวของการจัดพื้นที่ใช้สอย ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 12. สามารถต่อเติม, ดัดแปลงได้ง่าย..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 13. ความโปร่งของบ้าน..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 14. ความหรูหรา,โอ่อ่า ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 15. ขายต่อง่าย ,ได้ราคาดี..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 16. ความง่ายในการบำรุงรักษา ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 19. ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 20. ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

**<u>ส่วนที่ 2 ทัศนคติต่อระบบการก่อสร้างและวัสดุ</u>**

กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านในรายการดังต่อไปนี้ ( 0 คือ ไม่ไว้วางใจเลย, 10 คือ ไว้วางใจมากที่สุด)

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2. โครงสร้างเหล็ก ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3. โครงสร้างไม้ ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4. ระบบการก่อสร้างกึ่งสำเร็จรูป..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5. ผนังก่ออิฐมอญ..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 6. ผนังก่ออิฐบล็อก..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 7. ผนังก่ออิฐมวลเบา..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 8. ผนังยิบซั่มบอร์ด(วัสดุเดียวกับฝ้าเพดานทั่วไป)..... | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

**<u>ส่วนที่ 3 ทัศนคติต่อแนวทางการให้บริการและดำเนินงานของบริษัทรับสร้างบ้าน</u>**

กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านในรายการดังต่อไปนี้ ( 1 คือ ไม่ชอบเลย, 3 คือ เฉยๆ, 5 คือ ชอบมาก )

| | | ความคิดเห็นเพิ่มเติม |
|---|---|---|
| 1. การได้ ISO9001:2000 ของผู้รับสร้างบ้าน..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 2. มีสาขาใกล้บ้าน..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 3. ระยะเวลาการก่อตั้งบริษัท..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 4. การใช้แบบบ้านสำเร็จรูปพร้อมก่อสร้าง..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 5. บริการออกแบบบ้านให้ใหม่ทั้งหมด..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 6. รูปแบบการนำเสนอที่สวยงาม..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 7. บริการออกแบบและตกแต่งภายใน..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 8. บริการออกแบบและตกแต่งสวน..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 9. บริการออกแบบผ่าน Internet..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 10. ต้องเลือกขนาดห้องจากตัวเลือกที่มี..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 11. ต้องเลือกประตู, หน้าต่าง จากแบบที่มี..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 12. บ้านสร้างจริงสวยเหมือนในแบบนำเสนอ..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 13. ท่านเป็นผู้เลือกวัสดุตกแต่งเอง..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 14. ท่านเป็นผู้ซื้อวัสดุตกแต่งเอง..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 15. การได้รับส่วนลด..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 16. แยกคิดค่าใช้จ่ายในการออกแบบและก่อสร้าง..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 17. การชำระเงิน 15% ก่อนเริ่มก่อสร้าง..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 18. การทราบรายการค่าใช้จ่ายอย่างละเอียด..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 19. การนำชมผลงาน ณ ที่ก่อสร้าง ก่อนตัดสินใจ ..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 20. การรับประกันซ่อมฟรี..... | 1 2 3 4 5 | ..... |

<u>รายการเพิ่มเติม</u>

| | | |
|---|---|---|
| 21..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 22..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 23..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 24..... | 1 2 3 4 5 | ..... |
| 25..... | 1 2 3 4 5 | ..... |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ส่วนที่ 3 ประสบการณ์การรับบริการ**

ครอบครัวของท่านเคยซื้อบ้านหรือคอนโดจากโครงการจัดสรร หรือใช้บริการออกแบบ, ก่อสร้างบ้านหรือไม่

☐ ไม่เคย ☐ เคย จากโครงการ / บริษัท.....☐ ใช้ผู้รับเหมารายย่อย

ลักษณะบริการที่ใช้

☐ ซื้อบ้านสร้างเสร็จก่อนขาย ☐ สั่งจอง รอสร้าง

☐ สั่งสร้างตามแบบมาตรฐานโดยไม่เปลี่ยนแปลง ☐ สั่งสร้างโดยใช้แบบมาตรฐานแต่ดัดแปลงเล็กน้อย

☐ สั่งสร้างตามแบบที่ออกให้ใหม่โดยเฉพาะ ☐ อื่นๆ.....

โปรดระบุความพึงพอใจจากการใช้บริการในครั้งนั้นในประเด็นดังต่อไปนี้ (1 น้อยที่สุด, 5 มากที่สุด)

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ความประณีตเรียบร้อย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ความสวยงามของอาคาร | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ความลงตัวของพื้นที่ใช้สอย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | อยู่ภายในงบที่ตกลง | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ความรวดเร็วในการดำเนินการ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | บริการหลังการขาย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| การรับประกันคุณภาพ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | รูปแบบในการนำเสนอ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ..... | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ..... | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

ท่านจะแนะนำญาติพี่น้องของท่านต่อหรือไม่ ☐ แนะนำ ☐ ไม่แนะนำ

**ส่วนที่ 4 ข้อมูลส่วนบุคคล**

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง ☐.....
2. อายุ ☐ ต่ำกว่า 25 ปี ☐ 25 – 34 ปี ☐ 35 – 44 ปี ☐ 45 – 54 ปี ☐ 55 – 64 ปี ☐.....
3. สถานภาพ ☐ โสด ☐ สมรส, บุตรชาย ..... หญิง..... ☐.....
4. รายได้ส่วนตัว (บาทต่อเดือน)

   ☐ ไม่เกิน 10,000 ☐ 10,001-20,000 ☐ 20,001-30,000 ☐ 30,001-40,000

   ☐ 40,001-50,000 ☐ 50,001-70,000 ☐ 70,001-100,000 ☐ มากกว่า 100,000
5. งบประมาณ ไม่รวมราคาที่ดิน,ตกแต่งภายในและจัดสวน (บาท)

   ☐ ต่ำกว่า 1 ล้าน ☐ 1 – 2 ล้าน ☐ 2 – 3 ล้าน ☐ 3 – 5 ล้าน ☐ 5 – 10 ล้าน ☐ มากกว่า 10 ล้าน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.4 การกำหนดจำนวนตัวอย่าง

ใช้ข้อกำหนดของ Herbert Arkin และ Raymond R Colton 1963 ในการกำหนดจำนวนขนาดของตัวอย่างที่จะทำการศึกษาตามประชากรที่ขอบเขตความเชื่อมั่น 95% โดยมีความผิดพลาดของความแม่นยำ ±5% โดยมีเกณฑ์ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสม

| ขนาดประชากร | จำนวนตัวอย่าง |
|---|---|
| 1,000 | 244 |
| 2,000 | 278 |
| 3,000 | 281 |
| 4,000 | 299 |
| 5,000 | 303 |
| 10,000 | 313 |
| 20,000 | 318 |
| 50,000 | 321 |
| 100,000 | 321 |
| 500,000 ขึ้นไป | 322 |

ที่มา : Tables for Statisticians, New York: Barnes & Nobles, Inc., 1963 pp. 151-152

เนื่องจากการออกแบบสอบถามในครั้งนี้ต้องการรวบรวมข้อมูลความต้องการจากบุคคลทั่วไป โดยไม่จำกัดกลุ่ม ข้อจำกัดเพียงประการเดียวคือ ผู้วิจัยสามารถกระจายแบบสอบถามได้เฉพาะกลุ่มผู้ที่ทำงานประจำในเขตกรุงเทพมหานครเท่านั้น จาก “การสำรวจภาวะการทำงานของประชากรครึ่งปีแรก 2549 สำนักงานสถิติแห่งชาติ” พบว่าในเดือนมิถุนายน จำนวนมีงานทำในเขตกรุงเทพมหานคร ที่มีชั่วโมงการทำงานเฉลี่ย 40 – 49 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มีจำนวนทั้งสิ้น 2,158,400 คน ดังนั้นขนาดของตัวอย่างที่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูลจึงเท่ากับ 322 ตัวอย่าง

### 3.5 การกลั่นกรองแบบสอบถาม

เนื่องจากการออกแบบสอบถามนั้นโดยทั่วไปนั้น มักมีเปอร์เซ็นต์การตอบกลับต่ำ และมักมีแบบสอบถามส่วนหนึ่งที่ไม่สมบูรณ์เพียงพอสำหรับวิเคราะห์ ผู้ทำการวิจัยจึงออกแบบสอบถามจำนวน 600 ชุด กระจายตามสถานที่ราชการและบริษัทเอกชนต่างๆ รวมทั้งสิ้น 11 แหล่ง โดยได้รับการตอบกลับมาทั้งสิ้น 595 ชุด คิดเป็นอัตราการการตอบรับ 99.17%

แบบสอบถามที่ได้รับกลับมานั้น ต้องผ่านการกลั่นกรองเพื่อคัดแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์และไม่เหมาะสมในการวิเคราะห์ออกไป โดยในการกลั่นกรองนี้มีเกณฑ์ในการคัดออกดังนี้

1. แบบสอบถามที่มีข้อมูลที่ไม่สามารถตีความได้
2. แบบสอบถามที่มีข้อมูลซ้ำกันไม่ผิดเพี้ยน
3. แบบสอบถามที่ไม่ได้เขียนประเด็นความต้องการเพิ่มเติม แต่มีการให้คะแนนความสำคัญในช่องว่างนั้น
4. แบบสอบถามที่ไม่มีการให้คะแนนความสำคัญของประเด็นความต้องการ
5. แบบสอบถามที่คะแนนความสำคัญของประเด็นความต้องการเท่ากันทั้ง 16 หัวข้อ

แบบสอบถามที่ต้องคัดออกตามเกณฑ์ดังกล่าวมีทั้งสิ้น 181 ชุด มีแบบสอบถามที่ผ่านการกลั่นกรองจำนวนทั้งสิ้น 414 ชุด คิดเป็น 69.58% ของแบบสอบถามที่ได้รับทั้งหมด ซึ่งมากกว่าจำนวนตัวอย่างที่ต้องการ 322 ตัวอย่าง แบบสอบถามที่ผ่านการกลั่นกรองจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในลำดับถัดไป

## 3.6 ข้อมูลและการวิเคราะห์แบบสอบถามตามกลุ่มอายุและงบประมาณ

เมื่อทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี Cross-Tabulations โดยใช้ตัวแปรที่สนใจ คือ กลุ่มอายุและงบประมาณ ทำให้ทราบความถี่ของข้อมูลซึ่งอยู่ในช่วงของตัวแปรนั้นๆ ผลที่ได้เป็นดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 3.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง ช่วงอายุและงบประมาณของกลุ่มตัวอย่าง โดยความถี่

| ช่วงอายุ | งบประมาณ (บาท) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ไม่เกิน 1,000,000 | 1,000,001 ถึง 2,000,000 | 2,000,001 ถึง 3,000,000 | 3,000,001 ถึง 5,000,000 | 5,000,001 ถึง 10,000,000 | 10,000,001 ขึ้นไป | รวม |
| ไม่เกิน 24 ปี | 15 | 11 | 6 | 5 | 2 | 0 | 39 |
| 25 - 34 ปี | 66 | 31 | 22 | 17 | 9 | 1 | 146 |
| 35 - 44 ปี | 36 | 46 | 21 | 18 | 3 | 0 | 124 |
| 45 - 54 ปี | 24 | 26 | 13 | 13 | 8 | 1 | 85 |
| 55 - 64 ปี | 9 | 4 | 1 | 5 | 1 | 0 | 20 |
| รวม | 150 | 118 | 63 | 58 | 23 | 2 | 414 |

ตารางที่ 3.5 ความสัมพันธ์ระหว่าง ช่วงอายุและงบประมาณของกลุ่มตัวอย่าง โดยร้อยละของความถี่

| ช่วงอายุ | งบประมาณ (บาท) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ไม่เกิน 1,000,000 | 1,000,001 ถึง 2,000,000 | 2,000,001 ถึง 3,000,000 | 3,000,001 ถึง 5,000,000 | 5,000,001 ถึง 10,000,000 | 10,000,001 ขึ้นไป | รวม |
| ไม่เกิน 24 ปี | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 |
| 25 - 34 ปี | 16 | 7 | 5 | 4 | 2 | 0 | 35 |
| 35 - 44 ปี | 9 | 11 | 5 | 4 | 1 | 0 | 30 |
| 45 - 54 ปี | 6 | 6 | 3 | 3 | 2 | 0 | 21 |
| 55 - 64 ปี | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| รวม | 36 | 29 | 15 | 14 | 6 | 0 | 100 |

กลุ่มที่เป็นเป้าหมายของการวิจัยในครั้งนี้ คือ กลุ่มงบประมาณ 3,000,001- 5,000,000 บาท เนื่องจากเป็นกลุ่มลูกค้าหลักของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งในกลุ่มนี้มีทั้งสิ้น 58 ราย คิดเป็น 14% ของตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งตัวอย่างในกลุ่มนี้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

### 3.7 ข้อมูลระดับความสำคัญของประเด็นความต้องการ

ระดับความสำคัญของประเด็นความต้องการต่างๆนั้น ได้รับการให้คะแนนในสเกล 0 – 10 ซึ่งวัดความสำคัญของประเด็นนั้นๆออกเป็น 11 ระดับ โดยหากได้รับคะแนน 0 คือ ประเด็นนั้นไม่มีความสำคัญเลย และหากได้คะแนน 10 แสดงว่า ประเด็นนั้นมีความสำคัญอย่างที่สุด โดยผู้ใช้ค่าเฉลี่ยเป็นตัวแทนของระดับความสำคัญของประเด็นนั้นๆ ผลการวิเคราะห์, ลำดับและคะแนนความสำคัญของประเด็นความต้องการแต่ละประเด็น ในกลุ่มงบประมาณ 3,000,001- 5,000,000 บาท เป็นดังตารางด้านล่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.6 ประเด็นความต้องการ (เรียงตามลำดับความสำคัญ)

| ลำดับ | ประเด็นความต้องการ | คะแนนความสำคัญ |
|---|---|---|
| 1 | การประกันคุณภาพ | 9.59 |
| 2 | ความประณีตเรียบร้อยของตัวบ้าน | 9.40 |
| 3 | ความสวยงามของบ้าน | 9.40 |
| 4 | ความลงตัวของการจัดพื้นที่ใช้สอย | 9.29 |
| 5 | งบประมาณไม่บานปลาย | 9.17 |
| 6 | ความง่ายในการบำรุงรักษา | 9.12 |
| 7 | การมีส่วนร่วมในการออกแบบ | 9.00 |
| 8 | ความโปร่งของบ้าน | 8.98 |
| 9 | ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่ก่อสร้าง | 8.86 |
| 10 | การประหยัดพลังงาน | 8.79 |
| 11 | สามารถต่อเติม, ดัดแปลงได้ง่าย | 8.53 |
| 12 | สามารถปรับเปลี่ยนแบบที่หน้างานได้ | 8.26 |
| 13 | ขายต่อง่าย, ได้ราคาดี | 7.69 |
| 14 | ความหรูหราโอ่อ่า | 7.57 |
| 15 | การออกแบบตามหลักฮวงจุ้ย | 7.45 |
| 16 | ความรวดเร็วในการก่อสร้าง | 7.02 |
| | รวม | 138.12 |
| | ค่าเฉลี่ย | 8.63 |

ในการคัดเลือกประเด็นความต้องการเพื่อเข้าสู่ QFD ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกประเด็นคุณภาพที่มีระดับคะแนนความสำคัญมากกว่าค่าเฉลี่ยของทั้ง 16 ประเด็นเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการในประเด็นที่มีความสำคัญมากกว่าก่อน โดยคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 16 ประเด็นเท่ากับ 8.63 ดังนั้นประเด็นคุณภาพในลำดับที่ 1 – 10 จะนำไปใช้กับเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.8 ข้อมูลทัศนคติต่อระบบการก่อสร้างและวัสดุ

การวัดทัศนคติต่อระบบการก่อสร้างและวัสดุใช้สเกล 0 -10 เช่นเดียวกับการวัดระดับความสำคัญของประเด็นความต้องการ โดย 0 คือผู้ตอบไม่ให้ความไว้วางใจเลย และ 10 คือ ให้ความไว้วางใจอย่างที่สุด โดยผู้วิจัยใช้ค่าเฉลี่ยเป็นตัวแทนของข้อมูล ได้ระดับคะแนนทัศนคติที่กลุ่มตัวอย่างมีต่อระบบการก่อสร้างและวัสดุต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 3.7 ระดับการยอมรับวัสดุผนังและระบบการก่อสร้าง

| ระบบการก่อสร้างและวัสดุ | คะแนนทัศนคติ |
|---|---|
| โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก | 8.79 |
| โครงสร้างเหล็ก | 7.69 |
| โครงสร้างไม้ | 6.88 |
| ระบบการก่อสร้างกึ่งสำเร็จรูป | 6.90 |
| ผนังก่ออิฐมอญ | 7.79 |
| ผนังก่ออิฐบล็อก | 5.69 |
| ผนังก่ออิฐมวลเบา | 7.00 |
| ผนังยิบซั่มบอร์ด | 5.81 |

จากข้อมูลในตาราง พบว่าระบบการก่อสร้างที่ได้รับการยอมรับมากกว่าระบบอื่นอย่างเด่นชัด คือ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนระบบผนังที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดคือผนังก่ออิฐมอญและผนังก่ออิฐมวลเบาตามลำดับ ซึ่งระบบผนังทั้งสองได้รับคะแนนมากกว่าอีก 2 ทางเลือก คือ ผนังก่ออิฐบล็อกและผนังยิบซั่มบอร์ดค่อนข้างมาก ซึ่งระบบการก่อสร้างและวัสดุที่ได้รับความไว้วางใจสูง จะถูกนำไปใช้ในการพิจารณาประกอบในการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ต่อไป

### 3.9 ข้อมูลทัศนคติต่อแนวทางในการให้บริการและดำเนินงาน

การวัดทัศนคติต่อแนวทางในการให้บริการและดำเนินงาน วัดในสเกล 1- 5 โดย 1 คือ ไม่ชอบเลยแนวทางนั้นเลย และ 5 คือ ชอบมาก คะแนนในแต่ละรายการจะถูกนำมาหาค่าเฉลี่ย และจัดเรียงจากระดับคะแนนมากไปหาน้อย โดยมีผลคะแนนดังตารางที่ 3.8

จากตารางจะเห็นได้ว่า ในบรรดาแนวทางการให้บริการทั้งหมด ผู้บริโภคในกลุ่มเป้าหมายชื่นชอบการรับประกันซ่อมฟรี มากที่สุด ซึ่งยังมากกว่าการได้รับส่วนลดค่าก่อสร้างอีกด้วย ส่วนการมีสาขาใกล้บ้าน หรือมีระยะเวลาการก่อตั้งบริษัทยาวนานนั้นไม่ใช้ประเด็นที่ดึงดูดใจนัก

แนวทางที่เป็นการสร้างจำกัดในการออกแบบ เช่น การใช้แบบบ้านสำเร็จรูป, การที่ต้องเลือกห้องหรือประตู, หน้าต่าง จากแบบที่มีอยู่ ไม่ได้รับการตอบรับที่ดีนัก กลุ่มตัวอย่างชอบให้ออกแบบบ้านตามความต้องการของตนเองมากกว่า และบริการเสริมที่ชื่นชอบมากคือ บริการออกแบบตกแต่งภายใน

ข้อมูลทัศนคติต่อแนวทางในการให้บริการและดำเนินงานนี้จะใช้ประกอบกับการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ต่อไป

ตารางที่ 3.8 ทัศนคติต่อแนวทางในการให้บริการและดำเนินงาน

| ลำดับที่ | แนวทางในการให้บริการ | คะแนนเฉลี่ยแต่ละรายการ | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | % ของคะแนนทั้งหมด | % ของคะแนนสะสม |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | การรับประกันซ่อมฟรี | 4.66 | 0.58 | 5.71 | 5.71 |
| 2 | การทราบราคาค่าใช้จ่ายอย่างละเอียด | 4.57 | 0.60 | 5.61 | 11.32 |
| 3 | บ้านสร้างจริงสวยเหมือนในแบบนำเสนอ | 4.50 | 0.73 | 5.52 | 16.85 |
| 4 | การนำชมผลงาน ณ ที่ก่อสร้าง ก่อนตัดสินใจ | 4.45 | 0.73 | 5.46 | 22.31 |
| 5 | บริการออกแบบตกแต่งภายใน | 4.41 | 0.68 | 5.42 | 27.73 |
| 6 | การได้รับส่วนลด | 4.40 | 0.70 | 5.40 | 33.12 |
| 7 | บริการออกแบบบ้านให้ใหม่ทั้งหมด | 4.29 | 0.73 | 5.27 | 38.39 |
| 8 | การได้รับ ISO9001:2000 ของผู้รับสร้างบ้าน | 4.26 | 0.74 | 5.23 | 43.62 |
| 9 | รูปแบบการนำเสนอที่สวยงาม | 4.26 | 0.78 | 5.23 | 48.85 |
| 10 | เป็นผู้เลือกวัสดุตกแต่งเอง | 4.21 | 0.80 | 5.17 | 54.02 |
| 11 | บริการออกแบบและตกแต่งสวน | 4.21 | 0.83 | 5.16 | 59.18 |
| 12 | มีสาขาใกล้บ้าน | 4.12 | 0.75 | 5.06 | 64.24 |
| 13 | ระยะเวลาการก่อตั้งบริษัท | 4.03 | 0.95 | 4.95 | 69.19 |
| 14 | ต้องเลือกประตูหน้าต่างจากแบบที่มี | 3.88 | 0.83 | 4.76 | 73.95 |
| 15 | บริการออกแบบผ่าน Internet | 3.83 | 0.84 | 4.70 | 78.65 |
| 16 | ต้องเลือกขนาดห้องจากตัวเลือกที่มี | 3.81 | 0.95 | 4.67 | 83.32 |
| 17 | เป็นผู้ซื้อวัสดุตกแต่งเอง | 3.77 | 0.89 | 4.63 | 87.95 |
| 18 | แยกคิดค่าใช้จ่ายในการออกแบบและก่อสร้าง | 3.36 | 1.18 | 4.13 | 92.08 |
| 19 | การใช้แบบบ้านสำเร็จรูปพร้อมก่อสร้าง | 3.31 | 1.11 | 4.06 | 96.15 |
| 20 | การชำระเงิน 15 % ก่อนเริ่มก่อสร้าง | 3.14 | 1.17 | 3.85 | 100.00 |
| | รวมทั้งหมด | 81.46 | - | 100.00 | - |
| | คะแนนเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด | 4.07 | หมายเหตุ | ใช้สเกล 1 - 5 | |

### 3.10 แนวทางการออกแบบและบริการแบ่งตามแบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน

การประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโนนั้นช่วยในการคัดเลือกประเด็นที่เหมาะสมในการพัฒนา เพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้แก่ลูกค้ามากที่สุดโดยใช้ความพยายามในการปรับปรุงน้อยที่สุด โดยทั่วไปแล้วการแบ่งประเภทของรายการคุณภาพตามแบบจำลองของคาโนนั้นนิยมทำใน 2 วิธี คือ วิธีแรกคือ ผ่านการระดมความคิดของทีมงาน และวิธีที่ 2 คือ การใช้แบบสอบถามคาโน ซึ่งใช้คำถามคู่ในลักษณะของ Function และ Dysfunction

อย่างไรก็ตามจากการสำรวจงานวิจัยของ พรรณวดี อภิศุภะโชค (2549) และ คมกฤช อิศรานุรักษ์ (2548) พบว่าการใช้งานแบบสอบถามคาโนมีปัญหาค่อนข้างมาก ผู้ตอบแบบสอบถามมักสับสนในคำถาม และรายการคุณภาพได้รับการจัดให้เป็น Basic Quality นั้นพบว่ามีน้อยกว่าประเภทอื่น ซึ่งขัดกับธรรมชาติของแบบจำลอง ผู้วิจัยจึงทดลองออกแบบสอบถามคาโนด้วยแนวทางที่งานวิจัยทั้งสองแนะนำ พร้อมกับการทดสอบแบบสอบถามซึ่งได้กล่าวถึงไปแล้ว พบว่า ผู้ตอบทุกคนสับสนกับคำถามอย่างมาก และมีความคิดเห็นว่าการให้ระบุความรู้สึกของทั้งกรณีที่มีและไม่มีของรายการคุณภาพแต่ละรายการนั้นยากมาก โดยมากแล้วผู้ตอบมักเลือกตอบเฉพาะกรณีใดกรณีหนึ่ง ซึ่งไม่เพียงพอที่จะตีความข้อมูลได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีระดมความคิดเห็นของทีมงานในการแบ่งประเภทรายการคุณภาพ โดยรายการคุณภาพที่ทำการพิจารณาหลายรายการเป็นรายละเอียดในเชิงลึกมากกว่าประเด็นคุณภาพทั้ง 16 ประเด็นที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้นรายการคุณภาพทั้งหมดจึงมีเป็นจำนวนมากและไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นข้อมูลป้อนเข้า QFD โดยตรง แต่จะใช้ในการประกอบการพิจารณาในแต่ละเฟสของ QFD การแบ่งประเภทรายการคุณภาพเป็นดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.9 แนวทางในการออกแบบและบริการแบ่งตามแบบแบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน

| หมวด | การแบ่งประเภทตามแบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน | | |
|---|---|---|---|
| | BASIC | SATISFIER | DELIGHTER |
| ตัวอาคาร | ความมั่นคง, แข็งแรง<br>หลังคาไม่รั่ว<br>ผนังไม่แตกร้าว<br>ความประณีตเรียบร้อย<br>ดูสวยงาม, มีสไตล์<br>อยู่สบาย-ไม่ร้อน<br>ได้พื้นที่ตามต้องการ | รูปลักษณ์ทันสมัยนิยม<br>ปริมาณแสงธรรมชาติ<br>ดูแลรักษาง่าย<br>ต่อเติมดัดแปลงได้ง่าย<br>ระเบียง, ตกแต่งภายนอก<br>ความกว้างของกันสาด<br>พื้นที่สำหรับของตกแต่ง<br>การประหยัดพลังงาน<br>ออกแบบตามฮวงจุ้ย<br>ดูไม่เหมือนใคร<br>ลูกเล่นการออกแบบ | ไม่มีแนวเสา |
| วัสดุ | ใช้วัสดุที่มีคุณภาพ<br>สวยงาม, ถูกใจ | ปริมาณวัสดุตกแต่ง<br>หาซื้อได้สะดวก | วัสดุทำความสะอาดตัวเอง |
| ห้องนอน | จำนวนห้องนอนครบ | ห้องนอนกว้างขวาง<br>ติดห้องแต่งตัว-ห้องน้ำ<br>ปิด-เปิดไฟจากที่นอน | ผนังกั้นเสียง |
| ห้องน้ำ | ไม่มีน้ำขังบนพื้น<br>แยกส่วนเปียก-แห้ง<br>น้ำอุ่นสำหรับอาบน้ำ | จำนวนห้องน้ำ<br>ห้องน้ำกว้างขวาง<br>อ่างอาบน้ำ<br>อุปกรณ์เสริม<br>สวนในห้องน้ำ | การปรับอากาศในห้องน้ำ |
| บันได | มีชานพัก, ราวจับ | บันไดกว้าง<br>เดินขึ้น-ลง ไม่เมื่อย | |
| การบริการ | ควบคุมงบประมาณได้<br>การรับประกัน<br>บริการหลังการขาย<br>สั่งแก้แบบงานได้ทุกเมื่อ<br>การได้รับส่วนลด<br>ความละเอียดของBOQ | ความรวดเร็ว<br>มีแบบให้เลือก<br>การนำเสนอสวยงาม<br>บริการออกแบบตกแต่ง<br>บริการสินเชื่อ, เงินผ่อน<br>ระดับส่วนลด | บริการผ่านอินเตอร์เนต |
| สื่อนำเสนอ | ใช้ผังพื้นที่<br>ใช้ภาพ 2 มิติ | ใช้แบบจำลอง<br>ใช้วัสดุตัวอย่าง | |
| บุคลากร | มีใบประกอบวิชาชีพ | ทักษะ, ประสบการณ์ | ชื่อเสียงของสถาปนิก |

# บทที่ 4
# การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD กับกรณีศึกษา

ในบทนี้กล่าวถึงวิธีการและผลลัพธ์ของการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ในงานบริการออกแบบและวางแผนก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยว นอกจากนี้ยังประยุกต์แนวทางการออกแบบเพื่อการประกอบ (Design for Assembly) ควบคู่กันไปด้วย โดยการปรับปรุงได้ครอบคลุมถึงข้อตกลงในการออกแบบ, การดำเนินงาน, และมิติของตัวบ้านที่เหมาะสม ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาทุกส่วนพร้อมๆกันจึงจะเกิดผลสูงสุด

ผู้วิจัยได้ประยุกต์กรณีศึกษากับรูปแบบของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับงานบริการ ซึ่งประกอบด้วยเฟสทั้งหมด 4 เฟส แบ่งออกเป็น 3 เฟสอนุกรม และ 1 เฟสย่อย ได้แก่

1. การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning)
   เป็นเฟสเริ่มต้น
2. การกำหนดข้อตกลงในการออกแบบ (Part Characteristics)
   เป็นเฟสต่อเนื่องจาก การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning)
3. การวางแผนกระบวนการ (Process Planning)
   เป็นเฟสต่อเนื่องจาก การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning)
4. การวางแผนการดำเนินงาน (Operation Planning)
   เป็นเฟสต่อเนื่องจาก การวางแผนกระบวนการ (Process Planning)

มีรายละเอียดการประยุกต์ใช้ดังต่อไปนี้

## 4.1 เฟสที่ 1 การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning)

ในเฟสแรกนี้เป็นการแปรความต้องการของลูกค้าให้อยู่ในรูปของความต้องการเชิงเทคนิคซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ในการดำเนินการซึ่งผู้ประกอบการสามารถเข้าใจได้โดยง่าย

### 4.1.1 ประเด็นความต้องการของลูกค้า (Customer Requirements)

จากข้อมูลระดับความสำคัญในแต่ละประเด็นความต้องการในบทที่ 3 สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ความต้องการในด้านบริการ และความต้องการที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคาร นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เพิ่มความต้องการของผู้ประกอบการ ซึ่งเป็นลูกค้าภายในเข้าไปด้วย โดยระดับความสำคัญของความต้องการของผู้ประกอบการ ถูกกำหนดโดยทีมออกแบบและก่อสร้างของบริษัทกรณีศึกษา สามารถสรุปเป็นประเด็นความต้องการทั้งหมดที่จะนำไปใช้ในการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ความต้องการของลูกค้าและผู้ประกอบการ

| ความต้องการของลูกค้า | | ระดับความสำคัญ |
|---|---|---|
| ประเด็นที่เกี่ยวเนื่องกับการบริการ | | |
| 1 | การประกันคุณภาพ | 9.59 |
| 2 | การมีส่วนร่วมในการออกแบบ | 9.00 |
| 3 | ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่ก่อสร้าง | 8.86 |
| ประเด็นที่เกี่ยวเนื่องกับตัวอาคาร | | |
| 4 | ความประณีตเรียบร้อยของตัวบ้าน | 9.40 |
| 5 | ความสวยงามของบ้าน | 9.40 |
| 6 | ความลงตัวของการจัดพื้นที่ใช้สอย | 9.29 |
| 7 | งบประมาณไม่บานปลาย | 9.17 |
| 8 | ความง่ายในการบำรุงรักษา | 9.12 |
| 9 | ความโปร่งของบ้าน | 8.98 |
| 10 | การประหยัดพลังงาน | 8.79 |
| ความต้องการของผู้ประกอบการ | | ระดับความสำคัญ |
| 11 | ลดความสูญเสียในการก่อสร้างและดำเนินการ | 10.00 |
| 12 | ลดการปรับแก้แบบตลอดโครงการ | 9.50 |

**4.1.2 การวิเคราะห์คู่แข่ง**

การวิเคราะห์คู่แข่งผ่านการเทียบเคียงทำให้สามารถปรับปรุงการทำงานได้อย่างตรงจุด อย่างไรก็ตามในกรณีของบริการออกแบบและก่อสร้างบ้านพักอาศัยนั้นไม่สามารถทำการเทียบเคียงได้โดยง่าย เนื่องจากโดยมากแล้วบุคคลทั่วไปมักมีประสบการณ์ในการรับบริการประเภทนี้เพียง 1- 2 ครั้งในชีวิต การให้ลูกค้าเปรียบเทียบระดับคุณภาพของบริษัทกรณีศึกษากับบริษัทคู่แข่งไม่สามารถทำได้ หากใช้วิธีสอบถามจากผู้ที่เคยใช้บริการลักษณะนี้หลายๆราย ก็ไม่เหมาะสม เพราะความคิดเห็นแต่ละรายไม่ได้อยู่บนสเกลเดียวกัน

ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงใช้วิธีประเมินระดับศักยภาพของบริษัทกรณีศึกษาในสเกล 1- 5 โดยใช้ข้อมูลความคิดเห็นของผู้ที่เคยใช้บริการจากผู้ประกอบการรายอื่นเป็นพื้นฐาน ซึ่งความคิดเห็นดังกล่าวได้จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม และกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาโดยใช้สเกล 1- 5 เช่นกัน โดยความแตกต่างระหว่างศักยภาพปัจจุบันและค่าเป้าหมายจะถูกนำไปใช้เพื่อถ่วงน้ำหนักความสำคัญของประเด็นนั้นๆ

โดยกำหนดให้

ค่าสัดส่วนการปรับปรุง (Improvement Ratio) = เป้าหมาย / ศักยภาพปัจจุบัน

และ

ค่าน้ำหนักสมบูรณ์ (Absolute Weight) = ค่าสัดส่วนการปรับปรุง X ระดับความสำคัญ

สามารถสรุปการวิเคราะห์ในส่วนนี้ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 การให้คะแนนน้ำหนักการปรับปรุง

| ลำดับ | ประเด็นความต้องการ | ศักยภาพประเมิน | เป้าหมายการพัฒนา | ค่าสัดส่วนการปรับปรุง | ค่าน้ำหนักสมบูรณ์ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | การประกันคุณภาพ | 4 | 5 | 1.25 | 11.98 |
| 2 | การมีส่วนร่วมในการออกแบบ | 5 | 5 | 1.00 | 9.00 |
| 3 | ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่ก่อสร้าง | 3 | 5 | 1.67 | 14.77 |
| 4 | ความประณีตเรียบร้อยของตัวบ้าน | 4 | 5 | 1.25 | 11.75 |
| 5 | ความสวยงามของบ้าน | 3 | 5 | 1.67 | 15.66 |
| 6 | ความลงตัวของการจัดพื้นที่ใช้สอย | 4 | 5 | 1.25 | 11.62 |
| 7 | งบประมาณไม่บานปลาย | 4 | 5 | 1.25 | 11.47 |
| 8 | ความง่ายในการบำรุงรักษา | 4 | 4 | 1.00 | 9.12 |
| 9 | ความโปร่งของบ้าน | 4 | 5 | 1.25 | 11.23 |
| 10 | การประหยัดพลังงาน | 5 | 5 | 1.00 | 8.79 |
| 11 | ลดความสูญเสียในการก่อสร้างและดำเนินการ | - | - | 1.00 | 10.00 |
| 12 | ลดการปรับแก้แบบตลอดโครงการ | - | - | 1.00 | 9.50 |

#### 4.1.3 ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirements)

ในการระบุข้อกำหนดทางเทคนิคเพื่อตอบสนองความต้องการในแต่ละประเด็นนั้น ใช้วิธีการระดมความคิดของทีมผู้ออกแบบและก่อสร้าง ประกอบกับการแบ่งประเภทของรายการคุณภาพตามแบบจำลองของคาโนที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 โดยข้อกำหนดทางเทคนิค 1 รายการ สามารถตอบสนองความต้องการได้มากกว่า 1 ประเด็น และพยายามให้ข้อกำหนดทางเทคนิคเกี่ยวเนื่องกับรายการคุณภาพประเภท Satisfier และ Delighter ให้มากที่สุด ข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีความสำคัญในความเห็นของทีมงานมีทั้งสิ้น 23 รายการ ได้แก่

1. ความถูกต้องของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ
2. การใช้วัสดุตัวอย่าง, ตัวอย่างชิ้นงานประกอบการตัดสินใจ (Satisfier)
3. การออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย (Basic)
4. การรับรู้การลูกค้าผ่านการนำเสนอ
5. ปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง
6. ความละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ (Satisfier)
7. ประสบการณ์, ทักษะของสถาปนิก (Satisfier)
8. ประสบการณ์, ทักษะของวิศวกรโครงสร้าง (Satisfier)
9. ประสบการณ์, ทักษะของผู้ออกแบบงานระบบ (Satisfier)
10. ข้อมูลรายละเอียดความต้องการของลูกค้า
11. ข้อมูลของพื้นที่ปลูกสร้าง

12. ค่าก่อสร้างและดำเนินการ ที่ตกลงในสัญญา
13. ราคาค่าก่อสร้างต่อพื้นที่ใช้สอย 1 ตารางเมตร (Satisfier)
14. ความทนทานต่อการใช้งานและสภาพแวดล้อมของวัสดุที่ใช้ (Basic)
15. ความแพร่หลายของวัสดุก่อสร้างที่ใช้ (Satisfier)
16. การเตรียมการเผื่อการซ่อมบำรุง (Satisfier)
17. อัตราส่วนพื้นที่หน้าต่าง, ช่องแสงต่อพื้นที่ผนัง (Satisfier)
18. พื้นที่ที่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศ
19. ภาระของเครื่องปรับอากาศ (Satisfier)
20. ต้นทุนในการก่อสร้างและดำเนินการที่เกิดขึ้นจริง
21. ระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ (Satisfier)
22. การเร่งรัดงาน
23. การกำหนดระยะโดยคำนึงถึงขั้นตอนการก่อสร้าง

อย่างไรก็ตามข้อกำหนดทางเทคนิคบางรายการไม่ได้เป็นอิสระจากกัน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดอย่างหนึ่ง อาจส่งผลให้ข้อกำหนดข้ออื่นเกิดการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ดีขึ้นหรือแย่ลงก็ได้ ขึ้นกับลักษณะความสัมพันธ์ของข้อกำหนดคู่นั้นๆ ซึ่งการส่งผลกระทบถึงกันนี้จำเป็นต้องระบุให้เด่นชัดเพื่อให้สามารถกำหนดค่าเป้าหมายของข้อกำหนดนั้นได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในการวิจัยนี้กำหนดสัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดดังนี้

| | |
|---|---|
| SP (Strong Positive) | คือ ข้อกำหนดคู่นั้นส่งเสริมกันอย่างดี การเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน |
| P (Positive) | คือ ข้อกำหนดคู่นั้นส่งเสริมกันบ้าง แต่ไม่มากนัก |
| N (Negative) | คือ ข้อกำหนดคู่นั้นมักเปลี่ยนแปลงสวนทางกัน แต่ไม่ขัดแย้งกันรุนแรง |
| SP (Strong Negative) | คือ ข้อกำหนดคู่นั้นขัดแย้งกันอย่างรุนแรง เปลี่ยนแปลงสวนทางกันเสมอ |

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดแต่ละข้อแสดงไว้ในส่วนบนของเมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 1 “การวางแผนผลิตภัณฑ์” ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดๆไป

#### 4.1.4 การกำหนดค่าเป้าหมายและทิศทางการพัฒนา ( Direction and Target Value)

ข้อกำหนดทางเทคนิคทุกรายการจำเป็นที่จะต้องมีเป้าหมายในการดำเนินการซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สามารถวัดได้และทิศทางในการปรับปรุงเมื่อเทียบกับค่าของตัวชี้วัดนั้นในปัจจุบัน ว่าควรจะต้องปรับปรุงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง หรือในปัจจุบันทีมงานสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าผ่านตัวชี้วัดนั้นได้ดีอยู่แล้ว โดยมีการกำหนดสัญลักษณ์แสดงทิศทางในการปรับปรุงดังนี้

▲ หาก ต้องเพิ่มค่าของตัวชี้วัด เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า

○ หาก ค่าของตัวชี้วัดในปัจจุบันมีความเหมาะสมแล้ว

▼ หาก ต้องเพิ่มค่าของตัวชี้วัด เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า

สามารถสรุปการกำหนดค่าเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาได้ดังตาราง

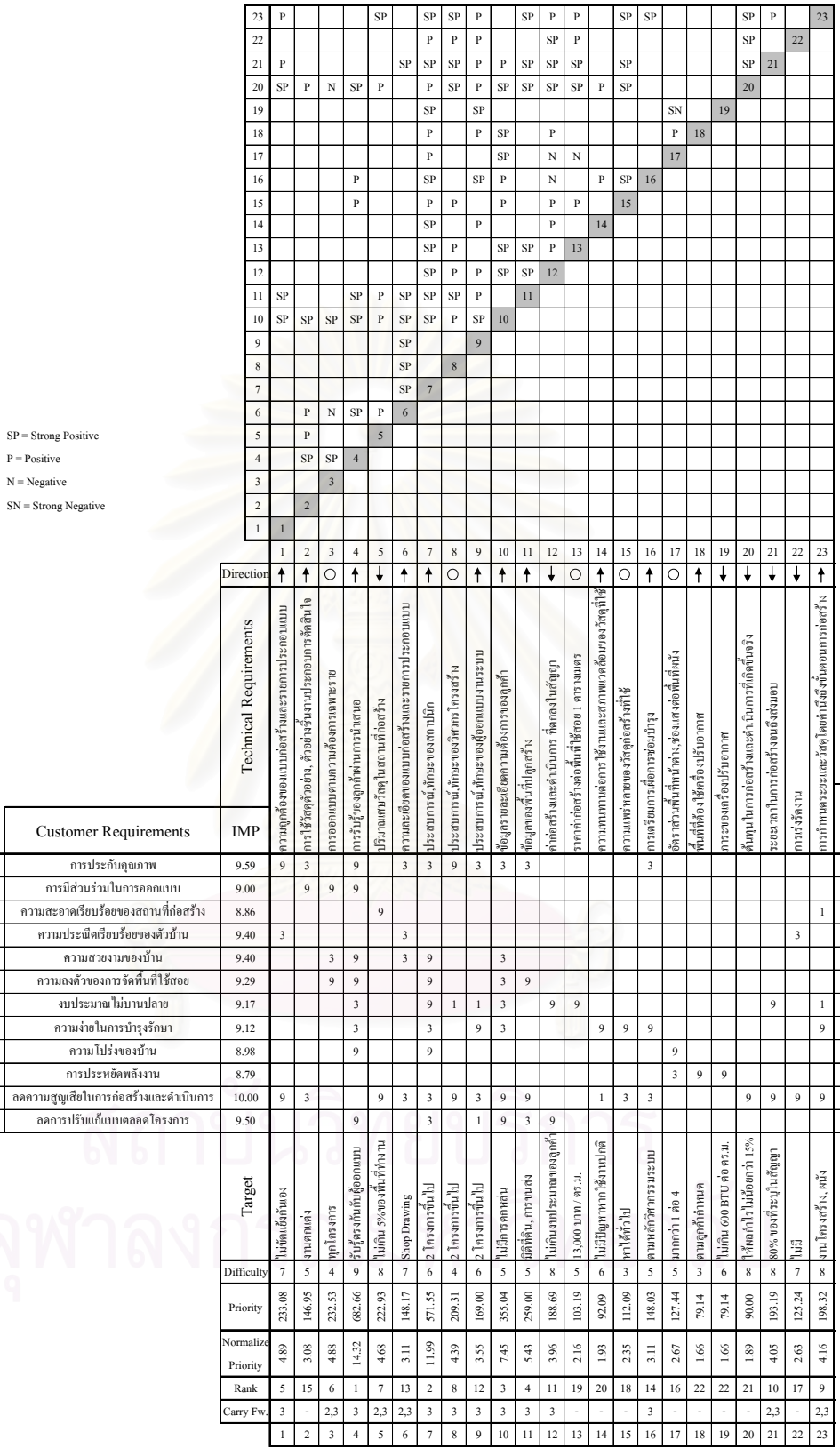
ตารางที่ 4.3 การกำหนดค่าเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของข้อกำหนดทางเทคนิค

| | ข้อกำหนดทางเทคนิค | ค่าเป้าหมาย | ทิศทาง |
|---|---|---|---|
| 1 | ความถูกต้องของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | ไม่ขัดแย้งกันเอง | ↑ |
| 2 | การใช้วัสดุตัวอย่าง, ตัวอย่างชิ้นงานประกอบการตัดสินใจ | งานตกแต่ง | ↑ |
| 3 | การออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย | ทุกโครงการ | ○ |
| 4 | การรับรู้ของลูกค้าผ่านการนำเสนอ | รับรู้ตรงกันกับผู้ออกแบบ | ↑ |
| 5 | ปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง | ไม่เกิน 5%ของพื้นที่ทำงาน | ↓ |
| 6 | ความละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | Shop Drawing | ↑ |
| 7 | ประสบการณ์,ทักษะของสถาปนิก | 2 โครงการขึ้นไป | ↑ |
| 8 | ประสบการณ์,ทักษะของวิศวกรโครงสร้าง | 2 โครงการขึ้นไป | ○ |
| 9 | ประสบการณ์,ทักษะของผู้ออกแบบงานระบบ | 2 โครงการขึ้นไป | ↑ |
| 10 | ข้อมูลรายละเอียดความต้องการของลูกค้า | ไม่มีการตกหล่น | ↑ |
| 11 | ข้อมูลของพื้นที่ปลูกสร้าง | มิติที่ดิน, การขนส่ง | ↑ |
| 12 | ค่าก่อสร้างและดำเนินการ ที่ตกลงในสัญญา | ไม่เกินงบประมาณของลูกค้า | ↓ |
| 13 | ราคาค่าก่อสร้างต่อพื้นที่ใช้สอย 1 ตารางเมตร | 13,000 บาท / ตร.ม. | ○ |
| 14 | ความทนทานต่อการใช้งานและสภาพแวดล้อมของวัสดุที่ใช้ | ไม่มีปัญหาหากใช้งานปกติ | ↑ |
| 15 | ความแพร่หลายของวัสดุก่อสร้างที่ใช้ | หาได้ทั่วไป | ○ |
| 16 | การเตรียมการเผื่อการซ่อมบำรุง | ตามหลักวิศวกรรมระบบ | ↑ |
| 17 | อัตราส่วนพื้นที่หน้าต่าง,ช่องแสงต่อพื้นที่ผนัง | มากกว่า 1 ต่อ 4 | ○ |
| 18 | พื้นที่ที่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศ | ตามลูกค้ากำหนด | ↑ |
| 19 | ภาระของเครื่องปรับอากาศ | ไม่เกิน 600 BTU ต่อ ตร.ม. | ↓ |
| 20 | ต้นทุนในการก่อสร้างและดำเนินการที่เกิดขึ้นจริง | ให้ผลกำไรไม่น้อยกว่า 15% | ↓ |
| 21 | ระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ | 80% ของที่ระบุในสัญญา | ↓ |
| 22 | การเร่งรัดงาน | ไม่มี | ↓ |
| 23 | การกำหนดระยะและวัสดุโดยคำนึงถึงขั้นตอนการก่อสร้าง | งานโครงสร้าง, ผนัง | ↑ |

#### 4.1.5 เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 1 “การวางแผนผลิตภัณฑ์”

หลังจากนั้นจึง ทำการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคและความต้องการของลูกค้าแต่ละรายการ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ 9 คะแนน หากข้อกำหนดทางเทคนิคและความต้องการของลูกค้าในคู่นั้นๆมีความสัมพันธ์กันมาก, 3 คะแนนสำหรับความสัมพันธ์ปานกลาง และ 1 คะแนนสำหรับความสัมพันธ์กันเล็กน้อย จะได้เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 4.4 เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 1 “การวางแผนผลิตภัณฑ์”

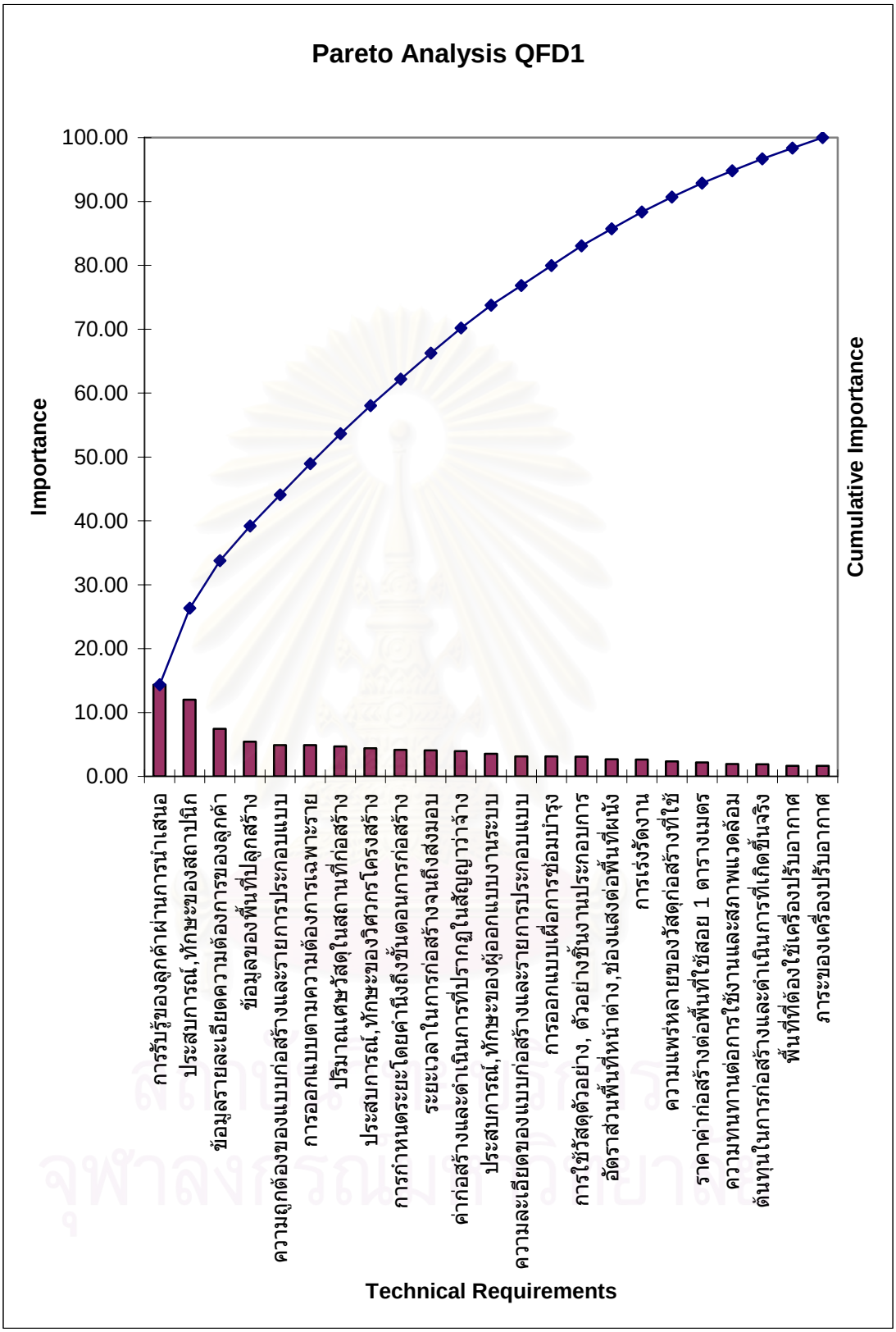


#### 4.1.6 การพิจารณาลำดับความสำคัญก่อนหลังของการพัฒนา

เพื่อให้สามารถมุ่งพัฒนาในข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีความสำคัญกว่าก่อน จึงทำการเรียงลำดับข้อกำหนดทางเทคนิคตามคะแนนความสำคัญที่ได้จากการให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ได้กว่าไว้แล้วข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์พาเรโต เพื่อคัดเลือกเฉพาะข้อกำหนดตามลำดับความสำคัญมากไปน้อย โดยมีความสำคัญรวมกันได้ 80 % ของทั้งหมดโดยประมาณ ดังนั้นข้อกำหนดในลำดับที่ 1 – 14 จะถูกนำไปพิจารณาในเฟสถัดไป

ตารางที่ 4.5 คะแนนความสำคัญรายข้อและคะแนนความสำคัญสะสมของข้อกำหนดทางเทคนิค

| ลำดับที่ | ข้อกำหนดทางเทคนิค | คะแนนความสำคัญ | คะแนนสะสม |
|---|---|---|---|
| 1 | การรับรู้ของลูกค้าผ่านการนำเสนอ | 14.32 | 14.32 |
| 2 | ประสบการณ์,ทักษะของสถาปนิก | 11.99 | 26.31 |
| 3 | ข้อมูลรายละเอียดความต้องการของลูกค้า | 7.45 | 33.76 |
| 4 | ข้อมูลของพื้นที่ปลูกสร้าง | 5.43 | 39.19 |
| 5 | ความถูกต้องของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | 4.89 | 44.08 |
| 6 | การออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย | 4.88 | 48.96 |
| 7 | ปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง | 4.68 | 53.64 |
| 8 | ประสบการณ์,ทักษะของวิศวกรโครงสร้าง | 4.39 | 58.03 |
| 9 | การกำหนดระยะโดยคำนึงถึงขั้นตอนการก่อสร้าง | 4.16 | 62.19 |
| 10 | ระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ | 4.05 | 66.24 |
| 11 | ค่าก่อสร้างและดำเนินการที่ปรากฏในสัญญาว่าจ้าง | 3.96 | 70.20 |
| 12 | ประสบการณ์,ทักษะของผู้ออกแบบงานระบบ | 3.55 | 73.75 |
| 13 | ความละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | 3.11 | 76.85 |
| 14 | การออกแบบเผื่อการซ่อมบำรุง | 3.11 | 79.96 |
| 15 | การใช้วัสดุตัวอย่าง, ตัวอย่างชิ้นงานประกอบการตัดสินใจ | 3.08 | 83.04 |
| 16 | อัตราส่วนพื้นที่หน้าต่าง,ช่องแสงต่อพื้นที่ผนัง | 2.67 | 85.72 |
| 17 | การเร่งรัดงาน | 2.63 | 88.34 |
| 18 | ความแพร่หลายของวัสดุก่อสร้างที่ใช้ | 2.35 | 90.69 |
| 19 | ราคาค่าก่อสร้างต่อพื้นที่ใช้สอย 1 ตารางเมตร | 2.16 | 92.86 |
| 20 | ความทนทานต่อการใช้งานและสภาพแวดล้อมของวัสดุที่ใช้ | 1.93 | 94.79 |
| 21 | ต้นทุนในการก่อสร้างและดำเนินการที่เกิดขึ้นจริง | 1.89 | 96.68 |
| 22 | พื้นที่ที่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศ | 1.66 | 98.34 |
| 22 | ภาระของเครื่องปรับอากาศ | 1.66 | 100.00 |




รูปที่ 4.1 กราฟแสดงการวิเคราะห์พาเรโตของข้อกำหนดทางเทคนิค

#### 4.1.7 การหาแนวทางเบื้องต้นในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค

หลังจากได้ข้อกำหนดทางเทคนิคที่จะใช้ในการเฟสถัดๆไปแล้ว จึงทำการหาแนวทางเบื้องต้นในการตอบสนองข้อกำหนดเหล่านั้น จากการหารือร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและทีมงานที่เกี่ยวข้องสามารถแบ่งแนวทางโดยสังเขปได้ดังนี้

1. ผนวกในตัวแบบและกลวิธี (Built In) เป็นการตอบสนองโดยการปรับปรุงรายละเอียดในการออกแบบ, การใช้ข้อตกลงรวมกัน และกลวิธีในการออกแบบ เป็นการสร้างคุณภาพตั้งแต่ขั้นเริ่มต้น โดยสามารถผังตัวอยู่ในข้อกำหนดและกลวิธี ซึ่งส่วนนี้จะแยกออกไปพิจารณาในเฟสที่ 2
2. ผ่านการดำเนินงานในส่วนออกแบบ เป็นการวางแผนและควบคุมงานของส่วนออกแบบ
3. ผ่านการดำเนินงานในส่วนก่อสร้าง เป็นการวางแผนและควบคุมงานของส่วนก่อสร้าง
4. ผ่านการบริหารจัดการบริษัทโดยรวม เป็นการตอบสนองโดยปรับปรุงการดำเนินงานในระดับองค์กรโดยรวม ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานทั้งหมดจะนำไปพิจารณาในเฟสที่ 3

ตารางที่ 4.6 แนวทางเบื้องต้นในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค

| No. | Technical Requirements | ผนวกในตัวแบบและกลยุทธ (Built In) | ผ่านการดำเนินงานในส่วนออกแบบ | ผ่านการดำเนินงานในส่วนก่อสร้าง | ผ่านการบริหารจัดการบริษัทโดยรวม |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | การรับรู้ของลูกค้าผ่านการนำเสนอ | | o | | |
| 2 | ประสบการณ์,ทักษะของสถาปนิก | | | | o |
| 3 | ข้อมูลรายละเอียดความต้องการของลูกค้า | | o | | |
| 4 | ข้อมูลของพื้นที่ปลูกสร้าง | | o | | |
| 5 | ความถูกต้องของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | | o | | |
| 6 | การออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย | o | o | | |
| 7 | ปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง | o | o | o | |
| 8 | ประสบการณ์,ทักษะของวิศวกรโครงสร้าง | | | | o |
| 9 | การกำหนดระยะและวัสดุโดยคำนึงถึงขั้นตอนการก่อสร้าง | o | o | | |
| 10 | ระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ | o | o | o | |
| 11 | ค่าก่อสร้างและดำเนินการ ที่ตกลงในสัญญา | | o | | |
| 12 | ประสบการณ์,ทักษะของผู้ออกแบบงานระบบ | | | | o |
| 13 | ความละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | o | o | | |
| 14 | การเตรียมการเผื่อการซ่อมบำรุง | o | o | o | |
| | เข้าสู่เฟสที่ | 2 | 3 | 3 | 3 |

## 4.2 เฟสที่ 2 การกำหนดข้อตกลงในการออกแบบอาคาร (Part Characteristics)

ในเฟสที่ 2 นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างข้อตกลงในการออกแบบที่ช่วยให้งานออกแบบสามารถตอบสนองความต้องการของทุกฝ่าย ซึ่งข้อตกลงในการออกแบบที่สร้างขึ้นมานี้จะนำไปใช้ในการออกแบบบ้านพักอาศัยในทุกๆโครงการของบริษัทกรณีศึกษา

### 4.2.1 ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirements)

ในการสร้างข้อกำหนดในการออกแบบนี้ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกข้อกำหนดทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องการใช้ข้อกำหนดในการออกแบบมาเท่านั้น ส่วนความต้องการทางเทคนิคที่ไม่เกี่ยวข้องจะไม่นำมาใช้ในเฟสที่ 2 นี้ ข้อกำหนดทางเทคนิคที่จะนำมาใช้สรุปเป็นตารางได้ดังนี้

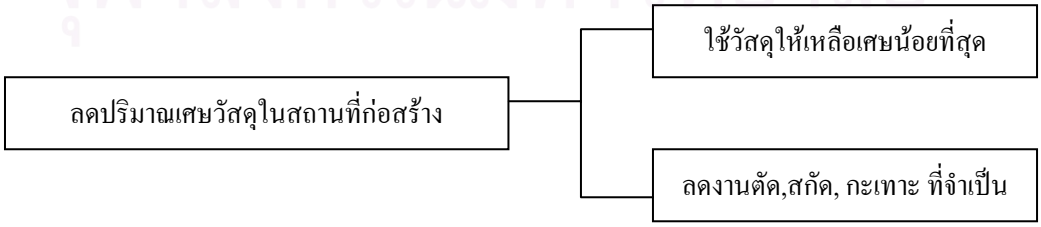
ตารางที่ 4.7 ข้อกำหนดทางเทคนิคที่นำมาใช้ใน QFD เฟสที่ 2

| ข้อกำหนดทางเทคนิค | | ความสำคัญ |
|---|---|---|
| 1 | การออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย | 4.88 |
| 2 | ปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง | 4.68 |
| 3 | การกำหนดระยะและวัสดุโดยคำนึงถึงขั้นตอนการก่อสร้าง | 4.16 |
| 4 | ระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ | 4.05 |
| 5 | ความละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | 3.11 |

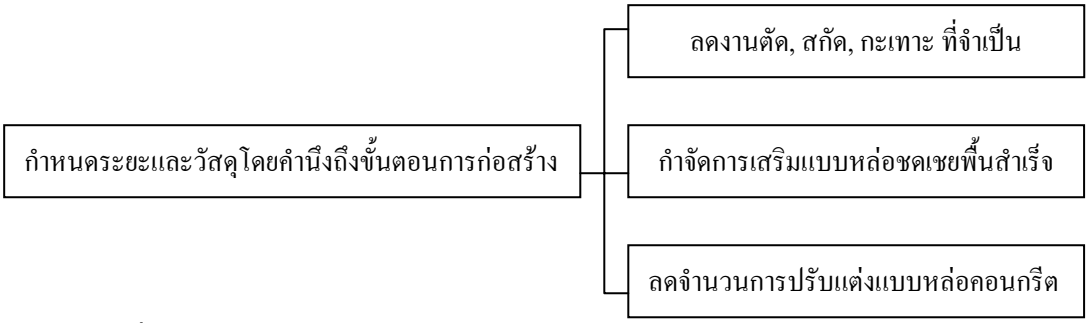
### 4.2.2 แนวทางเบื้องต้นในตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค

ในขั้นนี้ทำการหาแนวทางโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค โดยใช้แผนภาพต้นไม้ (Tree Diagram) อย่างไรก็ตามจะไม่ทำการค้นหาแนวจนถึงระดับแผนปฏิบัติหรือการสร้างข้อกำหนด เนื่องจากการสร้างข้อตกลงในการออกแบบนั้นควรพิจารณาทุกปัจจัยพร้อมกัน ซึ่งจะทำการพิจารณาในภายหลัง

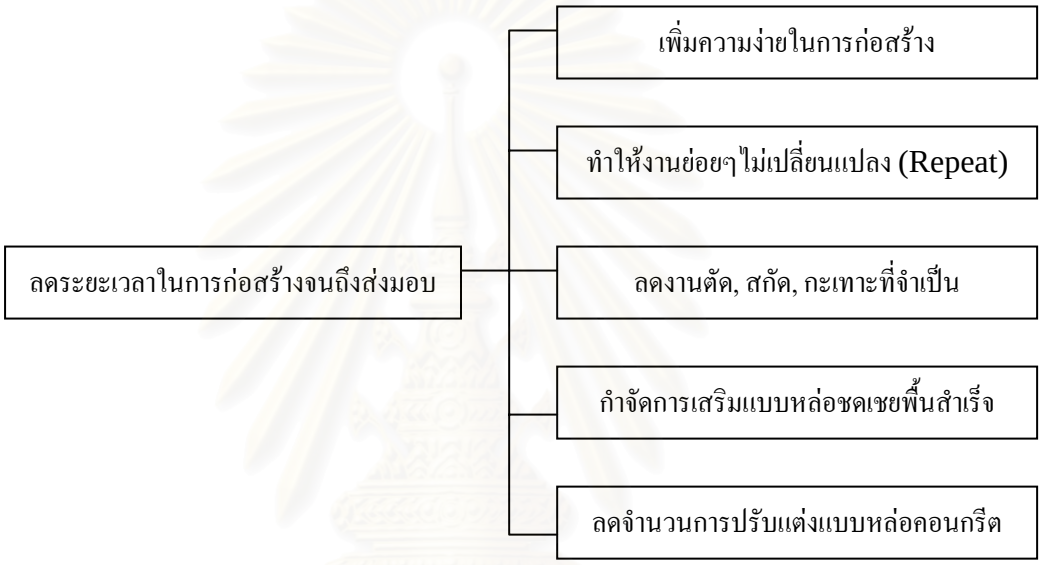
จากการพิจารณาพบว่าข้อกำหนดทางเทคนิคข้อแรกคือ “การออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย” มีความชัดเจนอยู่แล้วและเป็นแนวทางการดำเนินงานออกแบบในภาพรวมจึงใช้เป็นรายการควบคุม (Control Item) ซึ่งในการสร้างข้อตกลงในการออกแบบ จะล่วงละเมิดข้อกำหนดนี้ไม่ได้ ส่วนข้อกำหนดข้ออื่นสามารถตอบสนองได้หลายแนวทาง มีรายละเอียดในแต่ละข้อกำหนดดังนี้



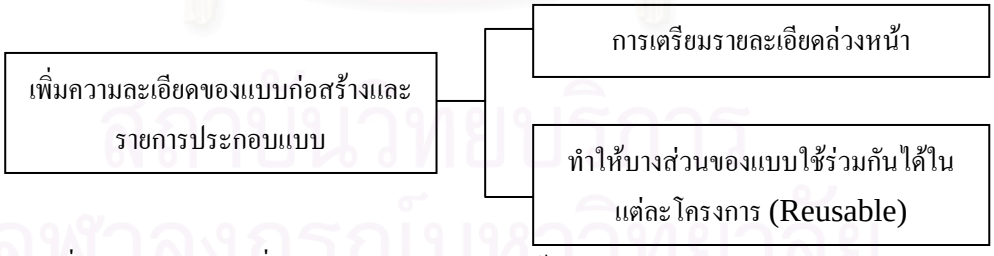

รูปที่ 4.2 แนวทางในการลดปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง




รูปที่ 4.3 แนวทางในการกำหนดระยะและวัสดุ




รูปที่ 4.4 แนวทางในการลดระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ



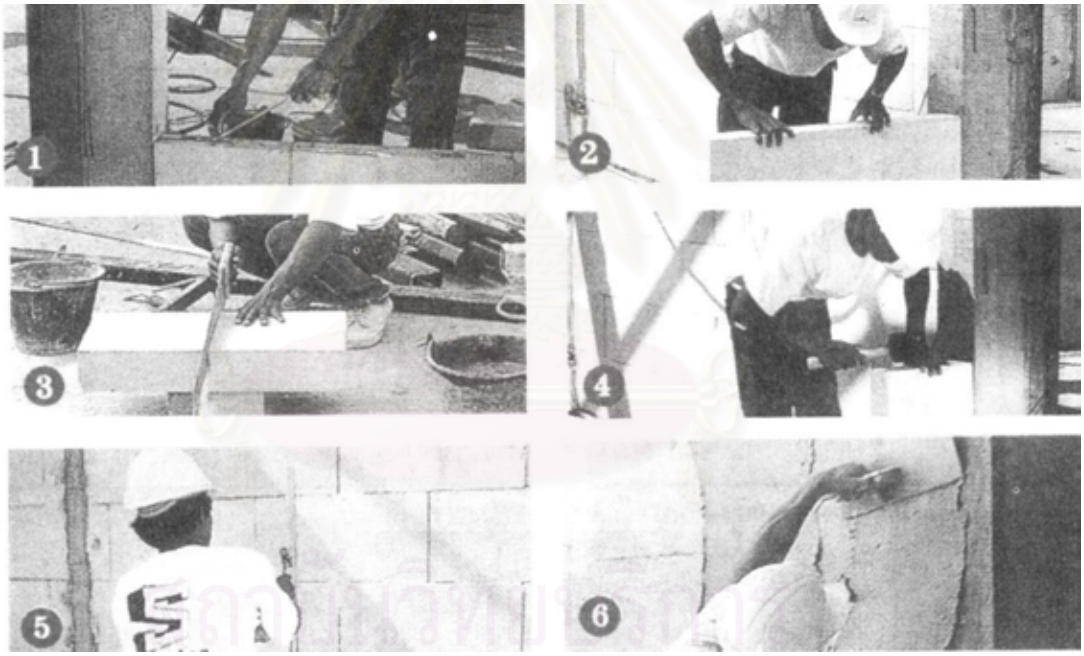

รูปที่ 4.5 แนวทางการเพิ่มรายละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

จะเห็นว่าแนวทางส่วนใหญ่นั้นเกี่ยวข้องกับการใช้งานวัสดุ ทั้งในเรื่องของมิติ, การประกอบ และติดตั้ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานวัสดุเพิ่มเติม เพื่อให้เป็นข้อมูลประกอบในการสร้างสรรค์ข้อตกลงในการออกแบบต่อไป

### 4.2.3 ข้อมูลด้านการประกอบและใช้งานวัสดุ

ในขั้นนี้จำเป็นที่จะต้องพัฒนาแนวคิดเบื้องต้นในการดำเนินการออกแบบเพื่อตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิคที่ได้กล่าวมาแล้ว การพิจารณาด้านการประกอบและใช้งานวัสดุจะสามารถลดการสูญเสียวัสดุและทำให้สามารถก่อสร้างได้สะดวกขึ้น แต่ในงานก่อสร้างบ้านพักอาศัยนั้นมีการใช้วัสดุมากมายหลายประเภท การพิจารณาวัสดุทุกชนิดพร้อมกันมีความลำบากและยุ่งยากมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงคัดเลือกเฉพาะวัสดุที่มีความสำคัญมาใช้ในการพิจารณาด้านการประกอบและใช้งานเท่านั้น

จากข้อมูลด้านทัศนคติต่อระบบการก่อสร้างและวัสดุในบทที่ 3 พบว่าระบบโครงสร้างที่ได้รับความไว้วางใจสูงสุดคือ ระบบโครงสร้างคอนกรีต และระบบผนังที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับ คือ ผนังก่ออิฐมอญ และผนังก่ออิฐมวลเบาตามลำดับ ดังนั้นแนวคิดที่พัฒนาขึ้นจะอยู่ภายในเงื่อนไขของระบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและระบบผนังแบบก่ออิฐเท่านั้น และเนื่องจากอิฐมอญนั้นมีขนาดเล็ก และราคาถูก การกำหนดระยะหรือมิติในการออกแบบนั้นไม่ค่อยมีผลนักต่อการใช้งานวัสดุ การพิจารณาจึงคิดเฉพาะอิฐมวลเบาซึ่งมีขนาดใหญ่, ราคาสูง และมีมิติที่แน่นอน




รูปที่ 4.6 การใช้งานอิฐมวลเบา ที่มา: “วัสดุวิศวกรรมก่อสร้าง” กวี หวังนิเวศน์กุล

เงื่อนไขในการกำหนดระยะนั้นเป็นรายละเอียดในเชิงเทคนิค ซึ่งไม่ใช่สิ่งที่ลูกค้าหรือเจ้าของบ้านให้ความสนใจ จึงเป็นจุดที่สมควรทำการปรับปรุงเพื่อลดต้นทุนการก่อสร้าง จากการสอบถามความคิดเห็นและระดมความคิดของทีมงานก่อสร้างถึงปัญหาและความยุ่งยากที่พบในขณะก่อสร้างซึ่งมีสาเหตุจากการกำหนดระยะในขั้นตอนออกแบบ ทั้งนี้ไม่รวมส่วนของงานตกแต่งภายใน สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.8 สรุปปัญหาที่พบในงานก่อสร้างที่มีสาเหตุจากการกำหนดระยะในขั้นตอนการออกแบบ

| ปัญหาที่พบ | แนวทางการแก้ไข |
|---|---|
| <u>งานคอนกรีตเสริมเหล็ก</u> | |
| - ต้องใช้เหล็กเส้นเกินความยาว ต้องตัด-ต่อเหล็กให้ได้ความยาวที่กำหนด เพิ่มภาระในการเชื่อมทาบและตรวจสอบรอยเชื่อม | - กำหนดระยะให้ต้องใช้เหล็กเส้นไม่เกินความยาว |
| <u>งานโครงสร้างหลังคา</u> | |
| - ต้องใช้เหล็กเกินความยาว ต้องตัด-ต่อเหล็ก ให้ได้ความยาวที่กำหนด เพิ่มภาระในการเชื่อมต่อตรงและตรวจสอบรอยเชื่อม | - กำหนดระยะให้ต้องใช้เหล็กไม่เกินความยาว |
| - เหล็กที่ต้องเชื่อมต่อความยาวมักไม่ตรง เนื่องจากการหักมุม ณ จุดเชื่อม | - กำหนดระยะให้ต้องใช้เหล็กไม่เกินความยาว |
| - เสียเวลาในการเคาะ เพื่อปรับให้เหล็กตรง | - กำหนดระยะให้ต้องใช้เหล็กไม่เกินความยาว |
| - การติดตั้งเหล็กซึ่งมีน้ำหนักมากบนที่สูง เป็นงานที่ยาก, เสี่ยง, และกินเวลา | - ลดความสูงของอกไก่ |
| - ต้องยกเหล็กขึ้นไปทาบระยะก่อนแล้วจึงทำการตัดเหล็ก | - ลดความซับซ้อนของรูปทรงหลังคา |
| <u>งานผนัง</u> | |
| - ต้องวัดและตัดอิฐให้พอดีกับระยะที่เหลือ | - กำหนดระยะให้เป็นพหุคูณของ 1/2 ความยาวอิฐ |
| - เหลือเศษอิฐจากการตัด ซึ่งเป็นภาระในการกำจัด | - กำหนดระยะให้เป็นพหุคูณของ 1/2 ความยาวอิฐ |
| <u>งานแบบหล่อคอนกรีต</u> | |
| - ต้องทำการตัด-ต่อ แบบหล่อ เพื่อปรับให้พอดีกับจุดที่จะนำไปติดตั้งใหม่ | - กำหนดระยะให้เป็นมาตรฐาน |
| <u>งานพื้นคอนกรีต</u> | |
| - ต้องสกัดมุมแผ่นพื้นสำเร็จออกบางส่วน เพื่อให้ติดตั้งได้พอดี | - กำหนดระยะให้เป็นพหุคูณของความกว้างแผ่นสำเร็จ |
| - ต้องตั้งแบบหล่อพื้นเสริมจากด้านล่าง หากมีช่องว่างระหว่างแผ่นพื้นสำเร็จและคาน | - กำหนดระยะให้เป็นพหุคูณของความกว้างแผ่นสำเร็จ |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากแนวทางการแก้ไขเบื้องต้น พบว่าการกำหนดระยะการออกแบบควรพิจารณาถึงมิติของวัสดุก่อสร้างด้วย โดยวัสดุที่เกี่ยวข้องมีมิติดังนี้

1. เหล็กเส้นก่อสร้าง ยาว 10 เมตรต่อเส้น
2. โลหะรูปพรรณ ยาว 6 เมตรต่อท่อน
3. อิฐมวลเบา ขนาด 60 x 20 x 7.5 ซม. (ครึ่งความยาว = 30 ซม.)
4. วัสดุแผ่น ขนาด 2400 x 1200 ซม. หนา ... มม.
5. แผ่นพื้นสำเร็จท้องเรียบกว้าง 35 ซม. ต่อแผ่น ความยาวตามสั่ง

การพิจารณาการประกอบกันของวัสดุดังกล่าวจำเป็นต้องทราบขนาดเสา, ความกว้างคาน และมุมชันของหลังคา ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้ขนาดเสา 20 X 20 ซม. สำหรับอาคารสูงไม่เกิน 2 ชั้น และความกว้างคาน 20 ซม. ซึ่งเป็นขนาดและความกว้างที่มีความเหมาะสมและใช้กันโดยทั่วไป และมุมชันหลังคาใช้ค่า 35 องศา ซึ่งเป็นระยะที่บริษัทกรณีศึกษาใช้เป็นมาตรฐาน

การกำหนดระยะต่างๆนอกจากช่วยใช้วัสดุอย่างคุ้มค่าแล้ว ยังช่วยลดการสูญเสียเวลาในการทำงานด้วย ซึ่งทำให้ผู้ดำเนินการก่อสร้างสามารถลดต้นทุนได้ทางหนึ่ง นอกจากนี้ยังมีส่วนทำให้สามารถส่งมอบงานได้เร็วขึ้นซึ่งเป็นการตอบสนองรายการคุณภาพในประเภท Satisfier

ในการพิจารณาการประสานของวัสดุจะทำในเชิงทฤษฎีเท่านั้น ทั้งนี้ไม่คำนึงขีดจำกัดความเผื่อและความคลาดเคลื่อนในการติดตั้ง อย่างไรก็ตามการชดเชยปัจจัยดังกล่าวสามารถกระทำได้โดยการปรับแต่งตามความชำนาญของผู้ดำเนินการก่อสร้างแต่ละราย และเนื่องจากในการออกแบบและก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยวนั้นมีความแตกต่างกันไปในทุกโครงการ การประมาณวัสดุที่สามารถลดได้และเวลาการทำงานที่ลดลงเปรียบเทียบต่อพื้นที่ใช้สอย 1 ตารางเมตรหรือมูลค่าการก่อสร้างนั้นไม่สามารถทำได้ในเชิงทฤษฎี ซึ่งผู้วิจัยจะไม่ลงรายละเอียดในส่วนนี้

#### 4.2.4 การสร้างข้อตกลงในการออกแบบ (Design Agreements)

หลังจากทราบถึงข้อมูลและแนวคิดเบื้องต้นในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิคแล้ว จึงเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างข้อตกลงในการออกแบบ ในการนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการการสร้างสรรค์แนวคิด (Idea Generation) ว่าควรออกแบบอย่างไรจึงจะสามารถตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิคได้อย่างเหมาะสม โดยพิจารณาจากแนวทางเบื้องต้นในการตอบสนองซึ่งได้จัดเตรียมไว้ล่วงหน้า แนวคิดแต่ละแนวคิดอาจตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิคได้มากน้อยแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นกับทักษะและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ข้อตกลงในการออกแบบที่สร้างขึ้นมีดังนี้

1. การกำหนดความกว้างของห้อง
2. การกำหนดความยาวของห้อง
3. การกำหนดหน้าตัดอาคาร
4. การกำหนดหน้าต่างมาตรฐาน
5. การกำหนดส่วนพื้นที่บันไดมาตรฐาน
6. การกำหนดขนาดห้องมาตรฐาน

### 4.2.5 เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟส 2

ทำการให้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อตกลงในการออกแบบกับข้อกำหนดทางเทคนิค และให้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อตกลงในการออกแบบแต่ละข้อ จะได้เมตริกซ์ของ QFD เฟสที่ 2 ได้ดังที่ปรากฏในตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 4.9 เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟส 2 “การกำหนดข้อตกลงในการออกแบบอาคาร”

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 6 | SP | SP | P | | | 6 |
| | | | | 5 | P | | | | 5 | |
| | | | | 4 | SP | P | | 4 | | |
| | | | | 3 | SP | | 3 | | | |
| | | | | 2 | P | 2 | | | | |
| | | | | 1 | 1 | | | | | |
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Technical Requirements | IMP | Design Agreements | | การกำหนดความกว้างของห้อง | การกำหนดความยาวของห้อง | การกำหนดหน้าต่างอาคาร | การกำหนดขนาดหน้าต่างมาตรฐาน | การกำหนดส่วนพื้นที่ปันไดมาตรฐาน | การกำหนดขนาดห้องมาตรฐาน |
| 1 | การออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย | 4.88 | | | o | o | o | o | o | o |
| 2 | ปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง | 4.68 | | | o | o | o | o | | o |
| 3 | การกำหนดระยะและวัสดุโดยคำนึงถึงขั้นตอนการก่อสร้าง | 4.16 | | | o | o | o | o | o | o |
| 4 | ระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ | 4.05 | | | o | o | o | o | | |
| 5 | ความละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | 3.11 | | | | | | o | o | o |
| | | | Target | | ตัดติฐน้อยที่สุด | ต้องสกัดแผ่นพื้นไม่เกิน 15 ซม | ไม่ต้องต่อเหล็ก | ไม่ต้องตัดติฐเพิ่มเติม | ลูกค้าอย่างน้อย 80% ยอมรับ | ลูกค้าอย่างน้อย 80% ยอมรับ |
| | | | Difficulty | | 6 | 6 | 9 | 7 | 8 | 7 |

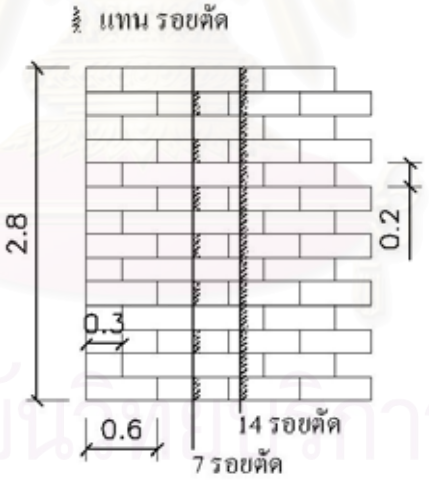
### 4.2.6 รายละเอียดของข้อตกลงในการออกแบบ

จากเมตริกซ์ของ QFD ในเฟสที่ 2 ทำให้ทราบถึงแนวทางในการพัฒนาข้อตกลงในการออกแบบ และความสัมพันธ์ระหว่างข้อตกลงในการออกแบบแต่ละข้อ ในส่วนนี้จะเป็นการพัฒนาข้อตกลงในการออกแบบแต่ละข้อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง โดยใช้แนวทางเบื้องต้นในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค และแนวทางในการแก้ไขปัญหาในงานก่อสร้างเป็นพื้นฐาน รายละเอียดในการพัฒนาข้อตกลงแต่ละข้อมีดังนี้

1. **การกำหนดความกว้างของห้อง**

การกำหนดความกว้างของห้องควรสอดคล้องกับการก่อผนังและการติดตั้งแผ่นพื้นสำเร็จ อย่างไรก็ตามแผ่นพื้นสำเร็จนิยมวางขนานกับด้านที่มีความยาวน้อยที่สุดของห้อง ซึ่งในงานวิจัยนี้จะเรียกว่า ด้านกว้างของห้อง เพราะการวางในลักษณะนี้ทำให้แผ่นพื้นไม่ยาวนัก ลดการแอ่นตัวของแผ่นพื้น, น้ำหนักน้อยลงสามารถเคลื่อนย้ายขนส่งได้ง่าย ดังนั้นระยะความกว้างของห้องจึงขึ้นกับการก่อผนังเท่านั้น โดยทั่วไปแล้วการก่ออิฐจะต้องทำการก่อสลับแนว เยื้องกันประมาณกึ่งกลางของก้อน

ดังนั้นหากกำหนดให้ระยะการก่อผนังเป็นพหุคูณของความยาวครึ่งก้อนอิฐมวลเบา หรือ 30 ซม. จะสามารถลดจำนวนรอยตัด ต่อการก่อผนัง 1 แผงได้ครึ่งหนึ่ง สามารถลดเวลาในการตัดอิฐ, เวลาในการวัดระยะ-เล็ง, เวลาในการกำจัดเศษอิฐ และการใช้งานใบตัด จากเหตุผลดังกล่าวจึงควรกำหนดความกว้างของห้องวัดจากขอบเสาที่ใกล้กันที่สุด เป็นพหุคูณของ 30



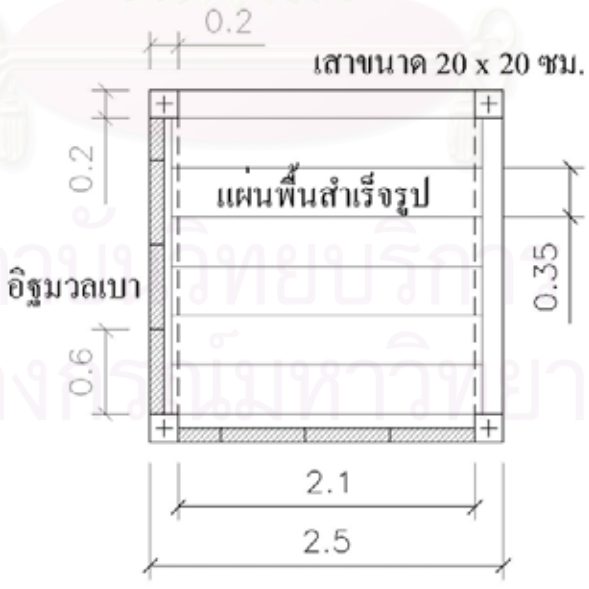

รูปที่ 4.7 การลดการตัดอิฐมวลเบาจากการกำหนดระยะ

2. **การกำหนดความยาวของห้อง**

การกำหนดระยะด้านยาวของห้องต้องพิจารณาระยะการก่อผนังและระยะการติดตั้งแผ่นพื้นสำเร็จรูปพร้อมๆกัน จากตาราง พบว่าที่ระยะ 210 ซม. และ 420 ซม. ระยะการก่อผนังที่เหมาะสมและระยะของการวางแผ่นพื้นสำเร็จรูปจะเท่ากันพอดี อย่างไรก็ตามเนื่องจากหลังจากติดตั้งแผ่นพื้นสำเร็จรูปจะต้องเทคอนกรีตทับลงไป ซึ่งหากมีช่องว่างระหว่างแผ่นหรือระหว่างแผ่นกับคานจะทำให้น้ำคอนกรีตรั่วลงไป ทำให้การเทพื้นคอนกรีตไม่สมบูรณ์ จึงสามารถให้ความกว้างรวมของแผ่นพื้นสำเร็จรูปมากกว่าระยะก่อผนังที่เหมาะสมเล็กน้อย สามารถดูระยะที่มีความเป็นไปได้จากตารางด้านล่าง โดยการเลือกใช้งานขึ้นกับดุลยพินิจของผู้ออกแบบ

ตารางที่ 4.10 การกำหนดความยาวของห้อง

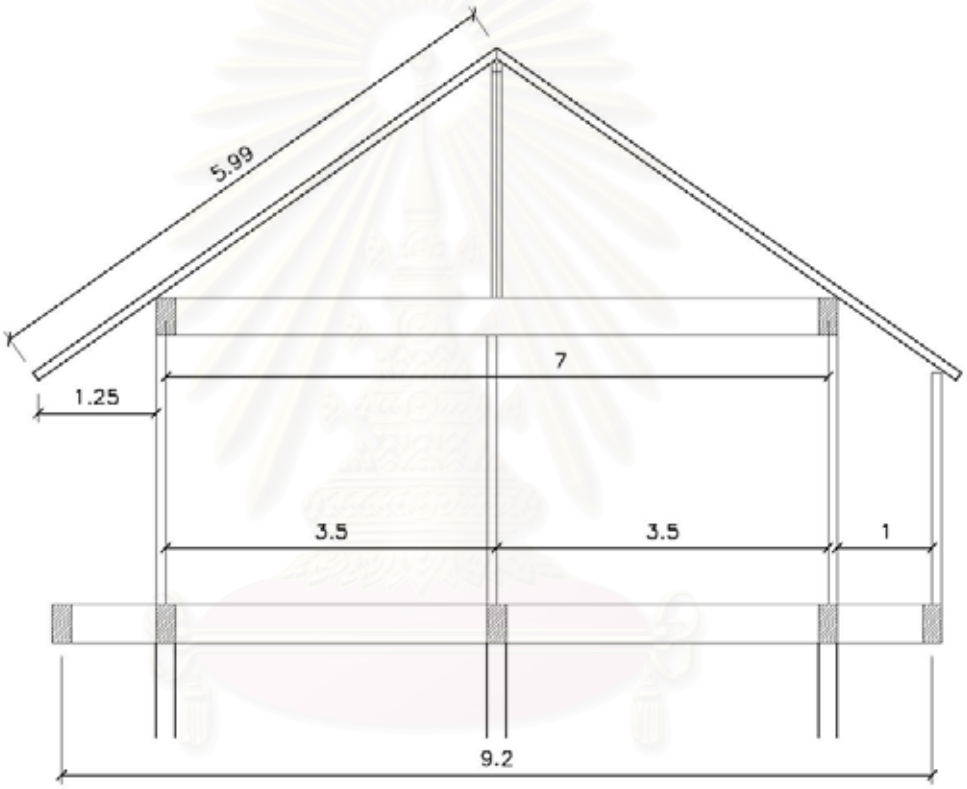
| ระยะการก่ออิฐ | ระยะการวางแผ่นพื้น | ระยะการก่ออิฐ | ระยะการวางแผ่นพื้น |
|---|---|---|---|
| 30 | 35 | 270 | 315 |
| 60 | 70 | 300 | 350 |
| 90 | 105 | 330 | 385 |
| 120 | 140 | 360 | 420 |
| 150 | 175 | 390 | 455 |
| 180 | 210 | 420 | 490 |
| 210 | 245 | 450 | 525 |
| 240 | 280 | 480 | 560 |
| 270 | 315 | 510 | 595 |




รูปที่ 4.8 ตัวอย่างลักษณะการก่ออิฐและวางแผ่นพื้นสำเร็จ (เส้นประแสดงขอบของคานที่อยู่ใต้พื้น)

3. **การกำหนดหน้าตัดอาคาร**

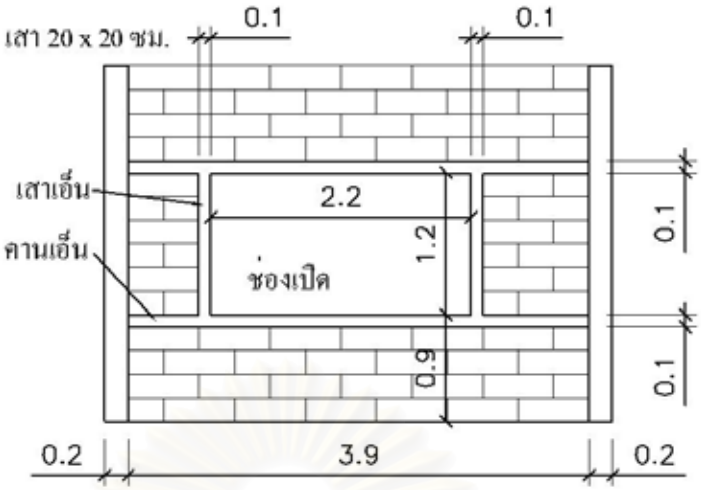
การกำหนดหน้าตัดนี้ครอบคลุมการใช้งานวัสดุหลากหลายประเภทกว่า ซึ่งรวมถึงงานเหล็กโครงสร้างหลังคาด้วย จึงส่งผลดีมากกว่า 2 วิธีแรก หากมีการนำไปใช้ในการออกแบบและก่อสร้าง แต่ทว่าการกำหนดหน้าตัดอาคารสร้างข้อจำกัดในการออกแบบอย่างมาก เนื่องจากความกว้างของอาคารถูกจำกัด และทำให้รูปทรงอาคารถูกจำกัดเช่นกัน อย่างไรก็ตาม รูปทรงดังกล่าวทำให้สามารถใช้แสงธรรมชาติในอาคารได้ดี และมีระเบียงอยู่หลายจุด ช่วยทำให้อาคารดูสวยงามขึ้น ซึ่งเป็นคุณภาพในระดับ Satisfier ภาพด้านล่างเป็นหนึ่งในหน้าตัดอาคารที่ได้รับการพัฒนาขึ้น สามารถก่อสร้างได้โดยไม่ต้องทำการเชื่อมเพิ่มความยาวเหล็กแต่อย่างใด และใช้เหล็กเส้นโครงสร้างและเหล็กรูปพรรณเต็มความยาวของวัสดุ เป็นการใช้วัสดุอย่างคุ้มค่า




รูปที่ 4.9 ตัวอย่างหน้าตัดอาคารที่พัฒนาขึ้น

4. **การกำหนดขนาดหน้าต่างมาตรฐาน**

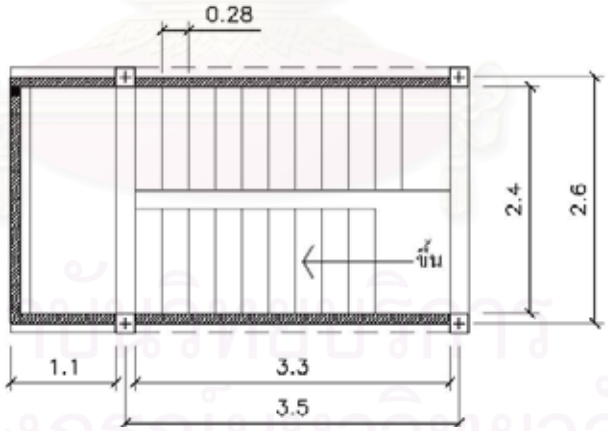
จากการกำหนดระยะความกว้างของห้องจากระยะการก่อผนังที่เหมาะสม หากต้องการเพิ่มความสะดวกในการทำงานยิ่งขึ้น สามารถกำหนดขนาดของหน้าต่างและช่องเปิดในผนัง ซึ่งจะช่วยลดการตัดอิฐมวลเบาลงได้ และสามารถหล่อเสาเอ็น-คานเอ็นได้ง่าย โดยกำหนดให้ตัดอิฐมวลเบาที่ครึ่งก้อนเท่านั้น และใช้ขนาดเสา-คานเอ็นตามหลักวิศวกรรมขนาด 10 X 10 ซม. อย่างไรก็ตามไม่ควรกำหนดรูปแบบของหน้าต่างไปด้วย เนื่องจากตามผลสำรวจแนวทางการให้บริการนั้น ผู้บริโภคไม่ชอบในแนวทางดังกล่าว การกำหนดมิติเป็นไปดังภาพตัวอย่าง




รูปที่ 4.10 วิธีในการกำหนดมิติขนาดหน้าต่างมาตรฐาน

5. **การกำหนดส่วนพื้นที่บันไดมาตรฐาน**

ข้อตกลงส่วนนี้มุ่งเน้นเฉพาะส่วนของบันไดเท่านั้นซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่มักพบปัญหาในการก่อสร้างมากที่สุด เนื่องจากเป็นส่วนเชื่อมโยงระหว่างชั้น และมีรายละเอียดมากกว่าพื้นที่ใช้สอยหลายๆส่วน หากไม่รอบคอบในส่วนนี้อาจทำให้ขั้นบันได้ไม่เท่ากัน หรือราวบันไดไม่ต่อเนื่อง, ไม่สวยงาม อย่างไรก็ตามจากการลงความเห็นของทีมออกแบบ ลูกค้ามักไม่สั่งเปลี่ยนรูปลักษณะของบันได จะเปลี่ยนแปลงก็เพียงรายละเอียดของราวจับเท่านั้น การสร้างและใช้งานมาตรฐานของพื้นที่ส่วนนี้สามารถกระทำได้ ซึ่งการสร้างมาตรฐานของบันไดนี้ต้องไม่ขัดแย้งกับข้อกำหนดในการออกแบบข้ออื่นๆ รูปแบบหนึ่งของบันไดมาตรฐานที่พัฒนาขึ้นเป็นดังรูปด้านล่าง



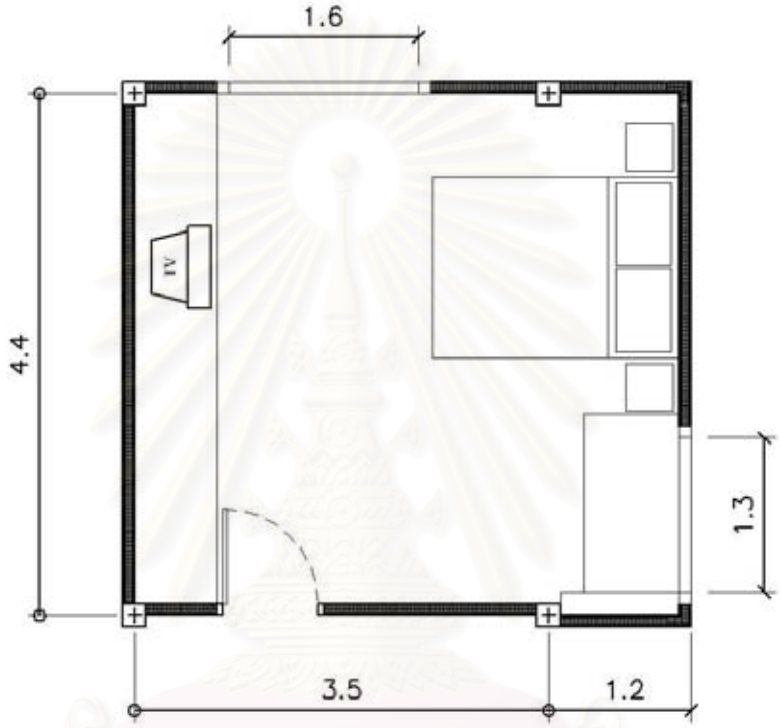

รูปที่ 4.11 ตัวอย่างส่วนพื้นที่บันไดมาตรฐาน

6. **การกำหนดขนาดห้องมาตรฐาน**

ข้อตกลงนี้เป็นการรวมข้อกำหนดในเรื่องความกว้างและความยาวของห้องเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถใช้งานได้สะดวก การกำหนดขนาดของห้องนี้สามารถกำหนดขนาดที่เหมาะสมในการใช้งานของพื้นที่ใช้สอยประเภทต่างๆ เช่น ห้องนอน, ห้องน้ำ, ห้องครัว, ห้องพักผ่อน ฯลฯ ไว้ก่อนล่วงหน้า อย่างไรก็ดีจากข้อมูลในบทที่ 3 พบว่าผู้บริโภคไม่ชอบที่ต้องเลือกห้องจากขนาดที่มีอยู่ ดังนั้นการใช้ขนาดห้องมาตรฐานจึงควรใช้งานเพียงให้

ลูกค้าใช้พิจารณาประกอบเท่านั้น ซึ่งเป็นแนวทางที่ทำให้ลูกค้ามีส่วนร่วมในกระบวนการออกแบบได้มากขึ้น แต่ไม่ถูกจำกัดอิสระในการเลือก

ข้อดีของการสร้างขนาดห้องมาตรฐานคือทีมออกแบบสามารถเก็บข้อมูลความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อห้องในขนาดต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดพื้นที่ใช้สอยและเพิ่มความเร็วในส่วนของการออกแบบในรายละเอียดอีกด้วย หากลูกค้าเลือกใช้ขนาดห้องมาตรฐาน โดยเฉพาะพื้นที่ใช้สอยที่มีรายละเอียดมาก เช่น ห้องน้ำ , ห้องครัว เนื่องจากสามารถเตรียมรายละเอียดบางส่วนไว้ได้ก่อนล่วงหน้า




รูปที่ 4.12 ตัวอย่างขนาดห้องมาตรฐาน

ข้อตกลงในการออกแบบดังกล่าวสามารถเลือกใช้เป็นบางรายการหรือจะใช้ทุกรายการพร้อมๆกันก็ได้ ซึ่งข้อตกลงในการออกแบบดังกล่าวจะนำไปใช้ในงานออกแบบและทำการประเมินผลต่อไป

### 4.2.7 สรุปความสัมพันธ์ระหว่างข้อตกลงในการออกแบบและแนวทางในปรับปรุง

จากรายละเอียดการพัฒนาข้อตกลงในการออกแบบทั้งหมด ผู้วิจัยได้ทำการสรุปว่าข้อตกลงในการออกแบบข้อใดตอบสนองแนวทางการปรับปรุงใดบ้าง ทั้งนี้เนื่องจากข้อตกลงในการออกแบบสามารถแยกใช้งานได้อย่างอิสระ โดยไม่จำเป็นต้องใช้ทุกข้อพร้อมกัน ถึงแม้ว่าการใช้ทุกข้อประกอบกันจะให้ผลดีที่สุดก็ตาม รายละเอียดความสัมพันธ์เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อตกลงในการออกแบบกับแนวทางการปรับปรุง

| หัวข้อ 4.2.2<br>แนวทางเบื้องต้น<br>จากการแปรข้อกำหนดทางเทคนิค | หัวข้อ 4.2.3<br>แนวทางการแก้ไข<br>จากการพิจารณาการประกอบและใช้งานวัสดุ | No. | ข้อตกลงในการออกแบบ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | การกำหนดความกว้างของห้อง | การกำหนดความยาวของห้อง | การกำหนดหน้าตัดอาคาร | การกำหนดขนาดหน้าต่างมาตรฐาน | การกำหนดส่วนพื้นที่ปิดมาตรฐาน | การกำหนดขนาดห้องมาตรฐาน |
| ใช้วัสดุให้เหลือเศษน้อยที่สุด | กำหนดระยะให้ต้องใช้เหล็กไม่เกินความยาว | 1 | | | o | | | |
| ลดการตัด, สกัด, กะเทาะ ที่จำเป็น | กำหนดระยะผนังเป็นพหุคูณของ 30 ซม. | 2 | o | o | o | o | o | o |
| กำจัดการเสริมแบบหล่อชดเชยพื้นสำเร็จ | กำหนดระยะผนังเป็นพหุคูณของ 35 ซม. | 3 | | o | o | o | o | o |
| ลดจำนวนการปรับแต่งแบบหล่อคอนกรีต | ลดความสูงของอกไก่ | 4 | | | o | | | |
| เพิ่มความง่ายในการก่อสร้าง | ลดความซับซ้อนของรูปทรงหลังคา | 5 | | | o | | | |
| ทำให้งานย่อยๆไม่เปลี่ยนแปลง(Repeat) | | 6 | | | o | o | | |
| การเตรียมรายละเอียดล่วงหน้า | | 7 | | | o | o | o | o |
| ทำให้บางส่วนของแบบใช้รวมกันได้<br>ในแต่ละโครงการ (Reusable) | | 8 | | | o | o | o | o |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 4.3 เฟสที่ 3 การวางแผนกระบวนการ (Process Planning)

ในเฟสนี้จะทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ของกระบวนการดำเนินงานกับข้อกำหนดทางเทคนิค เพื่อที่จะกำหนดลำดับความสำคัญและแนวทางในการปรับปรุงค่าพารามิเตอร์ของกระบวนการดำเนินงานเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของทุกฝ่าย

### 4.3.1 ข้อกำหนดทางเทคนิค ( Technical Requirements)

ข้อกำหนดทางเทคนิคที่ผ่านการคัดเลือกโดยการวิเคราะห์พาเรโตจาก QFD เฟสที่ 1 จะนำมาใช้ใน QFD เฟสที่ 3 และเพื่อให้ง่ายในการพิจารณาข้อกำหนดที่นำมาใช้จะได้รับการจัดหมวดหมู่ ส่วนระดับความสำคัญของข้อกำหนดในแต่ละข้อจะถูกนำมาใช้โดยตรง ผลการจัดหมวดหมู่เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.12 ข้อกำหนดทางเทคนิคที่นำมาใช้ใน QFD เฟส 3

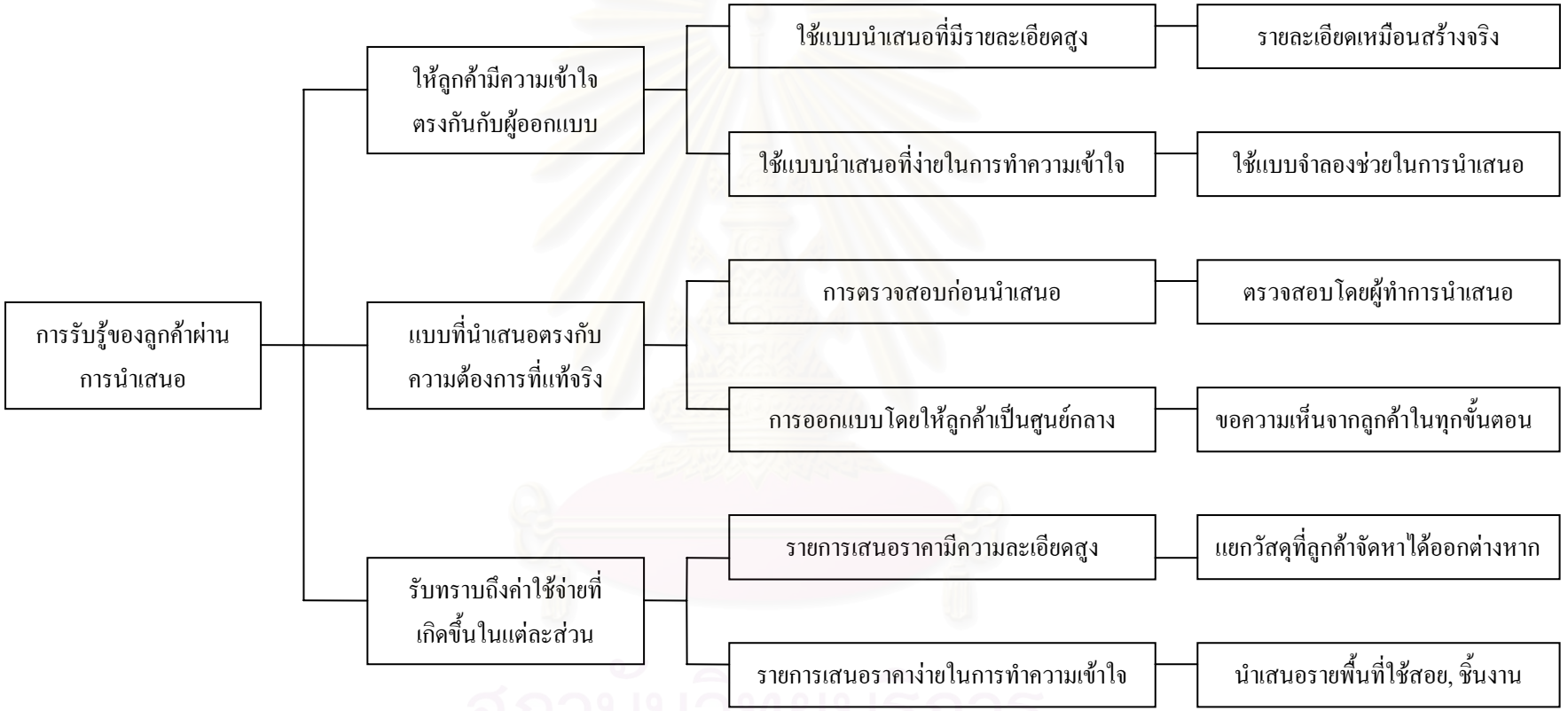
| ข้อกำหนดทางเทคนิค | | ระดับความสำคัญ |
|---|---|---|
| ด้านบุคคลากร | | |
| 1 | ประสบการณ์,ทักษะของสถาปนิก | 11.99 |
| 2 | ประสบการณ์,ทักษะของวิศวกรโครงสร้าง | 4.39 |
| 3 | ประสบการณ์,ทักษะของผู้ออกแบบงานระบบ | 3.55 |
| ด้านการสื่อสารกับลูกค้า | | |
| 4 | การรับรู้ของลูกค้าผ่านการนำเสนอ | 14.32 |
| 5 | ข้อมูลรายละเอียดความต้องการของลูกค้า | 7.45 |
| 6 | ข้อมูลของพื้นที่ปลูกสร้าง | 5.43 |
| 7 | การออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย | 4.88 |
| ด้านการดำเนินงานภายใน | | |
| 8 | ความถูกต้องของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | 4.89 |
| 9 | ปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง | 4.68 |
| 10 | การกำหนดระยะและวัสดุโดยคำนึงถึงขั้นตอนการก่อสร้าง | 4.16 |
| 11 | ระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ | 4.05 |
| 12 | ค่าก่อสร้างและดำเนินการ ที่ตกลงในสัญญา | 3.96 |
| 13 | ความละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | 3.11 |
| 14 | การเตรียมการเผื่อการซ่อมบำรุง | 3.11 |

### 4.3.2 แนวทางในการดำเนินงานเพื่อตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค

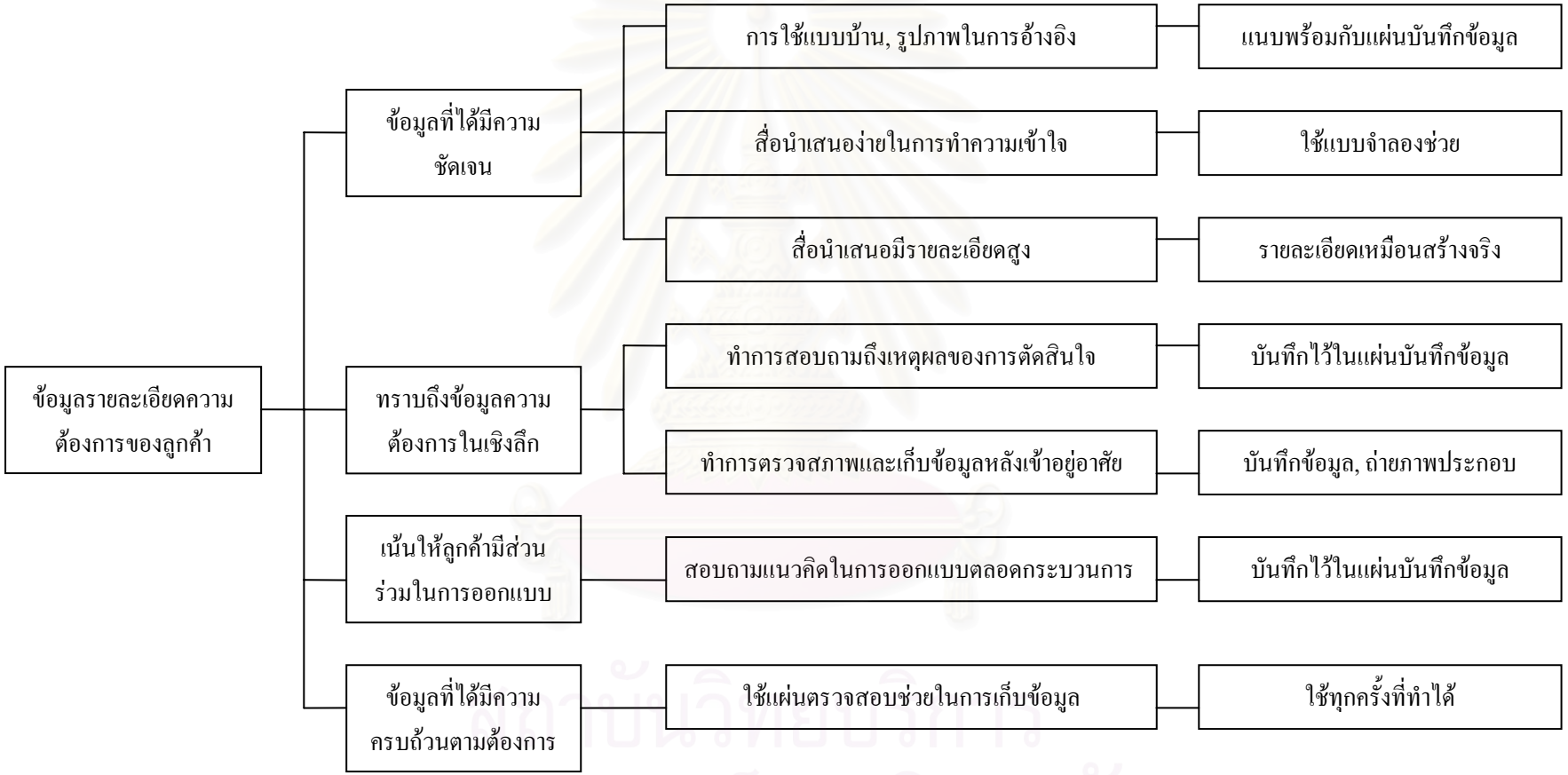
เพื่อให้สามารถมองเห็นแนวทางการปรับปรุงในแต่ละส่วนได้ง่าย ผู้วิจัยจึงใช้แผนผังต้นไม้ช่วยกำหนดแนวทางโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค แนวทางที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบกระบวนการทำงานในส่วนถัดๆไป แนวทางโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อเป็นดังนี้

รูปที่ 4.13 แนวทางการดำเนินงานโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิคด้านบุคลากร

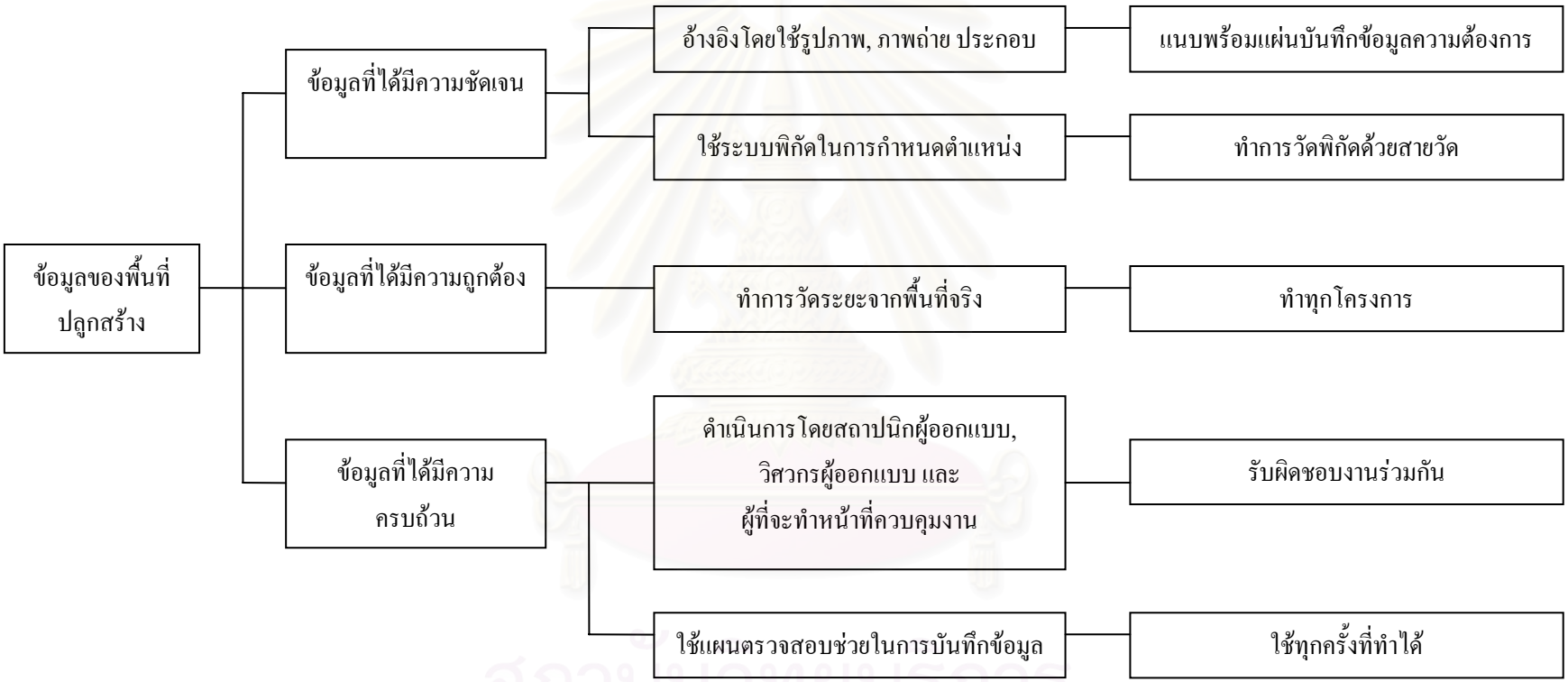
หมายเหตุ เนื่องจากข้อกำหนดทางเทคนิคในด้านบุคลากรมีแนวทางการตอบสนองที่เหมือนกันทุกข้อ จึงรวมเข้าไว้ด้วยกัน



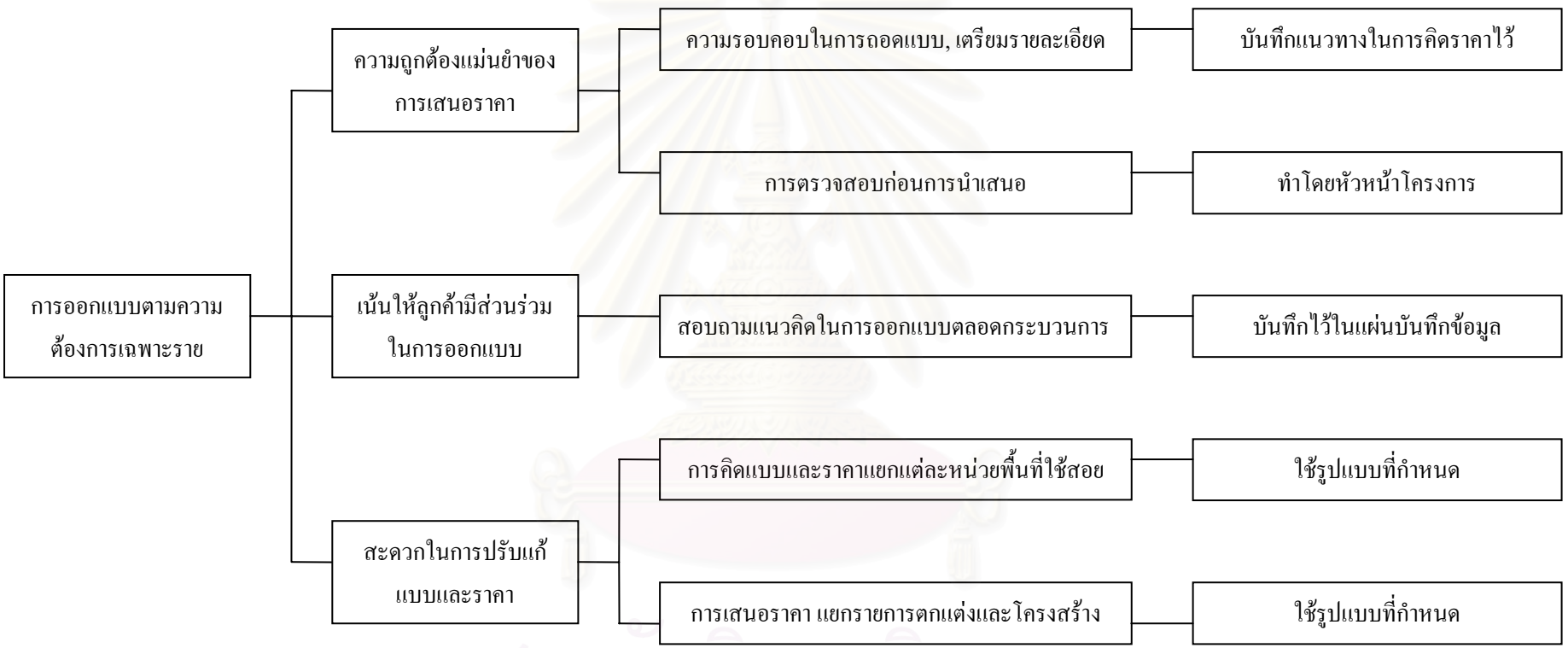

รูปที่ 4.14 แนวทางการดำเนินโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค “การรับรู้ของลูกค้าผ่านการนำเสนอ”




รูปที่ 4.15 แนวทางการดำเนินโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค “ข้อมูลรายละเอียดความต้องการของลูกค้า”

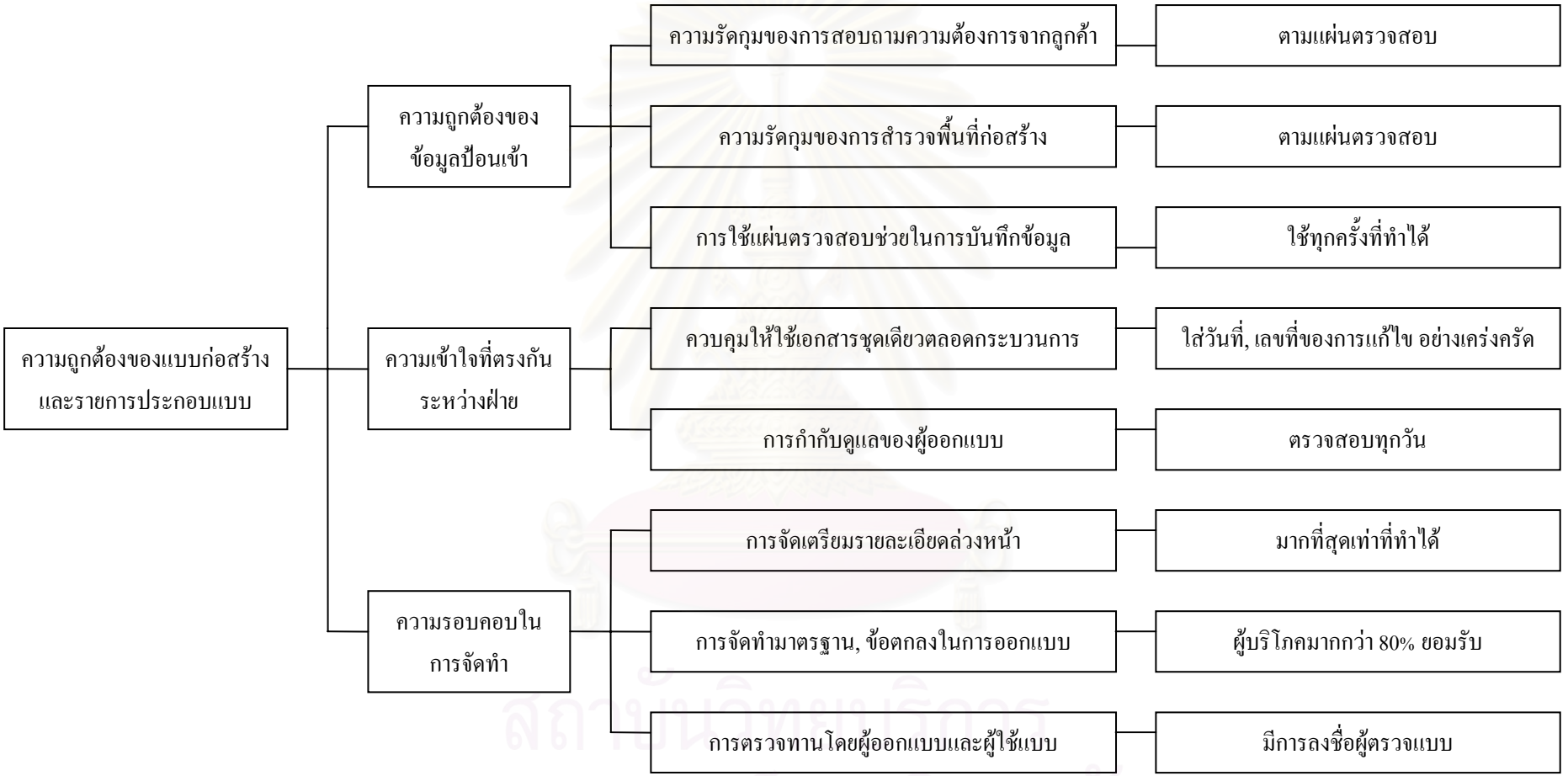



รูปที่ 4.16 แนวทางการดำเนินโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค “ข้อมูลของพื้นที่ปลูกสร้าง”

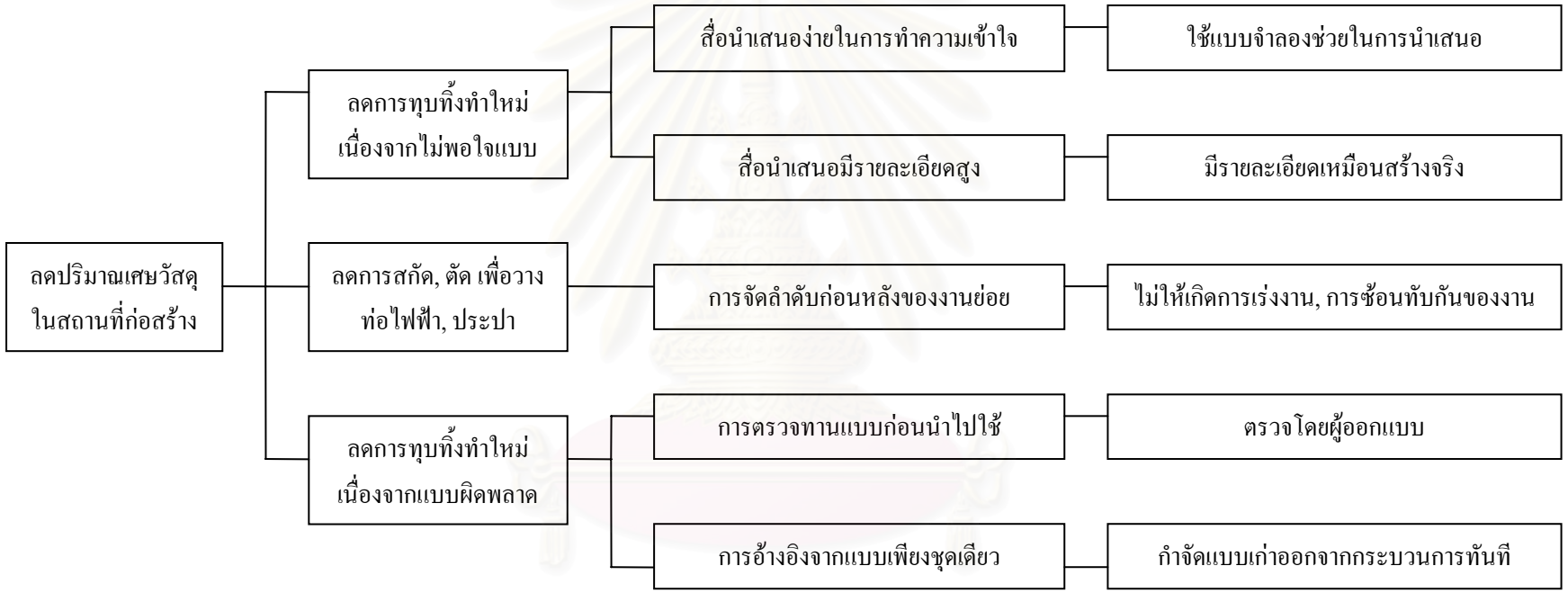



รูปที่ 4.17 แนวทางการดำเนินโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค “การออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย”

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



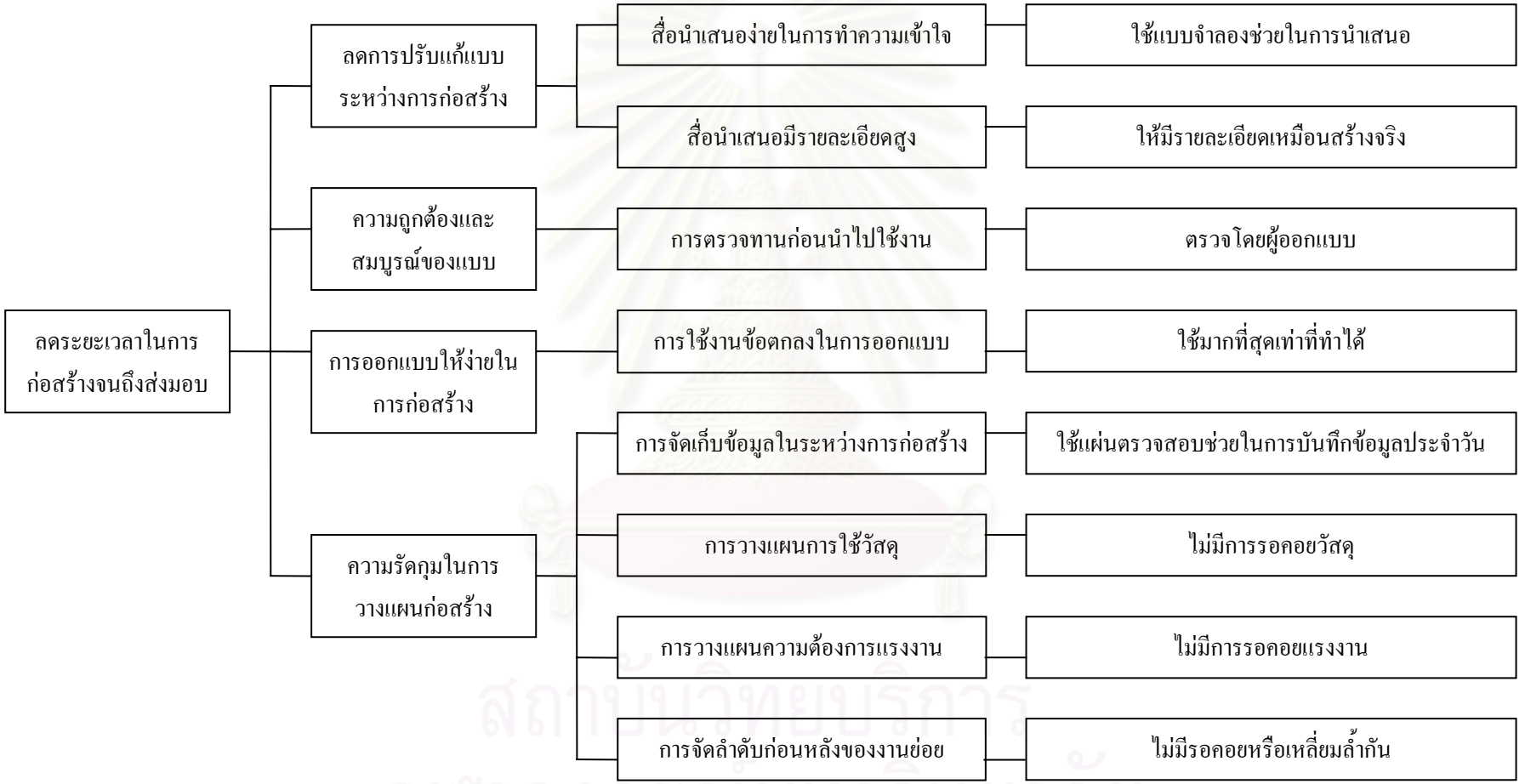

รูปที่ 4.18 แนวทางการดำเนินโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค “ความถูกต้องของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ”




รูปที่ 4.19 แนวทางการดำเนินโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค “ปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง”

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

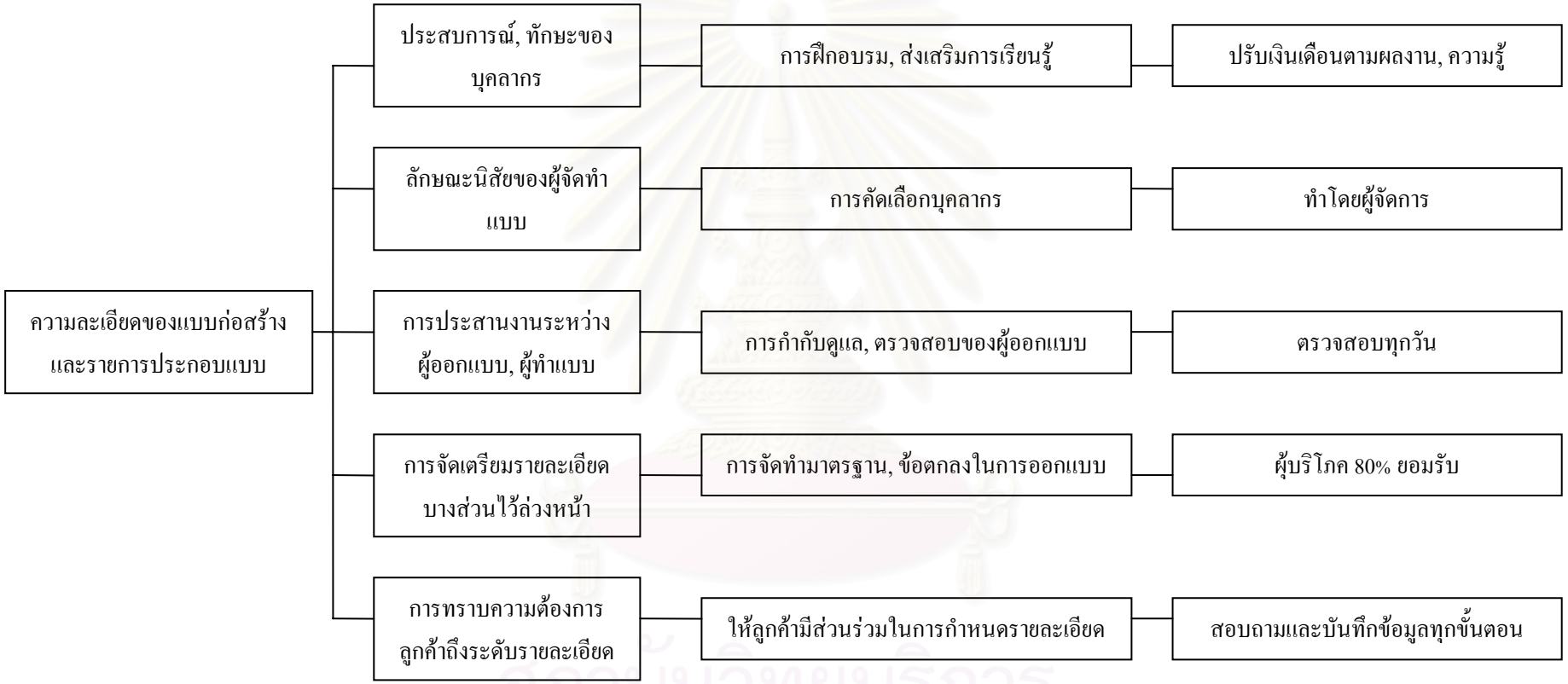
รูปที่ 4.20 แนวทางการดำเนินโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค “การกำหนดระยะและวัสดุโดยคำนึงถึงขั้นตอนการก่อสร้าง”



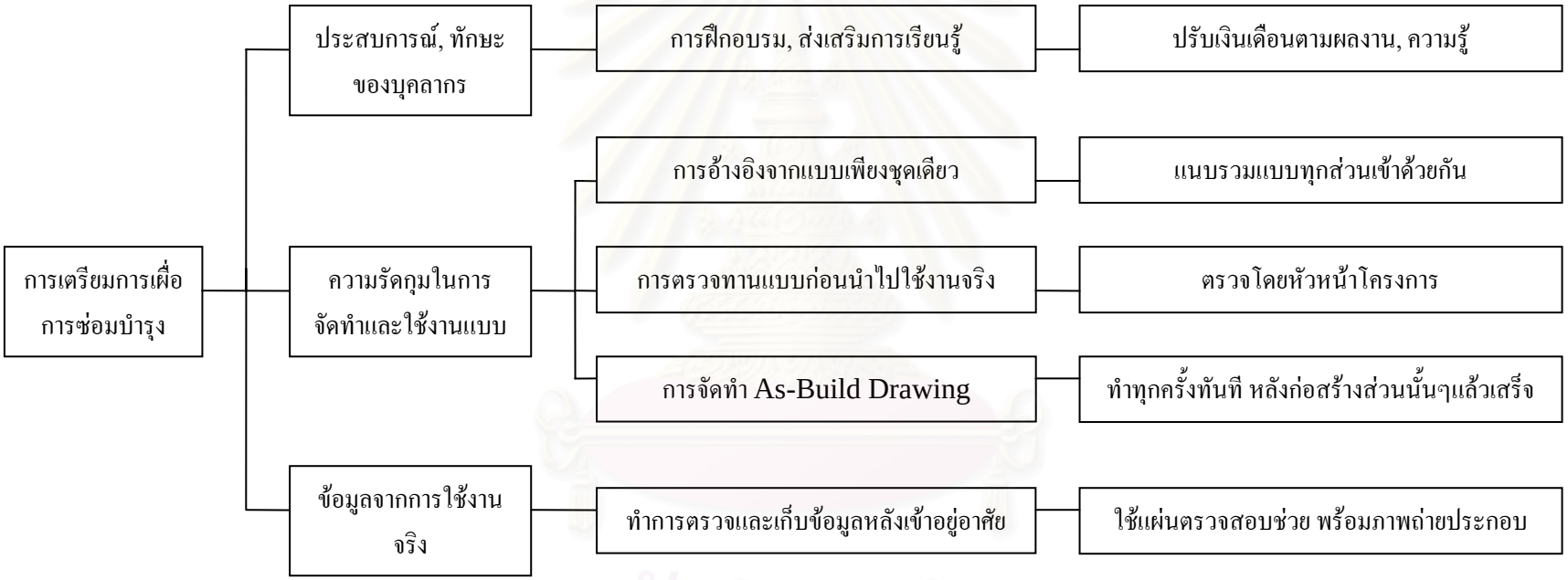

รูปที่ 4.21 แนวทางการดำเนินโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค “ระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ”

รูปที่ 4.22 แนวทางการดำเนินโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค “ค่าก่อสร้างและดำเนินการที่ตกลงในสัญญา”

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ 4.23 แนวทางการดำเนินโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค “ความละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ”




สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.24 แนวทางการดำเนินโดยสังเขปในการตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิค “การเตรียมการเผื่อการซ่อมบำรุง”

### 4.3.3 กระบวนการการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดทางเทคนิค

ในส่วนนี้จะทำการพิจารณาว่ากระบวนการดำเนินงานใดบ้างที่มีส่วนในการสนับสนุนการปรับปรุงตามข้อกำหนดทางเทคนิค ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะได้รับการออกแบบการดำเนินงานใหม่และระบุค่าพารามิเตอร์ของกระบวนการต่อไป จากการใช้แผนผังความสัมพันธ์ได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคและกระบวนการดำเนินงาน

| | | | | ส่วนงานออกแบบ | | | | | | ก่อสร้าง | | ระดับองค์กร | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Technical Requirements | IMP | การสอบถามความต้องการจากลูกค้า | การสำรวจพื้นที่ก่อนดำเนินการ | การออกแบบเบื้องต้น | การผลิตสื่อและนำเสนอผลงาน | การออกแบบรายละเอียดและจัดทำแบบก่อสร้าง | การคิดราคา | การวางแผนก่อสร้าง | การจัดเก็บข้อมูลโครงการ | การฝึกอบรมและส่งเสริมการเรียนรู้ | การคัดเลือกบุคลากร | การตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย |
| | | Processes & Operations | | | | | | | | | | | | |
| บุคลากร | 1 | ประสบการณ์,ทักษะของสถาปนิก | 11.99 | | | | | | | | o | o | o | o |
| | 2 | ประสบการณ์,ทักษะของวิศวกรโครงสร้าง | 4.39 | | | | | | | | o | o | o | o |
| | 3 | ประสบการณ์,ทักษะของผู้ออกแบบงานระบบ | 3.55 | | | | | | | | o | o | o | o |
| การสื่อสารกับลูกค้า | 4 | การรับรู้ของลูกค้าผ่านการนำเสนอ | 14.32 | | | o | o | | | | | | | |
| | 5 | ข้อมูลรายละเอียดความต้องการของลูกค้า | 7.45 | o | | o | o | | | | | | | o |
| | 6 | ข้อมูลของพื้นที่ปลูกสร้าง | 5.43 | | o | | | | | | | | | |
| | 7 | การออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย | 4.88 | o | | o | | | o | | | | | |
| การดำเนินงานภายใน | 8 | ความถูกต้องของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | 4.89 | | o | | | o | | | | | | |
| | 9 | ปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง | 4.68 | | | | | o | | o | | | | |
| | 10 | การกำหนดระยะและวัสดุโดยคำนึงถึงขั้นตอนการก่อสร้าง | 4.16 | | | | | o | | | o | | | |
| | 11 | ระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ | 4.05 | | | | | o | | o | | | | |
| | 12 | ค่าก่อสร้างและดำเนินการ ที่ตกลงในสัญญา | 3.96 | o | | o | | | o | | | | | |
| | 13 | ความละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | 3.11 | o | | o | | o | | | | | | |
| | 14 | การเตรียมการเผื่อการซ่อมบำรุง | 3.11 | | | | | o | | | o | | | |

### 4.3.4 การออกแบบกระบวนการดำเนินงาน

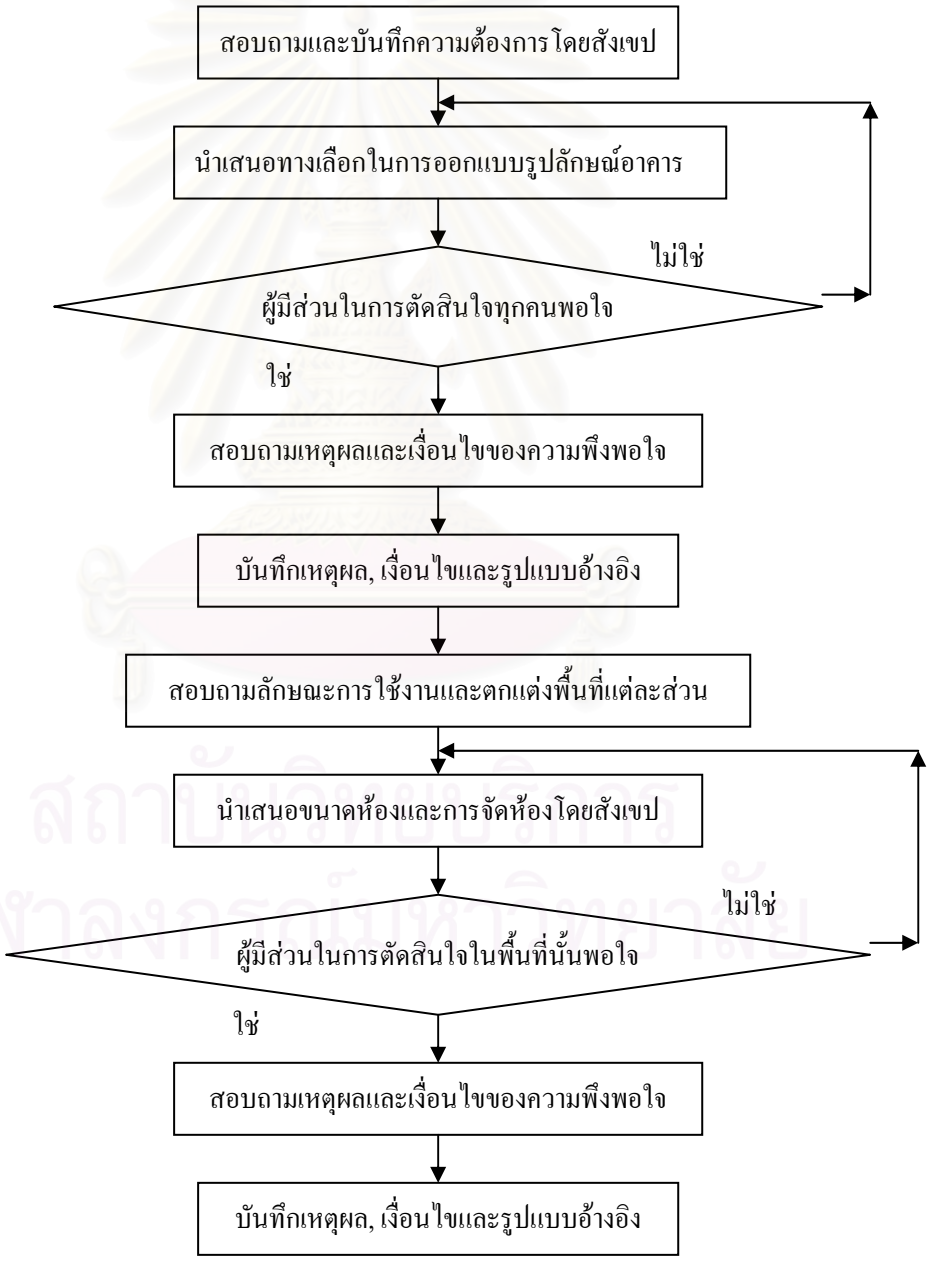
ในส่วนนี้จะทำการออกแบบและวางแผนกระบวนการทำงานเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับบริการออกแบบบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยว โดยทำการปรับปรุงกระบวนการที่มีอยู่แล้ว และออกแบบใหม่ในกระบวนการที่ยังไม่มีเรียงตามลำดับก่อนหลังในการดำเนินงาน ส่วนกระบวนการสนับสนุนซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโดยตรงจะอยู่ในลำดับท้ายสุด และเพื่อเป็นการลดความเสี่ยงในการดำเนินการโดยไม่ได้รับค่าตอบแทนของผู้ประกอบการจึงเพิ่มขั้นตอนการทำสัญญามัดจำเข้าไปด้วย ภายหลังจากลูกค้าพอใจการออกแบบในเบื้องต้นแล้วโดยใช้เงื่อนไขเดียวกันกับบริษัทคู่แข่ง เนื่องจากขั้นตอนหลังจากนี้มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการมาก อย่างไรก็ตามจะไม่มีการเพิ่มเงื่อนไขการชำระเงินล่วงหน้าก่อนเริ่มงานก่อสร้าง ให้เหมือนกับบริษัทรับสร้างบ้านขนาดใหญ่ เพราะจากการสำรวจในบทที่ 3 พบว่าเป็นแนวทางที่ลูกค้าไม่ชอบมากที่สุด รายละเอียดในแต่ละกระบวนการมีดังนี้

1. **กระบวนการสอบถามความต้องการจากลูกค้า**

**วัตถุประสงค์** เพื่อให้ทราบความต้องการของลูกค้าถึงระดับรายละเอียด โดยมีความละเอียดเพียงพอสำหรับทำการออกแบบจนเสร็จสมบูรณ์ และไม่ต้องทำการปรับแก้แบบอีก

**ขอบเขตและผู้รับผิดชอบ** รวบรวมความต้องการทุกประเด็นที่เกี่ยวเนื่องกับการตัดสินใจของผู้ที่จะอยู่อาศัยทุกคนโดยตรง เช่น รูปลักษณ์ของตัวบ้าน, งบประมาณ, การใช้งานพื้นที่, การบำรุงรักษา, การออกแบบตามฮวงจุ้ย, ขนาดของห้อง, ระดับความสำคัญและรายละเอียดการตกแต่งของพื้นที่แต่ละส่วน เป็นต้น ดำเนินการโดยสถาปนิกผู้ออกแบบโครงการนั้นๆ

**ขั้นตอนการดำเนินงาน** ยืดหยุ่นตามความต้องการของลูกค้า ตัวอย่างขั้นตอนที่แนะนำเป็นดังนี้

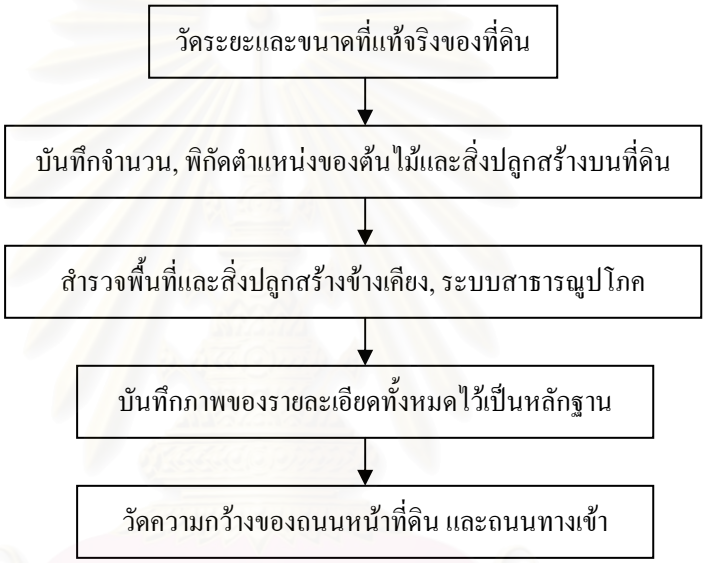


2. **กระบวนการสำรวจพื้นที่ก่อนดำเนินการ**

**วัตถุประสงค์** เพื่อให้ทราบเงื่อนไขและข้อจำกัดที่แท้จริงในการออกแบบและก่อสร้าง อันเนื่องมาจากปัจจัยด้านที่ดิน และสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่โดยรอบในการออกแบบ

**ขอบเขตและผู้รับผิดชอบ** รวบรวมข้อมูลทั้งหมดของสถานที่ก่อสร้าง เช่น ขนาดที่แท้จริงของที่ดิน, สิ่งที่เป็นอุปสรรคในการก่อสร้าง, ข้อมูลในการออกแบบตามเทศบัญญัติ เป็นต้น โดยดำเนินการร่วมกันระหว่างสถาปนิกผู้ออกแบบ, วิศวกร และผู้ควบคุมงาน

**ขั้นตอนการดำเนินงาน** ลำดับการดำเนินการอาจปรับเปลี่ยนได้ตามดุลยพินิจของผู้ทำการสำรวจ ตัวอย่างขั้นตอนการสำรวจเป็นดังนี้

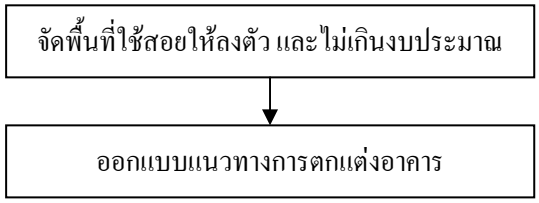



3. **กระบวนการออกแบบเบื้องต้น**

**วัตถุประสงค์** เพื่อสร้างแบบบ้านที่ลูกค้าพึงพอใจ ซึ่งนำไปสู่การตกลงทำสัญญาว่าจ้าง

**ขอบเขตและผู้รับผิดชอบ** ครอบคลุมการจัดพื้นที่ใช้สอย, การออกแบบรูปลักษณ์, การใช้งบประมาณ, ค่าก่อสร้างโดยประมาณ และการกำหนดวัสดุตกแต่ง ดำเนินการโดยสถาปนิกผู้ออกแบบ

**ขั้นตอนการดำเนินงาน** เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่มีความเป็นศิลป์อยู่มาก จึงไม่มีรูปแบบการดำเนินการที่แน่นอน ขึ้นกับดุลยพินิจของผู้ออกแบบ อย่างไรก็ดีอาจใช้ขั้นตอนดังนี้

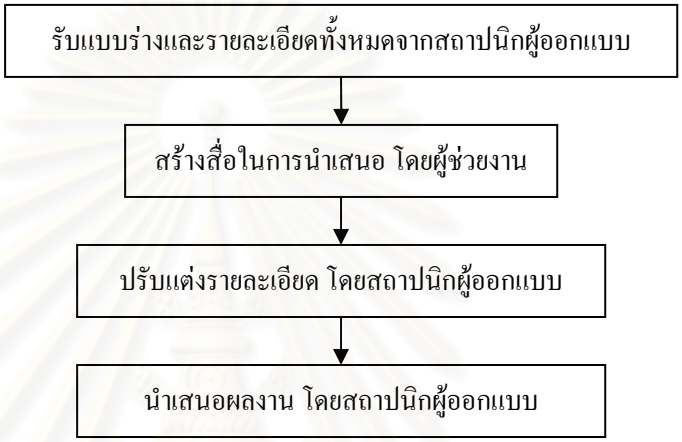


4. **กระบวนการผลิตสื่อและนำเสนอผลงาน**

**วัตถุประสงค์** เพื่อให้ลูกค้ามีความเข้าใจในแบบที่ออกแบบให้

**ขอบเขตและผู้รับผิดชอบ** สร้างและนำเสนอสื่อทุกประเภทที่มีความจำเป็นในการนำเสนอ ดำเนินการโดยสถาปนิกผู้ออกแบบโครงการภายใต้การสนับสนุนของผู้ช่วยงาน

**ขั้นตอนการดำเนินงาน** รูปแบบขั้นตอนการนำเสนอยืดหยุ่นตามความต้องการของลูกค้า ตัวอย่างขั้นตอนที่แนะนำเป็นดังนี้

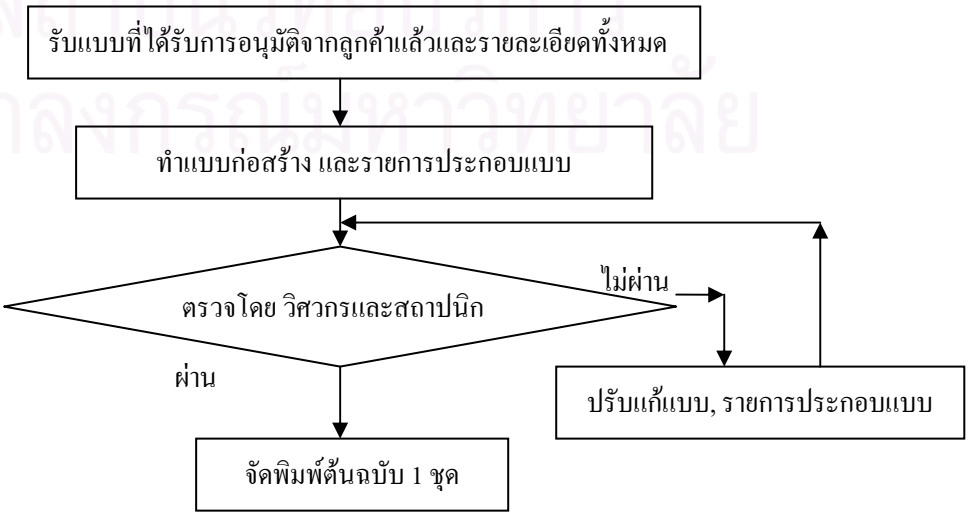



5. **กระบวนการออกแบบรายละเอียดและจัดทำแบบก่อสร้าง**

**วัตถุประสงค์** เพื่อให้ได้แบบก่อสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาในขณะก่อสร้าง

**ขอบเขตและผู้รับผิดชอบ** จัดทำแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบที่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมด พร้อมทั้งระบุเทคนิค, ขั้นตอนโดยสังเขปและข้อแนะนำในการก่อสร้าง ดำเนินการโดยช่างเขียนแบบภายใต้การกำกับดูแลของสถาปนิกผู้ออกแบบและวิศวกรผู้คำนวณโครงสร้าง

**ขั้นตอนการดำเนินงาน**

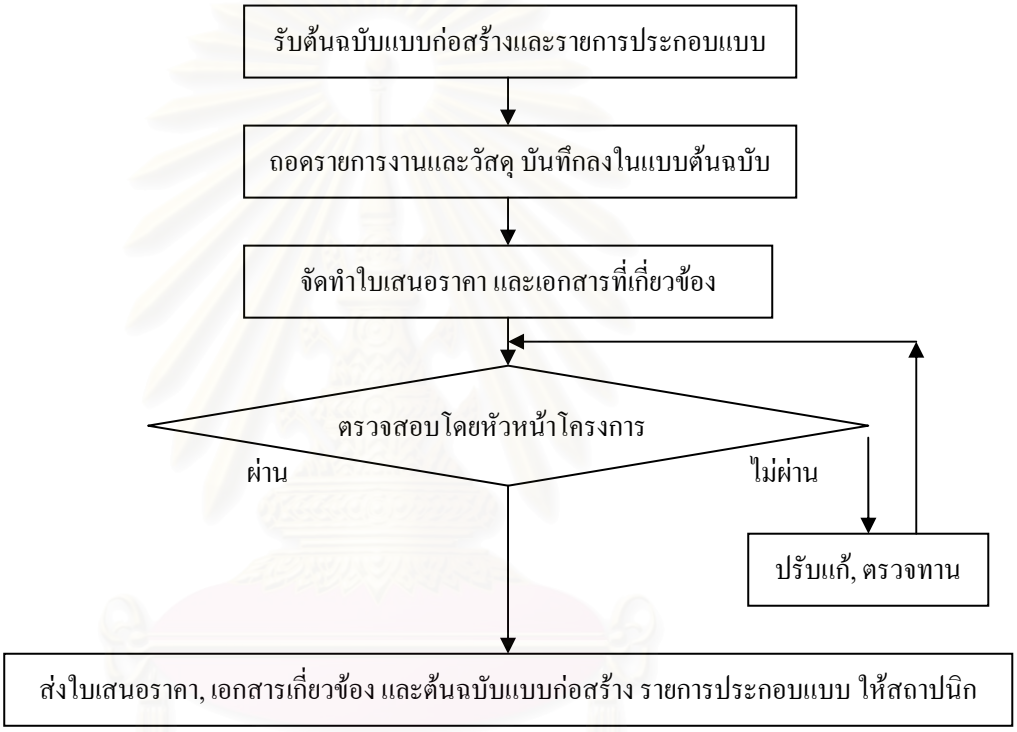


6. **กระบวนการคิดราคา**

**วัตถุประสงค์** เพื่อจัดทำรายการของงานและวัสดุที่ต้องใช้, ใบเสนอราคา

**ขอบเขตและผู้รับผิดชอบ** ทำรายการเสนอราคาอย่างละเอียด ประกอบด้วย ปริมาณที่ต้องใช้ของวัสดุแต่ละชนิด, ค่าวัสดุและค่าแรงในแต่ละส่วนงาน เป็นต้น โดยอ้างอิงตามแบบก่อสร้างที่จัดทำขึ้น ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ประมาณราคา

**ขั้นตอนการดำเนินงาน**



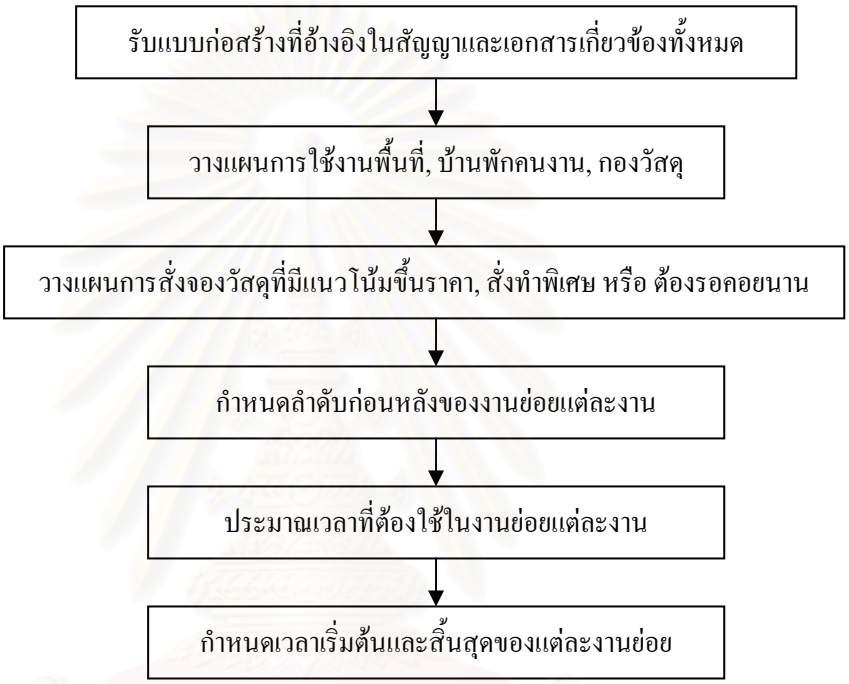

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. **กระบวนการวางแผนก่อสร้าง**

**วัตถุประสงค์** เพื่อให้ไม่เกิดปัญหาติดขัด, รอคอยในขณะดำเนินการก่อสร้าง

**ขอบเขตและผู้รับผิดชอบ** วางแผนการใช้พื้นที่ก่อสร้าง, จัดทำกำหนดเวลาการเริ่มและปิดงานของงานย่อยแต่ละประเภท, การจัดเตรียมวัสดุและเครื่องมือที่จำเป็น ดำเนินการโดยผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

**ขั้นตอนการดำเนินงาน**

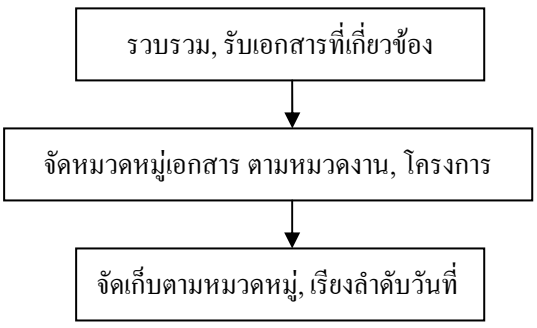



8. **กระบวนการจัดเก็บข้อมูลโครงการ**

**วัตถุประสงค์** เพื่อสร้างฐานข้อมูลการดำเนินงานของบริษัท

**ขอบเขตและผู้รับผิดชอบ** รวบรวมเอกสารทั้งหมดที่เกี่ยวข้องตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ ดำเนินการโดยหัวหน้าโครงการ

**ขั้นตอนการดำเนินงาน**



9. **กระบวนการฝึกอบรมและส่งเสริมการเรียนรู้**

**วัตถุประสงค์** เพื่อพัฒนาทักษะและความสามารถของบุคลากร

**ขอบเขตและผู้รับผิดชอบ** รับผิดชอบโดยผู้จัดการบริษัท

**ขั้นตอนการดำเนินงาน** กำหนดภายหลังโดยผู้จัดการบริษัท

10. **กระบวนการคัดเลือกบุคลากร**

**วัตถุประสงค์** เพื่อเลือกสรรบุคลากรที่มีความสามารถเหมาะสม

**ขอบเขตและผู้รับผิดชอบ** รับผิดชอบโดยผู้จัดการบริษัท

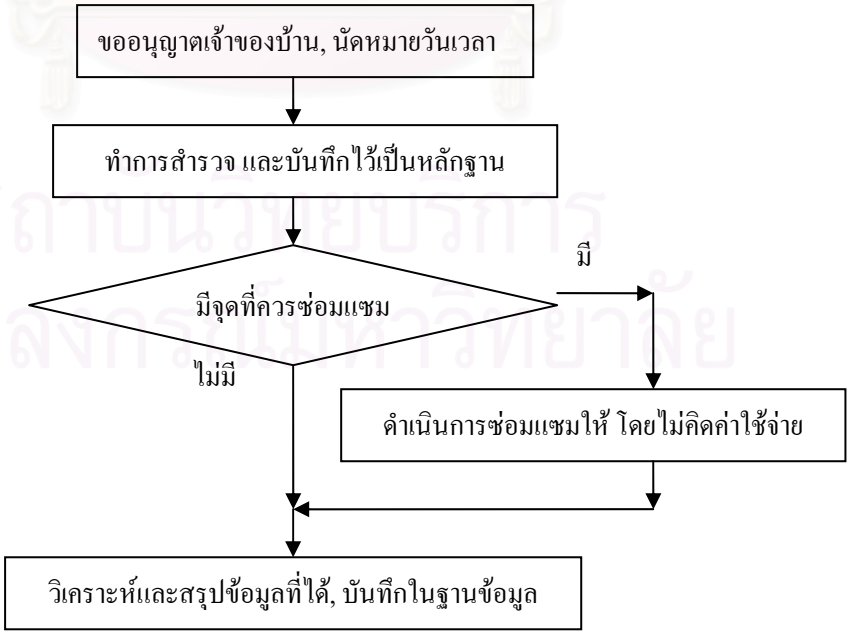
**ขั้นตอนการดำเนินงาน** กำหนดภายหลังโดยผู้จัดการบริษัท

11. **กระบวนการตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย**

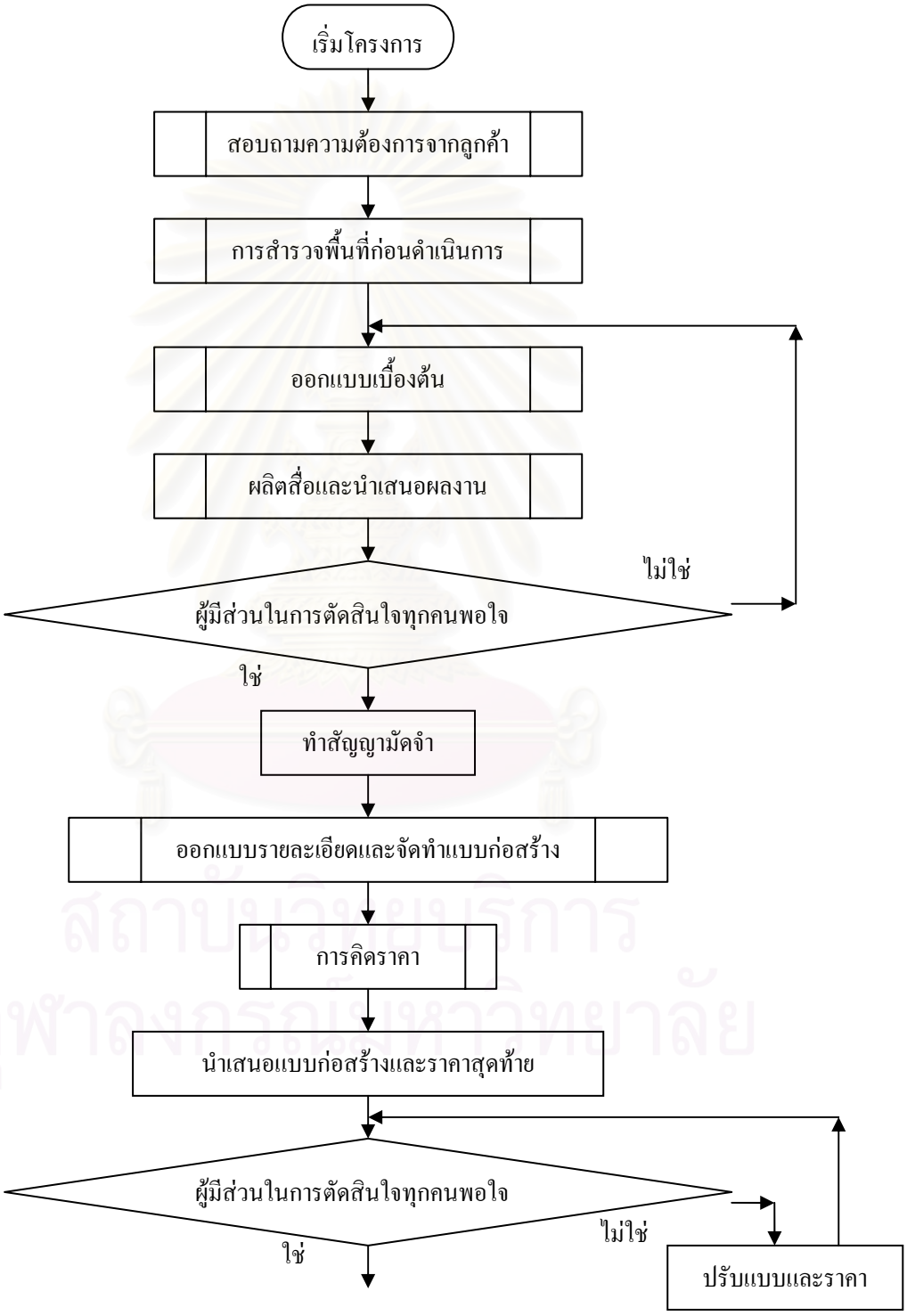
**วัตถุประสงค์** เพื่อให้ได้ข้อมูลในการปรับปรุงงานออกแบบและงานดำเนินการก่อสร้าง

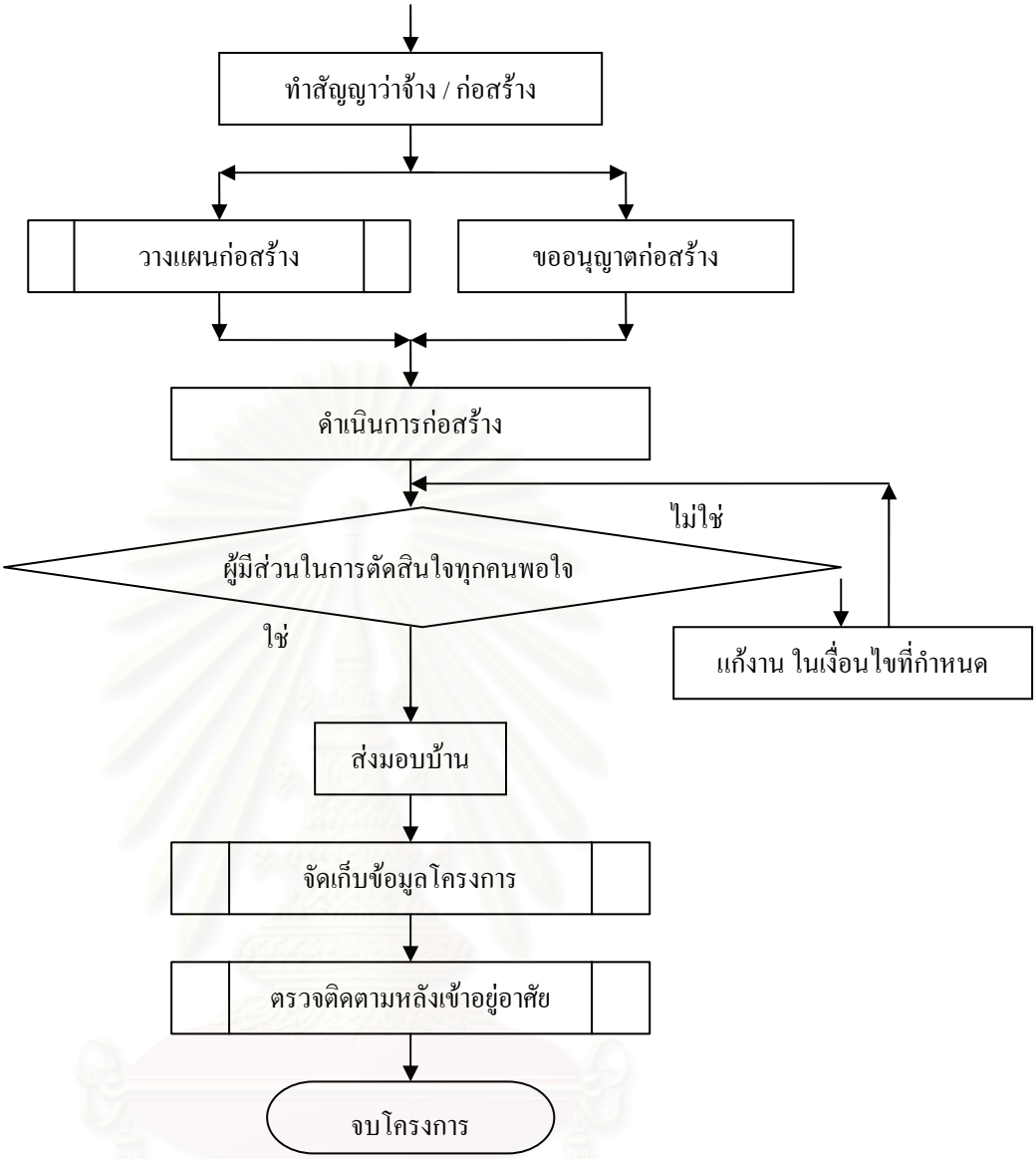
**ขอบเขตและผู้รับผิดชอบ** ดำเนินการโดยสถาปนิกผู้ออกแบบโครงการนั้นๆ โดยตรวจว่าอาคารที่ก่อสร้างตามแบบนั้นสามารถตอบสนองการใช้งานจริงได้ดีเพียงใด, วัสดุและระบบต่างๆมีพฤติกรรมตามที่ออกแบบหรือคาดการไว้หรือไม่ รวมถึงลักษณะการใช้งานของลูกค้า

**ขั้นตอนการดำเนินงาน**



ขั้นตอนทั้งหมดที่ได้กล่าวไปแล้วเป็นขั้นตอนการดำเนินงานย่อยในแต่ละกระบวนการ ในงานบริการรับออกแบบและก่อสร้างบ้านพักอาศัยประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆเหล่านี้ประกอบกัน ขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมดเป็นดังต่อไปนี้






แผนภูมิกระบวนการที่นำเสนอไปนั้น ขั้นตอนหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสอบถามความต้องการและสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างลูกค้าและผู้ออกแบบสามารถปรับเปลี่ยนตามความต้องการของลูกค้าได้ ส่วนขั้นตอนหรือกระบวนการที่เป็นการดำเนินการภายใน หรือเกี่ยวข้องกับประเด็นทางการเงิน ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าว

**4.3.5 พารามิเตอร์ของกระบวนการ** (Key Process Operations)

ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ กระบวนการทั้งหมดจะต้องมีพารามิเตอร์หรือตัวชี้วัดประจำกระบวนการเพื่อให้สามารถวัดค่าและประเมินผลการพัฒนาได้ โดยกระบวนการหรือส่วนงานหนึ่งๆอาจมีตัวชี้วัดเพียงตัวเดียวหรือมากกว่า 1 ตัวก็ได้ ตัวชี้วัดประจำกระบวนการต่างๆและค่าเป้าหมายในการพัฒนามีการกำหนดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.14 กระบวนการที่เกี่ยวข้อง, พารามิเตอร์และเป้าหมาย

| กระบวนการ | พารามิเตอร์ | ค่าเป้าหมาย |
|---|---|---|
| การสอบถามความต้องการจากลูกค้า | - ความครบถ้วนของบันทึกความต้องการของลูกค้า | 100 % ตามแผ่นตรวจสอบ |
| การสำรวจพื้นที่ก่อนดำเนินการ | - ความครบถ้วนของการลงรายการสำรวจพื้นที่ | 100 % ตามแผ่นตรวจสอบ |
| การออกแบบเบื้องต้น | - อัตราการตอบสนองรายการความต้องการ<br>- ค่าก่อสร้างประมาณการต่องบประมาณที่ระบุ<br>- ระดับการมีส่วนร่วมของลูกค้าในกระบวนการออกแบบ | 100%<br>ไม่เกิน 1.03<br>มีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มต้น |
| การผลิตสื่อและนำเสนอผลงาน | - จำนวนรายละเอียดที่ปรากฏในแบบนำเสนอ<br>- ความง่ายในการทำความเข้าใจของแบบนำเสนอ | ไม่มีตกหล่น<br>ไม่มีผู้ที่ไม่เข้าใจ |
| การออกแบบรายละเอียดและจัดทำแบบก่อสร้าง | - จำนวนปัญหาในการก่อสร้างเนื่องจากความไม่ชัดเจนของแบบ<br>- จำนวนข้อผิดพลาดที่พบระหว่างการตรวจสอบแบบ<br>- จำนวนข้อร้องเรียนในเรื่องความยุ่งยากในการก่อสร้าง<br>- จำนวนข้อขัดแย้งเนื่องจากเข้าใจแบบไม่ตรงกัน<br>- จำนวนเศษวัสดุที่ไม่สามารถนำไปใช้ต่อได้ | ไม่มี<br>ไม่มี<br>ไม่มี<br>ไม่มี<br>ไม่เกิน 2 หน่วยเต็ม |
| การคิดราคา | - ปริมาณงานที่คิดตกหล่น<br>- ความแม่นยำของการประมาณราคาวัสดุล่วงหน้า | ไม่มี<br>คลาดเคลื่อนไม่เกิน 5 % ในกลุ่มเหล็ก<br>คลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 % ในกลุ่มทองแดง<br>คลาดเคลื่อนไม่เกิน 2 % ในกลุ่มอื่นๆ |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.15 กระบวนการที่เกี่ยวข้อง, พารามิเตอร์และเป้าหมาย (ต่อ)

| กระบวนการ | พารามิเตอร์ | ค่าเป้าหมาย |
|---|---|---|
| การวางแผนก่อสร้าง | - จำนวนวันที่ส่งงานล่าช้ากว่าที่ระบุในสัญญา<br>- ระยะเวลารอคอยวัสดุ, อุปกรณ์<br>- ระยะเวลารอคอยแรงงาน | 0 วัน<br>ไม่มี<br>ไม่เกิน 5 วัน |
| การจัดเก็บข้อมูลโครงการ | - ความครบถ้วนของการลงบันทึกประจำวัน ณ สถานที่ก่อสร้าง<br>- ความชัดเจนและเป็นเอกภาพของบันทึกการแก้ไขแบบ | 100 % ตามแผ่นตรวจสอบ<br>อ้างอิงบันทึกฉบับเดียว |
| การฝึกอบรมและส่งเสริมการเรียนรู้ | - จำนวนข้อแนะนำการออกแบบในรายละเอียดที่บันทึกไว้ | อย่างน้อย 50 ประเด็น |
| การคัดเลือกบุคลากร | - จำนวนโครงการอ้างอิงในประวัติการทำงาน | อย่างน้อย 3 โครงการ |
| การตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย | - ความครบถ้วนของการลงรายการตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย | 100 % ตามแผ่นตรวจสอบ |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 4.3.6 เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 3 “การวางแผนกระบวนการ”

เมื่อผ่านการใช้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคและพารามิเตอร์ของกระบวนการ จะได้เมตริกที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 4.16 เมตริกซ์ที่สมบูรณ์ของ QFD เฟสที่ 3

| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Direction | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ○ | ↓ | ↑ | ↑ | ↑ | ○ | ↓ | ○ | ↓ | ↑ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↑ | ↓ | ↑ |
| | | Technical Requirements | IMP | Key Process Operations | จำนวนข้อแนะนำการออกแบบในรายละเอียดที่บันทึกไว้ | จำนวนโครงการอ้างอิงในประวัติการทำงาน | จำนวนรายละเอียดที่ปรากฏในแบบนำเสนอ | ความง่ายในการทำความเข้าใจของแบบนำเสนอ | อัตราการตอบสนองรายการความต้องการ | ค่าก่อสร้างประมาณการต่องบประมาณที่ระบุ | ความครบถ้วนของลูกค้า | ความครบถ้วนของการตรวจสอบการตัดสินใจ | ความครบถ้วนของการตรวจสอบการสำรวจพื้นที่ | ระดับการมีส่วนร่วมของลูกค้าในกระบวนการออกแบบ | จำนวนปัญหาในการก่อสร้างอันเนื่องมาจากความไม่สมบูรณ์ของแบบ | จำนวนข้อผิดพลาดที่เกิดระหว่างการตรวจสอบแบบ | จำนวนเศษวัสดุที่ไม่สามารถนำไปใช้ต่อได้ | ความครบถ้วนของการลงบันทึกประจำวัน ณ สถานที่ก่อสร้าง | จำนวนข้อร้องเรียนในเรื่องความผิดพลาดในการก่อสร้าง | จำนวนวันที่ส่งงานล่าช้ากว่ากำหนดสัญญา | ระยะเวลารอคอยวัสดุ อุปกรณ์ | ระยะเวลารอคอยแรงงาน | ปริมาณงานที่ผิดพลาด | ความแม่นยำของการประมาณราคาวัสดุล่วงหน้า | จำนวนข้อขัดแย้งต้องจากเข้าใจแบบไม่ตรงกัน | ความชัดเจนและเป็นเอกภาพของบันทึกการเปิดแบบ |
| ด้านบุคลากร | 1 | ประสบการณ์,ทักษะของสถาปนิก | 11.99 | | 9 | 9 | | | | | 9 | 9 | | | | | | 3 | | | | | | | | |
| | 2 | ประสบการณ์,ทักษะของวิศวกรโครงสร้าง | 4.39 | | 9 | 9 | | | | | 1 | 3 | | | | | | 3 | | | | | | | | |
| | 3 | ประสบการณ์,ทักษะของผู้ออกแบบงานระบบ | 3.55 | | 9 | 9 | | | | | 3 | 9 | | | | | | 3 | | | | | | | | |
| การสื่อสารกับลูกค้า | 4 | การรับรู้ของลูกค้าผ่านการนำเสนอ | 14.32 | | | | 9 | 9 | 9 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | ข้อมูลรายละเอียดความต้องการของลูกค้า | 7.45 | | | | 3 | 9 | | | 9 | 9 | | 9 | | | | | | | | | | | | 1 |
| | 6 | ข้อมูลของพื้นที่ปลูกสร้าง | 5.43 | | | | | | | | | | 9 | 3 | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | การออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย | 4.88 | | | | 3 | 3 | 9 | | 9 | | | 9 | | | | | | | | | 9 | | | |
| ด้านการดำเนินงานภายใน | 8 | ความถูกต้องของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | 4.89 | | | | | | | | | | 9 | | 9 | 9 | | | | | | | | 3 | 1 |
| | 9 | ปริมาณเศษวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง | 4.68 | | | | | | | | | | | | | | 9 | 3 | | | | | | | | |
| | 10 | การกำหนดระยะและวัสดุโดยคำนึงถึงขั้นตอนการก่อสร้าง | 4.16 | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 9 | | | | | | | |
| | 11 | ระยะเวลาในการก่อสร้างจนถึงส่งมอบ | 4.05 | | | | | | | | | | | | 3 | 1 | | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 1 | 9 | |
| | 12 | ค่าก่อสร้างและดำเนินการ ที่ตกลงในสัญญา | 3.96 | | | | | | 9 | 9 | 9 | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | 9 | 9 | | |
| | 13 | ความละเอียดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ | 3.11 | | | | | | 3 | | 9 | | | 9 | | | | 1 | 9 | | | | | | 9 | |
| | 14 | การเตรียมการเผื่อการซ่อมบำรุง | 3.11 | | | | | | | | 1 | 3 | | 3 | | | | 3 | 9 | | | | | | | 9 |
| | | | | Target | อย่างน้อย 50 ประเด็น | อย่างน้อย 3 โครงการ | ไม่มีคลาดหลัง | ไม่มีสิ่งที่ไม่เข้าใจ | 100% | ไม่เกิน 1.05 | 100 % ตามแผ่นตรวจสอบ | 100 % ตามแผ่นตรวจสอบ | 100 % ตามแผ่นตรวจสอบ | มีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มต้น | ไม่มี | ไม่มี | รวมกัน ไม่เกิน 2 หน่วย | 100 % ตามแผ่นตรวจสอบ | ไม่มี | 0 วัน | ไม่มี | ไม่เกิน 5 วัน | ไม่มี | คลาดเคลื่อนไม่เกิน ... % | ไม่มี | ต้องยืนยันร่วมกันเสียก่อน |
| | | | | Difficulty | 7 | 8 | 9 | 8 | 7 | 9 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 | 9 | 8 | 8 | 9 | 7 | 8 | 7 | 8 | 6 | 8 |
| | | | | Priority | 179.34 | 179.34 | 165.87 | 210.56 | 217.75 | 164.52 | 300.58 | 229.35 | 96.87 | 164.53 | 56.17 | 48.06 | 42.09 | 135.84 | 133.80 | 36.48 | 40.43 | 36.48 | 79.53 | 39.68 | 79.12 | 40.29 |
| | | | | Normalize Priority | 6.70 | 6.70 | 6.20 | 7.87 | 8.13 | 6.15 | 11.23 | 8.57 | 3.62 | 6.15 | 2.10 | 1.80 | 1.57 | 5.07 | 5.00 | 1.36 | 1.51 | 1.36 | 2.97 | 1.48 | 2.96 | 1.51 |
| | | | | Rank | 5 | 5 | 7 | 4 | 3 | 9 | 1 | 2 | 12 | 8 | 15 | 16 | 17 | 10 | 11 | 21 | 18 | 21 | 13 | 20 | 14 | 19 |
| | | | | Carry Fw. | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | - | - | - | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |

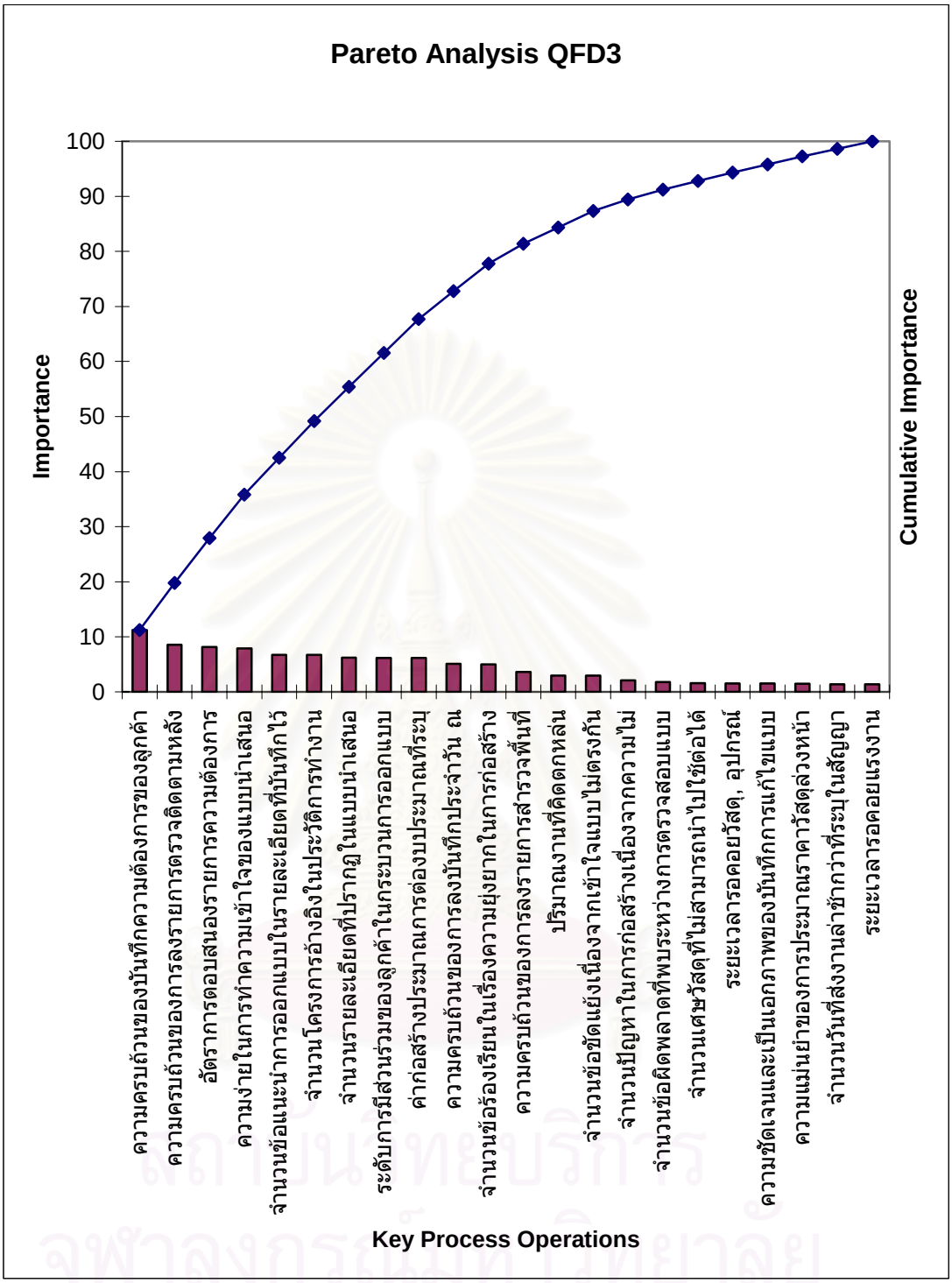
### 4.3.7 การจัดลำดับความสำคัญในการปรับปรุงกระบวนการ

หลังจากคำนวณคะแนนความสำคัญของพารามิเตอร์ต่างๆตามหลักการของเทคนิค QFD แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์พาเรโตเพื่อเลือกปรับปรุงเฉพาะส่วนที่มีความสำคัญรวมกันประมาณ 80% ก่อน เมื่อทำการรวมคะแนนความสำคัญสะสมตามลำดับความสำคัญพบว่า คะแนนสะสมของพารามิเตอร์ลำดับที่ 1 – 12 รวมกันเท่ากับ 81.38 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 80% ดังนั้นผู้วิจัยจะพารามิเตอร์ในลำดับที่ 1 – 12 เข้าสู่ QFD เฟสที่ 4 เพื่อวางแผนการควบคุมกระบวนการต่อไป

รายละเอียดของการรวมคะแนนความสำคัญสะสมสามารถดูได้จากตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 4.17 คะแนนความสำคัญรายข้อและคะแนนความสำคัญสะสมของพารามิเตอร์กระบวนการ

| ลำดับ | พารามิเตอร์ของกระบวนการ | คะแนนความสำคัญ | คะแนนสะสม |
|---|---|---|---|
| 1 | ความครบถ้วนของบันทึกความต้องการของลูกค้า | 11.23 | 11.23 |
| 2 | ความครบถ้วนของการลงรายการตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย | 8.57 | 19.80 |
| 3 | อัตราการตอบสนองรายการความต้องการ | 8.13 | 27.93 |
| 4 | ความง่ายในการทำความเข้าใจของแบบนำเสนอ | 7.87 | 35.80 |
| 5 | จำนวนข้อแนะนำการออกแบบในรายละเอียดที่บันทึกไว้ | 6.70 | 42.50 |
| 5 | จำนวนโครงการอ้างอิงในประวัติการทำงาน | 6.70 | 49.20 |
| 7 | จำนวนรายละเอียดที่ปรากฏในแบบนำเสนอ | 6.20 | 55.40 |
| 8 | ระดับการมีส่วนร่วมของลูกค้าในกระบวนการออกแบบ | 6.15 | 61.54 |
| 9 | ค่าก่อสร้างประมาณการต่องบประมาณที่ระบุ | 6.15 | 67.69 |
| 10 | ความครบถ้วนของการลงบันทึกประจำวัน ณ สถานที่ก่อสร้าง | 5.07 | 72.76 |
| 11 | จำนวนข้อร้องเรียนในเรื่องความยุ่งยากในการก่อสร้าง | 5.00 | 77.76 |
| 12 | ความครบถ้วนของการลงรายการสำรวจพื้นที่ | 3.62 | 81.38 |
| 13 | ปริมาณงานที่คิดตกหล่น | 2.97 | 84.35 |
| 14 | จำนวนข้อขัดแย้งเนื่องจากเข้าใจแบบไม่ตรงกัน | 2.96 | 87.31 |
| 15 | จำนวนปัญหาในการก่อสร้างเนื่องจากความไม่ชัดเจนของแบบ | 2.10 | 89.41 |
| 16 | จำนวนข้อผิดพลาดที่พบระหว่างการตรวจสอบแบบ | 1.80 | 91.20 |
| 17 | จำนวนเศษวัสดุที่ไม่สามารถนำไปใช้ต่อได้ | 1.57 | 92.78 |
| 18 | ระยะเวลารอคอยวัสดุ, อุปกรณ์ | 1.51 | 94.29 |
| 19 | ความชัดเจนและเป็นเอกภาพของบันทึกการแก้ไขแบบ | 1.51 | 95.79 |
| 20 | ความแม่นยำของการประมาณราคาวัสดุล่วงหน้า | 1.48 | 97.27 |
| 21 | จำนวนวันที่ส่งงานล่าช้ากว่าที่ระบุในสัญญา | 1.36 | 98.64 |
| 21 | ระยะเวลารอคอยแรงงาน | 1.36 | 100.00 |




รูปที่ 4.25 กราฟแสดงระดับความสำคัญสะสมของพารามิเตอร์ของกระบวนการ

## 4.4 เฟสที่ 4 การวางแผนการดำเนินงาน (Operation Planning)

ในเฟสที่ 4 นี้ เป็นการวางแผนเพื่อควบคุมกระบวนการและรักษาระดับของค่าพารามิเตอร์หรือตัวชี้วัดของกระบวนการ ซึ่งจะการวางแผนจะครอบคลุมเฉพาะพารามิเตอร์ที่ผ่านการคัดเลือกจากการวิเคราะห์พาเรโตมาแล้วเท่านั้น พารามิเตอร์ได้รับการคัดเลือกมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.18 พารามิเตอร์ที่ได้รับคัดเลือก

| ลำดับที่ | พารามิเตอร์ที่ได้รับเลือก | IMP | ค่าเป้าหมาย |
|---|---|---|---|
| 1 | ความครบถ้วนของบันทึกความต้องการของลูกค้า | 11.23 | 100% ตามแผ่นตรวจสอบ |
| 2 | ความครบถ้วนของการลงรายการตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย | 8.57 | 100% ตามแผ่นตรวจสอบ |
| 3 | อัตราการตอบสนองรายการความต้องการ | 8.13 | 100% |
| 4 | ความง่ายในการทำความเข้าใจของแบบนำเสนอ | 7.87 | ไม่มีผู้ที่ไม่เข้าใจ |
| 5 | จำนวนข้อแนะนำการออกแบบในรายละเอียดที่บันทึกไว้ | 6.70 | อย่างน้อย 50 ประเด็น |
| 6 | จำนวนโครงการอ้างอิงในประวัติการทำงาน | 6.70 | อย่างน้อย 3 โครงการ |
| 7 | จำนวนรายละเอียดที่ปรากฏในแบบนำเสนอ | 6.20 | ไม่มีตกหล่น |
| 8 | ระดับการมีส่วนร่วมของลูกค้าในกระบวนการออกแบบ | 6.15 | มีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มต้น |
| 9 | ค่าก่อสร้างประมาณการต่องบประมาณที่ระบุ | 6.15 | ไม่เกิน 1.05 |
| 10 | ความครบถ้วนของการลงบันทึกประจำวัน ณ สถานที่ก่อสร้าง | 5.07 | 100% ตามแผ่นตรวจสอบ |
| 11 | จำนวนข้อร้องเรียนในเรื่องความยุ่งยากในการก่อสร้าง | 5.00 | ไม่มี |
| 12 | ความครบถ้วนของการลงรายการสำรวจพื้นที่ | 3.62 | 100% ตามแผ่นตรวจสอบ |

### 4.4.1 วิธีในการควบคุมและตรวจสอบพารามิเตอร์

จากการหารือร่วมกันกับทีมออกแบบของบริษัทกรณีศึกษา สามารถสรุปวิธีการในการควบคุมและตรวจสอบพารามิเตอร์ได้ 4 วิธี ดังต่อไปนี้

1. การสร้างและใช้งานแผ่นตรวจสอบ
2. การสร้างและใช้งานสื่อช่วยในการนำเสนอ
3. การรวบรวมและจัดเก็บเอกสาร, ข้อมูล
4. การตรวจสอบและประเมินผลโดยหัวหน้างาน

โดยแต่ละพารามิเตอร์มีความสัมพันธ์กับวิธีการในการควบคุมและตรวจสอบดังนี้

ตารางที่ 4.19 เมตริกซ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์กระบวนการและวิธีควบคุม

| | Process Control Requirements | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Key Process Operations | IMP | การสร้างและใช้งานแผ่นตรวจสอบ | การสร้างและใช้งานสื่อช่วยในการนำเสนอ | การรวบรวมและจัดเก็บเอกสาร, ข้อมูล | การตรวจสอบและประเมินผลโดยหัวหน้างาน |
| 1 | ความครบถ้วนของบันทึกความต้องการของลูกค้า | 11.23 | O | O | O | |
| 2 | ความครบถ้วนของการลงรายการตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย | 8.57 | O | | O | |
| 3 | อัตราการตอบสนองรายการความต้องการ | 8.13 | | | | O |
| 4 | ความง่ายในการทำความเข้าใจของแบบนำเสนอ | 7.87 | | O | | |
| 5 | จำนวนข้อแนะนำการออกแบบในรายละเอียดที่บันทึกไว้ | 6.70 | | | O | |
| 6 | จำนวนโครงการอ้างอิงในประวัติการทำงาน | 6.70 | | | O | |
| 7 | จำนวนรายละเอียดที่ปรากฏในแบบนำเสนอ | 6.20 | | O | | |
| 8 | ระดับการมีส่วนร่วมของลูกค้าในกระบวนการออกแบบ | 6.15 | | O | | |
| 9 | ค่าก่อสร้างประมาณการต่องบประมาณที่ระบุ | 6.15 | | | | O |
| 10 | ความครบถ้วนของการลงบันทึกประจำวัน ณ สถานที่ก่อสร้าง | 5.07 | O | | O | |
| 11 | จำนวนข้อร้องเรียนในเรื่องความยุ่งยากในการก่อสร้าง | 5.00 | | | O | O |
| 12 | ความครบถ้วนของการลงรายการสำรวจพื้นที่ | 3.62 | O | | | |

รายละเอียดของวิธีในการควบคุมและตรวจสอบพารามิเตอร์ต่างๆมีดังนี้

#### 4.4.2 การสร้างและใช้งานแผ่นตรวจสอบ

มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้แผ่นตรวจสอบเป็นตัวควบคุมและแนวทางในการบันทึกข้อมูล ป้องกันการบันทึกข้อมูลตกหล่น และสะดวกในการจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ ใช้ในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับลูกค้าเป็นส่วนใหญ่ แต่ละกระบวนการมีรายละเอียดในการจัดทำแผ่นตรวจสอบ พร้อมทั้งผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน ดังตาราง

ตารางที่ 4.20 แผนการควบคุมการดำเนินงานกระบวนการสอบถามความต้องการจากลูกค้า

| พารามิเตอร์ | รายการควบคุมคุณภาพ | วิธีปฏิบัติ |
|---|---|---|
| ความครบถ้วนของบันทึกความต้องการของลูกค้า<br>เครื่องมือ<br>แผ่นตรวจสอบ, รูปภาพประกอบ, แบบจำลอง 3 มิติ<br>เป้าหมาย<br>100 % ตามแผ่นตรวจสอบ<br>ผู้รับผิดชอบ<br>สถาปนิกผู้ออกแบบ | - จำนวน, ขนาด, วัตถุประสงค์การใช้งาน ห้องและพื้นที่ใช้สอยต่างๆ<br>- ลักษณะรูปลักษณ์ภายนอก,โทนสี และสไตล์การตกแต่งที่ต้องการ<br>- งบประมาณ<br>- รายการความต้องการพิเศษ (ฮวงจุ้ย, ประหยัดพลังงาน, เล่นระดับ ฯลฯ)<br>- การเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ใช้สอยต่างๆ และระดับความเป็นส่วนตัว<br>- อุปกรณ์อำนวยความสะดวก, วัสดุตกแต่ง และปูพื้นในแต่ละพื้นที่ใช้สอย<br>- ลักษณะของประตู, หน้าต่างที่ต้องการ | นำเสนอทางเลือกโดยใช้สื่อช่วยในการนำเสนอ บันทึกรายการความต้องการลงในแผ่นตรวจสอบ แนบเอกสารอ้างอิง หรือภาพประกอบ |

ตารางที่ 4.21 แผนการควบคุมการดำเนินงานกระบวนการตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย

| พารามิเตอร์ | รายการควบคุมคุณภาพ | วิธีปฏิบัติ |
|---|---|---|
| ความครบถ้วนของการลงรายการตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย<br>เครื่องมือ<br>แผ่นตรวจสอบ, แบบก่อสร้าง, กล้องถ่ายภาพ<br>เป้าหมาย<br>100 % ตามแผ่นตรวจสอบ<br>ผู้รับผิดชอบ<br>สถาปนิก พร้อมทีมงาน | - ปัญหา, อุปสรรค, ข้อบกพร่องในการใช้งานอาคาร<br>- การหดตัว, แอ่นตัว, บิดงอ ของวัสดุจำพวกไม้<br>- ความคงทน, ซีดจาง ของสีทาอาคาร<br>- ความทนทานของวัสดุที่เลือกใช้<br>- การทรุดตัวของอาคาร<br>- ความเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวไม้ที่ทาน้ำยาเคลือบแข็ง<br>- คำแนะนำจากเจ้าของบ้าน | ติดต่อขออนุญาต และนัดหมายวันเวลากับเจ้าของบ้าน บันทึกข้อมูลตามรายการตรวจสอบ พร้อมวาดภาพประกอบ, ถ่ายภาพหากได้รับอนุญาต |

ตารางที่ 4.22 แผนการควบคุมการดำเนินงานกระบวนการจัดเก็บข้อมูลก่อนส่งมอบงาน

| พารามิเตอร์ | รายการควบคุมคุณภาพ | วิธีปฏิบัติ |
|---|---|---|
| ความครบถ้วนของการลงบันทึกประจำวัน ณ สถานที่ก่อสร้าง | - ชนิดของงาน, ปริมาณ, พื้นที่ที่ทำงาน, ความคืบหน้าที่ทำในวันนั้นๆ | บันทึกค่าต่างๆตามความเป็นจริง บันทึกความคืบหน้าของงานในส่วนต่างในแบบก่อสร้างโดยใช้รหัสสี บันทึกภาพไว้เป็นหลักฐาน |
| เครื่องมือ | - จำนวนแรงงานที่รับผิดชอบงานในแต่ละรายการ | |
| แผ่นตรวจสอบ, กล้องถ่ายภาพ, แบบก่อสร้าง, เมจิกสี | - เวลาเริ่มและพักการทำงานในแต่ละช่วง | |
| เป้าหมาย | - ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการทำงาน | |
| 100 % ตามแผ่นตรวจสอบ | - รายการตรวจสอบทางวิศวกรรม และสถาปัยกรรม | |
| ผู้รับผิดชอบ | - สภาพอากาศในวันนั้นๆ | |
| ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง | - รายการการเบิกและใช้งานวัสดุทางตรง, ทางอ้อม | |

ตารางที่ 4.23 แผนการควบคุมการดำเนินงานกระบวนการสำรวจพื้นที่ก่อนดำเนินการ

| พารามิเตอร์ | รายการควบคุมคุณภาพ | วิธีปฏิบัติ |
|---|---|---|
| ความครบถ้วนของการลงรายการสำรวจพื้นที่ | - ขนาดที่แท้จริงของที่ดิน, สภาพ และระดับพื้นดินเทียบกับพื้นถนน | วัดและบันทึกค่าต่างๆตามรายการตรวจสอบพร้อมภาพวาด หรือภาพถ่ายประกอบ |
| เครื่องมือ | - จำนวน,ขนาด และตำแหน่งของสิ่งปลูกสร้าง, ต้นไม้บนที่ดิน | |
| แผ่นตรวจสอบ, ตลับเมตร, สายวัด, กล้องถ่ายภาพ | - ความกว้างของถนนด้านหน้าที่ดิน, การเดินทางเข้าถึงสถานที่ปลูกสร้าง | |
| เป้าหมาย | - ความกว้างของประตูทางเข้าพื้นที่ปลูกสร้าง (ถ้ามี) | |
| 100 % ตามแผ่นตรวจสอบ | - แนวของท่อระบายน้ำสาธารณะ, ท่อประปา, สายไฟฟ้า | |
| ผู้รับผิดชอบ | - ระยะระหว่างขอบที่ดินกับสิ่งปลูกสร้างอื่นๆภายนอกเขตที่ดิน | |
| สถาปนิกผู้ออกแบบ พร้อมทีมสำรวจ | - การทรุดตัวของสิ่งปลูกสร้างอื่นๆในบริเวณใกล้เคียง | |

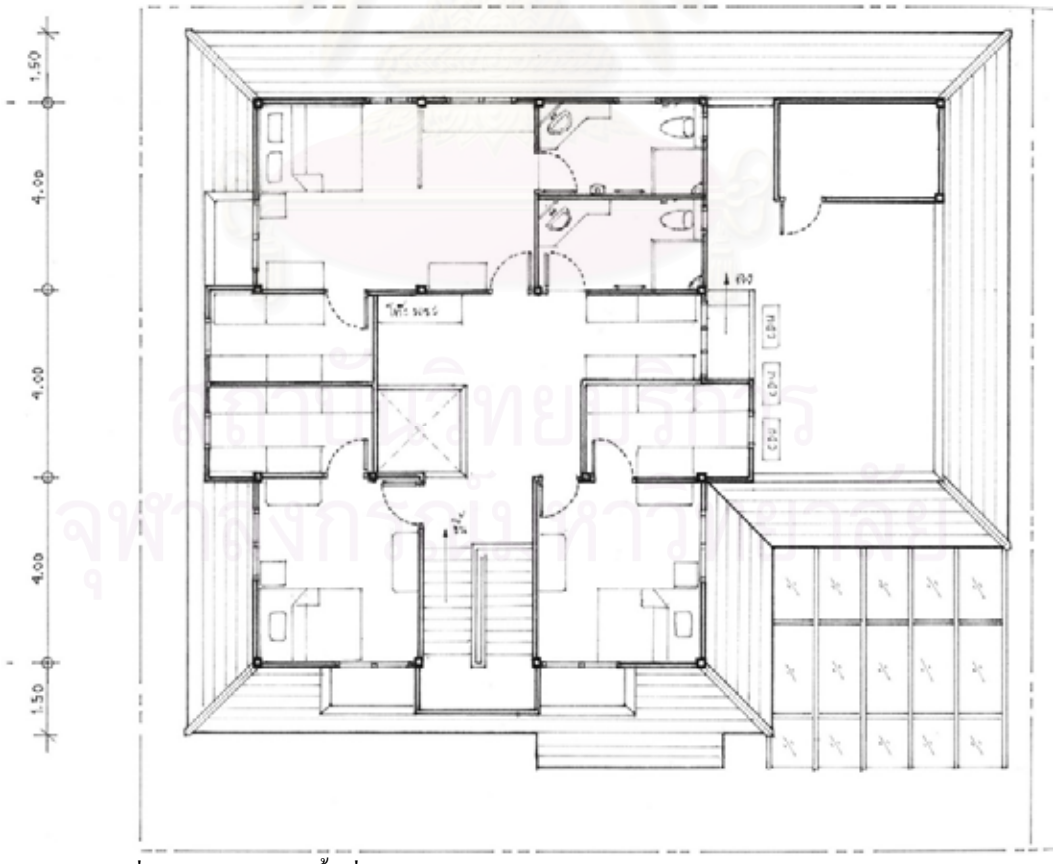
**4.4.3 การสร้างและใช้งานสื่อช่วยในการนำเสนอ**

ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยให้ลูกค้าและสถาปนิกผู้ออกแบบมีความเข้าใจในรายละเอียดตรงกัน ยิ่งสื่อช่วยในการนำเสนอมีรายละเอียดมากเพียงใด ยิ่งช่วยให้ทั้งสองฝ่ายเข้าใจตรงกันมากขึ้นเท่านั้น โดยสื่อนำเสนอนี้จะใช้เพื่อสนับสนุนกระบวนที่จำเป็นต้องมีการติดต่อกับลูกค้า ลักษณะของสื่อที่ใช้ต้องสอดคล้องกับความต้องการจาก QFD ในเฟสก่อนหน้า ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้สามารถบันทึกความต้องการของลูกค้าได้ครบถ้วน
2. สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย
3. มีรายละเอียดสูง
4. ช่วยให้ลูกค้าสามารถมีส่วนร่วมในกระบวนการออกแบบ

เพื่อให้สามารถเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม ผู้วิจัยจึงทำการประเมินสถานการณ์ปัจจุบันของการใช้สื่อประกอบการนำเสนอ ในปัจจุบันมีการใช้สื่อต่างๆดังนี้

1. **ผังพื้นที่ใช้สอย** เป็นรูปแบบการนำเสนอที่ใช้กันโดยทั่วไป ใช้ในช่วงการออกแบบเบื้องต้นเพื่อการนำเสนอการจัดพื้นที่ใช้สอยของอาคาร แต่จะไม่สามารถเห็นรายละเอียดการตกแต่งและรูปลักษณ์ภายนอกของอาคารได้ อย่างไรก็ดีลูกค้าไม่สามารถทราบได้ว่าขนาดของพื้นที่ใช้สอยที่ปรากฏอยู่นั้นเพียงพอต่อความต้องการหรือไม่ เนื่องจากลูกค้าไม่มีประสบการณ์จริงในการอยู่ในพื้นที่ขนาดนั้นๆ




รูปที่ 4.26 ตัวอย่างผังพื้นที่ใช้สอย

2. **รูปด้านของอาคาร** เป็นภาพฉาย 2 มิติของอาคาร ใช้นำเสนอควบคู่กับผังพื้นที่ใช้สอย แสดงถึงรูปลักษณ์ภายนอกของอาคารเมื่อมองตั้งฉากในแต่ละด้าน สามารถมองเห็นรายละเอียดการตกแต่งและใช้สีสันประกอบได้ อย่างไรก็ตามพบว่าลูกค้ามักไม่เข้าใจรูปลักษณ์ภายนอกของอาคารจากการใช้สื่อประเภทนี้ เนื่องจากความแบนราบไร้มิติ

รูปที่ 4.27 ตัวอย่างรูปด้านของอาคาร

3. **ใบแจ้งปริมาณงานและเสนอราคา** ใช้ในขั้นตอนสุดท้ายของการนำเสนอ โดยคิดปริมาณงานและวัสดุอ้างอิงแบบก่อสร้างที่ทำขึ้น แบ่งตามหมวดงาน เช่น งานโครงสร้าง, งานพื้น, งานหลังคา เป็นต้น ตามแนวทางการวัดประมาณงานก่อสร้างอาคาร ในส่วนของงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ สามารถดูตัวอย่างใบแจ้งปริมาณงานและเสนอราคาได้ในภาคผนวก

จากข้อมูลข้างต้น สามารถพัฒนาวิธีการและรูปแบบของสื่อนำเสนอเพื่อลดปัญหาดังกล่าว, สอดคล้องกับกระบวนการที่ปรับปรุงขึ้นมาใหม่ และช่วยในการปรับปรุงพารามิเตอร์ของกระบวนการ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

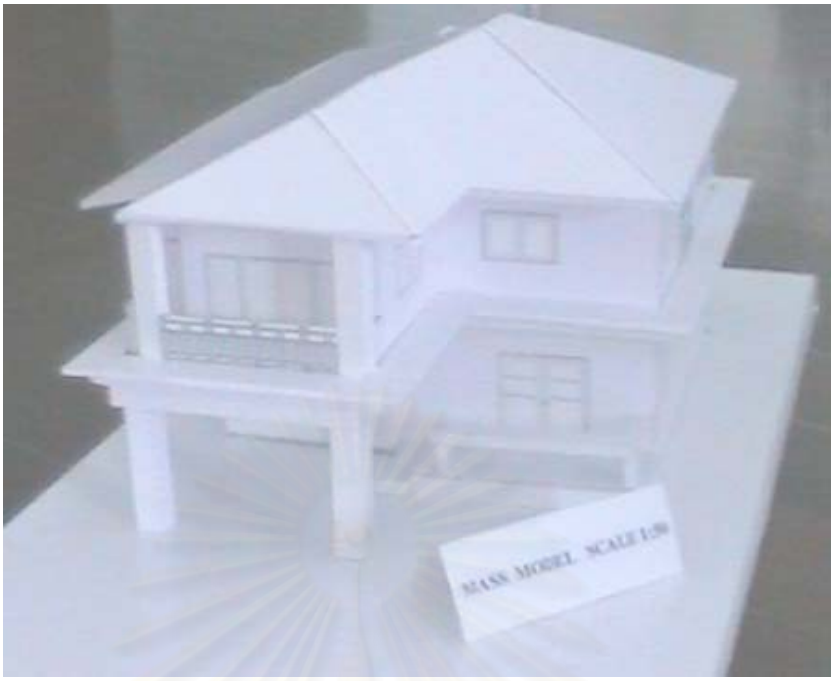
1. **ผังพื้นที่ใช้สอย** เนื่องจากเป็นสื่อนำเสนอที่ทำได้ง่าย, ใช้เวลาไม่นาน และจากประสบการณ์การออกแบบของทีมงานในบริษัทกรณีศึกษาไม่พบปัญหาในการใช้งาน จึงกำหนดให้ใช้ทั้งในระหว่างขั้นตอนการสอบถามความต้องการของลูกค้าและการนำเสนอผลงานการออกแบบ โดยใช้ควบคู่กันกับภาพจำลองการจัดห้องซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป เพื่อให้ช่วยในการทำความเข้าใจขนาดของพื้นที่ นอกจากนี้ยังใช้ประกอบในใบแจ้งปริมาณงานและราคาโดยสังเขปอีกด้วย

2. **รูปด้านแต่ละด้านของอาคาร** จากการสอบถามประสบการณ์ในการใช้งานของทีมออกแบบพบว่ามีปัญหาอย่างมากในการใช้งาน ลูกค้ามักมองแบบไม่เข้าใจ, มักคิดว่าแบบไม่มีความสวยงาม และไม่ใช่มุมมองตามธรรมชาติของสายตามนุษย์จึงทำความเข้าใจได้ยาก จึงไม่ใช้ในการนำเสนอ

3. **แบบจำลองดิจิตอล** ใช้ในการนำเสนอรูปลักษณ์ภายนอกของอาคาร, รายละเอียดการตกแต่งอาคาร, และสภาพภูมิทัศน์โดยรอบของอาคาร พร้อมกับการนำเสนอผังพื้นที่ใช้สอย แบบจำลองที่สร้างขึ้นมีรายละเอียดของประตูหน้าต่าง, สีสันของอาคาร ข้อดีของการใช้แบบจำลองดิจิตอลคือสามารถปรับเปลี่ยนรายละเอียดได้โดยง่าย, สามารถมองอาคารได้จากทุกมุม แต่ก็มีข้อเสียเช่นกัน คือ เป็นเพียงภาพ 2 มิติที่ปรากฏบนจอ ไม่ได้เป็นวัตถุ 3 มิติจริงซึ่งสามารถทำความเข้าใจมิติของอาคารได้ดีกว่า

รูปที่ 4.28 ตัวอย่างแบบจำลองดิจิตอล

4. **แบบจำลองอย่างง่าย (**Mass Model) ใช้ในการนำเสนอรูปลักษณ์ภายนอกของอาคารเพื่อปิดจุดด้อยของรูปแบบการนำเสนออื่นซึ่งเป็นภาพ 2 มิติ จากประสบการณ์ของทีมออกแบบ การใช้แบบจำลองเป็นวิธีที่ลูกค้าสามารถเข้าใจรายละเอียดของอาคารได้มากที่สุด เนื่องความมีมิติและจับต้องได้ แต่การสร้างแบบจำลองเสมือนจริงเต็มรูปแบบนั้นมีต้นทุนสูงเกินกว่าจะนำมาใช้ในบริการออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย การสร้างแบบจำลองอย่างง่ายหรือ Mass Model ซึ่งสร้างจากวัสดุแผ่นสีขาวโดยไม่มีการลงสีนั้น มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าในขณะที่สามารถช่วยให้เข้าใจถึงมิติได้เช่นกัน อย่างไรก็ตามการใช้ Mass Model มีข้อเสียคือไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้หากมีการแก้ไขแบบ จึงใช้งานเฉพาะการนำเสนอรูปลักษณ์ครั้งแรกเท่านั้น หากมีการปรับแบบเล็กน้อยให้ใช้แบบจำลองดิจิตอลทดแทน อย่างไรก็ตามหากมีการปรับแบบใหม่ทั้งหมดจำเป็นต้องสร้าง Mass Model อีกครั้ง



รูปที่ 4.29 ตัวอย่างแบบจำลองอย่างง่าย

5. **ภาพจำลองการจัดห้อง** เป็นสื่อใหม่ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างสถาปนิกผู้ออกแบบและเจ้าของบ้าน ใช้ในการนำเสนอขนาดของห้องหรือพื้นที่ใช้สอยที่สถาปนิกได้ออกแบบไว้ให้แล้วเป็นรายห้อง มีรายละเอียดของประตูหน้าต่างและการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ และขนาดของบุคคล ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวอ้างอิงให้ลูกค้าพิจารณาถึงความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญในการปรับแบบต่อไป

รูปที่ 4.30 ตัวอย่างภาพจำลองการจัดห้อง

6. **ใบแจ้งปริมาณงานและราคาโดยสังเขป** นำเสนอพร้อมกับผังพื้นที่ใช้สอย เป็นการปรับปรุงจากวิธีการการประมาณค่าก่อสร้างจากการใช้ราคาต่อตารางเมตรเพียงค่าเดียวซึ่งมีโอกาสคลาดเคลื่อนได้สูง อีกทั้งไม่เปิดโอกาสให้ลูกค้ารับทราบถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละส่วนพื้นที่ เปลี่ยนมาเป็นการคิดราคาแยกตามพื้นที่ใช้สอย รวมทั้งแยกค่าก่อสร้างในโครงสร้างออกจากส่วนตกแต่งและส่วนที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้งานของผู้บริโภคเพื่อสะดวกในการปรับแก้ให้เหมาะสมตามงบประมาณ ถึงแม้วิธีนี้จะต้องใช้เวลานาน แต่รายการเสนอราคาที่มีรายละเอียดสูงเป็นที่ชื่นชอบของลูกค้าและสามารถลดปัญหาในขณะก่อสร้างเนื่องจากความเข้าใจที่ไม่ตรงกันระหว่างลูกค้าและผู้ออกแบบ และยังทำให้สามารถควบคุมงบประมาณได้ง่ายอีกขึ้นด้วย จากการหารือกับทีมงานของบริษัทกรณีศึกษา ผู้วิจัยออกแบบใบแจ้งปริมาณงานและราคาโดยสังเขปดังนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**สรุปประมาณการค่าก่อสร้าง** ปรับแก้ครั้งที่ .....

โครงการ..... สถานที่.....

เจ้าของบ้าน..... จัดทำโดย..... วันที่ .....

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ฐานราก | | | | | | |
| เสาเข็ม.....พร้อมตอม่อ | xx | ต้น @ | xxxxx | บาท / ต้น. = | xxxxxx | บาท |
| ชั้นที่ 1 | | | | | | |
| ห้อง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ห้อง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ห้อง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ห้อง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ทางเดิน..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| โถง ..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| เฉลียง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ที่จอดรถ ..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ชั้นที่ 2 | | | | | | |
| ห้อง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ห้อง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ห้อง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ห้อง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ห้อง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ระเบียง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ระเบียง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ระเบียง..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| ทางเดิน..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| โถง ..... | ขนาด ..... | | พื้นที่ ..... | | xxxxxx | บาท |
| หลังคา | | | | | | |
| โครงสร้างหลังคา..... | xxx | ตร.ม. @ | xxxxx | บาท / ตร.ม. = | xxxxxx | บาท |
| กระเบื้อง.....สี..... | xxx | ตร.ม. @ | xxxxx | บาท / ตร.ม. = | xxxxxx | บาท |
| รายการการก่อสร้างพิเศษ | x | ชุด @ | xxxxx | บาท / ชุด = | xxxxx | บาท |
| รายการการก่อสร้างพิเศษ | x | ชุด @ | xxxxx | บาท / ชุด = | xxxxx | บาท |
| ระบบสุขาภิบาล | x | ชุด @ | xxxxx | บาท / ชุด = | xxxxx | บาท |
| ค่าดำเนินการ | | | | | xxxxxx | บาท |
| รวม | | | | | xxxxxx | บาท |
| ภาษีมูลค่าเพิ่ม | 7 | % | | | xxxxxx | บาท |
| รวมค่าก่อสร้างทั้งสิ้น | | | | | xxxxxxx | บาท |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**รายการราคาเฉพาะพื้นที่ใช้สอย**

| ห้อง ..... | กว้าง .....x . xx..... ม. | , ยาว .....x . xx..... ม. | พื้นที่ | .....xx..... | ตร.ม. |
|---|---|---|---|---|---|
| งานโครงสร้างและผนัง..... | xx ตร.ม. @ | xxxxx | บาท / ตร.ม. = | xxxxxx | บาท |
| งานสถาปัตยกรรม | | | | | |
| พื้นปาเก้ AAA ไม้.....เคลือบ..... | xx ตร.ม. @ | xxx | บาท / ตร.ม. = | xxxx | บาท |
| สีทาภายในประเภท…..... ยี่ฮ้อ..... | xx ตร.ม. @ | xx | บาท / ตร.ม. = | xxxx | บาท |
| สีทาภายนอกประเภท…..... ยี่ฮ้อ..... | xx ตร.ม. @ | xx | บาท / ตร.ม. = | xxxx | บาท |
| หน้าต่างแบบ .....กระจก..... | x บาน @ | xxxx | บาท / บาน = | xxxx | บาท |
| หน้าต่างแบบ .....กระจก..... | x บาน @ | xxxx | บาท / บาน = | xxxx | บาท |
| ประตูแบบ ..... | x บาน @ | xxxx | บาท / บาน = | xxxx | บาท |
| โคมไฟแบบ..... | x จุด @ | xxxx | บาท / จุด = | xxxx | บาท |
| โคมไฟแบบ..... | x จุด @ | xxx | บาท / จุด = | xxxx | บาท |
| งานระบบไฟฟ้า | | | | | |
| ปลั๊กไฟฟ้าแบบ.....ยี่ฮ้อ..... | xx จุด @ | xxx | บาท / จุด = | xxxx | บาท |
| สวิทซ์แบบ.....ยี่ฮ้อ..... | xx จุด @ | xxx | บาท / จุด = | xxxx | บาท |
| ปลั๊กโทรทัศน์ยี่ฮ้อ..... | x จุด @ | xxx | บาท / จุด = | xxxx | บาท |
| ปลั๊กโทรศัพท์ ยี่ฮ้อ..... | x จุด @ | xxx | บาท / จุด = | xxxx | บาท |
| รวมทั้งสิ้น | | | | xxxxxx | บาท |

พื้นที่สำหรับผังพื้นที่ใช้สอย และ รูปภาพประกอบการพิจารณา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. **ใบแจ้งปริมาณงานโดยละเอียดและเสนอราคา** มีรายละเอียดและวิธีการจัดทำเช่นเดียวกันกับใบแจ้งปริมาณงานและเสนอราคาในรูปแบบเดิม

#### 4.4.4 การรวบรวมและจัดเก็บเอกสารข้อมูล

ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดในแต่ละโครงการตั้งแต่เริ่มรับรายการความต้องการจากลูกค้า รับผิดชอบโดยหัวหน้าโครงการออกแบบแต่ละโครงการ มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับงานบริการหลังการขาย
2. เป็นฐานข้อมูลในการดำเนินงานออกแบบและปรับปรุงคุณภาพงานบริการ
3. เป็นข้อมูลสำหรับแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายในทีมงานออกแบบ

การรวบรวมและจัดเก็บเอกสารข้อมูลดำเนินการโดยหัวหน้าโครงการออกแบบ จัดเก็บแยกตามโครงการหรือส่วนการดำเนินงานภายใน และตรวจสอบโดยผู้จัดการบริษัท

#### 4.4.5 การตรวจสอบและประเมินผล

ใช้ในการควบคุมพารามิเตอร์ที่ไม่สามารถควบคุมได้โดยการใช้เอกสารหรือเครื่องมือช่วยใดๆ จะทราบได้ว่าพารามิเตอร์นั้นอยู่ในระดับใดต้องมาจากการประเมินของบุคคลที่มีหน้าที่รับผิดชอบเท่านั้น พารามิเตอร์ที่ต้องควบคุมโดยการตรวจสอบและประเมินผล ได้แก่

1. **อัตราการตอบสนองรายการความต้องการ**

   **ความถี่ในการประเมิน** ทุกครั้งก่อนนำเสนอผลงาน
   **วิธีการประเมิน** จำนวนรายการความต้องการของลูกค้าในแผ่นตรวจสอบที่ได้รับการตอบสนองต่อจำนวนรายรายการความต้องการของลูกค้าทั้งหมดที่ปรากฏในแผ่นตรวจสอบ
   **ผู้ประเมิน** หัวหน้าโครงการออกแบบ

2. **ค่าก่อสร้างประมาณการต่องบประมาณที่ระบุ**

   **ความถี่ในการประเมิน** ทุกครั้งก่อนนำเสนอผลงาน
   **วิธีการประเมิน** ค่าก่อสร้างประมาณการต่องบประมาณที่ลูกค้าระบุไม่ควรเกิน 1.05
   **ผู้ประเมิน** หัวหน้าโครงการออกแบบ

3. **จำนวนข้อร้องเรียนในเรื่องความยุ่งยากในการก่อสร้าง**

   **ความถี่ในการประเมิน** เมื่อจบโครงการ
   **วิธีการประเมิน** ไม่พบข้อร้องเรียนในประเด็นเดิมอีก
   **ผู้ประเมิน** ผู้จัดการบริษัท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 5
# สรุปและการประเมินแนวทางการดำเนินงานที่ปรับปรุงใหม่

เนื้อหาในบทนี้เกี่ยวข้องกับการทดสอบแนวทางในการปรับปรุงงานออกแบบที่ได้จากการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในบทที่ 4 อย่างไรก็ตามเนื่องจากการปรับปรุงหลายส่วนไม่สามารถเห็นผลในระยะที่อยู่ภายในขอบเขตของการทำงานวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงแบ่งการประเมินผลออกเป็น 2 ส่วน ส่วนข้อตกลงในการออกแบบประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม และส่วนความพึงพอใจในบริการประเมินผลโดยการสอบถามความคิดเห็นโดยตรงจากลูกค้าปัจจุบันซึ่งเคยมีประสบการณ์ในกระบวนการออกแบบเดิมมาก่อน

## 5.1 สรุปแนวทางการออกแบบและดำเนินงานที่ได้จากการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD

จากการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในบทที่ 4 สามารถสรุปการปรับปรุงแนวทางในการออกแบบและดำเนินงาน แยกตามกระบวนการ ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 สรุปแนวทางการออกแบบและดำเนินงาน

| กระบวนการ, ขั้นตอน | ก่อนการปรับปรุง | หลังการปรับปรุง | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|
| - การสอบถามความต้องการจากลูกค้า | - ลูกค้าจัดหาแบบอ้างอิงที่ต้องการด้วยตนเอง<br>*- ลูกค้าต้องรอการติดต่อกลับจึงจะทราบแบบบ้านคร่าวๆ<br>- ไม่มีแนวทางในการสอบถามความต้องการ<br>*- ไม่มีสื่อช่วยในการทำความเข้าใจขนาดห้อง<br>- ข้อมูลไม่ได้รับการจัดเก็บหลังจบโครงการ<br>*-ไม่ได้สอบถามรายละเอียดการตกแต่งในการสอบถามครั้งแรก | - มีแบบบ้าน,ห้องให้ลูกค้าดูประกอบการตัดสินใจ<br>*- ลูกค้าทราบแบบบ้านคร่าวๆในทันที<br>- ใช้แผ่นตรวจสอบเป็นแนวทางในการสอบถาม<br>*- ใช้ภาพห้องตัวอย่างช่วยในการทำความเข้าใจ<br>- ข้อมูลได้รับการจัดเก็บหลังจบโครงการ<br>* - สอบถามรายละเอียดการ-ตกแต่งในการสอบถามครั้งแรก | *- แนวทางในส่วนนี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ ตามความต้องการของลูกค้าแต่ละราย<br>- ใช้สื่อเป็นแนวทางเท่านั้น แต่ไม่บังคับว่าต้องใช้เฉพาะแบบที่มี |
| - การสำรวจพื้นที่ก่อนดำเนินการ | - ไม่ได้ทำการวัดพื้นที่จริง<br>- ไม่มีการลงพิกัดของสิ่ง-ขวางการก่อสร้าง | - ทำการวัดพื้นที่จริง<br>- มีการลงพิกัดของสิ่ง-ขวางการก่อสร้าง | |

ตารางที่ 5.1 สรุปแนวทางการออกแบบและดำเนินงาน (ต่อ)

| กระบวนการ, ขั้นตอน | ก่อนการปรับปรุง | หลังการปรับปรุง | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|
| - การออกแบบเบื้องต้น | - ไม่มีหลักการหรือแนวทางที่แน่นอนขึ้นกับดุลยพินิจของผู้ออกแบบ | - ความกว้างห้องเป็นพหุคูณของ 30 ซม.<br>- ความยาวห้องใช้ระยะตามที่แนะนำ<br>- ใช้หน้าตัดของอาคารที่ออกแบบไว้ล่วงหน้า<br>- กำหนดขนาดหน้าต่างตามข้อตกลงที่สร้างขึ้น<br>- ใช้ส่วนพื้นที่บันไดที่ออก-แบบไว้ล่วงหน้า<br>- กำหนดขนาดห้องตามข้อตกลงที่สร้างขึ้น | มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญ-เสียวัสดุและเวลาในการก่อสร้าง |
| - การผลิตสื่อนำเสนอ | - ไม่มีการควบคุมเอกสาร | - ควบคุมให้ใช้เอกสารข้อมูลชุดเดียวกันกับผู้ออกแบบ | |
| - การนำเสนอการจัดพื้นที่ | - ใช้ผังพื้นที่ใช้สอย | - ใช้ผังพื้นที่ใช้สอย | (ไม่ได้ปรับปรุง) |
| - การนำเสนอการออกแบบรูปลักษณ์ | - ใช้รูปด้านอาคาร | - ไม่ใช้รูปด้านอาคาร<br>- ใช้แบบจำลองดิจิตอล<br>- ใช้แบบจำลองอย่างง่าย | |
| - การประมาณราคาเบื้องต้น | - คิดจากราคาต่อตารางเมตรเพียงค่าเดียว<br>- บอกราคาปากเปล่า | - แยกคิดรายพื้นที่ใช้สอย, แยกราคาส่วนโครงสร้างและส่วนตกแต่งออกจากกันใช้ผังพื้นที่ใช้สอยบ่งรายละเอียด<br>- มีเอกสารหลักฐานประกอบ | เป็นการเสนอราคาก่อนการทำสัญญามัดจำ |
| - การทำสัญญามัดจำ | - ไม่มี | - มี | บริษัทรับสร้างบ้านขนาดกลางขึ้นไปส่วนใหญ่มีการทำสัญญามัดจำ |
| - การออกแบบรายละเอียดและจัดทำแบบก่อสร้าง | - เขียนแบบใหม่ทั้งหมด | - บางรายละเอียดมีการจัดทำมาตรฐาน เตรียมไว้ก่อนล่วงหน้า เช่น บันได, ประตู, หน้าต่าง, ห้องน้ำ | |

ตารางที่ 5.1 สรุปแนวทางการออกแบบและดำเนินงาน (ต่อ)

| กระบวนการ, ขั้นตอน | ก่อนการปรับปรุง | หลังการปรับปรุง | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|
| - การเสนอราคาค่าก่อสร้าง | - ใช้ BOQ ถอดจากแบบก่อสร้างที่จะนำไปใช้จริง | - ใช้ BOQ ถอดจากแบบก่อสร้างที่จะนำไปใช้จริง | (ไม่ได้ปรับปรุง) |
| - การทำสัญญาว่าจ้าง | - ไม่มีการชำระเงินล่วงหน้า | - ไม่มีการชำระเงินล่วงหน้า | บริษัทรับสร้างบ้านขนาดกลางขึ้นไปส่วนใหญ่มีการชำระเงินล่วงหน้า |
| - การวางแผนก่อสร้างโดยผู้ควบคุมงาน | - ไม่มีการควบคุมเอกสาร | - ควบคุมให้ใช้เอกสารข้อมูลชุดเดียวกันกับผู้ออกแบบ | |
| - การดำเนินการก่อสร้าง | - ไม่มีบันทึกข้อมูลใดๆ ใช้การจดจำเท่านั้น | - มีบันทึกข้อมูลประจำวันและภาพถ่ายประกอบ | |
| - การจัดเก็บข้อมูลโครงการ | - ไม่มี | - มี | |
| - การฝึกอบรมและส่งเสริมการเรียนรู้ | - ไม่มี | - มี | |
| - การคัดเลือกบุคลากร | - โดยผู้จัดการ | - โดยผู้จัดการ | (ไม่ได้ปรับปรุง) |
| - การบริการหลังการขาย | - ลูกค้าติดต่อเข้ามาก่อน<br>- ดำเนินการซ่อมแซมเฉพาะที่ลูกค้าร้องเรียน | - บริษัทติดต่อลูกค้าก่อน<br>- ดำเนินการซ่อมแซมทันทีหากพบข้อผิดพลาดขณะตรวจสภาพ หรือ ลูกค้าร้องเรียน | ไม่คิดค่าใช้จ่ายหากอยู่ในระยะเวลารับประกัน |
| - ตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย | - ไม่มีการตรวจสภาพอาคารหลังการส่งมอบ | - มีการตรวจสภาพอาคารหลังจากส่งมอบในเดือนที่ 1 และเดือนที่ 6ของการใช้งาน | |

## 5.2 แนวทางในการประเมินและความเชื่อมโยงกับความต้องการตั้งต้น

เนื่องจากระยะเวลาการวิจัยที่จำกัด ในขณะที่การปรับปรุงในหลายส่วนจำเป็นต้องใช้ระยะเวลานานจึงจะเห็นผล โดยเฉพาะปัจจัยที่เกี่ยวเนื่องกับความสามารถของบุคลากร เช่นจำนวนครั้งของการปรับแก้แบบตลอดโครงการ อย่างไรก็ดี การตอบสนองความต้องการของลูกค้าและผู้ประกอบการในหลายประเด็นได้ผนวกเอาไว้ในการใช้งานข้อตกลงในการออกแบบ และแนวทางการดำเนินงานที่ปรับปรุงใหม่แล้ว กล่าวคือ หากแนวทางที่ปรับปรุงไว้สามารถนำมาใช้ได้ ประเด็นความต้องการในส่วนนั้นๆจะได้รับการตอบสนอง ในงานวิจัยนี้จึงทำการประเมินผลเฉพาะการใช้งานข้อตกลงในการออกแบบ และการยอมรับในแนวทางการปรับปรุงของผู้บริโภคโดยไม่ได้ทำการประยุกต์ใช้จริงทั้งระบบ ผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 6 แนวทาง แต่ละแนวทางมีรายละเอียดและความสัมพันธ์กับความต้องการตั้งต้นของ QFD เฟสที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 5.2 แนวทางในการประเมินและความเชื่อมโยงกับความต้องการตั้งต้น

| | | | Customer Requirement | IMP | Built-In | การยอมรับของผู้บริโภคในการใช้งานข้อตกลงในการออกแบบ | | | | การปรับปรุงสื่อช่วยในการนำเสนอ | การใช้แนวทางการดำเนินงานที่ปรับปรุงใหม่ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ความสวยงามของรูปลักษณ์ | ความสนใจในรูปลักษณ์ | ระยะยื่นชายคา, กันสาด | คะแนนลักษณะการจัดผัง | | |
| ลูกค้า | บริการ | 1 | การประกันคุณภาพ | 9.59 | o | | | | | | o |
| | | 2 | การมีส่วนร่วมในการออกแบบ | 9.00 | o | | | | | o | o |
| | | 3 | ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่ก่อสร้าง | 8.86 | o | | | | | | |
| | ตัวอาคาร | 4 | ความประณีตเรียบร้อยของตัวบ้าน | 9.40 | o | | | | | | |
| | | 5 | ความสวยงามของบ้าน | 9.40 | | o | o | o | | | |
| | | 6 | ความลงตัวของการจัดพื้นที่ใช้สอย | 9.29 | | | | | o | | |
| | | 7 | งบประมาณไม่บานปลาย | 9.17 | o | | | | | | o |
| | | 8 | ความง่ายในการบำรุงรักษา | 9.12 | o | | | | | | |
| | | 9 | ความโปร่งของบ้าน | 8.98 | o | | | | | | |
| | | 10 | การประหยัดพลังงาน | 8.79 | o | | | | | | |
| ผู้ประกอบการ | | 11 | ลดความสูญเสียในการก่อสร้างและดำเนินการ | 10.00 | o | | | | | o | o |
| | | 12 | ลดการปรับแก้แบบตลอดโครงการ | 9.50 | | | | | | | |
| ข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับการปรับปรุงช่วงต่อไป | | | | | | | | o | o | | |

หมายเหตุ - Built-In คือ การตอบสนองความต้องการในประเด็นนั้นๆโดยผนวกเข้าไปในการใช้งานข้อกำหนดในการออกแบบ และวิธีการดำเนินงาน ความต้องการในประเด็นนั้นจะได้รับการตอบสนอง หากมีการใช้งานข้อตกลงในการออกแบบและดำเนินงานตามขั้นตอนที่วางไว้(อาจตอบสนองเต็มที่หรือบางส่วนก็ได้)

- การลดการปรับแก้แบบตลอดโครงการจำเป็นต้องประเมินผ่านการใช้งานจริง ซึ่งไม่สามารถทำได้ภายในขอบเขตระยะเวลาการวิจัย
- การประเมินความสวยงามของรูปลักษณ์, ความสนใจในรูปลักษณ์ และระยะยื่นชายคา-กันสาด ใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกัน, สนับสนุน และยืนยันผลของกันและกัน

## 5.3 การประเมินการใช้งานข้อตกลงในการออกแบบ

ข้อตกลงในการออกแบบในงานวิจัยนี้พัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความยุ่งยากในการก่อสร้าง, การทำแบบ และลดการสิ้นเปลืองวัสดุ ซึ่งในขณะพัฒนาข้อตกลงได้ทำการพิสูจน์ในเชิงทฤษฎีว่าสามารถลดการสิ้นเปลืองวัสดุได้จริง และเนื่องจากเป็นการพัฒนาโดยการระดมความคิดเห็นของทีมงานจึงได้รับการตอบรับจากทีมงานออกแบบและก่อสร้างเป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตามข้อตกลงในการออกแบบนี้ถึงแม้จะตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิคที่เลือกมาในเฟสที่ 2 ได้ทั้งหมด แต่การใช้งานข้อตกลงในการออกแบบอย่างเต็มที่ โดยเฉพาะการกำหนดหน้าตัดอาคารซึ่งตอบสนองข้อกำหนดทางเทคนิคได้มากที่สุดนั้น สร้างข้อจำกัดบางประการแก่ลูกค้า เช่น ความกว้าง และรูปทรงอาคาร ตลอดจนวิธีการจัดผังพื้นที่ภายในซึ่งไม่สามารถจัดห้องรอบจุดศูนย์กลางของบ้านได้ แต่จะต้องจัดห้องตามแนวยาวแทน ทำให้ผังพื้นที่ใช้สอยมีลักษณะคล้ายตัว I, L, C, H หรือรูปทรงที่มีลักษณะใกล้เคียงเท่านั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องประเมินการใช้งานข้อตกลงจากมุมมองของผู้บริโภค เพื่อดูว่าข้อจำกัดที่เกิดขึ้นนี้เป็นอุปสรรคในการสร้างความพึงความพึงพอใจให้แก่ผู้บริโภคหรือไม่

### 5.3.1 รายละเอียดในแบบสอบถามประเมิน

ในการสร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยขอให้ทีมงานออกแบบบ้านตัวอย่างขึ้นมา 1 แบบโดยใช้ข้อตกลงในการออกแบบที่พัฒนาขึ้นทุกข้อเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยใช้ต้นทุนน้อยที่สุด โดยเลือกแบบบ้านในระดับราคา 3 – 5 ล้านแบบที่บริษัทกรณีศึกษามีอยู่แล้ว 1 แบบ เป็นตัวเทียบเคียง แบบที่เลือกมาเทียบเคียงนั้นเป็นแบบที่ไม่สามารถปรับปรุงให้สอดคล้องกับข้อตกลงในการออกแบบได้และมีค่าก่อสร้างสูงกว่าแบบทั่วไปเนื่องจากการออกแบบหลังคาและกันสาดที่ซับซ้อนเพื่อความสวยงาม

การประเมินใช้วิธีการออกแบบสอบถามโดยจะทำการประเมินใน 2 ด้าน คือ ความพอใจด้านรูปลักษณ์ และ ความพอใจในวิธีการจัดพื้นที่ใช้สอย โดยไม่ครอบคลุมถึงรายละเอียดของการออกแบบ เนื่องจากการดำเนินงานเป็นการออกแบบตามความต้องการเฉพาะราย อย่างไรก็ตามจะทำการศึกษาทัศนะของผู้บริโภคที่มีต่อห้องหรือพื้นที่ใช้สอยขนาดต่างๆ ผ่านผังพื้นที่ใช้สอยที่ใช้ในการประเมินนี้ด้วย เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอยให้เหมาะสม โดยขนาดของพื้นที่แต่ละส่วนถูกกำหนดให้เหมาะสมกับแต่ละผังโดยทีมงานออกแบบของบริษัทกรณีศึกษา

โดยกำหนดให้แบบทั้งสองเป็นบ้านขนาด 3 ห้องนอน ออกแบบพื้นที่ใช้สอยเพื่อตอบสนองความต้องการของครอบครัวขนาดกลางโดยทั่วไปตามข้อมูลของทีมออกแบบของบริษัทตัวอย่าง และให้สามารถก่อสร้างบนที่ดินขนาดเดียวกัน คือ หน้ากว้าง 19 เมตร ลึก 18 เมตร โดยต่อจากนี้ผู้วิจัยจะขอเรียกแบบบ้านเทียบเคียงซึ่งบริษัทกรณีศึกษามีอยู่แล้วว่า แบบที่ 1 และเรียกแบบที่ทำการออกแบบใหม่โดยใช้ข้อตกลงในการออกแบบประกอบว่า แบบที่ 2

การตั้งคำถามในแบบสอบถามจะใช้ลักษณะของการวัดทัศนคติโดยจะให้ผู้ตอบให้คะแนนความสวยงาม, ความเหมาะสมในการจัดพื้นที่ และลักษณะในการจัดผังในสเกล 1- 7 และทำการสอบถามความสนใจในรูปลักษณ์อีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ทราบถึงการตัดสินใจในท้ายที่สุด โดยใช้คำถามปลายปิด แบ่งระดับความสนใจ

ออกเป็น 3 ระดับ คือ สนใจ, ไม่แน่ใจ และ ไม่สนใจ ส่วนคำถามเกี่ยวกับความเหมาะสมของขนาดห้องจะถามควบคู่กันไปกับการนำเสนอรูปแบบผังพื้นที่ใช้สอย ด้วยคำถามปลายปิดเช่นกัน ในการนี้จะไม่ใส่ตัวเลขระบุขนาดห้องเอาไว้แต่ใช้การอ้างอิงจากเฟอร์นิเจอร์และรูปคนที่อยู่ในห้องแทน เนื่องจากผู้บริโภคโดยทั่วไปไม่สามารถระบุได้ว่าขนาดของห้องเป็นเท่าใดจึงจะเหมาะสม ส่วนมากใช้การกะคร่าวๆเท่านั้น บางครั้งมีการระบุขนาดที่ใหญ่เกินความเป็นจริง หรือคิดว่าระยะเท่านี้น่าจะเพียงพอ แต่หลังจากก่อสร้างแล้วพบว่าเล็กไป เป็นต้น ผู้วิจัยจึงไม่ระบุตัวเลขขนาดห้องในแบบสอบถามเพื่อตัดปัจจัยความรู้สึกต่อตัวเลขออกไป คงเหลือแต่ความรู้สึกในเชิงเปรียบเทียบขนาดกับเฟอร์นิเจอร์ภายในเท่านั้น โดยผู้ตอบสามารถเลือกตอบได้ 3 แบบ คือ น้อยไปหรือเล็กไป, เหมาะสม , มากไปหรือใหญ่ไป จากนั้นจึงสอบถามความเห็นเกี่ยวกับวิธีการจัดวางผังว่าชอบการจัดผังแต่ละแบบด้วยระดับคะแนนเท่าใด

เพื่อให้ผู้ตอบสามารถเปรียบเทียบแบบทั้งสองและทำการประเมินได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ผู้วิจัยจึงใส่รายละเอียดของเฟอร์นิเจอร์, ตัวคน และแถบวัดระยะประกอบไปในรูปผังพื้นที่ใช้สอยด้วย และให้ผังพื้นที่ใช้สอยของแบบทั้งสองใช้มาตราส่วนเดียวกัน นอกจากนี้รูปประกอบที่ใช้ในส่วนของการประเมินด้านรูปลักษณ์ยังใช้ในการประเมินความเหมาะสมของสื่อนำเสนอด้วย ซึ่งจะกล่าวถึงในลำดับถัดๆไป

### 5.3.2 การทดสอบแบบสอบถามประเมิน

เพื่อให้เกิดประโยชน์จากการใช้แบบสอบถามมากที่สุด ผู้วิจัยจึงได้ทำการประเมินการใช้งานแบบสอบถามประเมินในเบื้องต้น โดยแจกแบบสอบถามทดสอบด้วยตนเอง ผู้ทำแบบสอบถามทดสอบสามารถสอบถามผู้วิจัยได้ทันทีหากมีข้อสงสัย โดยทำการทดสอบจนไม่ค้นพบความคิดเห็นใดๆที่แตกต่างกันแล้ว รวมการทดสอบทั้งสิ้น 5 ชุด พบว่า ผู้ทำแบบสอบถามทดสอบมักตัดสินใจเลือกตอบเฉพาะที่ตนเองสนใจเพียงแบบเดียวเท่านั้น ผู้วิจัยจึงเพิ่มคำอธิบายให้ผู้ตอบประเมินทั้งสองแบบลงในแบบสอบถาม ซึ่งช่วยให้ผู้ทำแบบสอบถามเข้าใจมากขึ้น

### 5.3.3 แบบสอบถามประเมินที่นำไปใช้จริง

แบบสอบถามเพื่อประเมินในส่วนของการใช้งานข้อตกลงในการออกแบบ มีรายละเอียดดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบสอบถามวิทยานิพนธ์ เรื่อง**

**“การปรับปรุงคุณภาพการออกแบบและวางแผนก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยว**

**โดยใช้หลักการ QFD”**

1. โปรดประเมินความสวยงามของแบบบ้านต่อไปนี้

**แบบที่ 1**

ความสวยงาม (สูงสุด 7)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

ท่านสนใจบ้านในรูปลักษณ์เช่นนี้หรือไม่

☐ สนใจ ☐ ไม่แน่ใจ ☐ไม่สนใจ

เพราะ.....

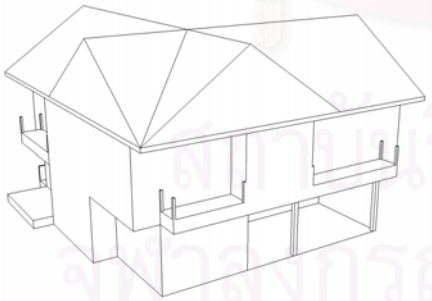
ความกว้างกันสาด, ชายคา

☐ สั้นไป ☐ เหมาะสม ☐ กว้างไป

เพิ่มเติม

.....

**แบบที่ 2**



ความสวยงาม (สูงสุด 7)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

ท่านสนใจบ้านในรูปลักษณ์เช่นนี้หรือไม่

☐ สนใจ ☐ ไม่แน่ใจ ☐ไม่สนใจ

เพราะ.....

ความกว้างกันสาด, ชายคา

☐ สั้นไป ☐ เหมาะสม ☐ กว้างไป

เพิ่มเติม

.....

2. โปรดประเมินการจัดพื้นที่ใช้สอยของแบบบ้านต่อไปนี้

**แบบที่1**

ความเหมาะสมของการจัดพื้นที่ชั้นที่1

(สูงสุด 7)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

พื้นที่จอดรถ

☐ น้อยไป ☐ เหมาะสม ☐ มากไป

ขนาดห้องรับแขก

☐ เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ขนาดห้องครัว

☐เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ขนาดห้องน้ำ

☐ เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ขนาดโถงเอนกประสงค์

☐ เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ข้อแนะนำ.....

.....

.....

ความเหมาะสมของการจัดพื้นที่ ชั้นที่2

(สูงสุด 7)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

ขนาดห้องนอน 1, 2

☐เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ขนาดห้องนอน 3

☐เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ขนาดห้องน้ำ

☐เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ข้อแนะนำ.....

.....

.....

การจัดผังในแบบที่ 1 นี้ เรียงรายห้องโดยรอบจุดศูนย์กลางของบ้าน ผังบ้านจะคล้ายสี่เหลี่ยม ท่านชอบการจัดในลักษณะนี้เพียงใด

(สูงสุด 7)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบที่ 2**

ความเหมาะสมของการจัดพื้นที่ ชั้นที่1

(สูงสุด 7)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

พื้นที่จอดรถ

☐ น้อยไป ☐ เหมาะสม ☐ มากไป

ขนาดห้องรับแขก

☐ เล็ก ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ขนาดห้องครัว

☐เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ขนาดห้องน้ำ

☐ เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ข้อแนะนำ.....

.....

.....

ความเหมาะสมของการจัดพื้นที่ ชั้นที่2

(สูงสุด 7)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

ขนาดห้องนอน 1, 3

☐เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ขนาดห้องนอน 2

☐เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ขนาดห้องน้ำ 1

☐เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ขนาดห้องพระ

☐เล็กไป ☐ เหมาะสม ☐ ใหญ่ไป

ข้อแนะนำ.....

.....

.....

การจัดผังในแบบที่ 2 นี้ จัดเรียงห้องแนวยาวของบ้าน ผังบ้านจะคล้ายตัว I, L, C, หรือ H ท่านชอบการจัดในลักษณะนี้เพียงใด

(สูงสุด 7)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การนำเสนอรูปลักษณ์ดังเช่นในข้อ 1. เพียงพอต่อการทำความเข้าใจแบบหรือไม่ ☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ
โดยควร ☐ มีประตูหน้าต่าง ☐ มีสีสันเหมือนจริง ☐ ใช้แบบจำลอง ☐.....

<u>ข้อมูลส่วนบุคคล</u>

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง ☐.....
2. อายุ ☐ ต่ำกว่า 25 ปี ☐ 25 – 34 ปี ☐ 35 – 44 ปี ☐ 45 – 54 ปี ☐ 55 – 64 ปี ☐.....
3. สถานภาพ ☐ โสด ☐ สมรส, บุตรชาย ..... หญิง..... ☐.....
4. รายได้ส่วนตัว (บาทต่อเดือน)
☐ ไม่เกิน 10,000 ☐ 10,001-20,000 ☐ 20,001-30,000 ☐ 30,001-40,000
☐ 40,001-50,000 ☐ 50,001-70,000 ☐ 70,001-100,000 ☐ มากกว่า 100,000
5. งบประมาณ ไม่รวมราคาที่ดิน,ตกแต่งภายในและจัดสวน (บาท)
☐ ต่ำกว่า 1 ล้าน ☐ 1 – 2 ล้าน ☐ 2 – 3 ล้าน ☐ 3 – 5 ล้าน ☐ 5 – 10 ล้าน ☐ มากกว่า 10 ล้าน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 5.3.4 การกำหนดจำนวนตัวอย่างและแจกจ่ายแบบสอบถาม

ในการกำหนดจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมของแบบสอบถามประเมินใช้เกณฑ์เดียวกันกับการออกแบบสอบถามในครั้งแรก ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มีความเหมาะสมคือ 322 ตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงออกแบบสอบถามทั้งสิ้น 500 ชุด กระจายตามหน่วยงานต่างๆในเขตกรุงเทพมหานคร 9 หน่วยงาน โดยได้รับการตอบกลับมาทั้งสิ้น 488 ชุด คิดเป็นอัตราการตอบรับ 97.6%

### 5.3.5 การกลั่นกรองแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ได้รับมาจำเป็นต้องผ่านการกลั่นกรองเพื่อคัดแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์และไม่สามารถใช้งานได้ออกไป โดยแบบสอบถามที่คัดทิ้งไปมีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใดในรายการต่อไปนี้

1. ไม่ระบุงบประมาณ
2. ไม่มีการให้คะแนนรูปลักษณ์หรือพื้นที่ใช้สอยใดเลย
3. ไม่สามารถอ่านเข้าใจได้

แบบสอบถามที่ผ่านการกลั่นกรองมีทั้งสิ้น 329 ชุด คิดเป็น 65.8 % ของแบบสอบถามที่ส่งออกไปทั้งหมด ซึ่งมากกว่าจำนวนตัวอย่างขั้นต่ำที่จำเป็นสำหรับขอบเขตความเชื่อมั่น 95% โดยมีความผิดพลาดของความแม่นยำ ±5% ในจำนวนนี้แบบสอบถามที่ผู้ตอบระบุงบประมาณอยู่ในช่วง 3 – 5 ล้านบาท ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยมีจำนวนทั้งสิ้น 40 ชุด

### 5.3.6 สรุปข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามประเมิน

สามารถสรุปข้อมูลในลักษณะของตารางได้ดังนี้

รูปที่ 5.1 เปรียบเทียบลักษณะการจัดผัง ซ้าย: การจัดแบบที่ 2, ขวา: การจัดแบบที่ 1

ตารางที่ 5.3 การประเมินลักษณะการจัดผัง

| ลักษณะการจัดผัง | จำนวนผู้ตอบ | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบน |
|---|---|---|---|
| การจัดห้องรอบจุดศูนย์กลางบ้าน (แบบที่ 1) | 32 | 4.19 | 1.06 |
| การจัดห้องตามแนวยาวของบ้าน (แบบที่ 2) | 32 | 4.56 | 1.05 |

รูปที่ 5.2 บ้านรูปแบบที่ 1

รูปที่ 5.3 บ้านรูปแบบที่ 2

ตารางที่ 5.4 คะแนนความสวยงามของรูปลักษณ์ (สเกล 1- 7)

| รูปแบบ | จำนวนผู้ตอบ | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบน |
|---|---|---|---|
| แบบที่ 1 | 32 | 4.34 | 1.12 |
| แบบที่ 2 | 34 | 4.09 | 1.42 |

ตารางที่ 5.5 ความคิดเห็นในเรื่องความน่าสนใจของรูปลักษณ์

| รูปแบบ | จำนวนผู้ตอบ | ร้อยละของความถี่ | | |
|---|---|---|---|---|
| | | สนใจ | ไม่แน่ใจ | ไม่สนใจ |
| แบบที่ 1 | 39 | 41 | 33 | 26 |
| แบบที่ 2 | 38 | 42 | 34 | 24 |

ตารางที่ 5.6 ความคิดเห็นในเรื่องระยะยื่นของกันสาด, ชายคา

| รูปแบบ | จำนวนผู้ตอบ | ร้อยละของความถี่ | | |
|---|---|---|---|---|
| | | สั้นไป | เหมาะสม | กว้างไป |
| แบบที่ 1 | 35 | 37 | 49 | 14 |
| แบบที่ 2 | 38 | 71 | 29 | 0 |

รูปที่ 5.4 ผังพื้นที่ใช้สอย แบบที่ 1 ชั้นที่ 1

ตารางที่ 5.7 คะแนนความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอยโดยรวม แบบที่ 1 ชั้นที่ 1 (สเกล 1-7)

| ผัง | จำนวนผู้ตอบ | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบน |
|---|---|---|---|
| แบบที่ 1 ชั้นที่ 1 | 24 | 4.33 | 1.34 |

ตารางที่ 5.8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอย รูปแบบที่ 1 ชั้นที่ 1

| พื้นที่ | กว้าง ม. | ยาว ม. | พื้นที่ ตร.ม. | จำนวนผู้ตอบ | ร้อยละของความถี่ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | น้อย, เล็กไป | เหมาะสม | มาก, ใหญ่ไป |
| พื้นที่จอดรถ | 6.00 | 10.00 | 60.00 | 39 | 0 | 67 | 33 |
| ห้องรับแขก | 3.50 | 4.00 | 14.00 | 40 | 13 | 85 | 3 |
| ห้องครัว | 3.50 | 6.00 | 21.00 | 40 | 5 | 90 | 5 |
| ห้องน้ำ | 2.40 | 2.50 | 6.00 | 40 | 13 | 83 | 5 |
| โถงอเนกประสงค์ | 4.50 | 5.30 | 23.85 | 38 | 8 | 89 | 3 |

รูปที่ 5.5 ผังพื้นที่ใช้สอย แบบที่ 1 ชั้นที่ 2

ตารางที่ 5.9 คะแนนความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอยโดยรวม แบบที่ 1 ชั้นที่ 2 (สเกล 1-7)

| ผัง | จำนวนผู้ตอบ | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบน |
|---|---|---|---|
| แบบที่ 1 ชั้นที่ 2 | 23 | 4.61 | 1.31 |

ตารางที่ 5.10 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอย รูปแบบที่ 1 ชั้นที่ 2

| พื้นที่ | กว้าง ม. | ยาว ม. | พื้นที่ ตร.ม. | จำนวนผู้ตอบ | ร้อยละของความถี่ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | เล็กไป | เหมาะสม | ใหญ่ไป |
| ห้องนอน 1,2 | 3.50 | 4.00 | 14.00 | 39 | 5 | 92 | 3 |
| ห้องนอน 3 | 4.00 | 6.00 | 24.00 | 39 | 3 | 85 | 13 |
| ห้องน้ำ | 2.00 | 3.00 | 6.00 | 40 | 10 | 88 | 3 |

รูปที่ 5.6 ผังพื้นที่ใช้สอย แบบที่ 2 ชั้นที่ 1

ตารางที่ 5.11 คะแนนความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอยโดยรวม แบบที่ 2 ชั้นที่ 1 (สเกล 1-7)

| ผัง | จำนวนผู้ตอบ | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบน |
|---|---|---|---|
| แบบที่ 2 ชั้นที่ 1 | 29 | 4.93 | 1.13 |

ตารางที่ 5.12 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอย รูปแบบที่ 2 ชั้นที่ 1

| พื้นที่ | กว้าง ม. | ยาว ม. | พื้นที่ ตร.ม. | จำนวนผู้ตอบ | มุมมองของลูกค้า | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | น้อย, เล็กไป | เหมาะสม | มาก, ใหญ่ไป |
| พื้นที่จอดรถ | 5.00 | 7.80 | 39.00 | 39 | 3 | 87 | 10 |
| ห้องรับแขก | 2.60 | 4.60 | 11.96 | 40 | 13 | 85 | 3 |
| ห้องครัว | 3.50 | 3.80 | 13.30 | 40 | 8 | 90 | 3 |
| ห้องน้ำ | 1.70 | 2.00 | 3.40 | 40 | 23 | 78 | 0 |

รูปที่ 5.7 ผังพื้นที่ใช้สอย แบบที่ 2 ชั้นที่ 2

ตารางที่ 5.13 คะแนนความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอยโดยรวม แบบที่ 2 ชั้นที่ 2 (สเกล 1-7)

| ผัง | จำนวนผู้ตอบ | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบน |
|---|---|---|---|
| แบบที่ 2 ชั้นที่ 2 | 24 | 4.79 | 1.25 |

ตารางที่ 5.14 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอย รูปแบบที่ 2 ชั้นที่ 2

| พื้นที่ | กว้าง ม. | ยาว ม. | พื้นที่ ตร.ม. | จำนวนผู้ตอบ | มุมมองของลูกค้า | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | น้อย, เล็กไป | เหมาะสม | มาก, ใหญ่ไป |
| ห้องนอน 1,3 | 4.40 | 4.60 | 20.24 | 40 | 5 | 93 | 3 |
| ห้องนอน 2 | 3.50 | 5.50 | 19.25 | 40 | 5 | 88 | 8 |
| ห้องน้ำ 1 | 1.60 | 3.00 | 4.80 | 40 | 23 | 78 | 0 |
| ห้องพระ | 2.60 | 3.30 | 8.58 | 40 | 13 | 88 | 0 |

### 5.3.7 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามประเมิน

การวิเคราะห์ข้อมูลจะทำเฉพาะในส่วนที่เป็นการพิสูจน์การยอมรับของผู้บริโภคในการใช้งานข้อตกลงในการออกแบบที่พัฒนาขึ้นเท่านั้น ได้แก่

**5.3.7.1 คะแนนความสวยงามของรูปลักษณ์**

จากข้อมูลพบว่าคะแนนความสวยงามของรูปลักษณ์แบบที่ 1 เท่ากับ 4.34 มากกว่า คะแนนของรูปลักษณ์แบบที่ 2 ซึ่งเท่ากับ 4.09 แสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความเห็นว่าแบบที่ 1 ซึ่งออกแบบหลังคาให้มีรูปทรงแปลกตานั้นมีความสวยงามมากกว่าแบบที่ 2 ซึ่งออกแบบเน้นความประหยัดและก่อสร้างได้ง่ายเป็นหลักโดยใช้ข้อตกลงในการออกแบบทุกข้อ อย่างไรตาม ก็การให้คะแนนในสเกล 1-7 นั้น หากได้คะแนนสูงกว่า 4 คะแนนซึ่งเป็นค่ากลางของสเกล ถือได้ว่าผู้บริโภคไม่ได้คิดว่ารูปทรงดังกล่าวแย่ถึงขนาดรับไม่ได้ เพียงแต่ไม่เป็นที่ดึงดูดใจเท่านั้น ซึ่งการปรับปรุงให้ดูดึงดูดใจนั้นสามารถทำได้โดยง่าย เพียงเพิ่มส่วนตกแต่งหรือวัสดุตกแต่งเข้าไป เช่น การกรุกระเบื้อง, เพิ่มความยาวกันสาด หรือ ติดตั้งระแนงไม้ เป็นต้น

เพื่อการสรุปผลมีความน่าเชื่อถือขึ้น ผู้วิจัยทำการทดสอบสมมติฐานของผลสรุปนี้ จากข้อมูลพบว่าคะแนนความสวยงามของรูปลักษณ์แบบที่ 1 มากกว่า คะแนนของรูปลักษณ์แบบที่ 2 เล็กน้อย ผู้วิจัยจึงตั้งสมมุติฐานว่าคะแนนความสวยงามของรูปลักษณ์แบบที่ 1 มากกว่าของแบบที่ 2 และทำการทดสอบสมมุติฐานโดยใช้การทดสอบ 2 Sample – t test โดยใช้โปรแกรม Minitab ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กำหนดให้

H0 = คะแนนความสวยงามแบบที่ 1 น้อยกว่าหรือเท่ากับ แบบที่ 2

H1 = คะแนนความสวยงามแบบที่ 1 มากกว่า แบบที่ 2

ผลจากการ RUN โปรแกรมเป็นดังนี้

```
Two-sample T for 1-Appr vs 2-Appr

         N      Mean     StDev   SE Mean
1-Appr  32      4.34      1.12      0.20
2-Appr  34      4.09      1.42      0.24

Difference = mu 1-Appr - mu 2-Appr
Estimate for difference:  0.256
95% upper bound for difference: 0.781
T-Test of difference = 0 (vs <): T-Value = 0.81  P-Value = 0.790  DF = 62
```

ค่า T-Value = 0.81 ซึ่งมากกว่า 0.781 ดังนั้นปฏิเสธ H0 ยอมรับ H1 คะแนนความสวยงามแบบที่ 1 มากกว่าแบบที่ 2 ด้วยความน่าจะเป็น 0.79

**5.3.7.2 ความสนใจในรูปลักษณ์**

จากข้อมูลพบว่าร้อยละของความถี่ของผู้ที่ให้ความสนใจในแบบที่ 2 เท่ากับ 42% มากกว่าแบบที่ 1 ซึ่งได้รับความสนใจเท่ากับ 41% เล็กน้อย บ่งว่าผู้บริโภคให้ความสนใจในแบบที่ 2 มากกว่ากว่าแบบที่ 1 ถึงแม้ว่าแบบที่ 2 จะได้รับคะแนนความสวยงามน้อยกว่าก็ตาม แสดงว่าผู้บริโภคพิจารณาหลายปัจจัยนอกเหนือจากความสวยงามเท่านั้น

เพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักสถิติ ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบสมมติฐานด้วย Z-test of Proportions โดยหากกลุ่มตัวอย่างระบุว่าสนใจแบบดังกล่าวจะแทนค่าด้วย 1 และหากระบุว่า ไม่สนใจหรือไม่ แน่ใจ ให้แทนค่าด้วย 0 โดยตั้งสมมติฐานว่า แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ได้รับความสนใจไม่เท่ากัน การทดสอบใช้โปรแกรม Minitab ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กำหนดให้

H0 = กลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจแบบที่ 1 และแบบที่ 2 เท่ากัน

H1 = กลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ไม่เท่ากัน

ผลจากการ RUN โปรแกรมเป็นดังนี้

```
Success = 1

Variable          X      N  Sample p
test 1f          16     39  0.410256
test 2f          16     38  0.421053

Estimate for p(test 1f) - p(test 2f):  -0.0107962
95% CI for p(test 1f) - p(test 2f):  (-0.230965, 0.209372)
Test for p(test 1f) - p(test 2f) = 0 (vs not = 0): Z = -0.10 P-Value = 0.923
```

พบว่าค่า `Z = -0.10` อยู่ในช่วงของการยอมรับ H0 คือ `(-0.230965, 0.209372)` ดังนั้นจึงยอมรับ H0 ด้วยความน่าจะเป็น 0.923 และสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจในรูปลักษณ์ของแบบที่ 1 และแบบที่ 2 เท่ากัน

#### 5.3.7.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับระยะยื่นของชายคา, กันสาด

จากข้อมูลพบว่าผู้บริโภคที่มีความเห็นว่าระยะยื่นของกันสาด, ชายคาของแบบที่ 2 สั้นไปมีถึง 71 % ในขณะที่มีความเห็นว่าระยะยื่นของกันสาด, ชายคาของแบบที่ 1 สั้นไปมี 37 % เห็นได้ชัดว่าระยะยื่นของกันสาด, ชายคาของแบบที่ 2 สั้นเกินไปในมุมมองของผู้บริโภค นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าระยะยื่นกันสาดไม่ควรน้อยกว่า 1.50 เมตร ซึ่งเป็นระยะยื่นของแบบที่ 1 เนื่องจากเป็นระยะที่ผู้บริโภคถึง 49% ยอมรับว่ามีความเหมาะสม จากการพิจารณารูปแบบนำเสนอก่อนสร้างจริง

ดังนั้นหากไม่ปรับแนวการก่อผนังจึงควรต่อเหล็กโครงสร้างหลังคาออกมาอีก ถึงแม้จะเพิ่มขั้นตอนและใช้เวลาในการก่อสร้างมากขึ้นบ้าง แต่จากความเห็นของทีมงานแล้วขั้นตอนในการก่อสร้างของแบบที่ 2 ถึงแม้จะต้องทำการต่อเหล็กโครงสร้างหลังคา ยังมีความยุ่งยากน้อยกว่าแบบที่ 1 มาก

#### 5.3.7.4 คะแนนของลักษณะการจัดผัง

จากข้อมูลพบว่าผู้บริโภคชอบการจัดผังในแบบที่ 2 มากกว่าการจัดผังในแบบที่ 1 โดยคะแนนความชอบในวิธีการจัดผังของแบบที่ 1 บนสเกล 1-7 เท่ากับ 4.19 ส่วนของแบบที่ 2 อยู่ที่ 4.56 มากกว่าแบบที่ 1 อยู่เล็กน้อย แสดงว่าผู้บริโภคชอบที่จะให้ผังพื้นที่คล้ายตัว I, L, C หรือ H มากกว่าที่จะจัดผังเป็นสี่เหลี่ยมธรรมดา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผ่านมาพบว่า ผู้บริโภคชอบการจัดผังในลักษณะเดียวกันกับแบบที่ 2 มากกว่าแบบที่ 1 และได้รับความสนใจในด้านรูปลักษณ์ไม่แตกต่างจากแบบที่ 1 ถึงแม้จะได้รับคะแนนด้านความสวยงามของรูปลักษณ์ต่ำกว่า ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าผู้บริโภคให้การยอมรับการออกแบบภายใต้ข้อตกลงที่พัฒนาขึ้น

เพื่อเป็นการยืนยันผลตามหลักสถิติ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมุติฐานว่าคะแนนของลักษณะการจัดผังแบบที่ 1 น้อยกว่าของแบบที่ 2 และทำการทดสอบสมมุติฐาน โดยใช้การทดสอบ 2 Sample – t test โดยใช้โปรแกรม Minitab ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กำหนดให้

H0 = คะแนนลักษณะการจัดผังแบบที่ 1 มากกว่าหรือเท่ากับ แบบที่2

H1 = คะแนนลักษณะการจัดผังแบบที่ 1 น้อยกว่า แบบที่2

ผลจากการ RUN โปรแกรมเป็นดังนี้

```
Two-sample T for REGT vs ILCH

       N      Mean     StDev   SE Mean
REGT  32      4.19      1.06      0.19
ILCH  32      4.56      1.05      0.18

Difference = mu REGT - mu ILCH
Estimate for difference:  -0.375
95% lower bound for difference: -0.815
T-Test of difference = 0 (vs >): T-Value = -1.42  P-Value = 0.920  DF = 61
```

ค่า T-Value = -1.42 น้อยกว่า -0.815 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H0 ยอมรับ H1 ด้วยความน่าจะเป็น 0.920 คะแนนลักษณะการจัดผังแบบที่ 1 ซึ่งจัดผังคล้ายสี่เหลี่ยมโดยเรียงห้องล้อมรอบจุดศูนย์กลางของบ้าน น้อยกว่าแบบที่ 2 ซึ่งจัดผังคล้ายตัว I, L, C หรือ H และจัดเรียงห้องตามแนวยาวของบ้าน นั่นคือ ผู้บริโภคชอบการจัดผังแบบที่ 2 มากกว่าแบบที่ 1 นั่นเอง

#### 5.3.8 สรุปผลการประเมินการใช้งานข้อตกลงในการออกแบบ

จากการประเมินด้านความสวยงามของรูปลักษณ์, ความสนใจในรูปลักษณ์, ระยะยื่นของชายคา-กันสาด, ลักษณะการจัดผัง พบว่าผู้บริโภคให้การตอบรับดี ข้อจำกัดในด้านรูปทรงและการจัดผัง อันเป็นผลจากการกำหนดหน้าตัดของอาคารเพื่อให้ประหยัดและก่อสร้างง่ายนั้นส่งผลให้อาคารมีรูปทรงที่ซับซ้อนซึ่งเป็นแนวทางที่ผู้บริโภคให้ความสนใจ บ่งว่าข้อตกลงที่สร้างขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้ได้โดยไม่เป็นอุปสรรคในการสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าเลย นอกจากนี้ความต้องการของลูกค้าบางรายการ เช่น ความโปร่งของบ้าน, ความประณีตของบ้าน , ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่ก่อสร้าง จะบรรลุได้ง่ายขึ้น เมื่อนำข้อตกลงในการออกแบบไปงานจริง

### 5.4 การประเมินการใช้สื่อในการนำเสนอ

ผู้วิจัยทำการประเมินการใช้สื่อในการนำเสนอโดยใช้แบบสอบถามชุดเดียวกันกับที่ใช้ในการประเมินความสนใจในรูปลักษณ์เนื่องจากในการประเมินดังกล่าวต้องใช้ภาพประกอบอยู่แล้ว ผู้วิจัยจึงใช้รูปฉายของแบบจำลอง 3 มิติในคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ โดยแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีรายละเอียดเพียงรูปทรงคร่าวๆ เท่านั้น ไม่มีรายละเอียดของสีสัน, ประตู-หน้าต่าง เนื่องจากความพึงพอใจในสีสัน, ประตูหน้าต่าง ตลอดจนการตกแต่งภายนอกทุกประเภท ไม่เกี่ยวกับการใช้ข้อตกลงในการออกแบบอีกทั้งขึ้นกับรสนิยมส่วนบุคคลค่อนข้างสูง ผู้วิจัยต้องการตัดปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากการใช้งานข้อกำหนดในการออกแบบออกให้เหลือน้อยที่สุด จึงไม่บรรจุรายละเอียดดังกล่าวลงไปในแบบจำลองดิจิตอล

การประเมินทำโดยสอบถามว่า แบบที่ใช้ประกอบในการให้คะแนนด้านรูปลักษณ์เพียงพอหรือไม่ ในการทำความเข้าใจ และเปิดโอกาสให้ผู้ตอบแนะนำว่าควรเพิ่มรายละเอียดหรือปรับเปลี่ยนรูปแบบอย่างไร สามารถสรุปข้อมูลในรูปตารางได้ดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 5.15 ความเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับรูปแบบการนำเสนอ

| ความเห็น | ความถี่ของข้อมูล | ร้อยละของความถี่ | |
|---|---|---|---|
| | | ของกลุ่ม | ของทั้งหมด |
| เพียงพอ | 22 | 100 | 56 |
| ไม่ต้องเพิ่มรายละเอียด | 10 | 45 | 26 |
| ควรเพิ่มประตูหน้าต่าง | 1 | 5 | 3 |
| ควรเพิ่มสีสันเหมือนจริง | 7 | 32 | 18 |
| ใช้แบบจำลอง | 3 | 14 | 8 |
| ควรเพิ่มประตูหน้าต่างและสีสัน | 0 | 0 | 0 |
| ควรเพิ่มสีสันและใช้แบบจำลอง | 0 | 0 | 0 |
| ควรเพิ่มหน้าต่างและใช้แบบจำลอง | 0 | 0 | 0 |
| ควรเพิ่มหน้าต่าง,สีสัน,ใช้แบบจำลอง | 1 | 5 | 3 |
| ไม่เพียงพอ | 17 | 100 | 44 |
| ไม่ต้องเพิ่มรายละเอียด | 0 | 0 | 0 |
| ควรเพิ่มประตูหน้าต่าง | 6 | 35 | 15 |
| ควรเพิ่มสีสันเหมือนจริง | 2 | 12 | 5 |
| ใช้แบบจำลอง | 4 | 24 | 10 |
| ควรเพิ่มประตูหน้าต่างและสีสัน | 2 | 12 | 5 |
| ควรเพิ่มสีสันและใช้แบบจำลอง | 0 | 0 | 0 |
| ควรเพิ่มหน้าต่างและใช้แบบจำลอง | 0 | 0 | 0 |
| ควรเพิ่มหน้าต่าง,สีสัน,ใช้แบบจำลอง | 3 | 18 | 8 |
| ข้อมูลทั้งหมด | 39 | - | 100 |

จากข้อมูลดังกล่าวพบว่า 56% ของกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าการนำเสนอด้วยภาพประกอบดังกล่าวเพียงพอแล้วในการทำความเข้าใจรูปลักษณ์ แต่มีเพียง 26% ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่านั้นมีความเห็นว่าการนำเสนอในลักษณะนี้เพียงพอแล้วและไม่ต้องเพิ่มเติมรายละเอียดใดๆ อย่างไรก็ตามรูปแบบนำเสนอที่ได้ปรับปรุงขึ้นโดยใช้แบบจำลองดิจิตอลมีรายละเอียดของประตูหน้าต่างและสีสันเหมือนจริง และเนื่องจากคำว่าแบบจำลองที่ระบุในแบบสอบถามนั้นหมายถึงแบบจำลองที่สามารถจับต้องได้จริง ดังนั้นอัตราการยอมรับของผู้บริโภคต่อการนำเสนอด้วยแบบจำลองดิจิตอลจึงเท่ากับ กลุ่มที่มีความเห็นว่าการนำเสนอในแบบสอบถามเพียงพอแล้ว และกลุ่มที่เห็นว่าการนำเสนอในแบบสอบถามไม่เพียงพอโดยต้องการให้เพิ่มประตู, หน้าต่างและสีสันเหมือนจริง ซึ่งคิดเป็น 81% ของกลุ่มตัวอย่าง ถือได้ว่าการนำเสนอในลักษณ์ดังกว่าเพียงพอแล้วสำหรับผู้บริโภคส่วนใหญ่

## 5.5 การประเมินการใช้งานแนวทางการดำเนินงานที่ปรับปรุงใหม่

ในการดำเนินงานของธุรกิจรับสร้างบ้านนั้นจะเป็นการให้บริการลูกค้าใหม่เสมอ การเปรียบเทียบความพึงพอใจในการให้บริการระหว่างลูกค้าเก่ากับลูกค้าใหม่ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากไม่ใช่ลูกค้ากลุ่มเดียวกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการประเมินแนวทางการดำเนินที่ปรับปรุงใหม่โดยใช้วิธีการสอบถามจากลูกค้าที่เคยรับบริการจากบริษัทกรณีศึกษามาก่อน

เนื่องจากบริการรับสร้างบ้านเป็นบริการใหม่ของบริษัทกรณีศึกษา บ้านในระดับ 3 – 5 ล้านที่ดำเนินการก่อสร้างจนแล้วเสร็จมีเพียง 4 โครงการเท่านั้น ผู้วิจัยจึงร้องขอให้ทางบริษัทกรณีศึกษาติดต่อลูกค้าเดิมทั้ง 4 รายดังกล่าว เพื่อดำเนินการตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย, บริการซ่อมแซม และสอบถามความคิดเห็นในแนวทางการดำเนินงานที่ปรับปรุงใหม่ไปพร้อมๆกัน ซึ่งพบว่าสามารถติดต่อและนัดหมายวันเวลาเข้าพบได้เพียง 3 รายเท่านั้น ส่วนอีก 1 รายไม่สามารถติดต่อได้ นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ร้องขอให้ทำการสอบถามจากลูกค้าปัจจุบันในขณะนั้นที่โครงการใกล้แล้วเสร็จ อีก 1 ราย รวมการสอบถามทั้งสิ้น 4 ราย

ในการสอบถามใช้วิธีให้ลูกค้ากรอกความคิดเห็นลงในแบบสอบถามแล้วส่งกลับทางไปรษณีย์ เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากความเอนเอียงของผู้ตอบ ทั้งจากความเกรงใจและความรีบเร่ง โดยก่อนที่ลูกค้าจะกรอกข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการอธิบายกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมของลูกค้าเปรียบเทียบก่อนและหลังในประเด็นส่วนที่ทำการปรับปรุง โดยสรุปรายละเอียดเปรียบเทียบกันดังตารางที่ 5.14

แบบสอบถามจะให้ลูกค้าให้คะแนนความพึงพอใจในกระบวนการก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงเปรียบเทียบกัน ในสเกล 1 -7 โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| 1 | แทน | แย่มาก |
| 2 | แทน | แย่ |
| 3 | แทน | ค่อนข้างแย่ |
| 4 | แทน | ปานกลาง |
| 5 | แทน | ค่อนข้างดี |
| 6 | แทน | ดี |
| 7 | แทน | ดีมาก |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.16 สรุปประเด็นการดำเนินงานที่ได้รับการปรับปรุงเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า

| ประเด็น | ก่อนปรับปรุง (แบบที่ 1) | หลังปรับปรุง (แบบที่ 2) |
|---|---|---|
| - การสอบถามความต้องการลูกค้า | ลูกค้าไม่ทราบรูปแบบคร่าวๆ ของบ้านและห้องต่างๆ | ลูกค้าทราบรูปแบบคร่าวๆ ของบ้านและห้องต่างๆ |
| - รูปแบบบ้าน, ห้อง หรือ พื้นที่ที่ใช้อ้างอิง | จัดหาโดยลูกค้า | มีให้ลูกค้าเลือก |
| | (นำตัวอย่างไปให้เปรียบเทียบกัน) | |
| - สื่อช่วยในการกำหนดขนาดห้องที่เหมาะสม | ไม่มี | ใช้แบบจำลองดิจิตอล |
| | (นำตัวอย่างไปให้เปรียบเทียบกัน) | |
| - การนำเสนอรูปลักษณ์ภายนอก | ใช้รูปด้านอาคาร | ใช้แบบจำลองดิจิตอล และแบบจำลองอย่างง่าย |
| | (นำตัวอย่างไปให้เปรียบเทียบกัน) | |
| - การทำสัญญาและจ่ายเงินมัดจำหลังตกลงรูปแบบบ้านได้แล้ว | ไม่มี | มี |
| - การบริการหลังการขาย | ลูกค้าติดต่อเข้ามาก่อน | บริษัทติดต่อลูกค้าก่อน |
| - การดูแลรักษาในระหว่างระยะเวลารับประกัน (ภายใต้สภาวะการใช้งานปกติ) | ตามที่ลูกค้าร้องเรียน | ตรวจในเดือนที่ 1 และ 6 และตามที่ลูกค้าร้องเรียน |

หลังจากนั้นจึงสอบถามความคิดเห็นโดยรวมที่มีต่อการปรับปรุงนี้ โดยทำการอธิบายประเด็นที่ได้รับการปรับปรุง เปรียบเทียบรูปแบบก่อนและหลัง จากนั้นให้ลูกค้าส่งแบบสอบถามตอบกลับทางไปรษณีย์ โดยข้อมูลในแบบสอบถามใช้เป็นตัวอ้างอิงเพื่อทวนความจำเท่านั้นแต่ไม่ได้แสดงข้อมูลทั้งหมด การกรอกข้อมูลให้ลูกค้าให้คะแนนความพึงพอใจในกระบวนการแบบที่1 (ก่อนปรับปรุง) และแบบที่ 2 (หลังปรับปรุง) เปรียบเทียบกัน ในสเกล 1 -7 มีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

สรุปผลคะแนนจากความคิดเห็นของลูกค้า 4 รายเป็นดังนี้

ตารางที่ 5.17 คะแนนความพึงพอใจในกระบวนการออกแบบและบริการเกี่ยวเนื่อง

| กระบวนการออกแบบ | ลูกค้ารายที่ | | | | คะแนนเฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| ก่อนการปรับปรุง (แบบที่ 1) | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.25 |
| หลังการปรับปรุง (แบบที่ 2) | 4 | 5 | 7 | 6 | 5.50 |

จากข้อมูลพบว่าคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยหลังการปรับปรุง มากกว่า คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยก่อนการปรับปรุง และไม่มีลูกค้ารายใดที่ให้คะแนนความพึงพอใจในกรณีหลังการปรับปรุงต่ำกว่าก่อนการปรับปรุง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปว่าลูกค้าในกลุ่มเป้าหมายให้การยอมรับแนวทางในการดำเนินงานหลังการปรับปรุง

# บทที่ 6

# สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในส่วนนี้กล่าวถึงสาระในการวิจัยโดยสรุป ปัญหาที่ผู้วิจัยประสบในการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD, แนวคิดตามแบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน และเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการใช้งาน ข้อกำหนดในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

## 6.1 บทสรุปงานวิจัย

ธุรกิจรับสร้างบ้านพักอาศัยเป็นธุรกิจที่มีการแข่งขันสูง มีผู้ประกอบการหลายร้อยรายและเนื่องจากเป็นงานบริการวิชาชีพ การเข้าใจใส่ต่อความต้องการของลูกค้าจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้สามารถแข่งขันกับผู้ประกอบการรายใหญ่ได้ ผู้ประกอบการรายเล็ก ดังเช่นบริษัทในกรณีศึกษา มักยินดีทำการออกแบบเบื้องต้นให้ลูกค้าก่อนโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตามบ่อยครั้งที่พบว่าลูกค้าไม่พอใจกับแบบที่ออกให้และไปติดต่อกับผู้ประกอบการรายอื่น นอกจากนี้บางครั้งยังพบว่า แบบยากในการก่อสร้างและสิ้นเปลืองทรัพยากรอย่างมาก ซึ่งการสิ้นเปลืองนี้สามารถป้องกันได้ ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ประกอบกับแบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน (Kano's model) ในการลดปัญหาและปรับปรุงงานออกแบบบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยวของบริษัทกรณีศึกษา ในการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบ QFD ชนิด 4 เฟส สำหรับธุรกิจบริการที่มีสินค้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ แต่ละเฟสมีการเชื่อมโยงกันดังนี้

เฟสที่ 1 การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning)
ใช้ในการวางแผนผลิตภัณฑ์และบริการโดยรวม

เฟสที่ 2 การกำหนดข้อตกลงในการออกแบบ (Part Characteristics)
ต่อจากเฟสที่ 1 ใช้ในการพัฒนาข้อกำหนดในการออกแบบ

เฟสที่ 3 การวางแผนกระบวนการ (Process Planning)
ต่อจากเฟสที่ 1 ใช้ในการวางแผนปรับปรุงกระบวนการ

เฟสที่ 4 การวางแผนการดำเนินงาน (Operation Planning)
ต่อจากเฟสที่ 3 ใช้ในการวางแผนควบคุมกระบวนการ

ในการรวบรวมข้อมูลประเด็นความต้องการของผู้บริโภคนั้น ผู้วิจัยใช้วิธีการออกแบบสอบถามในกลุ่มของผู้ที่ทำงานประจำในเขตกรุงเทพมหานคร หลังจากนั้นจึงคัดเลือกเฉพาะกลุ่มที่ระบุงบประมาณอยู่ในช่วง 3 – 5 ล้านบาทซึ่งอยู่ในขอบเขตที่งานวิจัยนี้สนใจ ออกมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นจึงเลือกประเด็นความต้องการที่มีระดับคะแนนความสำคัญมากกว่าค่ากลางของประเด็นความต้องการทั้งหมดเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนผลิตภัณฑ์ ในเฟสที่ 1 ของ QFD นอกจากนี้ผู้วิจัยยังจัดแบ่งรายการปลีกย่อยในการออกแบบและบริการตามแบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโนร่วมกับทีมงานของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อใช้ในการพิจารณาควบคู่กันไป

ใน QFD เฟสที่ 1 จะทำการแปลงประเด็นความต้องการของลูกค้าเป็นข้อกำหนดทางเทคนิค ทั้งนี้เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและวางแผนก่อสร้างเท่านั้น ในส่วนของการวิเคราะห์คู่แข่งนั้นผู้วิจัยเลือกใช้การประเมินศักยภาพตนเองของบริษัทกรณีศึกษาและกำหนดเป้าหมายการพัฒนาแทน เนื่องจากไม่มีลูกค้ารายได้เลยที่เคยมีประสบการณ์ในการรับบริการทั้งของบริษัทกรณีศึกษาและของบริษัทคู่แข่งเปรียบเทียบกัน ประเด็นความต้องการของลูกค้าที่ได้รับการประเมินว่าศักยภาพการตอบสนองความต้องการในปัจจุบันต่ำกว่าค่าเป้าหมายจะทำการถ่วงน้ำหนักความสำคัญของประเด็นนั้นเพิ่มเติม

การแปรความต้องการของลูกค้าเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคนั้นใช้วิธีระดมความคิดของทีมงานออกแบบและก่อสร้างของบริษัทกรณีศึกษา โดยข้อกำหนดทางเทคนิคในแต่ละข้อจะได้รับการให้คะแนนความสัมพันธ์กับประเด็นความต้องการของลูกค้า จากนั้นจึงทำการรวมคะแนนและเรียงลำดับคะแนนความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิค ผู้วิจัยคัดเลือกข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีคะแนนความสำคัญจากมากไปน้อย รวมกันประมาณ 80% ของคะแนนความสำคัญทั้งหมดเข้าสู่เฟสที่ 2 และ 3 ต่อไป

ใน QFD เฟสที่ 2 เป็นการพัฒนาข้อตกลงในการออกแบบเพื่อใช้ในการออกแบบในทุกๆโครงการ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเสียวัสดุและลดความยุ่งยากในการก่อสร้าง ผู้วิจัยคัดเลือกเฉพาะข้อกำหนดทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาข้อตกลง ประกอบกับข้อมูลทัศนคติต่อระบบการก่อสร้างและวัสดุที่ได้จากการออกแบบสอบถาม มาใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นในการพัฒนา โดยระบบการก่อสร้างที่เลือกคือ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ และวัสดุที่นำมาพิจารณาประกอบคือ เหล็กเส้นโครงสร้าง ยาว 10 เมตร ต่อเส้น, เหล็กรูปพรรณ ยาว 6 เมตร ต่อท่อน, อิฐมวลเบา และแผ่นพื้นสำเร็จรูป

ข้อตกลงในการออกแบบสร้างขึ้นโดยพิจารณาการประกอบและประสานระหว่างวัสดุให้ง่ายในการติดตั้ง, ทำงานและลดปริมาณเศษวัสดุที่เกิดขึ้น ข้อตกลงจะเกี่ยวข้องกับการกำหนดระยะต่างๆซึ่งไม่ใช่จุดที่ลูกค้าให้ความสนใจ ได้แก่ การกำหนดความกว้าง-ยาว ของห้อง, การกำหนดหน้าตัดอาคาร เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การใช้งานข้อตกลงในการออกแบบอย่างเต็มที่นั้นทำให้อาคารมีรูปทรงเรียบง่ายและมีความเฉพาะตัวอันเนื่องมาจากการกำหนดหน้าตัดของอาคารนั่นเอง ทำให้การจัดผังพื้นที่มักอยู่ในลักษณะคล้ายตัว I, L, C หรือ H

ด้วยข้อจำกัดนี้ ผู้วิจัยจึงทำการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคในกลุ่มเป้าหมาย (งบประมาณ 3-5 ล้านบาท) โดยใช้แบบสอบถาม สอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบระหว่างแบบบ้านที่ออกแบบโดยไม่มีการใช้ข้อตกลงเลย และแบบที่ใช้ข้อตกลงในการออกแบบอย่างเต็มที่ พบว่ากลุ่มตัวอย่างให้การยอมรับการจัดพื้นที่ในลักษณะนี้เป็นอย่างดี โดยได้รับคะแนนมากกว่าการจัดพื้นที่แบบสี่เหลี่ยม ที่ 4.56 ต่อ 4.19 และถึงแม้รูปทรงที่ออกแบบโดยใช้ข้อตกลงนั้นจะได้คะแนนความสวยงามน้อยกว่า (4.34 ต่อ 4.09 ในสเกล 1-7) แต่จำนวนผู้ที่สนใจในแบบบ้านทั้งสองมีใกล้เคียงกัน ที่ประมาณ 40% ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการใช้งานข้อตกลงในการออกแบบไม่เป็นอุปสรรคต่อการสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าแต่อย่างใด เนื่องจากความสวยงามนั้นสามารถปรับปรุงได้โดยการเพิ่มส่วนตกแต่ง

ในเฟสที่ 3 นั้น เป็นการปรับปรุงกระบวนการ, ค่าพารามิเตอร์ของกระบวนการและลำดับขั้นตอนการทำงาน ให้สอดคล้องกับข้อกำหนดทางเทคนิคที่ได้รับการคัดเลือกมาจากเฟสที่ 1 กระบวนการที่บางส่วน เช่น การตรวจติดตามหลังเข้าอยู่อาศัย เป็นการกำหนดขึ้นมาใหม่เพื่อตอบสนองความต้องการทางเทคนิค กระบวนที่มี

ความสำคัญในลำดับต้นๆ จะพิจารณาถึงวิธีในการควบคุมและตรวจสอบ ตลอดจนเอกสารและสื่อประกอบที่จำเป็นต้องใช้ในการ QFD เฟสที่ 4 ต่อไป

ในเฟสที่ 4 นั้น เป็นการวางแผนการควบคุมการดำเนินงาน ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการในการควบคุมและติดตามค่าพารามิเตอร์ที่ได้รับเลือกในเฟสที่ 3 ตลอดจนเอกสารและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่สำคัญคือการปรับปรุงในส่วนสื่อและรูปแบบนำเสนอ โดยเปลี่ยนจากการนำเสนอโดยใช้ภาพฉาย 2 มิติแสดงแต่ละด้านของอาคาร เป็นการใช้แบบจำลองดิจิตอล และแบบจำลองอย่างง่าย

ในการประเมินแนวทางการดำเนินงานที่ปรับปรุงใหม่นั้น ควรวัดจากอัตราการสูญเสียลูกค้า และจำนวนครั้งการปรับแบบต่อโครงการที่ลดลง แต่เนื่องจากการประเมินในวิธีดังกล่าว ต้องใช้เวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี จึงจะได้ค่าที่เชื่อถือได้ ประกอบกับสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน(พ.ศ.2550)ไม่เอื้ออำนวย ผู้วิจัยจึงทำการประเมินผลแนวทางการดำเนินงานที่ปรับปรุงขึ้นใหม่โดยการสอบถามความคิดเห็นของลูกค้าในช่วงงบประมาณ 3 – 5ล้านบาทที่เคยใช้บริการบริษัทกรณีศึกษามาก่อน และเพื่อลดความเป็นไปได้ที่ผู้ตอบจะให้คะแนนเอนเอียงเนื่องจากความเกรงใจหรือปัจจัยด้านจิตใจอื่นๆ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แบบสอบถามแบบตอบกลับในการประเมิน พบว่าผู้ตอบส่วนมากเห็นว่าแนวทางในการให้บริการที่ปรับปรุงใหม่ดีกว่าแนวทางเก่า

จากที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นกล่าวได้ว่า การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ในการปรับปรุงบริการออกแบบบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยวนั้นประสบความสำเร็จด้วยดี อย่างไรก็ตามกระบวนการบางกระบวนการและพารามิเตอร์บางตัว โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับทักษะและความสามารถของบุคลากรนั้นไม่สามารถติดตามให้เห็นผลได้ในช่วงเวลาของการวิจัยและไม่สามารถประเมินผลได้โดยใช้แบบสอบถาม ในส่วนนี้เป็นหน้าที่ของทีมงานออกแบบและก่อสร้างของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งเป็นผู้ใช้เครื่องมือและแนวทางในการดำเนินงานที่วางไว้ ในการติดตามผลและพัฒนาอย่างต่อเนื่องต่อไป

## 6.2 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะในการใช้เทคนิค QFD

ถึงแม้ว่าการวิจัยในครั้งนี้จะจำกัดขอบเขตเฉพาะส่วนงานออกแบบและวางแผนก่อสร้างเท่านั้น เมตริกซ์ของ QFD ที่สร้างขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเฟสที่ 1 และ 3 นั้นมีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะพิมพ์ให้สามารถอ่านได้ง่ายโดยใช้กระดาษขนาด A4 อย่างไรก็ตามหากต้องการปรับปรุงคุณภาพของบริการรับสร้างบ้านให้ได้ผลอย่างเต็มที่แล้ว ควรจะต้องประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพให้ครอบคลุมรายละเอียดในทุกๆส่วน ไม่จำกัดเฉพาะส่วนออกแบบและวางแผนก่อสร้างเท่านั้น

ซึ่งผู้วิจัยได้ทดลองสร้างเมตริกซ์ของการวางแผนผลิตภัณฑ์ในเฟสที่ 1 โดยครอบคลุมทุกส่วนงานตั้งแต่งานออกแบบ, งานบริการอื่นๆ ตลอดจนขั้นตอนต่างๆในการดำเนินการก่อสร้าง พบว่า เมตริกซ์ที่ได้มีขนาดใหญ่มาก ไม่สามารถพิมพ์ได้สมบูรณ์โดยใช้กระดาษขนาด A3 และสร้างความสับสนในการระบุค่าความสัมพันธ์ต่างๆอย่างมาก โดยเฉพาะหากเป็นการทำงานบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทำให้ทำงานได้ช้าอย่างมาก เนื่องจากเทคนิคการแปรหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (QFD) เป็นเทคนิคเชิงกราฟิกซึ่งมุ่งเน้นการดำเนินงานเป็นทีม ซึ่งเหมาะสมกับการเขียนลงบนแผ่นกระดาษหรือกระดานมากกว่าการทำงานบนหน้าจอคอมพิวเตอร์

ดังนั้นหากต้องการปรับปรุงคุณภาพของบริการรับสร้างบ้านโดยรวมแล้ว ควรแบ่งการพิจารณาออกเป็นส่วนย่อยๆเฉพาะส่วนงาน อย่างน้อย 2 ส่วน คือ ส่วนงานออกแบบ และส่วนงานก่อสร้าง นอกจากนี้การปรับปรุงควรครอบคลุมลูกค้าทุกกลุ่ม หรืออย่างน้อย 2 – 3 กลุ่ม เนื่องจากในการดำเนินงานจริงนั้นผู้ให้บริการไม่สามารถเพิกเฉยต่อลูกค้ากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งได้ และแต่ละกลุ่มให้ความสำคัญในแต่ละประเด็นความต้องการที่ไม่เหมือนกัน อาจนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในหลากหลายลักษณะ บนพื้นฐานของการใช้ทรัพยากรร่วมกัน ซึ่งหากพิจารณาปัจจัยทั้งหมดดังที่กล่าวมาแล้ว ในเฟสที่ 1 จะต้องประกอบด้วยเมตริกซ์หลายเมตริกซ์ซึ่งมีความเชื่อมโยงกันในรายละเอียดบางส่วน การพัฒนาการใช้งานเทคนิค QFD ที่เกี่ยวเนื่องกับเมตริกซ์จำนวนมากในลักษณะนี้ให้ง่ายในการใช้งานเป็นอีกแนวทางหนึ่งซึ่งน่าสนใจ

## 6.3 ปัญหาที่พบและข้อเสนอในการใช้แบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน

ในการใช้งานแบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโนนั้น ผู้วิจัยพบว่าในอดีตผู้วิจัยหลายท่าน เช่น พรรณวดี อภิศุภะโชค (2549) , คมกฤช อิศรานุรักษ์ (2548) เป็นต้น กล่าวถึงปัญหาที่ประสบในการใช้งานแบบสอบถามคาโน ซึ่งใช้คำถามคู่ในลักษณะ Function และ Dysfunction และจากการที่ผู้วิจัยทดลองแจกแบบสอบถามในลักษณะดังกล่าว พบว่าผู้ตอบเกิดความสับสนในคำถาม มักเลือกตอบเฉพาะกรณีใดกรณีหนึ่ง ซึ่งในท้ายที่สุดแล้วจะไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้

อย่างไรก็ตาม การใช้แบบสอบถามเพื่อให้ทราบถึงทัศนะของผู้บริโภคต่อรายการคุณภาพใดๆ ตามแบบจำลองคุณภาพของคาโนนั้นเป็นแนวที่ที่ดี เนื่องจากเป็นการสอบถามจากผู้บริโภคโดยตรง หากสามารถจัดประเภทรายการคุณภาพตามแบบจำลองของคาโนโดยใช้แบบสอบถามได้แล้ว จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการใช้แบบสอบถามเพื่อวิเคราะห์การรับรู้รายการคุณภาพตามแบบจำลองของคาโนนั้นน่าจะสามารถกระทำได้โดยใช้วิธีการอื่นถึงแม้จะต้องอาศัยการตีความโดยอ้อม เช่น ลักษณะการเปลี่ยนแปลงระดับคะแนนความสำคัญของรายการคุณภาพนั้นๆในแต่ละช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่าง หรือ ตามการเปลี่ยนแปลงของปัจจัย เป็นต้น ซึ่งควรมีการศึกษาเรื่องนี้ในเชิงลึกต่อไป

## 6.4 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาและใช้งานข้อกำหนดในการออกแบบ

หลังจากที่พบว่าการใช้งานข้อกำหนดในการออกแบบเป็นอุปสรรคในการสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า ผู้วิจัยมีความเห็นว่าข้อตกลงดังกล่าวสามารถพัฒนาขึ้นไปได้อีก ในงานวิจัยนี้ทำการพัฒนาข้อตกลงในการออกแบบขึ้นเพื่อลดต้นทุนในการก่อสร้างอันเนื่องมาจากการสูญเสียที่ไม่จำเป็น อย่างไรก็ตามระยะเวลาในการออกแบบและทำแบบก่อสร้างนั้นยังไม่ได้รับการปรับปรุง ซึ่งจากการประมาณของผู้วิจัย หากพัฒนาการใช้งานข้อตกลงในการออกแบบขึ้นไปอีกระดับหนึ่ง น่าจะสามารถสามารถลดระยะเวลาการทำแบบก่อสร้างซึ่งเป็นขั้นตอนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มจากประมาณ 30 วัน-คน เหลือเพียง 10 วัน-คน เท่านั้นหากระบบได้รับการพัฒนาจนเสร็จสมบูรณ์ แนวทางการพัฒนาที่ผู้วิจัยเสนอมีดังนี้

1. **การสร้างหน่วยพื้นที่ใช้สอยมาตรฐาน** เป็นการรวมการใช้งานขนาดห้องมาตรฐาน, บันได มาตรฐานและข้อจำกัดของหน้าตัดอาคารเข้าด้วยกัน วิธีนี้ทำให้ง่ายในการทำแบบรายละเอียดและสามารถนำ

ผลงานการออกแบบและเขียนแบบในโครงการที่ผ่านมากลับมาใช้ใหม่ได้ นอกจากนี้ยังสามารถคิดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างประจำหน่วยพื้นที่ใช้สอยต่างๆเตรียมไว้ก่อนล่วงหน้าได้ โดยสามารถคิดราคาได้อย่างแม่นยำตั้งแต่การออกแบบเบื้องต้น ไม่ต้องอาศัยการประมาณราคาค่าก่อสร้างโดยใช้ราคาต่อตารางเมตรซึ่งมีโอกาสความเคลื่อนสูง และลดโอกาสเกิดความผิดพลาดในการคิดปริมาณงานและวัสดุก่อสร้างอีกด้วย การสร้างหน่วยพื้นที่ใช้สอยมาตรฐานนี้เป็นพื้นฐานของข้อแนะนำในการปรับปรุงฉัดไป

2. **การออกแบบโดยใช้วิธีการประกอบหน่วยพื้นที่ใช้สอยมาตรฐานเข้าด้วยกัน** เนื่องจากผู้บริโภคให้การยอมรับการจัดผังในลักษณะตัว I, L, C หรือ H การใช้วิธีนี้ในการออกแบบจึงสามารถทำได้ วิธีนี้จะช่วยประหยัดเวลาในการทำแบบลงได้อย่างมากหากทำการเขียนแบบก่อสร้างด้วยระบบCAD เนื่องจากสามารถเขียนรายละเอียดของแต่ละส่วนเอาไว้ได้ล่วงหน้า ทั้งผังพื้นที่, รูปด้าน และรูปตัดของอาคาร ในรูปที่ 6.1 แสดงถึงการประกอบพื้นที่ใช้สอยมาตรฐาน 5 พื้นที่เข้าด้วยกัน เพื่อสร้างผังพื้นที่ใช้สอย

รูปที่ 6.1 ตัวอย่างการประกอบพื้นที่ใช้สอยมาตรฐาน (ในภาพเป็นผังพื้นที่ใช้สอยแบบที่ 2 ชั้นที่ 2)

# รายการอ้างอิง

**ภาษาไทย**


กังวาลย์ ธนสมบัติกุล. 2536. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าและระยะเวลาของโครงการก่อสร้างอาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กวี หวังนิเวศน์กุล. 2547.วัสดุวิศวกรรมก่อสร้าง. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น

กุณฑลี เวชสาร. 2545.การวิจัยการตลาด. พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กูอะหรง อีแต. 2545. การบริหารโครงการสำหรับการสร้างโรงงานผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คมกฤช อิศรานุรักษ์. 2548. การออกแบบและพัฒนางานบริการหอพักนานาชาติโดยการบูรณาการแบบจำลองคุณภาพงานบริการ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิริวรรณ โคสกานัน. 2542. การบริหารโครงการเพื่อการวางแผนขยายการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐพัชร์ ล้อประดิษฐ์พงษ์. 2549. Customer Satisfaction Survey Handbook คู่มือสำรวจความพึงพอใจลูกค้า. สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, พิมพ์ครั้งที่ 1. ประชุมทอง พริ้นติ้ง กรุ๊ป

ดำรง ทวีแสงสกุลไทย. 2540. การควบคุมคุณภาพสำหรับนักบริหาร และกรณีศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. เอ็มแอนด์อี

ทวีสุข ตวงสุขเกษม. 2532. การศึกษาระบบการจัดการวัสดุ สำหรับโครงการก่อสร้างอาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีระศักดิ์ บุญวาสนา. 2546. ปัจจัยในการเลือกบริษัทรับสร้างบ้านที่สนองต่ออุปสงค์ของผู้ที่สร้างบ้านพักอาศัยบนที่ดินตนเอง : กรณีศึกษาบ้านเดี่ยวในเขตทวีวัฒนาในช่วงปลายปี พ.ศ.2545. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พงศธร คุ้มชนะ. 2543. การพัฒนาผลิตภัณฑ์รถยนต์นั่งขับเคลื่อน 4 ล้อ : กรณีศึกษายานยนต์เสรีเอนกประสงค์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรรณวดี อภิศุภะโชค. 2549. การปรับปรุงคุณภาพงานบริการของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา โดยการบูรณาการ LibQUAL$^{TM}$และแบบจำลองของคาโน (kano's model) ไปยัง QFD. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พีรศุษม์ ธีระโกเมน. 2542. การปรับปรุงการออกแบบเครื่องส่งลมเย็นชนิดผนังสองชั้น สำหรับการใช้งานและการผลิตในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพฑูรย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร. 2545. การออกแบบข้อกำหนดทางวิศวกรรมทางการผลิตของอุปกรณ์เคลื่อนที่ขดลวดแม่เหล็กโดยใช้เทคนิคการแปลความต้องการของลูกค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มณฑลี ศาสนนันทน์. 2546. การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิศวกรรมย้อนรอย. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

วรรณวรางค์ กลิ่นสุวรรณ. 2545. การประยุกต์ใช้เทคนิคควอลิตีฟังก์ชันดีพลอยเมนต์เพื่อการปรับปรุงระบบประกันคุณภาพ : กรณีศึกษาโรงงานผลิตพลาสเตอร์เทปปิดบาดแผล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. 2548. การบริหารการผลิตและการดำเนินงาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุพัตรา วีรปรีชาเมธ. 2535. การวิเคราะห์ระบบการควบคุมต้นทุนในโครงการก่อสร้างขนาดกลาง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อภิชาติ จำปา. 2539. การประยุกต์เทคนิคควอลิตีฟังก์ชันดีพลอยเมนต์ สำหรับการปรับปรุงงานขาย : กรณีศึกษาโรงงานผลิตท่อโพลิเอทิลีน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรุณ ชัยเสรี. 2549. เกร็ดความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก. สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. แก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 3 พิมพ์ครั้งที่ 5

อัจฉราวดี แก้ววรรณดี. 2545. การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Noriaki Kanda, รังสรรค์ เลิศในสัตย์. 2548. 7 เครื่องมือสำหรับการวางแผนผลิตภัณฑ์ใหม่. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

## ภาษาอังกฤษ

CSC Consulting & SI Manufacturing Division. 1996. QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) Practitioners Manual. CSC

Jiju Antony and David Preece. 2002 . UNDERSTANDING, MANAGEING AND IMPLEMENTING QUALITY. ROUTLEDGE

Lou Cohen. 1995. Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You. Addison-Wesley Publishing

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

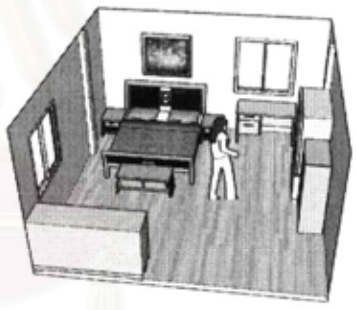
ข้อมูลการตอบกลับของลูกค้ารายที่ 1

## แบบสอบถามเพื่อปรับปรุงการให้บริการ

กรุณาให้คะแนนรูปแบบการดำเนินการทั้งสองรูปแบบ

| ประเด็น | แบบที่ 1 | แบบที่ 2 |
|---|---|---|
| - การสอบถามความต้องการลูกค้า | ลูกค้าไม่ทราบรูปแบบคร่าวๆ ของบ้านและห้องต่างๆ | ลูกค้าทราบรูปแบบคร่าวๆ ของบ้านและห้องต่างๆ |
| - รูปแบบบ้าน, ห้อง หรือ พื้นที่ที่ใช้อ้างอิง | จัดหาโดยลูกค้า | มีให้ลูกค้าเลือก |
| - สื่อช่วยในการกำหนดขนาดห้องที่เหมาะสม | ไม่มี | ใช้แบบจำลองดิจิตอล |
| - การนำเสนอรูปลักษณ์ภายนอก | ใช้รูปด้านอาคาร | ใช้แบบจำลองดิจิตอล และแบบจำลองอย่างง่าย |
| - การทำสัญญาและจ่ายเงินมัดจำหลังตกลงรูปแบบบ้านได้แล้ว | ไม่มี | มี |
| - การบริการหลังการขาย | ลูกค้าติดต่อเข้ามาก่อน | บริษัทติดต่อลูกค้าก่อน |
| - การดูแลรักษาในระหว่างระยะเวลารับประกัน (ภายใต้สภาวะการใช้งานปกติ) | ตามที่ลูกค้าร้องเรียน | ตรวจในเดือนที่ 1 และ 6 และตามที่ลูกค้าร้องเรียน |

แบบจำลองดิจิตอล



แบบห้องตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะ

การปรับปรุง การทำแบบสำรวจเร็วขึ้น ที่เหมาะสมแต่ การคำนวณ
ค่าใช้จ่าย และการใช้แบบ ง่ายๆ ทำให้ลูกค้าเข้าใจการบริการ

คะแนนความพึงพอใจของรูปแบบการดำเนินการแต่ละรูปแบบ

แบบที่ 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

แบบที่ 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

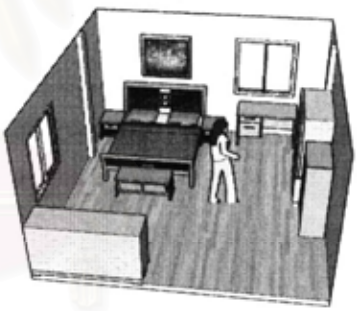
ข้อมูลการตอบกลับของลูกค้ารายที่ 2

## แบบสอบถามเพื่อปรับปรุงการให้บริการ

กรุณาให้คะแนนรูปแบบการดำเนินการทั้งสองรูปแบบ

| ประเด็น | แบบที่ 1 | แบบที่ 2 |
|---|---|---|
| - การสอบถามความต้องการลูกค้า | ลูกค้าไม่ทราบรูปแบบคร่าวๆ ของบ้านและห้องต่างๆ | ลูกค้าทราบรูปแบบคร่าวๆ ของบ้านและห้องต่างๆ |
| - รูปแบบบ้าน, ห้อง หรือ พื้นที่ที่ใช้อ้างอิง | จัดหาโดยลูกค้า | มีให้ลูกค้าเลือก |
| - สื่อช่วยในการกำหนดขนาดห้องที่เหมาะสม | ไม่มี | ใช้แบบจำลองดิจิตอล |
| - การนำเสนอรูปลักษณ์ภายนอก | ใช้รูปด้านอาคาร | ใช้แบบจำลองดิจิตอล และแบบจำลองอย่างง่าย |
| - การทำสัญญาและจ่ายเงินมัดจำหลังตกลง รูปแบบบ้านได้แล้ว | ไม่มี | มี |
| - การบริการหลังการขาย | ลูกค้าติดต่อเข้ามาก่อน | บริษัทติดต่อลูกค้าก่อน |
| - การดูแลรักษาในระหว่างระยะเวลารับประกัน (ภายใต้สภาวะการใช้งานปกติ) | ตามที่ลูกค้าร้องเรียน | ตรวจในเดือนที่ 1 และ 6 และตามที่ลูกค้าร้องเรียน |

แบบจำลองดิจิตอล



แบบห้องตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะ

- ถ้าไม่มีการจ่ายมัดจำ จะดีกว่านี้
- น่าจะมีรูปห้องในบ้านให้ดูด้วย

คะแนนความพึงพอใจของรูปแบบการดำเนินการแต่ละรูปแบบ

แบบที่ 1 | 1 | 2 | 3 | 4 ✓ | 5 | 6 | 7 |

แบบที่ 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 ✓ | 6 | 7 |

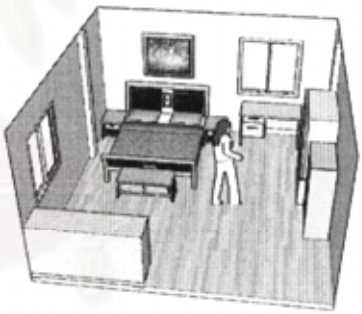
ข้อมูลการตอบกลับของลูกค้ารายที่ 3

## แบบสอบถามเพื่อปรับปรุงการให้บริการ

กรุณาให้คะแนนรูปแบบการดำเนินการทั้งสองรูปแบบ

| ประเด็น | แบบที่ 1 | แบบที่ 2 |
|---|---|---|
| - การสอบถามความต้องการลูกค้า | ลูกค้าไม่ทราบรูปแบบคร่าวๆ ของบ้านและห้องต่างๆ | ลูกค้าทราบรูปแบบคร่าวๆ ของบ้านและห้องต่างๆ |
| - รูปแบบบ้าน, ห้อง หรือ พื้นที่ที่ใช้อ้างอิง | จัดหาโดยลูกค้า | มีให้ลูกค้าเลือก |
| - สื่อช่วยในการกำหนดขนาดห้องที่เหมาะสม | ไม่มี | ใช้แบบจำลองดิจิตอล |
| - การนำเสนอรูปลักษณ์ภายนอก | ใช้รูปด้านอาคาร | ใช้แบบจำลองดิจิตอล และแบบจำลองอย่างง่าย |
| - การทำสัญญาและจ่ายเงินมัดจำหลังตกลง รูปแบบบ้านได้แล้ว | ไม่มี | มี |
| - การบริการหลังการขาย | ลูกค้าติดต่อเข้ามาก่อน | บริษัทติดต่อลูกค้าก่อน |
| - การดูแลรักษาในระหว่างระยะเวลารับประกัน (ภายใต้สภาวะการใช้งานปกติ) | ตามที่ลูกค้าร้องเรียน | ตรวจในเดือนที่ 1 และ 6 และตามที่ลูกค้าร้องเรียน |

แบบจำลองดิจิตอล



แบบห้องตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

คะแนนความพึงพอใจของรูปแบบการดำเนินการแต่ละรูปแบบ

แบบที่ 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

แบบที่ 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

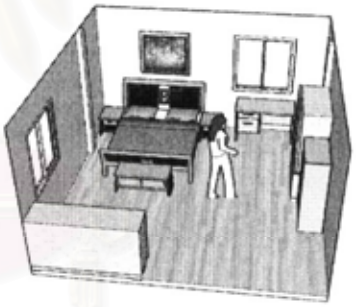
ข้อมูลการตอบกลับของลูกค้ารายที่ 4

## แบบสอบถามเพื่อปรับปรุงการให้บริการ

กรุณาให้คะแนนรูปแบบการดำเนินการทั้งสองรูปแบบ

| ประเด็น | แบบที่ 1 | แบบที่ 2 |
|---|---|---|
| - การสอบถามความต้องการลูกค้า | ลูกค้าไม่ทราบรูปแบบคร่าวๆ ของบ้านและห้องต่างๆ | ลูกค้าทราบรูปแบบคร่าวๆ ของบ้านและห้องต่างๆ |
| - รูปแบบบ้าน, ห้อง หรือ พื้นที่ที่ใช้อ้างอิง | จัดหาโดยลูกค้า | มีให้ลูกค้าเลือก |
| - สื่อช่วยในการกำหนดขนาดห้องที่เหมาะสม | ไม่มี | ใช้แบบจำลองดิจิตอล |
| - การนำเสนอรูปลักษณ์ภายนอก | ใช้รูปด้านอาคาร | ใช้แบบจำลองดิจิตอล และแบบจำลองอย่างง่าย |
| - การทำสัญญาและจ่ายเงินมัดจำหลังตกลงรูปแบบบ้านได้แล้ว | ไม่มี | มี |
| - การบริการหลังการขาย | ลูกค้าติดต่อเข้ามาก่อน | บริษัทติดต่อลูกค้าก่อน |
| - การดูแลรักษาในระหว่างระยะเวลารับประกัน (ภายใต้สภาวะการใช้งานปกติ) | ตามที่ลูกค้าร้องเรียน | ตรวจในเดือนที่ 1 และ 6 และตามที่ลูกค้าร้องเรียน |

แบบจำลองดิจิตอล



แบบห้องตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะ

การบริการหลังการขาย จะทำอย่างไรเอาใจใส่ลูกค้าให้ดี ควรปรับแก้ไขสิ่งบกพร่องของบ้าน ให้ลูกค้าโดยเร็ว เพื่อเป็นการบริการที่ดี จะทำให้ลูกค้าชื่นชมในการให้บริการ

คะแนนความพึงพอใจของรูปแบบการดำเนินการแต่ละรูปแบบ

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| แบบที่ 1 | | | | | ✓ | | |
| แบบที่ 2 | | | | | | ✓ | |

# ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวทัญญู สันตินิยม เกิดเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2524 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2546 ต่อมาในปี พ.ศ.2547 ได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญามหาบัณฑิต ณ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย