

การปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวแบบถอด-ประกอบ



นางสาวหทัยวงศ์ งามวุฒิมวงค์

## ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PRODUCT QUALITY IMPROVEMENT FOR KITCHEN KNOCK-DOWN FURNITURE



Miss Hathaiwong Ngamwuttiwong

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
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 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวแบบ  
ถอด-ประกอบ

โดย

นางสาวหทัยวงศ์ งามวุฒิมิ่งค์


สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ


อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก


รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย

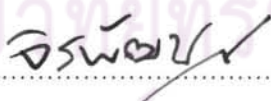
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

  
..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์)

  
..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ จรุงญ มหิตธาพองกุล)

หทัยวงศ์ งามวุฒิมังค : การปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวแบบถอด-ประกอบ. (PRODUCT QUALITY IMPROVEMENT FOR KITCHEN KNOCK-DOWN FURNITURE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ดำรงศักดิ์ ทีวีแสงสกุลไทย, 180 หน้า.

งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment, QFD) และการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA) ร่วมกันปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวแบบถอด-ประกอบของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อลดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวจากการร้องเรียนของลูกค้า โดยเริ่มจากการใช้แผนภาพพาเรโตคาดการณ์ลักษณะข้อบกพร่องหลักที่เป็นเหตุให้ลูกค้าร้องเรียน ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าลักษณะข้อบกพร่องหลักที่เป็นเหตุให้ลูกค้าร้องเรียนนั้นเกิดจากรูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐาน และกระบวนการติดตั้งและทำสี จึงปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐานโดยใช้เทคนิค QFD วิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า แล้วกระจายความต้องการไปสู่ตัวผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์อย่างเป็นระบบ จากนั้นปรับปรุงกระบวนการติดตั้งและทำสีโดยใช้แผนภูมิก้างปลา (Fish Bone Diagram) ในการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง จากนั้นใช้เทคนิค FMEA ทำการปรับปรุงข้อบกพร่องที่มีค่า RPN ตั้งแต่ 120 ขึ้นไป ก่อนเป็นลำดับแรก หลังจากทำการปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐาน และกระบวนการติดตั้งและทำสี โดยใช้เทคนิค QFD และเทคนิค FMEA ตามลำดับ ผลที่ได้สามารถลดลักษณะข้อบกพร่องหลักที่เป็นเหตุให้ลูกค้าร้องเรียนจากร้อยละ 34.12 ลดลงเหลือร้อยละ 11.81 และสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้มากกว่าผลิตภัณฑ์รูปแบบเดิมร้อยละ 36.18

## ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม..... ลายมือชื่อนิติ..... หทัยวงศ์.....  
สาขาวิชา..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม..... ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....  
ปีการศึกษา..... 2552.....

# # 5070499421 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : QFD / FMEA / VOICE OF CUSTOMER / KNOCK-DOWN FURNITURE

HATHAIWONG NGAMWUTTIWONG : PRODUCT QUALITY IMPROVEMENT  
FOR KITCHEN KNOCK-DOWN FURNITURE. THESIS ADVISOR:  
ASSOC.PROF. DUMRONG THAWESAENGSKULTHAI, 180 pp.

This research was an application of two techniques: QFD and FMEA utilized in order to improve quality of case study's kitchen knock-down furniture. The purpose of this study was not only to reduce the failure of products from customer complaints but also improve the customer satisfaction of the product. Parato diagram was used for finding failure mode of customer complaints, which were requested on design process and knock-down process. In design process, QFD technique was used for changing the voice of customer into characteristics of the product. Mean while knock-down process, the researcher analyzed by using fish bone diagram to find the root causes of failure mode and FMEA technique to improve the process by firstly, rectifying the defects which RPN scores were above 120. After process rectification using both techniques, the study can indicates that the number of failure mode of customer complaints were decreased from 34.12% to 11.81%. Whereas, the percentage of customer satisfaction of kitchen knock-down furniture was increased to 36.18%.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department : .....Industrial Engineering....

Field of Study : .....Industrial Engineering....

Academic Year : .....2009.....

Student's Signature Hathaiwong

Advisor's Signature 



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ต้องขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ รศ. ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สำหรับความรู้ ความช่วยเหลือ และคำแนะนำในการพัฒนางานวิจัย ตลอดจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ผศ.ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร ประธานกรรมการ รศ.จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์ กรรมการ และ รศ.จรรยา มหิตธาพองกุล กรรมการภายนอก มหาวิทยาลัย ที่สละเวลาและกรุณาให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้

ขอบคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เป็นแหล่งศึกษาวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้าจนสำเร็จการศึกษาตั้งแต่ในระดับปริญญาตรีจนถึงปริญญาโท

ขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้ทำวิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ นายสมเกียรติ งามวุฒิมวงส์ (บิดา) นางฉลอง งามวุฒิมวงส์ (มารดา) และนายพร้อมวงส์ งามวุฒิมวงส์ (น้อง) ที่ให้ความรัก กำลังใจ และให้การสนับสนุนในการศึกษามาโดยตลอด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	9
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	9
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย.....	10
1.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
บทที่ 2 ทฤษฎีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย.....	15
2.1 การสำรวจข้อมูล.....	15
2.2 เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ.....	18
2.3 เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ.....	29
2.4 เครื่องมือคุณภาพ.....	33
บทที่ 3 การดำเนินงานของบริษัทกรณีศึกษา.....	35
3.1 สภาพทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา.....	35
3.2 กระบวนการผลิต.....	35
3.3 รูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐาน.....	36

	หน้า
บทที่ 4 การประยุกต์ใช้การกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ.....	41
4.1 การสำรวจความคิดเห็นของลูกค้าและทีมงานบริษัทกรณีศึกษา.....	41
4.2 การประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ.....	46
4.2.1 การวางแผนผลิตภัณฑ์.....	46
4.2.2 การกำหนดคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ.....	58
4.3 การปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	69
4.3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์.....	69
4.3.2 การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการปรับปรุง.....	75
4.3.3 คุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง.....	77
บทที่ 5 การประยุกต์เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ.....	81
5.1 การวิเคราะห์สภาพปัญหาของกระบวนการติดตั้ง.....	81
5.2 การวิเคราะห์หาสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง.....	85
5.3 การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ.....	91
5.4 การดำเนินงานปรับปรุงและลดลักษณะข้อบกพร่อง.....	107
5.5 ข้อมูลหลังการปรับปรุง.....	119
บทที่ 6 เปรียบเทียบลักษณะข้อบกพร่องก่อนและหลังการปรับปรุง.....	129
6.1 เปรียบเทียบความพึงพอใจของลูกค้าก่อนและหลังการปรับปรุงรูปแบบ พื้นฐานผลิตภัณฑ์.....	129
6.2 เปรียบเทียบลักษณะข้อบกพร่องก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการ ติดตั้ง.....	132
6.3 เปรียบเทียบข้อร้องเรียนของลูกค้าก่อนและหลังการปรับปรุง.....	133
บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	135
7.1 สรุปผลการวิจัย.....	135
7.2 ข้อเสนอแนะ.....	136
7.3 ปัญหาและอุปสรรค.....	137
7.4 ข้อจำกัดในการวิจัย.....	137



	หน้า
รายการอ้างอิง.....	138
ภาคผนวก.....	140
ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์.....	180



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1	ลักษณะข้อบกพร่องที่ลูกค้าร้องเรียน..... 5
ตารางที่ 1.2	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย..... 11
ตารางที่ 2.1	แสดงการให้คะแนนของสัญลักษณ์..... 24
ตารางที่ 3.1	แสดงผลสัมฤทธิ์ชุดห้องครัวพื้นฐานรูปแบบต่างๆ..... 37
ตารางที่ 4.1	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 45
ตารางที่ 4.2	การวิเคราะห์คู่แข่ง และอัตราส่วนการปรับปรุง..... 47
ตารางที่ 4.3	รายละเอียดของข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว..... 48
ตารางที่ 4.4	เป้าหมาย ทิศทาง ระดับความยากในการพัฒนา และการเปรียบเทียบข้อมูล ข้อกำหนดเชิงเทคนิค..... 51
ตารางที่ 4.5	สรุประดับน้ำหนักและลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของข้อกำหนดทาง เทคนิค..... 54
ตารางที่ 4.6	แสดงระดับน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดเชิงเทคนิค..... 58
ตารางที่ 4.7	รายละเอียดของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ และค่าเป้าหมาย..... 60
ตารางที่ 4.8	ระดับน้ำหนัก และลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของคุณสมบัติทางด้าน ส่วนประกอบ..... 65
ตารางที่ 4.9	การเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง..... 75
ตารางที่ 4.10	ระดับความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง..... 77
ตารางที่ 4.11	ข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง..... 78
ตารางที่ 5.1	แสดงลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดตั้ง..... 82
ตารางที่ 5.2	แสดงสาเหตุที่เป็นไปได้ของการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง..... 90
ตารางที่ 5.3	เกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ..... 91
ตารางที่ 5.4	เกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ในการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง..... 92
ตารางที่ 5.5	เกณฑ์ในการประเมินค่าประสิทธิภาพการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง..... 93
ตารางที่ 5.6	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องและระดับความรุนแรงของผลกระทบ..... 95
ตารางที่ 5.7	แสดงค่า RPN ที่ได้ในแต่ละขั้นตอน..... 101
ตารางที่ 5.8	การบันทึกข้อมูลในตาราง PFMEA..... 103

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 5.9	ลักษณะข้อบกพร่องที่พิจารณาแก้ไข.....	107
ตารางที่ 5.10	การดำเนินงานปรับปรุงและลดข้อบกพร่องในกระบวนการติดตั้ง.....	114
ตารางที่ 5.11	เปรียบเทียบค่า RPN ก่อน และหลังการปรับปรุงขั้นตอนการตีโครงสร้าง.....	122
ตารางที่ 5.12	เปรียบเทียบค่า RPN ก่อน และหลังการปรับปรุงขั้นตอนการตีหน้าบาน.....	123
ตารางที่ 5.13	เปรียบเทียบค่า RPN ก่อน และหลังการปรับปรุงขั้นตอนการตี Top.....	123
ตารางที่ 5.14	เปรียบเทียบค่า RPN ก่อน และหลังการปรับปรุงขั้นตอนการเก็บรายละเอียด....	124
ตารางที่ 5.15	การบันทึกข้อมูลในตาราง PFMEA หลังการปรับปรุง.....	125
ตารางที่ 6.1	การเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง.....	129
ตารางที่ 6.2	ระดับความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง.....	131
ตารางที่ 6.3	ปริมาณชิ้นงานที่เกิดลักษณะข้อบกพร่องในกระบวนการติดตั้ง.....	132
ตารางที่ ค.1	สรุปคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว.....	154
ตารางที่ ค.2	สรุปคะแนนความสำคัญต่อลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว.....	155
ตารางที่ ค.3	สรุปคะแนนระดับความยากของการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว.....	156
ตารางที่ ค.4	สรุปคะแนนความคิดเห็นของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวหลังการปรับปรุง...	157

## สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
รูปที่ 1.1	แสดงยอดขายของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ในปี พ.ศ. 2547 ถึง 2550.....	2
รูปที่ 1.2	แผนภูมิแท่งแสดงสัดส่วนของจำนวนการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์.....	3
รูปที่ 1.3	แผนภูมิแท่งแสดงสัดส่วนของจำนวนการร้องเรียนเฟอร์นิเจอร์ประเภทต่างๆ.....	3
รูปที่ 1.4	แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วนของจำนวนการขายชุดห้องครัว.....	4
รูปที่ 1.5	แผนรูปพาเรโตของจำนวนลักษณะข้อบกพร่องของเฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัว.....	4
รูปที่ 1.6	แผนรูปพาเรโตของจำนวนการร้องเรียนเฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวที่ติดตั้งใน โครงการ.....	7
รูปที่ 1.7	แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวที่ทำการศึกษา.....	8
รูปที่ 2.1	บ้านแห่งคุณภาพ.....	19
รูปที่ 2.2	Planning Matrix.....	20
รูปที่ 2.3	แสดงหลังคาของบ้านแห่งคุณภาพ.....	25
รูปที่ 2.4	แสดงบ้านแห่งคุณภาพในส่วนตัวเทคนิค.....	25
รูปที่ 2.5	แสดงความสัมพันธ์ของตารางที่ใช้ในการวิเคราะห์ในเทคนิค QFD.....	28
รูปที่ 3.1	แสดงขั้นตอนในกระบวนการผลิต	36
รูปที่ 4.1	ประเด็นคุณภาพจากเสียงเรียกร้องของลูกค้า.....	42
รูปที่ 4.2	ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับข้อกำหนดเชิงเทคนิค.....	50
รูปที่ 4.3	ความสัมพันธ์ของข้อกำหนดเชิงเทคนิค.....	53
รูปที่ 4.4	แผนผังเมตริกการวางแผนผลิตภัณฑ์.....	56
รูปที่ 4.5	ลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของข้อกำหนดทางเทคนิค.....	57
รูปที่ 4.6	ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการเชิงเทคนิคกับคุณสมบัติทางด้าน ส่วนประกอบ.....	64
รูปที่ 4.7	แผนผังเมตริกการกำหนดคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ.....	67
รูปที่ 4.8	สรุประดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ.....	68
รูปที่ 4.9	โครงสร้างของตู้ได้อย่างล้างชามหลังการปรับปรุง.....	71
รูปที่ 4.10	โครงสร้างของตู้เข้ามูมหลังการปรับปรุง.....	71
รูปที่ 4.11	โครงสร้างของตู้เตาไฟฟ้าหลังการปรับปรุง.....	72

รูปที่		หน้า
รูปที่ 4.12	โครงสร้างของตู้ดูดควันหลังการปรับปรุง.....	72
รูปที่ 4.13	เปรียบเทียบรูปแบบพื้นฐานของตู้อ่างล้างจานก่อนและหลังการปรับปรุง.....	73
รูปที่ 4.14	เปรียบเทียบรูปแบบพื้นฐานของตู้เข้ามูมก่อนและหลังการปรับปรุง.....	73
รูปที่ 4.15	เปรียบเทียบรูปแบบพื้นฐานของตู้เตาไฟฟ้าก่อนและหลังการปรับปรุง.....	74
รูปที่ 4.16	เปรียบเทียบรูปแบบพื้นฐานของตู้ดูดควันก่อนและหลังการปรับปรุง.....	74
รูปที่ 5.1	แสดงขั้นตอนของกระบวนการติดตั้ง.....	81
รูปที่ 5.2	แผนภูมิพาเรโตของจำนวนลักษณะบกพร่องในกระบวนการติดตั้ง.....	83
รูปที่ 5.3	แผนภูมิพาเรโตของจำนวนลักษณะบกพร่องของขั้นตอนต่างๆในกระบวนการติดตั้ง.....	84
รูปที่ 5.4	แผนภูมิแกงปลาแสดงสาเหตุของการเกิดรอยขีดข่วน.....	85
รูปที่ 5.5	แผนภูมิแกงปลาแสดงสาเหตุของการเกิดรอยต่อ.....	86
รูปที่ 5.6	แผนภูมิแกงปลาแสดงสาเหตุของการเกิดโพรง.....	87
รูปที่ 5.7	แผนภูมิแกงปลาแสดงสาเหตุของชิ้นงานเอียง.....	88
รูปที่ 5.8	แผนภูมิแกงปลาแสดงสาเหตุของผิบบวม.....	89
รูปที่ 6.1	ลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดในกระบวนการติดตั้งก่อนและหลังการปรับปรุง.....	133
รูปที่ 6.2	เปรียบเทียบจำนวนการร้องเรียนผลิตภัณฑ์ของลูกค้าก่อนและหลังการปรับปรุง	134



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

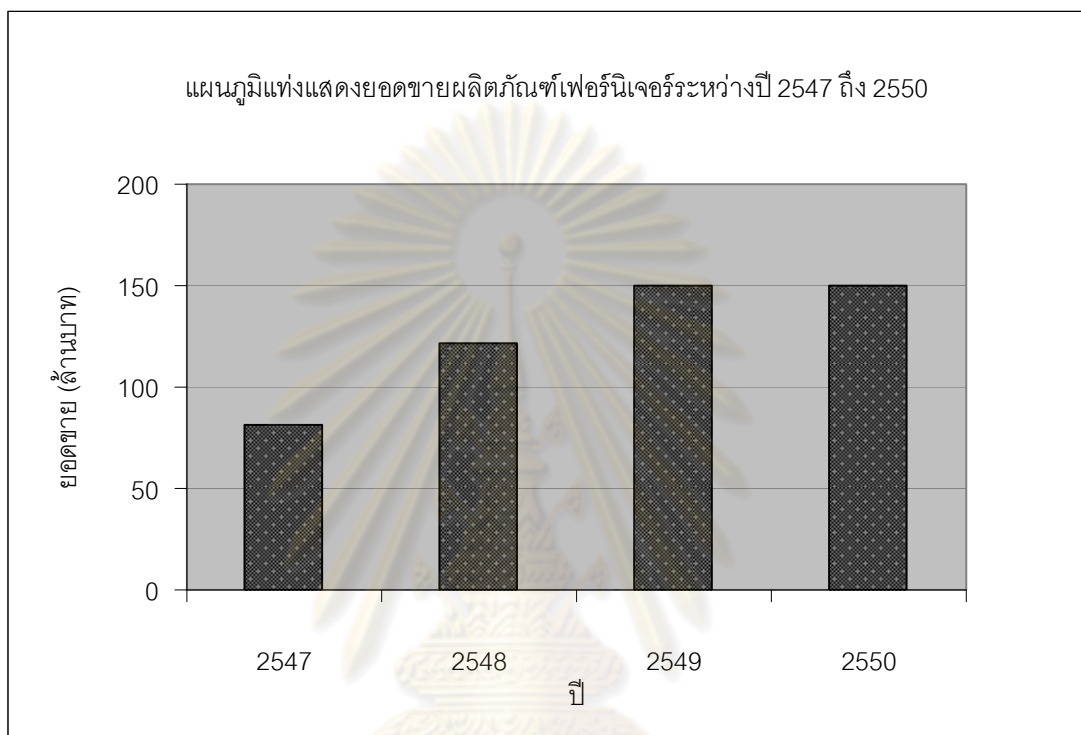
#### 1.1.1 ความเป็นมา

ในปัจจุบันภาวะเศรษฐกิจมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการแข่งขันกับธุรกิจทุกประเภท ทำให้ต้องปรับปรุงและพัฒนาองค์กร ทั้งในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการบริการ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จทางธุรกิจ เพราะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า ทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจทั้งด้านผลิตภัณฑ์ และการบริการขององค์กร

ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ของบริษัทกรณีศึกษา เป็นผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบตามความต้องการของลูกค้า (Made to Order) ผลิตจากแผ่นปาร์ติเกิล (Particle Board) และเป็นเฟอร์นิเจอร์แบบถอดประกอบได้ (Knock-Down) ซึ่งอุตสาหกรรมประเภทนี้เริ่มมีขึ้นในประเทศไทยราว 40 ปีที่แล้ว จนมาถึงปัจจุบันอุตสาหกรรมประเภทนี้เจริญเติบโตเป็นอย่างมาก เนื่องจากขาดแคลนไม้ใหญ่เพื่อการแปรรูป ทำให้เกิดความนิยมในการใช้แผ่นปาร์ติเกิลในอุตสาหกรรมผลิตเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ อย่างแพร่หลาย จากสถานการณ์ทางเศรษฐกิจปัจจุบัน มีผลทำให้การดำเนินธุรกิจของอุตสาหกรรมประเภทนี้ประสบกับภาวะการณแข่งขันสูงขึ้นเรื่อยๆ ทั้งภาวะการณแข่งขันกันเองภายในประเทศและภาวะการณแข่งขันจากต่างประเทศ เป็นผลให้ปัจจัยทางคุณภาพเข้ามามีบทบาทอย่างมากในการแข่งขันทางธุรกิจ ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคมีทางเลือกซื้อสินค้ามากขึ้น มีการพิจารณาถึงความแตกต่างกันทั้งในด้านของราคา คุณภาพสินค้า และการบริการ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำไม่สามารถแข่งขันในตลาดได้ (เพียงใจ ไหมทา, 2543) บริษัทผู้ผลิตจึงต้องให้ความสำคัญกับเรื่องคุณภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุให้ในปัจจุบันคุณภาพได้กลายมาเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำเนินธุรกิจ

บริษัทกรณีศึกษามียอดขายผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ระหว่างปี พ.ศ. 2547 ถึง 2550 เป็นจำนวน 81 , 122 , 150 และ 150 ล้านบาทตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 1.1 จากปี 2547 ถึง 2548 บริษัทกรณีศึกษามียอดขายเพิ่มขึ้น 41 ล้านบาท ต่อมาในปี 2548 ถึงปี 2549 บริษัทกรณีศึกษามียอดขายเพิ่มขึ้น 28 ล้านบาท ซึ่งมีแนวโน้มยอดขายที่ลดลง จนกระทั่งปี 2550 บริษัทกรณีศึกษามียอดขายไม่เพิ่มขึ้นจากปี 2549 เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจที่ชะลอตัว สภาพการแข่งขันที่สูงขึ้น

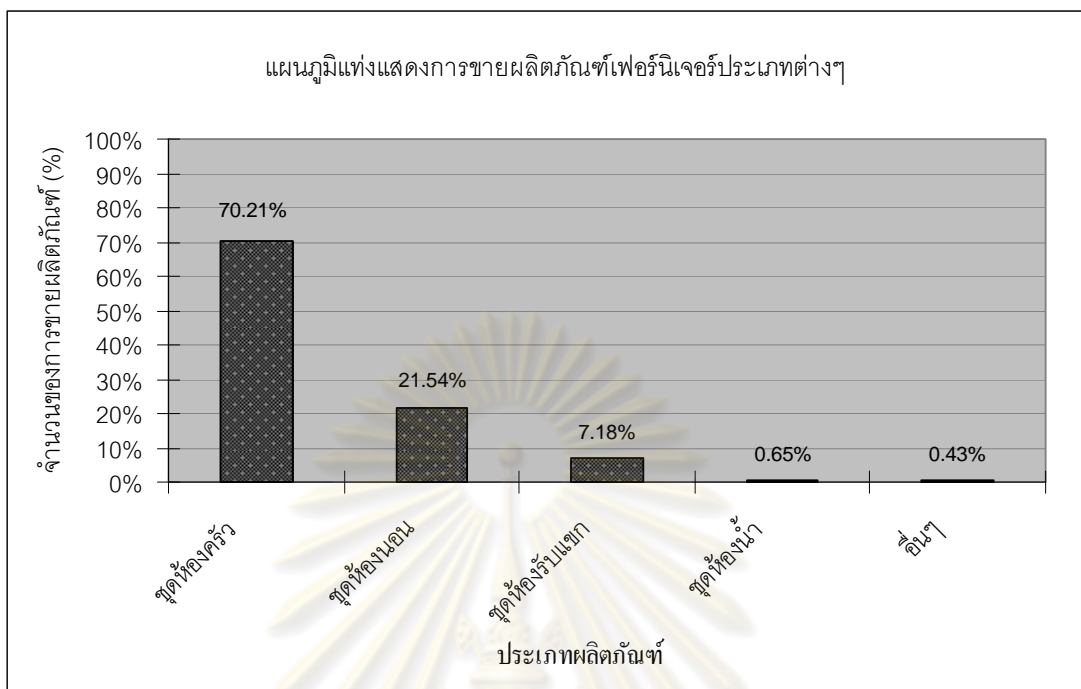
ประกอบกันมีการร้องเรียนผลิตภัณฑ์จากลูกค้าเป็นจำนวนมาก ซึ่งลักษณะข้อบกพร่องต่างๆ มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า และเกิดรายจ่ายในการซ่อมแซมผลิตภัณฑ์จำนวนมาก ทำให้บริษัทกรณศึกษาจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์



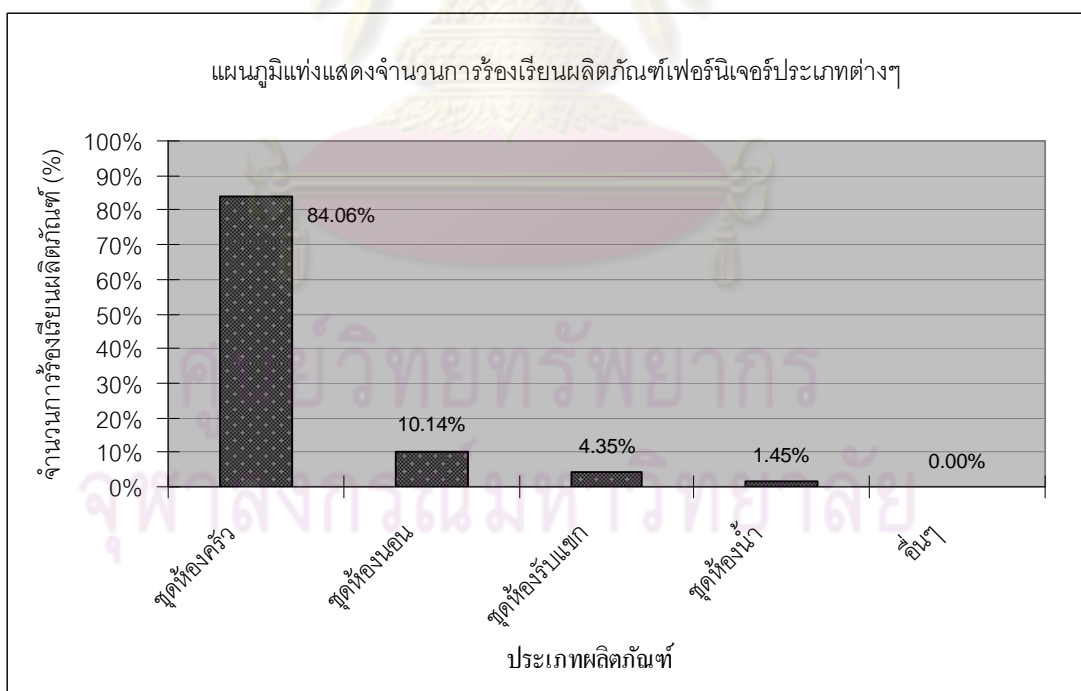
รูปที่ 1.1 แสดงยอดขายของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ในปี พ.ศ. 2547 ถึง 2550

#### 1.1.2 สภาวะของปัญหา

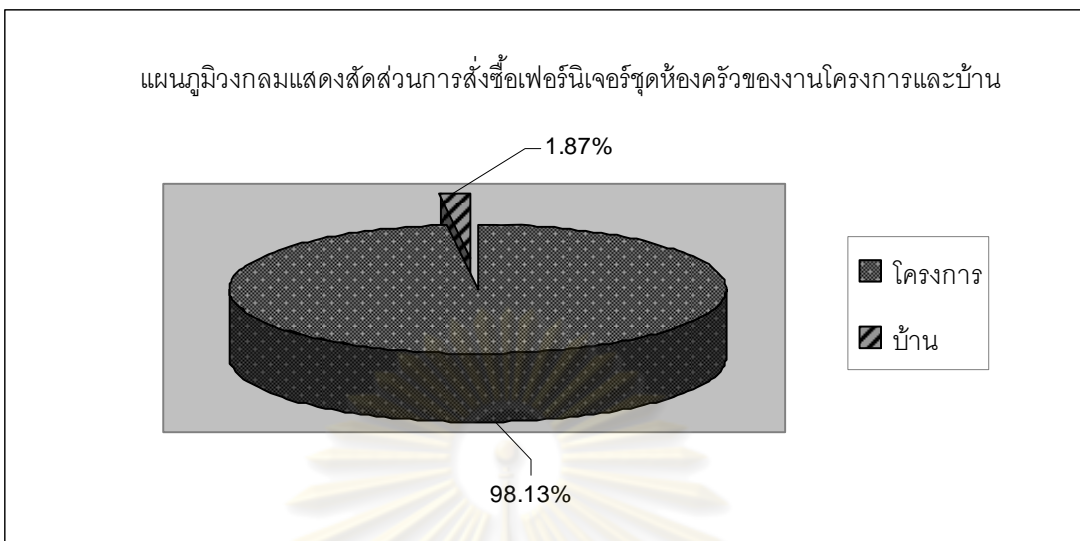
ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตโดยบริษัทกรณศึกษามีหลายประเภท ได้แก่ ชุดห้องครัว ชุดห้องนอน ชุดห้องรับแขก ชุดห้องน้ำ และเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ ซึ่งในการผลิตเฟอร์นิเจอร์จะมีกระบวนการหลัก 5 กระบวนการได้แก่ การออกแบบ การรับวัตถุดิบ การผลิตและประกอบ การขนส่ง และการติดตั้ง สำหรับผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ที่จะทำการศึกษาในงานวิจัยนี้คือ ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ประเภทชุดห้องครัวที่ติดตั้งในโครงการ เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีจำนวนการขายสูงสุดและมีจำนวนการร้องเรียนจากลูกค้ามากที่สุดเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ จากการรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2551 ถึงเดือนมกราคม 2552 ดังแสดงในรูป 1.2 , 1.3 และ 1.4



รูปที่ 1.2 แผนภูมิแท่งแสดงสัดส่วนของจำนวนการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์

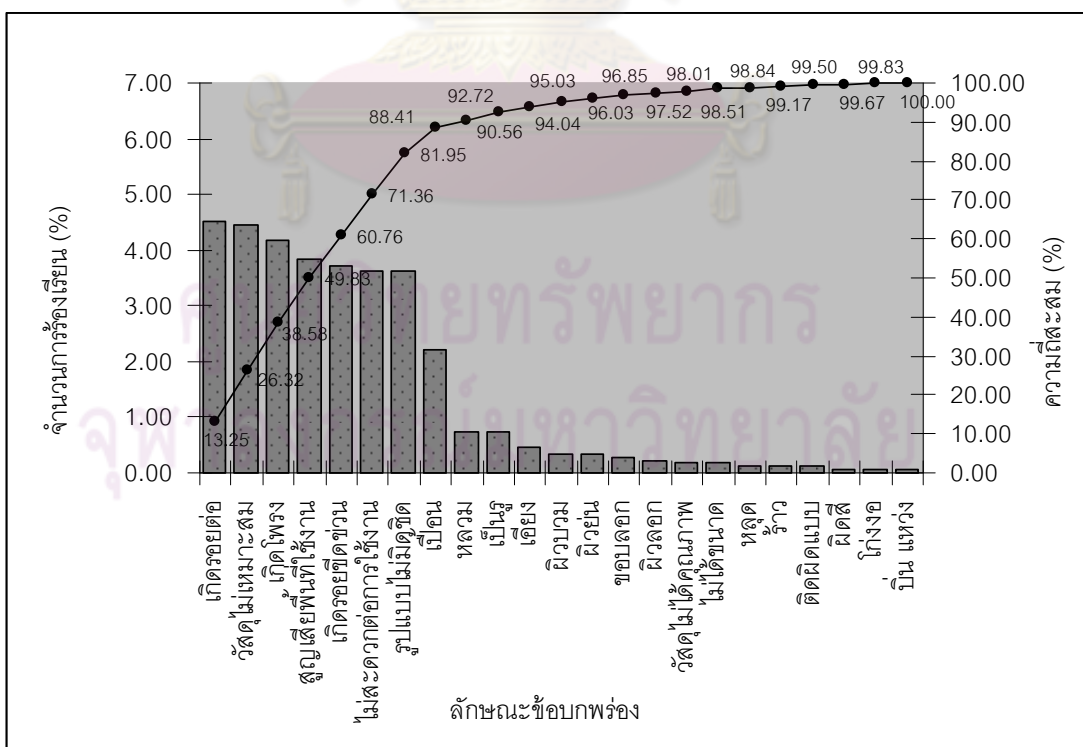


รูปที่ 1.3 แผนภูมิแท่งแสดงสัดส่วนของจำนวนการร้องเรียนเฟอร์นิเจอร์ประเภทต่างๆ



รูปที่ 1.4 แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วนของจำนวนการขายชุดห้องครัว

จากการรวบรวมข้อมูลลักษณะข้อบกพร่องที่ลูกค้าร้องเรียนในผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวที่ติดตั้งในโครงการ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2551 ถึงเดือนมกราคม 2552 นำไปสู่การสร้างแผนภาพพาเรโตในการอธิบายความมีเสถียรภาพของข้อมูล แสดงดังรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.5 แผนภาพพาเรโตของจำนวนลักษณะข้อบกพร่องของเฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัว

ลักษณะข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้ำร้องเรียนส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของลูกค้ำ รวมทั้งทำให้ทางบริษัทฯ สูญเสียรายได้ในส่วนนี้สำหรับการแก้ไขสินค้าให้กับลูกค้ำเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดร่วมกับทางบริษัทกรณีศึกษาในการค้นหาสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องที่ลูกค้ำร้องเรียนผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวที่ติดตั้งในโครงการ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ต่อไป

จากแผนภาพพาเรโตข้างต้น พบว่าข้อมูลเป็นไปตามกฎ 80-20 ตามหลักการของพาเรโต ดังนั้นสามารถการคาดการณ์ได้ว่าลักษณะข้อบกพร่องหลักที่เป็นเหตุให้ลูกค้ำร้องเรียนได้แก่ เกิดรอยต่อ , วัสดุไม่เหมาะสมกับการใช้งาน , เกิดโพรง , สูญเสียพื้นที่การใช้งาน , เกิดรอยขีดข่วน , ไม่สะดวกต่อการใช้งาน และรูปแบบไม่มีมิติ จากการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าลักษณะข้อบกพร่องเกิดจากกระบวนการดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ลักษณะข้อบกพร่องที่ลูกค้ำร้องเรียน

ลำดับ	ลักษณะข้อบกพร่อง	จุดที่พบความผิดพลาด				
		รูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐาน	การรับวัตถุดิบ	การผลิต	การขนส่ง	การติดตั้ง
1	เกิดรอยต่อ					✓
2	วัสดุไม่เหมาะสมกับการใช้งาน	✓				
3	เกิดโพรง					✓
4	สูญเสียพื้นที่การใช้งาน	✓				
5	เกิดรอยขีดข่วน					✓
6	ไม่สะดวกต่อการใช้งาน	✓				
7	รูปแบบไม่มีมิติ	✓				
8	เปื้อน				✓	✓
9	หลวม			✓		✓
10	เป็นรู					✓

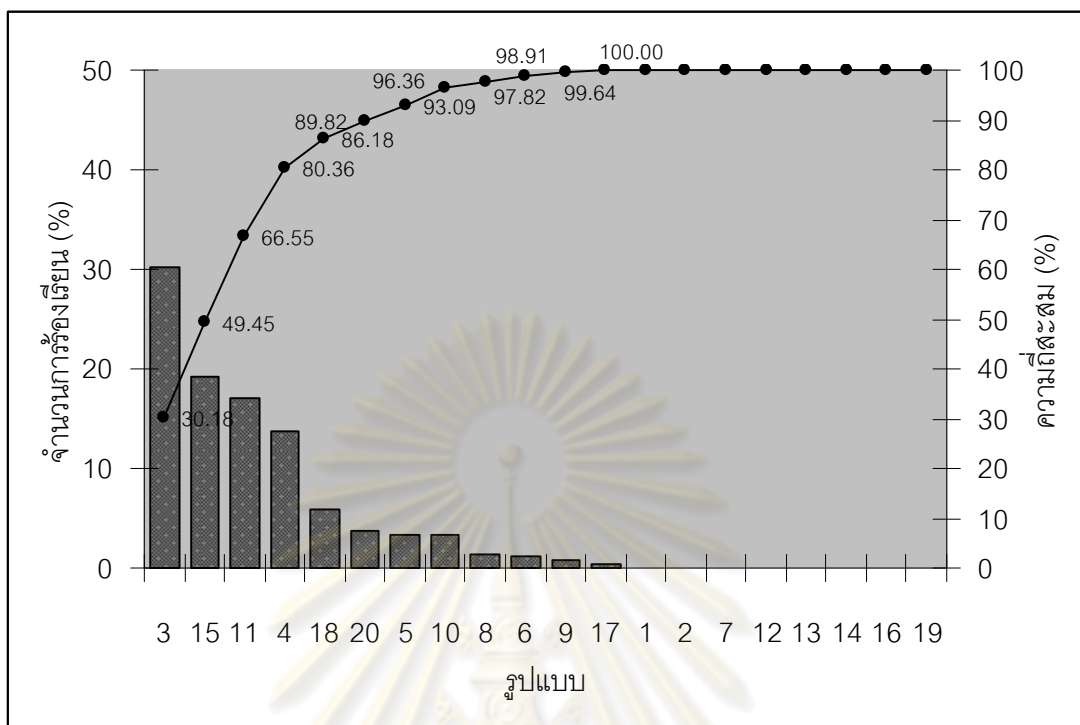


ตารางที่ 1.1 (ต่อ) ลักษณะข้อบกพร่องที่ลูกค้าร้องเรียน

ลำดับ	ลักษณะข้อบกพร่อง	จุดที่พบความผิดพลาด				
		รูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐาน	การรับวัตถุดิบ	การผลิต	การขนส่ง	การติดตั้ง
11	เอียง					✓
12	ผิวบวม			✓		
13	ผิวย่น			✓		
14	ขอบลอก			✓	✓	✓
15	ผิวลอก			✓	✓	✓
16	วัสดุไม่ได้คุณภาพ		✓			
17	ไม่ได้ตามขนาด			✓		✓
18	หลุด					✓
19	ร้าว	✓				
20	ติดผิดแบบ				✓	
21	ผิดสี				P	

จากตารางข้างบนแสดงถึงลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดจากกระบวนการต่างๆ ซึ่งลักษณะข้อบกพร่องหลัก 7 ลักษณะที่เป็นเหตุให้ลูกค้าร้องเรียนนั้นเกิดจากกระบวนการออกแบบ และกระบวนการติดตั้งและทำสี เท่านั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกพิจารณาเพียง 2 กระบวนการเท่านั้นในการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์

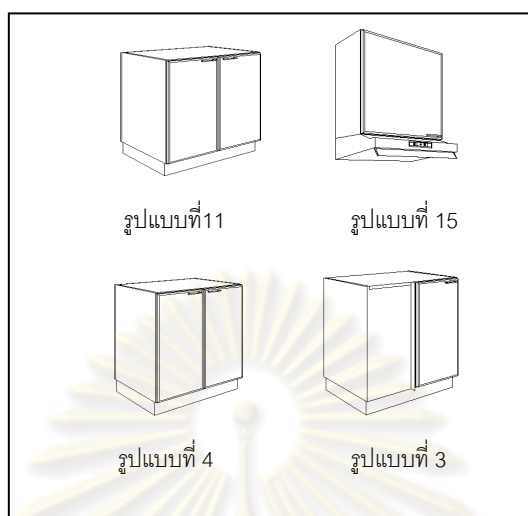
กระบวนการการออกแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ประเภทชุดห้องครัวที่ติดตั้งในโครงการเป็นการออกแบบตามความต้องการของลูกค้า โดยมีรูปแบบพื้นฐานต่างทั้งหมด 20 รูปแบบ ให้ลูกค้าเลือก ซึ่งรูปแบบนี้เป็นการออกแบบโดยไม่ได้สำรวจความต้องการของลูกค้ามาก่อน จากการวิเคราะห์ข้อมูลการร้องเรียนลักษณะข้อบกพร่องของลูกค้า ที่เกิดจากกระบวนการออกแบบพบว่าเกิดจากรูปแบบ ดังแสดงในรูปที่ 1.6



รูปที่ 1.6 แผนภาพพาเรโตของจำนวนการร้องเรียนเฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวที่ติดตั้งในโครงการ

จากแผนภาพพาเรโตข้างต้น พบว่าข้อมูลอยู่ในสภาวะเสถียรภาพเป็นไปตามกฎ 80-20 ตามหลักการของพาเรโต ดังนั้นสามารถใช้ในการคาดการณ์ได้ว่า รูปแบบผลิตภัณฑ์หลักที่มีผลต่อการร้องเรียนผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัว เกิดจากผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 11 (ตู้ล่างใต้อ่างล้างชาม 2 บานเปิด), 4 (ตู้ใต้เตาไฟฟ้า), 15 (ตู้บนติดเครื่องดูดควัน) และ 3 (ตู้ล่างเข้ามุม) ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 1.7

ผู้วิจัยกำหนดเป้าหมายในการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยการปรับปรุงคุณภาพรูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐาน 4 รูปแบบ โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า แล้วกระจายความต้องการไปสู่ตัวผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์อย่างเป็นระบบ



รูปที่ 1.7 แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวที่ทำการศึกษา

สำหรับกระบวนการติดตั้งและทำสี พบว่ามีลักษณะข้อบกพร่องที่ลูกค้่าร้งเรียนได้แก่ เกิดรอยต่อ , เกิดโพรง , เกิดรอยขีดข่วน ซึ่งจะทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ และแนวทางการแก้ปัญหาต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อลดลักษณะข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. งานวิจัยนี้เป็นการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม่ปาร์ติเกิลแบบถอดประกอบได้ประเภทชุดห้องครัวที่ติดตั้งในโครงการเท่านั้น
2. งานวิจัยนี้เลือกพิจารณาปรับปรุงเฉพาะ รูปแบบผลิตภัณฑ์ และกระบวนการติดตั้งเท่านั้น
3. การประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพตั้งแต่เฟส 1 ถึงเฟส 2 ได้แก่ Product Planning และ Part Development
4. เฟอร์นิเจอร์ประเภทชุดห้องครัวทำการศึกษาเฉพาะวัสดุประเภทไม้แผ่นปาร์ติเกิล ข้อต่อ และพานพับต่างๆ เท่านั้น

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพมาประยุกต์ใช้กับงานออกแบบและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการติดตั้ง เพื่อลดลักษณะข้อบกพร่องได้
2. เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงระบบงาน ทั้งด้านรูปแบบพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการติดตั้งได้อย่างเหมาะสม
3. เป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชนิดอื่นๆ ของบริษัทกรณีศึกษา

## 1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎี บทความ งานวิจัย และเอกสารทางวิชาการต่างๆ ในเรื่องคุณภาพผลิตภัณฑ์ เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) และการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis: FMEA) เป็นต้น
2. ศึกษาและทบทวนถึงโครงสร้างองค์กร วัตถุประสงค์ และขั้นตอนการทำงานของบริษัทกรณีศึกษา
3. ศึกษาและเก็บข้อมูลเพื่อหาสภาพปัจจุบันของปัญหา และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์
4. สำรวจความต้องการของลูกค้า โดยการสัมภาษณ์เพื่อหาประเด็นที่ทำให้เกิดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และวิเคราะห์ประเด็นที่ทำให้เกิดคุณภาพเบื้องต้นที่ได้ เพื่อหาประเด็นที่มีความสำคัญและมีความน่าสนใจ เพื่อใช้ในการจัดทำแบบสอบถามต่อไป และเก็บข้อมูลลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากกระบวนการติดตั้ง
5. จัดทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจความต้องการของลูกค้า และหาสาเหตุการเกิดลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากกระบวนการติดตั้ง
6. ประยุกต์เทคนิค QFD และ FMEA ในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์
7. ทำการทบทวน และตรวจรับรองการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการปรับปรุงกระบวนการติดตั้งกับผู้ที่เกี่ยวข้อง
8. แนะนำแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้กับบริษัทกรณีศึกษา
9. เก็บข้อมูลหลังจากทำการปรับปรุงคุณภาพ และวิเคราะห์ผลที่ได้
10. สรุปขั้นตอนการดำเนินงาน และจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์



ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย											
		ต.ค. 51	พ.ย. 51	ธ.ค. 51	ม.ค. 52	ก.พ. 52	มี.ค. 52	เม.ย. 52	พ.ค. 52	มิ.ย. 52	ก.ค. 52	ส.ค. 52	ก.ย. 52
1	ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง												
2	ศึกษาขั้นตอนการทำงานของบริษัทกรณีศึกษา												
3	ศึกษาและเก็บข้อมูลเพื่อหาสภาพปัจจุบันของปัญหา และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ และเก็บข้อมูลลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากกระบวนการติดตั้ง												
4	สำรวจความต้องการของลูกค้า โดยการสัมภาษณ์เพื่อหาประเด็นที่ทำให้เกิดคุณภาพของผลิตภัณฑ์												
5	จัดทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจความต้องการของลูกค้า และหาสาเหตุการเกิดลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากกระบวนการติดตั้ง												
6	ประยุกต์เทคนิค QFD และ FMEA ในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์												
7	ทบทวน และตรวจรับรองการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการปรับปรุงกระบวนการติดตั้งกับผู้ที่เกี่ยวข้อง												
8	แนะนำแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้กับบริษัทกรณีศึกษา												
9	เก็บข้อมูลหลังจากทำการปรับปรุงคุณภาพ และวิเคราะห์ผลที่ได้												
10	สรุปขั้นตอนการดำเนินงาน และจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์												

## 1.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คมกฤษ อิศรานุรักษ์, 2548 จากงานวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนางานบริการหอพักนานาชาติโดยการบูรณาการแบบจำลองคุณภาพงานบริการ (International house's service design and development by integrating models of service quality) สรุปว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบจำลองทางคุณภาพที่สามารถวัดระดับคุณภาพงานบริการได้อย่างถูกต้อง เพื่อจะนำไปพิจารณาสร้างแนวทางในการพัฒนาคุณภาพงานบริการให้ผู้ใช้บริการเกิดความพึงพอใจ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการวัดระดับคุณภาพงานบริการ โดยใช้แบบจำลองทางคุณภาพ 2 แบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลองของความสัมพันธ์ระหว่างความสำคัญและความพึงพอใจและแบบจำลองของคาโน และเพื่อที่จะทำให้เกิดในการพัฒนาคุณภาพงานบริการได้ถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอรูปแบบการบูรณาการแบบจำลองระหว่างแบบจำลองคุณภาพทั้งสองซึ่งเป็นแบบจำลองใหม่ มาใช้ในการวิเคราะห์ระดับคุณภาพงานบริการ โดยในการวิจัยนี้ได้ใช้กรณีศึกษาของหอพักนานาชาติในการทดสอบการบูรณาการแบบจำลอง ในการศึกษาการออกแบบและพัฒนางานบริการ ได้นำเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพมาวิเคราะห์ เพื่อแปลความต้องการของผู้ใช้บริการให้เป็นการดำเนินงานในเชิงงานบริการ

ความเกี่ยวข้องกับงานวิจัยคือ การใช้แบบจำลองของคาโนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจของลูกค้ากับคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อแบ่งประเภทลักษณะคุณภาพ และนำมาใช้วิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ จากนั้นนำเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพมาวิเคราะห์ เพื่อแปลความต้องการของลูกค้า

เพียงใจ ใหม่ทา, 2543 จากงานวิจัยเรื่อง การวางระบบควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์แบบถอดประกอบได้ (Quality Control Systemization for The Knock-Down Furniture Industry) สรุปว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ศึกษาการออกแบบและวางระบบควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์แบบถอดประกอบได้ โดยพิจารณาให้มีความสอดคล้องกับสถานการณ์และความพร้อมของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- การกำหนดโครงสร้างองค์กรด้านคุณภาพและการจัดทำแบบกำหนดหน้าที่งาน
- การออกแบบและวางระบบควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ
- การออกแบบและวางระบบควบคุมคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต
- การออกแบบและวางระบบควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
- การออกแบบระบบเอกสารต่างๆ ที่สนับสนุนระบบควบคุมคุณภาพ

จากผลการดำเนินงานวิจัยข้างต้นเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการดำเนินงาน พบว่าการดำเนินงานควบคุมคุณภาพมีขั้นตอนและเป็นระบบขึ้น สามารถลดสัดส่วนของชิ้นงานเสียลงจากเดิมได้ประมาณร้อยละ 7-8 สินค้าสำเร็จรูปจากกระบวนการประกอบที่ต้องนำไปแก้ไขมีจำนวนลดลง และการดำเนินการบรรจุหีบห่อมีความผิดพลาดลดลง

ความเกี่ยวข้องกับการวิจัยคือ มีวัตถุประสงค์ในการควบคุมคุณภาพของกระบวนการต่างๆ ของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์แบบถอดประกอบได้ โดยมีการออกแบบและวางระบบควบคุมคุณภาพ และออกแบบเอกสารต่างๆ ที่สนับสนุนระบบควบคุมคุณภาพเพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์

รุ่งทรัพย์ มิ่งวัฒนบุญ, 2544 จากงานวิจัยเรื่อง การประยุกต์เทคนิค QFD เพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์และบริการในหน่วยงานขายของธุรกิจปิโตรเลียม สรุปว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ศึกษาความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า และพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์และบริการในหน่วยงานขายของธุรกิจปิโตรเลียมกรณีศึกษา เพื่อเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า โดยใช้แบบสอบถาม เป็นการประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ

ความเกี่ยวข้องกับการวิจัยคือ การออกแบบสอบถามเพื่อใช้หาความต้องการของลูกค้า กลุ่มเป้าหมาย และประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ เพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์

สุภาวดี บุญชนะวิวัฒน์, 2541 จากงานวิจัยเรื่อง การวางแผนคุณภาพในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์อลูมิเนียม (Quality Planning for Automotive Aluminium Parts Industry) สรุปว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดสร้างระบบแผนคุณภาพล่วงหน้า และจัดทำแผนคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตโดยลำดับของแผนคุณภาพล่วงหน้าประกอบไปด้วย 5 ระยะเวลา  
 ระยะเวลาที่ 1 การกำหนดความต้องการของลูกค้าโดยเทคนิคการแปรหน้าที่ด้านคุณภาพ เพื่อเข้าสู่  
 ระยะเวลาที่ 2 ซึ่งเป็นการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ระยะเวลาที่ 3 เป็นการออกแบบและพัฒนากระบวนการผลิต โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่อง และผลกระทบรวมทั้งแผนแสดงเหตุและผล แผนภาพต้นไม้ และแผนความสัมพันธ์เป็นเครื่องมือช่วยในการค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อลักษณะข้อบกพร่อง จากนั้นเข้าสู่ระยะเวลาที่ 4 เป็นการจัดทำแผนคุณภาพ สำหรับควบคุมลักษณะข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และเป็นระยะที่มีการประเมินผลการวางแผนคุณภาพ

ความเกี่ยวข้องกับการวิจัยคือ มีการกำหนดความต้องการของลูกค้าโดยเทคนิคการแปรหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ และมีการค้นหาปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อลักษณะข้อบกพร่องเพื่อทำการควบคุมลักษณะข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นในกระบวนการ

อัจฉราวดี แก้ววรรณดี, 2545 จากงานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง (An application of quality function deployment technique for the design and development of leather products) สรุปว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ศึกษาปัญหาด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทตัวอย่าง และเสนอแนะแนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องหนังให้มีคุณภาพสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้ โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ และทำการเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ของบริษัทกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทคู่แข่ง 2 ราย โดยพิจารณาผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง ประเภทกระเป๋าถนบัตร และการดำเนินการวิจัยตามแนวทาง QFD จากนั้นจัดทำผลิตภัณฑ์ตัวอย่างขึ้นสำหรับการเปรียบเทียบถึงผลของการวิจัยนี้ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงกับผลิตภัณฑ์รูปแบบเดิมของบริษัทตัวอย่างนั้น สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าเพิ่มขึ้น 47% และเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทคู่แข่ง A และ B สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าเพิ่มขึ้น 45% และ 25% ตามลำดับ

ความเกี่ยวข้องกับการวิจัยคือ ศึกษาปัญหาด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทตัวอย่าง และเสนอแนะแนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้ โดยใช้การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ และมีการเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ของบริษัทกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทคู่แข่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย โดยเริ่มจากการหาความต้องการของลูกค้าโดยการวิจัยการตลาด และนำความต้องการของลูกค้ากระจายเป็นความต้องการในตัวผลิตภัณฑ์โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ และใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบในการลดลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

#### 2.1 การสำรวจข้อมูล

การวิจัย หมายถึง กระบวนการที่แสวงหาความรู้ เพื่อตอบคำถาม หรือ ปัญหาที่มีอยู่อย่างเป็นระบบ และมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน โดยมีการกำหนดคำถามวิจัย ที่ได้มาจากการศึกษาเอกสาร หรือประสบการณ์ตรง โดยมีการวางแผนหรือเขียนโครงการวิจัย สร้างเครื่องมือเพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และเขียนรายงานการวิจัย

##### 2.1.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริงหรือรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ซึ่งอาจเป็นจำนวนหรือข้อความเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่จะนำมาเป็นหลักฐาน หรืออีกนัยหนึ่งหมายถึง เอกสาร หนังสือ ข่าวสาร ข้อความ จำนวน หรือวัตถุสิ่งของที่ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงในการศึกษาวิจัย ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

2.1.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) คือ ข้อมูลที่ผู้วิจัยทำการเก็บขึ้นมาใหม่ เพื่อให้ตรงประเด็นกับเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะข้อมูลที่มีอยู่แล้วอาจรายละเอียดของข้อมูลไม่ตรงกับข้อมูลที่เราต้องการจะนำมาให้วิเคราะห์ หรือข้อมูลที่มีอยู่แล้วเป็นข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างอื่นไม่อยู่ในกลุ่มประชากรเป้าหมายของผู้วิจัย ส่วนใหญ่การวิจัยทางธุรกิจหรือการวิจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรม ทศนคติของบุคคล มักจะต้องใช้ข้อมูลปฐมภูมิ

2.1.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) คือ ข้อมูลที่ผู้อื่นหรือองค์กรอื่นได้ทำการเก็บรวบรวมหรือประมวลผลข้อมูลไว้แล้ว อยู่ในรูปของเอกสารต่างๆ เช่น สถิติ



รายงาน บทวิเคราะห์ หรือตำราวิชาการต่างๆ และผู้วิจัยไปทำการรวบรวมข้อมูลเหล่านั้น เพื่อมาทำการวิเคราะห์ในประเด็นที่ต้องการศึกษา

เมื่อเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ จะพบว่าข้อมูลปฐมภูมิมิ ข้อดีในแง่ว่า ผู้วิจัยสามารถเก็บรายละเอียดของเนื้อหาข้อมูลได้ครบจากวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถเลือกประชากรเป้าหมาย วิธีการเก็บข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลได้ตามความต้องการ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังทราบข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการเก็บข้อมูล ส่วนข้อเสียของข้อมูลปฐมภูมิ คือ ผู้วิจัยต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูล สิ้นเปลืองเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ดำเนินการกับข้อมูล และประมวลผลข้อมูล นอกจากนี้ถ้าผู้วิจัยขาดความละเอียดในขั้นตอนการเก็บข้อมูล ดำเนินการกับข้อมูล และประมวลผลข้อมูล จะทำให้คุณภาพของข้อมูลที่ได้ขาดความน่าเชื่อถือ

ข้อมูลทุติยภูมิมีข้อดีในแง่ว่า ผู้วิจัยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ไม่ต้องเสียเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการกับข้อมูล และประมวลผลข้อมูล นอกจากนี้ในการศึกษาแนวโน้มของปรากฏการณ์ใดๆ จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลย้อนหลังในอดีต ซึ่งหาได้จากข้อมูลทุติยภูมิ และถ้าไม่มีข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมไว้ในอดีตผู้วิจัยจะไม่สามารถทำนายแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงปรากฏการณ์นั้น แต่ในทางกลับกันข้อมูลทุติยภูมิก็มีข้อเสียในแง่ที่ว่าข้อมูลส่วนใหญ่จะไม่ทันสมัย เพราะต้องใช้เวลาในการเก็บรวบรวมและพิมพ์เผยแพร่ นอกจากนี้รายละเอียดของเนื้อหาข้อมูล อาจจะไม่ตรงกับที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา อีกทั้งยังไม่ทราบว่าข้อมูลที่มีอยู่นั้นมีกระบวนการเก็บข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด

## 2.1.2 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ข้อมูลตามความต้องการนั้น เป็นเรื่องสำคัญ ขั้นตอนหนึ่งของการวิจัย ควรเลือกให้สอดคล้องกับตัวแปรที่ต้องการวัด หรือควรเลือกให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและกรอบแนวคิด เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยมีหลายประเภท แต่วิธีที่นิยมกันมากมี 5 วิธี ดังนี้

2.1.2.1 การค้นคว้าจากเอกสาร (Documentary or Library Method) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นแรกเมื่อเริ่มทำการวิจัย โดยผู้วิจัยจะต้องศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร สิ่งตีพิมพ์ หรือค้นคว้าจากห้องสมุด เพื่อนำมาประกอบการวิจัย การวิจัยแบบนี้จะต้องใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากเอกสารต่างๆ ซึ่งโดยมากจะใช้เวลาไม่

น้อยกว่า 1 ใน 4 ของเวลาที่ทำวิจัยทั้งหมด ซึ่งการศึกษาเอกสารจะช่วงกำหนดประเด็นตัวแปรที่จะศึกษาและแนวคิด รวมทั้งนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

2.1.2.2 การสังเกต (Observation Method) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เคยใช้กันมานานแล้ว เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากในด้านมานุษยวิทยา โดยมุ่งสังเกตพฤติกรรมหลักของบุคคลในสังคมในแง่ของสถานภาพและบทบาท การสังเกตเป็นการเฝ้าดูอย่างเอาใจใส่ในปรากฏการณ์ต่างๆ อย่างมีระเบียบและแบบแผน อันจะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมของกลุ่มนั้นๆ

2.1.2.3 การสัมภาษณ์ (Interview Method) เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลวิธีหนึ่ง ที่นิยมใช้กันมาก ซึ่งเป็นวิธีการเก็บข้อมูลอย่างหนึ่งของนักสังคมศาสตร์เป็นการสนทนา ระหว่างนักวิจัยกับผู้ให้ข้อมูล เพื่อวัตถุประสงค์ของการเก็บข้อมูล วิธีการสัมภาษณ์ที่นำมาใช้กันมากที่สุดในการวิจัยเชิงสำรวจ คือ รูปแบบการสัมภาษณ์หรือตารางการสัมภาษณ์ (Interview schedule) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้างโดยใช้รูปแบบของแบบสอบถามที่นักวิจัยได้กำหนดหัวข้อปัญหาไว้เรียบร้อยแล้ว นักวิจัยหรือพนักงานสัมภาษณ์ถามนำในปัญหา แล้วบันทึกคำตอบที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบออกมาลงในตารางการสัมภาษณ์

2.1.2.4 แบบสอบถาม (Questionnaire Method) เป็นชุดคำถามซึ่งรวบรวมขึ้นอย่างมีกฎเกณฑ์และวิธีการ เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิด ความเชื่อ ทัศนคติของบุคคลต่างๆ ตามวัตถุประสงค์การวิจัยแต่ละเรื่อง ซึ่งตามปกติใช้กันมากในการวิจัยภาคสนาม เช่น การสำรวจ หรือสัมภาษณ์ แบบสอบถามนับว่าเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ เพราะใช้บันทึกข้อมูลความรู้สึกนึกคิด และทัศนคติของประชากรโดยตรง

2.1.2.5 แบบทดสอบ (Test Method) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดระดับสติปัญญา ความถนัด และการเรียนรู้งาน หรือใช้วัดความสามารถทางด้านการผลิตสินค้าและบริการ

## 2.2 เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ

เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพเป็นเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการวางแผนการ พัฒนาและวางแผนผลิตภัณฑ์ของบริษัทให้ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด โดยเป็น เทคนิคที่ใช้ในการเปลี่ยนความต้องการของลูกค้ามาเป็นตัวผลิตภัณฑ์อย่างเป็นทางการเป็นขั้นตอนและมี ระบบ โดยอาศัยหลักการและเทคนิคทางวิศวกรรมเข้ามาเกี่ยวข้องในการทำ และจากนั้นจะทำการ เจาะลึกไปยังส่วนประกอบต่างๆของผลิตภัณฑ์ในด้านคุณภาพที่สามารถทำการตอบสนองของ ความ ต้องการของผู้บริโภคได้ หรือเป็นการเจาะลึกเข้าไปยังวิธีการตอบสนองความต้องการในแต่ละส่วน การผลิต Ermer 1995; Kaebernick et. al. 1997

หลักในการทำ QFD คือ การรวบรวมความต้องการของลูกค้ามา แล้วทำการจัดการกับ ความต้องการของลูกค้านั้นโดยใช้เทคนิคทางวิศวกรรม แล้วนำความต้องการนั้นมาระบุวิธีในการ ผลิตหรือเทคนิคทางวิศวกรรมที่จะช่วยตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ จากนั้นนำความ ต้องการของลูกค้า (WHATs) และเทคนิคในการผลิต (HOWs) มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ร่วมกันใน ตาราง HOQ (House of Quality) เพื่อทำการจัดเรียงลำดับความสำคัญของเทคนิคการผลิต แล้ว ทำการวิเคราะห์รายละเอียดของการผลิต เช่น ส่วนประกอบ ข้อจำกัดในการผลิต เพื่อให้เห็น ภาพรวมในการพัฒนาและจัดทำแผนการผลิต ตลอดจนการวางแผนการผลิต

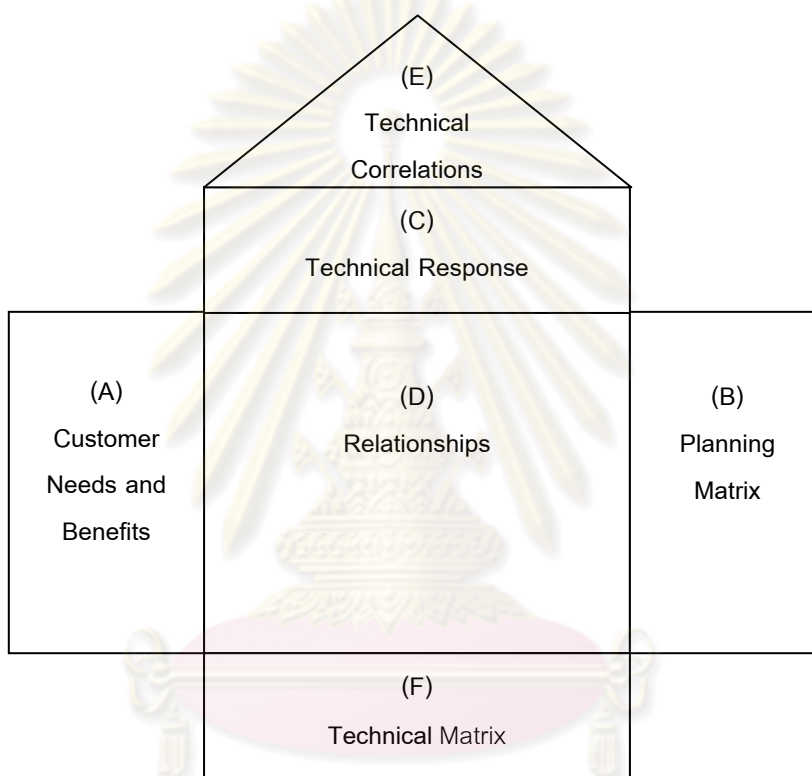
QFD มีชื่อเรียกอื่น ๆ อีกว่า “เทคนิคการกระจายการทำงานเชิงคุณภาพ” หรือ “เทคนิคการ แปรขบวนหน้าที่เชิงคุณภาพ” หรือ “Customer Driven Engineering” หรือ “Matrix Product Planning”

### 2.2.1 เสียงเรียกร้องของลูกค้า (Voice of Customer; VOC)

เสียงเรียกร้องจากลูกค้า คือ ถ้อยคำหรือคำพูดที่ออกมาจากลูกค้าโดยตรง เสียงจากลูกค้า สามารถแบ่งได้หลายชนิด เช่น ความต้องการที่แท้จริง คุณลักษณะทางกายภาพ หน้าที่ของ ผลิตภัณฑ์ ความน่าเชื่อถือ เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้มักจะปนกันระหว่างความต้องการที่แท้จริง คุณลักษณะทางกายภาพ ข้อตำหนิ ข้อแนะนำ เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ แต่ ข้อมูลหลักที่จะนำไปออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ คือ ความต้องการที่แท้จริงจากลูกค้า ผู้ออกแบบจึงต้องรู้จักแยกแยะความต้องการของลูกค้าออกจากคำพูดอื่นและรู้จักค้นหาความ ต้องการของลูกค้าที่อาจซ่อนอยู่ใต้คำพูดบางอย่างด้วย

## 2.2.2 บ้านคุณภาพ (House of Quality; HOQ)

เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพประกอบด้วยเมตริกซ์ตั้งแต่หนึ่งเมตริกซ์ขึ้นไป บางครั้งเรียกว่าตารางคุณภาพ (Quality Tables) เมตริกซ์ที่หนึ่งเรียกว่า บ้านคุณภาพ (House of Quality; HOQ) ซึ่งจะแปลงเสียงของลูกค้า ไปเป็นความต้องการทางด้านเทคนิค (Technical Requirement) เมตริกซ์นี้ประกอบด้วยหลาย ๆ ส่วนซึ่งมีข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 2.1



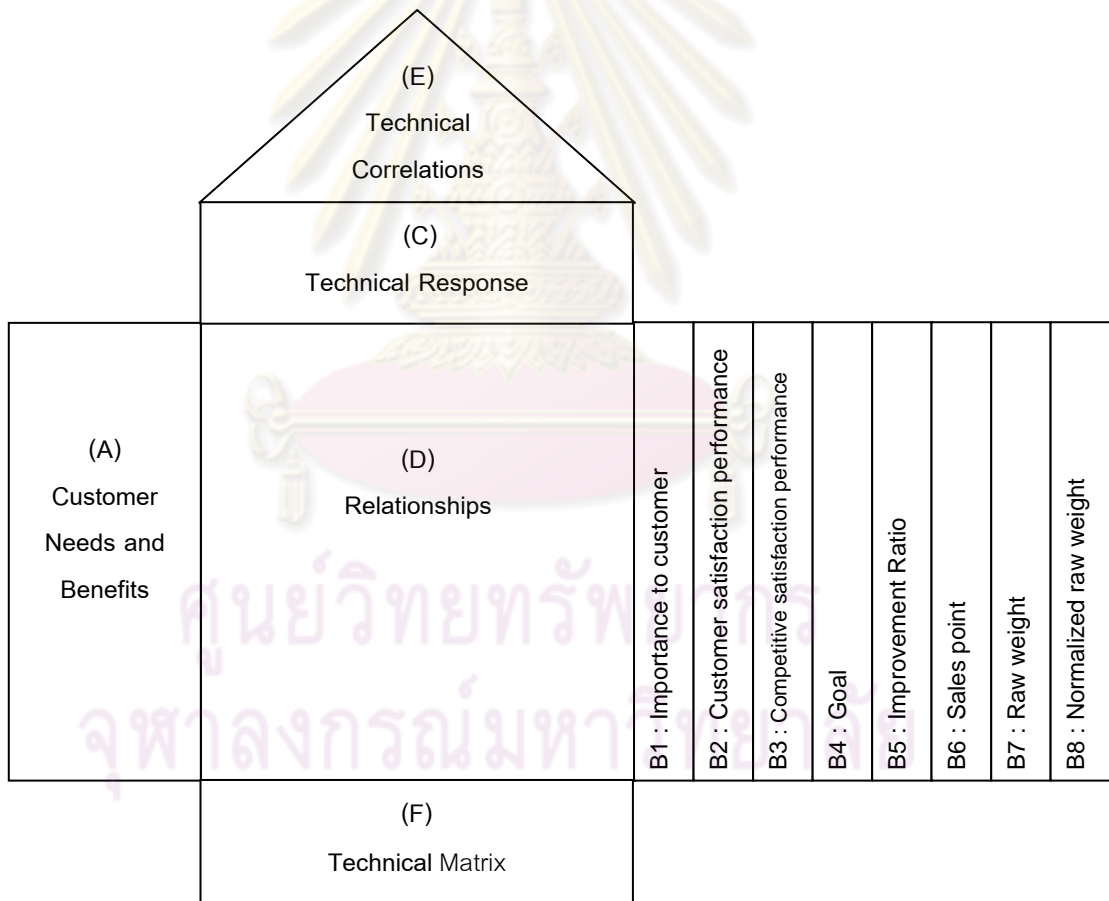
รูปที่ 2.1 บ้านแห่งคุณภาพ

จากรูปที่ 2.1 ซึ่งประกอบด้วยส่วน A ถึง F ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ส่วน A ความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) ส่วนนี้อยู่ทางด้านซ้ายมือของตาราง ในหนังสือบางเล่มอาจเรียกอีกอย่างว่าเสียงเรียกร้องจากลูกค้า (Voice of customer) ประกอบด้วยรายการความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถหาได้จากการทำวิจัยการตลาดเชิงคุณภาพ ความต้องการนี้โดยปกติจะได้อาจมาจากลูกค้าโดยตรง ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ แต่ข้อมูลหลักที่จะนำไปออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ คือ ความต้องการที่แท้จริงจากลูกค้า ผู้ออกแบบจึงต้องรู้จักแยกแยะความต้องการของลูกค้า ออกจากคำพูดอื่นและรู้จักค้นหาความต้องการของลูกค้าที่อาจซ่อนอยู่ใต้คำพูดบางอย่าง

ด้วย เมื่อได้ความต้องการของลูกค้าแล้วจะนำมาจัดลำดับโดยใช้เครื่องมือคุณภาพ Affinity Diagram หรือ Tree Diagram เข้าช่วย

ส่วน B ส่วนนี้อยู่ทางด้านขวามือของตาราง เป็นส่วนที่ประกอบด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ ค่าเป้าหมายของผลิตภัณฑ์ใหม่ และข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณจัดลำดับความต้องการของลูกค้า เป็นส่วนที่ใช้สำหรับวางแผนทางกลยุทธ์ เพราะมีการเปรียบเทียบผลการสำรวจความคิดเห็นของลูกค้าระหว่างผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งกับผลิตภัณฑ์ของเรา ข้อมูลดังกล่าวช่วยให้ทีมออกแบบมองเห็นว่าผลิตภัณฑ์ของเราจัดอยู่ในระดับใดเมื่อเทียบกับคู่แข่ง และเป็นแนวทางปรับปรุงในสิ่งที่คู่แข่งทำได้ดีกว่า ส่วนการวางแผนนี้ประกอบด้วยข้อมูลจำนวนมากถึง 8 คอลัมน์ ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 Planning Matrix



ส่วน B1 ความสำคัญต่อลูกค้า (Importance of Customer) ส่วนนี้ใช้วัดความสำคัญของความต้องการลูกค้า เพื่อบอกว่าความต้องการข้อใดข้อหนึ่งมีความสำคัญต่อลูกค้ามากน้อยเพียงใด วิธีการทั่วไปอาจให้ทีมงานประเมินด้วยตนเองหรือออกแบบสอบถามลูกค้าโดยใช้เกณฑ์ความต้องการที่ได้จากส่วน A วิธีให้คะแนนความสำคัญมี 3 แบบ คือ น้ำหนักสัมบูรณ์ (Absolute Weight) น้ำหนักสัมพัทธ์ (Relative Weight) และความสำคัญเรียงลำดับ (Ordinal Importance)

ส่วน B2 ผลการสำรวจความพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction Performance) ส่วนนี้เป็นผลการสำรวจความพอใจของลูกค้าว่าผลิตภัณฑ์ปัจจุบันของบริษัทตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีเพียงใด ในที่นี้คำว่าผลิตภัณฑ์ปัจจุบันหมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับที่กำลังออกแบบมากที่สุด ข้อมูลในส่วนนี้ได้จากการสำรวจลูกค้า โดยนำความต้องการจากส่วน A มาจัดทำเป็นแบบสอบถามและให้ลูกค้าเลือกความพึงพอใจตามระดับคะแนนต่างๆ

ส่วน B3 ผลการสำรวจความพอใจของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์คู่แข่ง (Competitive Satisfaction Performance) ในการสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันที่มออกแบบจะต้องเข้าใจคู่แข่ง วิธีสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์คู่แข่งทำได้โดยใช้แบบสอบถามชนิดเดียวกับที่ใช้ในการสำรวจลูกค้า สำหรับการหาฐานข้อมูลของลูกค้าคู่แข่งสามารถทำการสำรวจลูกค้าตามงานแสดงสินค้า หรือในห้างสรรพสินค้า หรือบริษัทวิจัยการตลาด ในทางปฏิบัติเราอาจจะไม่สามารถหาข้อมูลคู่แข่งได้สมบูรณ์กรณีเช่นนี้ที่มออกแบบควรใช้ข้อมูลที่มีอยู่ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด โดยนำมาจัดให้เป็นระบบด้วยแผนภาพกลุ่มเชื่อมโยง ข้อมูลที่ได้อาจไม่เหมือนกับแผนภาพกลุ่มเชื่อมโยงของความต้องการลูกค้า เนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของข้อมูล อย่างไรก็ตามให้นำข้อมูลที่เหมาะสมมาใส่ตาราง โดยทำเครื่องหมายในส่วนที่ไม่ทราบข้อมูลคู่แข่ง สำหรับข้อมูลที่ขาดหายที่มออกแบบไม่จำเป็นต้องลงทุนทำโครงการวิจัยตลาดเพื่อเก็บข้อมูล แต่อาจเลือกสำรวจเพิ่มเติมเฉพาะความต้องการลูกค้าที่มีความสำคัญมากพอ

ส่วน B4 จุดมุ่งหมาย (Goal) ในส่วนนี้ที่มออกแบบจะต้องตั้งจุดมุ่งหมายว่าสำหรับความต้องการของลูกค้าแต่ละหัวข้อ ผลิตภัณฑ์ใหม่ควรได้ระดับความพึงพอใจของลูกค้าเป็นเท่าใด การตั้งจุดหมายทำได้โดยเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ของเรากับคู่แข่ง ควบคู่กับการพิจารณาความสำคัญต่อลูกค้า และกำหนดตัวเลขโดยระดับคะแนนแบบเดียวกัน



ความพึงพอใจของลูกค้า การตั้งจุดมุ่งหมายนี้จะมีผลระยะยาวต่อการให้ความสำคัญในประเด็นต่างๆ ของโครงการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

ส่วน B5. อัตราส่วนการปรับปรุง (Improvement Ratio) อัตราส่วนการปรับปรุงเปรียบเสมือนตัววัดความพยายามที่ทีมออกแบบต้องใช้เพื่อเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า ในความต้องการหนึ่งๆ ในการตั้งจุดมุ่งหมายนั้นจะต้องให้สูงกว่าระดับที่ทำได้ในปัจจุบัน ถ้าทีมออกแบบตั้งจุดมุ่งหมายไว้ยิ่งสูงเมื่อเทียบกับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้า ก็จะต้องใช้ความพยายามมากในการทำให้ได้ตามเป้า ซึ่งอัตราส่วนการปรับปรุงสามารถหาได้ดังนี้

$$\text{อัตราส่วนการปรับปรุง} = \text{จุดมุ่งหมาย} / \text{คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า}$$

อย่างไรก็ตามทีมออกแบบบางทีมเลือกที่จะไม่ตั้งจุดมุ่งหมายของตนเอง แต่จะใช้คะแนนความพึงพอใจของลูกค้าและคะแนนของกลุ่มแข่งเป็นเกณฑ์ โดยใส่ค่าใดค่าหนึ่งลงในช่องอัตราส่วนการปรับปรุงโดยตรง

ส่วน B6 จุดขาย (Sales Point) ในส่วนนี้ที่ทีมออกแบบจะกำหนดจุดขายขึ้น จุดขายคือสิ่งที่สามารถสร้างความได้เปรียบแก่บริษัท โดยอาศัยความสามารถในการขายผลิตภัณฑ์หรือบริการ จุดขายไม่ควรเป็นคุณลักษณะทางคุณภาพที่ลูกค้าคาดหวังว่าต้องมีอยู่แล้ว โดยทั่วไปสิ่งที่ควรเลือกเป็นจุดขายคือความต้องการที่ผลิตภัณฑ์ของเราสามารถตอบสนองได้ แต่คู่แข่งทำไม่ได้หรือทำไม่ดีเท่า โดยกำหนดคะแนนจุดขายดังนี้

$$1 = \text{ไม่มีจุดขาย}$$

$$1.2 = \text{มีจุดขายปานกลาง}$$

$$1.5 = \text{มีจุดขายสูง}$$

ส่วน B7 คะแนนดิบ (Raw Weight) ส่วนนี้เป็นค่าที่คำนวณจากข้อมูลซึ่งได้จากคอลัมน์ก่อนหน้านี้ โดยคิดจากความสำคัญต่อลูกค้า อัตราส่วนการปรับปรุง และจุดขายดังนี้

$$\text{คะแนนดิบ} = \text{ความสำคัญต่อลูกค้า} \times \text{อัตราส่วนการปรับปรุง} \times \text{จุดขาย}$$

ถ้าความต้องการของลูกค้าข้อใดมีคะแนนดิบสูง แสดงว่าความต้องการนั้นมีความสำคัญมากต่อทีมออกแบบ ทีมออกแบบควรให้ความสำคัญกับความต้องการดังกล่าว การที่คะแนนดิบเป็นตัวเลขวที่รวมความสำคัญต่อลูกค้า, อัตราส่วนการปรับปรุง

และจุดขายเข้าด้วยกัน จึงเป็นมุมมองทางกลยุทธ์ที่สะท้อนให้เห็นความสำคัญของความต้องการของลูกค้าต่อความสำเร็จของผลิตภัณฑ์ในอนาคต

ส่วน B8. คะแนนปกติ (Normalized Raw Weight) ส่วนนี้ได้จากการเปลี่ยนคะแนนดิบให้อยู่ในช่วง 0-1 คะแนนดิบปกติของความต้องการในแต่ละข้อหาได้จากการนำคะแนนดิบของความต้องการข้อนั้นหารด้วยผลรวมของคะแนนดิบทั้งหมด

$$\text{คะแนนปกติ} = \text{คะแนนดิบ} / \text{ผลรวมของคะแนนดิบทั้งหมด}$$

คะแนนปกติจะมีค่าระหว่าง 0-1 และมีความหมายเช่นเดียวกับคะแนนดิบ คือบอกถึงความสำคัญในทางกลยุทธ์ของความต้องการลูกค้าหนึ่งๆ ตัวเลขนี้จะใช้ในการคำนวณส่วนอื่นๆ ของตารางต่อไป สาเหตุที่เราเปลี่ยนคะแนนดิบให้เป็นคะแนนปกติ ก็เพื่อให้ได้ตัวเลขน้อยลงเพื่อความสะดวกในการคำนวณภายหลัง

ส่วน C ความต้องการทางด้านเทคนิค (Technical Requirements) ส่วนนี้เป็นการเปลี่ยนความต้องการของลูกค้าในส่วน A ให้เป็นความต้องการทางด้านเทคนิคซึ่งเป็นคุณลักษณะทางคุณภาพ ความต้องการทางด้านเทคนิคเกิดจากการแปลผลภาษาของลูกค้าให้เป็นภาษาทางเทคนิค ความต้องการทางด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์หรือบริการมีความแตกต่างกันในอุตสาหกรรมแต่ละประเภท โคนทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น ตัวชี้วัดผลการปฏิบัติงาน หน้าที่การทำงาน ระบบย่อยของผลิตภัณฑ์ และขั้นตอนการทำงาน เป็นส่วนของเทคนิคในการผลิตซึ่งเป็นภาษาที่รู้จักกันในองค์กร เพื่อให้เป็นที่เข้าใจกันของทุกฝ่ายภายในองค์กร โดยจะเป็นข้อมูลทางเทคนิคที่จะใช้ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ในการทำการวิเคราะห์ จะทำการประชุมกลุ่มกันเพื่อวิเคราะห์หาเทคนิคที่จะนำมาใช้ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยใช้เทคนิคของ Substitute Quality Characteristics คือวิธีการที่ใช้ในการเปลี่ยนจากภาษาของลูกค้าที่มีความต้องการอย่างไรมาเป็นภาษาที่ใช้ในองค์กร เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

หลักในการทำต้องทำการกำหนดเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าของลูกค้าได้ จากนั้นทำการกำหนดเป้าหมายในการปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า และทำการวิเคราะห์หาทิศทางในการปรับปรุงว่าควรเป็นอย่างไรแล้วใส่ไว้ในตารางโดยใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้

- ↑ = ควรปรับปรุงให้ได้ดีกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ของเทคนิคต่างๆ
- ↓ = ควรปรับปรุงให้ได้น้อยกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ของเทคนิคต่างๆ
- = ควรปรับปรุงให้ได้เท่ากับเป้าหมายที่ตั้งไว้ของเทคนิคต่างๆ

ส่วน D ความสัมพันธ์ (Relationship) เป็นส่วนของทีมพัฒนาที่ได้จัดทำ QFD ใช้ในการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์กันระหว่างความต้องการของลูกค้า (ส่วน A) กับความต้องการทางด้านเทคนิค (ส่วน C) โดยจะอยู่ในรูปของตารางเมตริก ทำให้ทราบว่าความต้องการทางด้านเทคนิคต่างๆ มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้ามากน้อยเพียงใด

การกำหนดความสัมพันธ์นี้จะกระทำโดยทีมออกแบบ ส่วนใหญ่จะใช้สัญลักษณ์ 3 อย่างคือ  $\Delta$  (มีความสัมพันธ์น้อย)  $\circ$  (มีความสัมพันธ์ปานกลาง) และ  $\odot$  (มีความสัมพันธ์มาก) ความสัมพันธ์เหล่านี้อาจกำหนดด้วยตัวเลข ดังแสดงในตารางที่ 2.1 การอธิบายความสัมพันธ์ด้วยตัวเลข สัญลักษณ์อาจใช้ค่าอื่นได้ตามที่ทีมนักออกแบบต้องการ เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างผลกระทบของคุณลักษณะทางคุณภาพต่อความพึงพอใจของลูกค้า อย่างไรก็ตามในระบบญี่ปุ่นจะใช้เลข 9 แทนความสัมพันธ์มาก เนื่องจากเป็นตัวคูณของ 3 (ความสัมพันธ์ปานกลาง) ทำให้เกิดความแตกต่างจากระดับอื่นอย่างชัดเจน

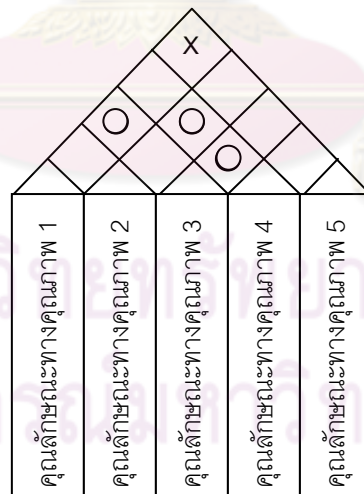
ตารางที่ 2.1 แสดงการให้คะแนนของสัญลักษณ์

ความสัมพันธ์	สัญลักษณ์	ตัวเลข
ไม่มีความสัมพันธ์		0
ความสัมพันธ์น้อย	$\Delta$	1
ความสัมพันธ์ปานกลาง	$\circ$	3
ความสัมพันธ์มาก	$\odot$	9

ส่วน E ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพ (Technical Correlations) ส่วนนี้อยู่บริเวณหลังคาบ้าน เป็นบริเวณที่แสดงการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการทางด้านเทคนิคประเภทต่างๆ เพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการผลิตจะได้มองเห็นภาพรวมของเทคนิคในการผลิตที่มีความสัมพันธ์กัน โดยจะอยู่ในรูปของตารางเมตริกแบบสามเหลี่ยม เช่น เมื่อนำเทคนิคใดๆ มาใช้ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าแล้วต้องทำการวิเคราะห์ว่าเทคนิคนั้น มีความสัมพันธ์

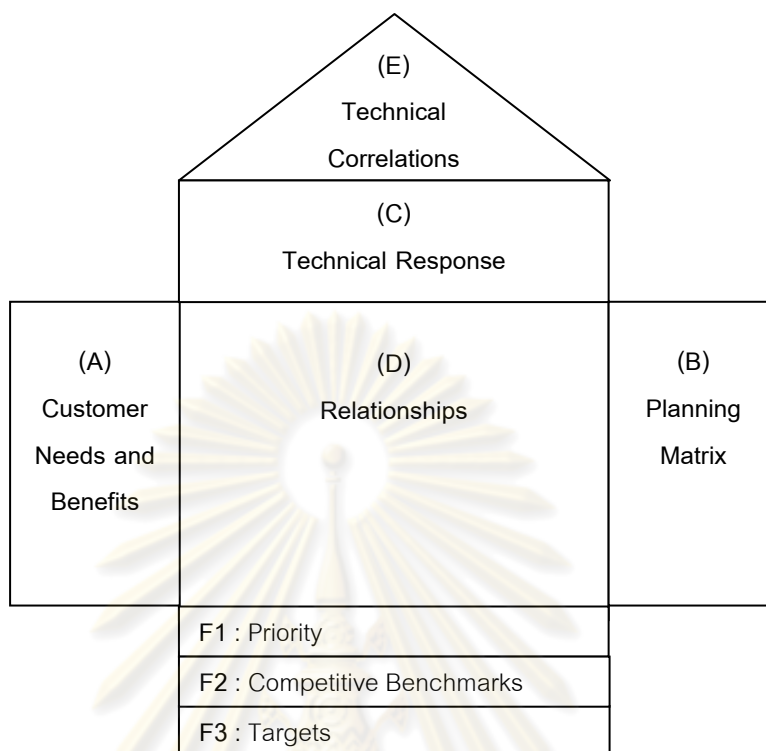
กับเทคนิคอื่นๆ หรือไม่ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์นั้น ถ้าสัมพันธ์กันมากอาจต้องนำทั้ง 2 เทคนิคนั้นมาใช้ในการผลิต ประโยชน์ของส่วนนี้ช่วยให้ทีมออกแบบระบุข้อจำกัดในการออกแบบได้

โดยทั่วไปความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพมีได้ 2 ชนิดคือ ความสัมพันธ์ทางบวกและความสัมพันธ์ทางลบ ลักษณะความสัมพันธ์นี้มีผลต่อความพยายามในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ คุณลักษณะทางคุณภาพที่สัมพันธ์กันในทางลบ แสดงให้เห็นถึงความขัดแย้งในการออกแบบซึ่งต้องอาศัยการวางแผนพิเศษหรือการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมเพื่อเอาชนะข้อจำกัดนั้น การวิเคราะห์ในส่วนนี้จะทำให้เข้าใจกระบวนการออกแบบและพัฒนาดีขึ้น ประโยชน์สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือแสดงให้เห็นว่าหน่วยงานใดจำเป็นต้องสื่อสารกันเป็นพิเศษในระหว่างกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างเช่นรูปที่ 2.4 แสดงว่าถ้าหน่วยงานที่รับผิดชอบคุณลักษณะทางคุณภาพที่ 1 ประสบปัญหาหรือเปลี่ยนแปลงแผนการทำงาน ผู้ที่ถูกกระทบมากที่สุดคือหน่วยงานที่รับผิดชอบคุณลักษณะทางคุณภาพที่ 3 ส่วนหน่วยงานที่รับผิดชอบคุณลักษณะทางคุณภาพที่ 5 จะถูกกระทบเล็กน้อย



รูปที่ 2.3 แสดงหลังคาของบ้านแห่งคุณภาพ

ส่วน F ส่วนเทคนิค (Technical Matrix) ส่วนนี้อยู่ด้านล่างของบ้าน ประกอบด้วย ข้อมูล 4 ส่วนย่อย คือลำดับความสำคัญของคุณลักษณะทางคุณภาพ การเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ของเรากับคู่แข่ง และค่าเป้าหมาย



รูปที่ 2.4 แสดงบ้านแห่งคุณภาพในส่วนเทคนิค (กิตติพงษ์ วิเวกานนท์ และคณะ, 2547)

ส่วน F1 ลำดับความสำคัญ (Priority) ในการจัดลำดับความสำคัญของคุณลักษณะทางคุณภาพตัวใดตัวหนึ่ง ทำได้โดยนำตัวเลขที่แสดงความสัมพันธ์มาคูณกับคะแนนดิบปกติของความต้องการที่ตรงกัน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาเขียนเหนือเส้นทแยงมุมของช่องนั้น เมื่อคำนวณเรียบร้อยทุกช่องแล้วให้นำคะแนนทั้งหมดมารวมกันภายใต้คุณลักษณะทางคุณภาพแต่ละชนิด แล้วใส่ในช่องอิทธิพล (Contribution) ยอดรวมเหล่านี้แสดงถึงอิทธิพลของคุณลักษณะทางคุณภาพต่อความพึงพอใจโดยรวมของลูกค้า คุณลักษณะทางคุณภาพใดที่มีค่าอิทธิพลสูง แสดงว่าคุณลักษณะคุณภาพนั้นมี ความสำคัญกับตัวผลิตภัณฑ์มาก

ส่วน F2 การเปรียบเทียบทางเทคนิค (Competitive Benchmarks) การเปรียบเทียบทางเทคนิคเป็นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ของเราและคู่แข่ง เพื่อเปรียบเทียบ คุณลักษณะทางคุณภาพที่ทีมออกแบบกำหนดขึ้นในห้องภายใต้หลังคาของตาราง QFD วิธีการเปรียบเทียบทางเทคนิคอาจทำได้ในห้องปฏิบัติการหรือชื่อรายงานการแกะแบบ ผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด บางทีมอาจหาข้อมูลจากนิตยสาร เช่น Consumer Reports , Popular Science หรือศึกษาข้อมูลจากรายการสินค้าของคู่แข่ง อย่างไรก็ตาม



ในบางครั้งข้อมูลจากสิ่งพิมพ์อาจไม่แม่นยำ ทีมออกแบบจึงควรศึกษาด้วยตนเองในส่วนที่สำคัญ การเก็บข้อมูลเหล่านี้ อาจต้องใช้เวลาเนื่องจากต้องทำการซื้อ ทดสอบ ถอดแยกชิ้นส่วน และ ประเมินต้นทุนการผลิตของคู่แข่ง ดังนั้นทีมออกแบบควรเลือกเฉพาะคุณลักษณะทางคุณภาพที่มีความสำคัญมาก โดยไม่จำเป็นต้องเปรียบเทียบทุกอย่าง

ส่วน F3 การกำหนดค่าเป้าหมาย การตั้งเป้าหมายเป็นไปเพื่อขับเคลื่อนกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นต่อไป โดยทั่วไปทีมออกแบบต้องกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อยู่แล้วไม่ว่าจะใช้ QFD หรือไม่ก็ตาม แต่เป้าหมายเหล่านั้นมักกระจายและหาความสัมพันธ์ได้ยาก เทคนิคQFDจะช่วยเป็นกรอบให้เป้าหมายเหล่านั้นโดยแสดงการเชื่อมโยงกับความต้องการของลูกค้าและผลการเปรียบเทียบคู่แข่ง

### 2.2.3 เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพแบบ 4 ช่วง (Four Phase)

รูปแบบของ QFD ที่นำมาใช้คือเทคนิคแบบ 4 ช่วง (Four Phase) ซึ่งจะใช้นุกรมของเมตริกซ์ในการพัฒนาทั้งหมด 4 เมตริกซ์ ได้แก่ การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning Matrix), การกำหนดคุณลักษณะชิ้นส่วน (Part Development Matrix), การวางแผนกระบวนการ (Process Planning Matrix) และการวางแผนการผลิต (Operation Planning Matrix)

#### 2.2.3.1 ช่วงที่ 1 : การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning Matrix)

ความต้องการหรือเสียงของลูกค้าที่ได้มาจากข้อมูลการวิจัยตลาด (รวมถึงการวิเคราะห์คู่แข่ง) และความต้องการทางด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์จะถูกนำมาจัดระดับความสำคัญ (Ranking) โดยเทียบกับข้อกำหนดของแบบ โดยคำนวณเป็นค่าตัวเลขความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดของลูกค้ากับหัวข้อการออกแบบผลิตภัณฑ์ การคำนวณดังกล่าวทำโดยประเมินว่าหัวข้อที่อยู่ในเมตริกซ์มีความสัมพันธ์กันในระดับใด ได้แก่ ความสัมพันธ์กันในระดับน้อย ปานกลาง และมาก รวมถึงต้องมีการกำหนดระดับคะแนนจากมุมมองของลูกค้าในแต่ละข้อกำหนดเฉพาะของแบบหรือผลิตภัณฑ์ รูปแบบของเมตริกซ์ที่นิยมใช้กันทั่วไปจะอธิบายรายละเอียดในหัวข้อต่อไป ข้อ กำหนดที่เป็นหัวใจของผลิตภัณฑ์อาจพิจารณาได้จากคุณลักษณะใหม่ของผลิตภัณฑ์ ข้อกำหนดที่สำคัญในมุมมองของลูกค้าหรือความยากในการผลิตข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์จะถูกส่งผ่านไปขั้นตอนต่อไป



2.2.3.2 ช่วงที่ 2 : การกำหนดคุณลักษณะชิ้นส่วน (Part Development Matrix)

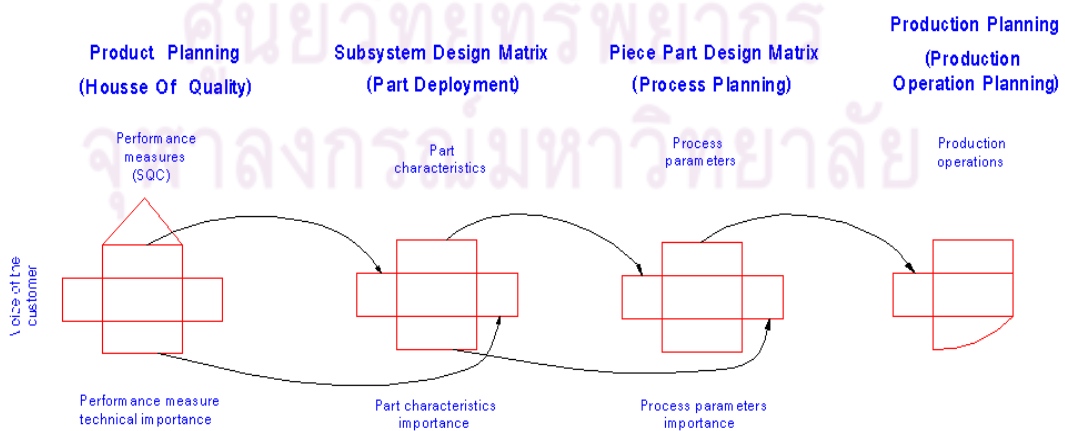
ข้อกำหนดที่เป็นหัวใจของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากช่วงการวางแผนผลิตภัณฑ์ (คือข้อกำหนดที่มีระดับคะแนนสูง) จะนำมาจัดระดับความสำคัญโดยเทียบกับคุณลักษณะของชิ้นส่วน โดยที่ต้องมีการระบุค่าระดับความสัมพันธ์ดังกล่าวด้วย เพื่อเชื่อมโยงให้เห็นความสอดคล้องของการออกแบบและการผลิต เช่น คุณลักษณะของชิ้นส่วนเหล่านั้นมีความจำเป็นที่ต้องควบคุมอย่างใกล้ชิดระหว่างกระบวนการผลิต เป็นต้น คุณลักษณะที่เป็นหัวใจจะถูกส่งต่อไปยังขั้นตอนต่อไป

2.2.3.3 ช่วงที่ 3 : การวางแผนกระบวนการ (Process Planning Matrix)

คุณลักษณะที่สำคัญที่ได้มาจากระดับขั้นตอนการกำหนดคุณลักษณะชิ้นส่วน จะนำมาจัดระดับความสำคัญโดยเทียบกับข้อกำหนดกระบวนการ โดยที่ต้องมีการระบุปฏิบัติการที่จะปรับปรุงความเข้าใจในกระบวนการที่เกี่ยวข้อง ข้อกำหนดกระบวนการที่สำคัญจะถูกกำหนดและส่งผ่านไปยังขั้นตอนต่อไป

2.2.3.4 ช่วงที่ 4 : การวางแผนการผลิต (Operation Planning Matrix)

ข้อกำหนดกระบวนการที่ได้จากระดับขั้นตอนการวางแผนกระบวนการ จะนำมาจัดระดับความสำคัญโดยเทียบกับข้อกำหนดการดำเนินการผลิต ซึ่งสรุปได้ว่าเป็นการแปลงข้อกำหนดของลูกค้าเป็นการวางแผนการผลิตและกำหนดปฏิบัติการที่จำเป็นในการผลิต



รูปที่ 2.5 แสดงความสัมพันธ์ของตารางที่ใช้ในการวิเคราะห์ในเทคนิค QFD

## 2.3 เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode Effect Analysis; FMEA)

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบเป็นเทคนิคทางวิศวกรรมที่ใช้ในการนิยาม บ่งชี้ และจำกัดสิ่งที่สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นแล้ว และสาเหตุที่มีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้น โดยข้อบกพร่องดังกล่าวอาจจะอยู่ในรูปปัญหาหรือความคลาดเคลื่อนก็ได้ และการวิเคราะห์จะต้องดำเนินการก่อนการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าเพื่อการประกันคุณภาพที่สมบูรณ์ และเป็นเครื่องมือที่ทำให้การพิจารณาผลิตภัณฑ์ และกระบวนการสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าได้อย่างสมบูรณ์ โดยให้ความสำคัญที่การออกแบบทั้งการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการออกแบบกระบวนการ เนื่องจากอุตสาหกรรมมุ่งหมายการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการอย่างต่อเนื่อง

โดยพื้นฐานแล้ว การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบจัดได้เป็น 3 กรณีดังนี้  
 กรณีที่ 1 สำหรับ แบบใหม่ (new designs) เทคโนโลยีใหม่หรือ กระบวนการใหม่  
 กรณีที่ 2 สำหรับกรณี modify แบบ หรือกระบวนการที่มีอยู่  
 กรณีที่ 3 สำหรับกรณีต้องใช้แบบหรือกระบวนการที่มีอยู่ ในสภาวะแวดล้อม, สถานที่ หรือลักษณะการใช้งานที่แตกต่างจากเดิม

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบแยกเป็น 2 ชนิด คือ Process Potential FMEA สำหรับกระบวนการผลิต และ Design Potential FMEA สำหรับกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์

การจัดทำ FMEA โดยมีคำอธิบายวิธีจัดทำข้อมูล ดังนี้

- 1) FMEA Number: เติมเลขที่เอกสาร
- 2) ชื่อและหมายเลขผลิตภัณฑ์ระบบ ระบบย่อย หรือ ชิ้นส่วนประกอบ ระดับการวิเคราะห์
- 3) Design Responsibility: เติมชื่อ ฝ่าย แผนก กลุ่ม และชื่อผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี)
- 4) Prepared By: เติมชื่อ เบอร์โทรศัพท์ และชื่อหน่วยงาน ของผู้รับผิดชอบในการจัดทำ

5) Model Year(s)/Program(s): เติม model year(s) / Program(s) ที่จะใช้และ/หรือที่ได้รับผลกระทบจากกระบวนการที่จะทำการวิเคราะห์

6) Key Date: เติมวันที่ FMEA ริเริ่มใช้ ซึ่งต้องก่อนวันที่จะกำหนดใช้ปรับปรุงกระบวนการ

7) FMEA Date: เติมวันที่เริ่มรวบรวม FMEA และวันที่แก้ไขครั้งสุดท้าย

8) Core Team: เติมรายชื่อ และแผนกต้นสังกัดของผู้รับผิดชอบแต่ละคน

9) Item/Function: เติมชื่อ และข้อมูลประจำของงานที่จะทำการวิเคราะห์โดยใช้ชื่อเฉพาะตามกระบวนการ

10) Potential Failure Mode: Potential Failure Mode หมายถึง ลักษณะอาการที่ระบบ ระบบย่อย อาจไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและ/หรือจุดมุ่งหมายของกระบวนการ ซึ่งก็คือคำอธิบายของข้อบกพร่องที่งานขั้นตอนนั้น อาจเป็นเหตุร่วมกับ Potential Failure Mode ในระดับที่สูงกว่าหรือเป็นผลร่วมกับ Potential Failure Mode ในระดับที่ต่ำกว่า จัดทำรายการ Potential Failure Mode แต่ละลักษณะสำหรับงานแต่ละกระบวนการ โดยตั้งสมมุติฐานว่ามีแนวโน้มว่าข้อบกพร่องสามารถเกิดขึ้น แต่อาจไม่จำเป็นต้องเกิด ทีมควรเริ่มต้นโดยการทบทวนความผิดพลาดในอดีต สิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รายงานต่าง ๆ ตลอดจน ระดมสมองในทีม ทีมควรคำนึงว่าจุดเสี่ยงบางจุดอาจเกิดขึ้น เฉพาะบางสภาวะ (เช่น เมื่อร้อน เมื่อเย็น เมื่ออากาศแห้ง เมื่อมีฝุ่น เป็นต้น) และบางจุดเสี่ยงอาจเกิดในบางสภาพการใช้งาน (เช่น เมื่อใช้เกินระยะที่กำหนด เมื่อใช้เฉพาะในเมือง เป็นต้น)

11) Potential Effect(s) of Failure: Potential Effects of Failure หมายถึง ผลกระทบของข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นกับลูกค้า ชื่อนี้เติมคำอธิบายถึงผลกระทบจากข้อบกพร่องในแง่ที่ลูกค้าจะสังเกตเห็นหรือเคยประสบมา

12) Severity (S): Severity คือ การประเมินขีดความรุนแรงสูงสุดของผลกระทบสำหรับแต่ละจุดเสี่ยง Severity เป็นการจัดลำดับสัมพันธ์ในแต่ละ ทีมควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน ซึ่งอาจใช้เกณฑ์เดียว หรือดัดแปลงสำหรับการวิเคราะห์แต่ละกระบวนการก็ได้

13) Classification: ชื่อนี้ใช้เพื่อจำแนกคุณลักษณะพิเศษของกระบวนการ (ยกตัวอย่างเช่น critical, key, major, significant) กระบวนการที่อาจต้องการการควบคุม

กระบวนการเพิ่มเติมจากปกติช่องนี้อาจใช้สำหรับ Highlight จุดต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องทำการประเมินทางวิศวกรรม ถ้าทีมเห็นว่าเป็นประโยชน์ หรือผู้บริหารที่รับผิดชอบต้องการระบุสัญลักษณ์ และการใช้สัญลักษณ์แสดงคุณลักษณะพิเศษให้เป็นไปตามนโยบายของลูกค้าแต่ละราย

14) Potential Cause(s)/Mechanism of failure: Potential Cause of failure เป็นการอธิบายจุดอ่อนของกระบวนการ และสิ่งต่อเนื่องที่อาจเป็นจุดเกิดความบกพร่อง ช่องนี้ให้เติมรายการ สาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่อง ทุกสาเหตุที่คาดว่าอาจเกิดขึ้นได้

15) Occurrence (O): Occurrence หมายถึง ความเป็นไปได้ที่คาดว่าจะเกิด Cause/Mechanism ของข้อบกพร่อง การจัดลำดับคะแนนความถี่ดังกล่าว เป็นตัวเลขสัมพัทธ์ไม่ใช่ค่าสมบูรณ์ การป้องกันหรือควบคุมไม่ให้เกิด Cause/Mechanism ของความบกพร่องด้วยการปรับปรุงกระบวนการผลิต เป็นหนทางเดียวที่จะลดลำดับความน่าจะเป็น ข้อบกพร่อง การประเมินความน่าจะเป็นข้อบกพร่องจัดเป็นช่วงคะแนนตั้งแต่ '1' ถึง '10'

16) Current Process Controls: จัดทำรายละเอียดการป้องกัน การทวนสอบ หรือกิจกรรมอื่นๆ ที่ได้ดำเนินการแล้ว หรือได้กำหนดไว้และสามารถมั่นใจได้ว่าเพียงพอสำหรับจุดเสี่ยง และ/หรือสาเหตุ/กลไก ตามที่ได้พิจารณาไว้ Current control ซึ่งก็คือการควบคุมที่เคยใช้กับกระบวนการในอดีตที่มีลักษณะคล้ายคลึงหรือใกล้เคียงกัน และทีมจะต้องให้ความสำคัญในการพัฒนาการควบคุมกระบวนการเสมอ การควบคุมมี 2 ลักษณะ ดังนี้

(1) การป้องกัน (Prevention): ป้องกันสาเหตุ/กลไกต้นเหตุของ Failure mode/Effect ไม่ให้เกิด หรือลดอัตราการเกิดลง

(2) การตรวจหา (Detection): ตรวจหาสาเหตุ/กลไกต้นเหตุและนำสู่การปฏิบัติการแก้ไขก่อนที่จะไปสู่กระบวนการถัดไป

โดยปกติให้ใช้การป้องกันก่อนเสมอ เท่าที่จะเป็นไปได้และให้นำมาพิจารณาประกอบการจัดลำดับคะแนน ถ้าการป้องกันนั้นเป็นจุดมุ่งหมายของการออกแบบ ส่วนการตรวจหา (Detection) จะขึ้นอยู่กับลักษณะการควบคุมกระบวนการ ซึ่งอาจตรวจหาเหตุหรือกลไกที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง หรืออาจตรวจหาจากจุดเสี่ยง แบบฟอร์มที่ใช้แบ่ง Design control ออกเป็น 2 แบบ (สำหรับการควบคุมแบบป้องกันและแบบตรวจหา) ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ทีมแยกแยะความแตกต่างระหว่างการควบคุมทั้งสองลักษณะได้อย่างชัดเจน

17) Detection (D): การตรวจหา (Detection) คือ การจัดลำดับคะแนนการตรวจหาในแบบของ Design control การจัดลำดับคะแนนนี้ก็เป็นค่าสัมพัทธ์ที่ใช้เฉพาะใน FMEA หากต้องการปรับไปอยู่ในลำดับที่ดีขึ้น ต้องพัฒนาการวางแผนการควบคุมกระบวนการ

18) Risk Priority Number (RPN): The Risk Priority Number คือ ผลคูณของคะแนน Severity (S) กับ Occurrence (O) และ Detection (D)  $RPN = (S) \times (O) \times (D)$  ภายในขอบเขตของแต่ละ FMEA ซึ่งสามารถนำค่า RPN (มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 1000) มาใช้เพื่อจัดลำดับความสำคัญในการเลือกปรับปรุงกระบวนการ

19) Recommended Action(s): การประเมินทางวิศวกรรมเพื่อการปฏิบัติการแก้ไขและการปฏิบัติการป้องกัน ควรเริ่ม ณ จุดที่คะแนนสูงสุด และหัวข้ออื่นๆ ที่กำหนดโดยจุดมุ่งหมายของ Recommended Action คือ การลดคะแนนของ severity occurrence และ detection ตามลำดับ ในทางปฏิบัติโดยปกติแล้ว เมื่อได้คะแนน severity = 9 หรือ 10 ที่จะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษเพื่อให้มั่นใจได้ว่าความเสี่ยงในการเกิดปัญหา ได้รับการพิจารณาโดยกิจกรรมหรือการควบคุมแบบที่มีอยู่โดยไม่คำนึงถึงเฉพาะคะแนน RPN ในทุกกรณีเมื่อผลการวิเคราะห์จุดเสี่ยงที่อาจก่ออันตรายในแก่ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ที่จะต้องปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันเพื่อหลีกเลี่ยงจุดที่ต้องเสี่ยง โดยกำจัดบรรเทา หรือควบคุมสาเหตุต่างๆอย่างเหมาะสม ถัดจากการให้ความสนใจเป็นพิเศษต่อ severity ลำดับคะแนน 9 หรือ 10 ที่ต้องพิจารณาจุดเสี่ยงอื่นๆ โดยมุ่งหมายลด severity จากนั้นก็ลด occurrence และ detection ตามลำดับ

20) Responsibility for the Recommended Action(s): ช่องนี้ให้เติมชื่อผู้รับผิดชอบแต่ละคนและชื่อหน่วยงาน พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายวันทำงานสำเร็จไว้ด้วย

21) Action(s) Taken: หลังจากที่ได้ปฏิบัติการตามที่แนะนำแล้วให้เติมสรุปรายละเอียดสิ่งที่ได้ดำเนินการ และวันที่มีผลใช้บังคับ

22) Action Results: หลังจากการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกันแล้ว ให้ประเมินและบันทึก พร้อมทั้งคำนวณค่า RPN ใหม่ถ้าไม่มีการปฏิบัติการแก้ไขให้เว้นช่องนี้ว่างไว้ ที่มต้องทบทวนค่า RPN ทุกครั้ง และถ้าพิจารณาได้ว่าต้องมีการปฏิบัติการเพิ่มเติมให้ซ้ำขั้นตอนตามข้างต้น โดยให้ความสำคัญต่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเสมอ ผู้ที่รับผิดชอบการออกแบบเป็นผู้รับผิดชอบในการให้ความมั่นใจว่าข้อเสนอแนะในการปฏิบัติการแก้ไขทุก



ข้อได้ถูกนำไปปฏิบัติหรือได้รับความเอาใจใส่อย่างพอเพียง FMEA เป็น Living Document ซึ่งต้องแสดงข้อมูลล่าสุดของการปฏิบัติการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจน ข้อมูล รายละเอียดสิ่งที่เกิดขึ้นหลังจากได้เริ่มทำการผลิต ผู้ที่รับผิดชอบการออกแบบ สามารถใช้สื่อต่างๆ ในการให้ความมั่นใจได้ว่าได้ชี้บ่งสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้อง และ Recommended Action ได้นำสู่การปฏิบัติ

## 2.4 เครื่องมือคุณภาพ (QC Tools)

เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการทำงาน ซึ่งช่วยศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหา การเลือกปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การค้นหาและวิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหาที่แท้จริงเพื่อการแก้ไขได้ถูกต้องตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตรฐานและควบคุม ติดตามผลอย่างต่อเนื่อง

### 2.4.1 แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet)

แผ่นตรวจสอบ คือ แบบฟอร์มที่มีการออกแบบช่องว่างต่างๆ ไว้เรียบร้อย เพื่อจะใช้ในการบันทึกข้อมูลได้ง่ายและสะดวก ถูกต้อง ไม่ยุ่งยาก ในการออกแบบฟอร์มทุกครั้งต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน

### 2.4.2 แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)

แผนผังพาเรโต เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของความบกพร่องกับปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้น

### 2.4.3 กราฟ (Graph)

กราฟ คือ แผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขหรือข้อมูลทางสถิติที่ใช้ เมื่อต้องการนำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ผลของข้อมูลดังกล่าว เพื่อทำให้ง่ายและรวดเร็วต่อการทำความเข้าใจ

### 2.4.4 แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram)

แผนผังสาเหตุและผล เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือ แผนผังของอิชิคาว่า (Ishikawa Diagram) เป็นแผนผังที่แสดงสาเหตุ (Cause) และผล (Effect) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของคุณภาพกับสาเหตุ โดยการดึงเอาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมด



ออกมาเรียบเรียงสาเหตุที่มีผลต่อคุณภาพ มีประโยชน์ในการใช้เป็นเครื่องมือในการระดมสมอง จากสมาชิกภายในกลุ่ม ทำให้เห็นปัญหาอย่างเป็นระบบและทราบสาเหตุของผลที่เกิดขึ้น ซึ่งสาเหตุที่ได้นั้นจะละเอียดลึกซึ้งและมีขั้นตอนตามเหตุตามผล สะดวกที่จะนำสาเหตุนั้นไปพิจารณา แก้ไข อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปประยุกต์ในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆได้มากมาย ช่วย ชี้นำหรือช่วยในการอธิบาย รวบรวมประเด็นในการอธิบายให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 3

### การดำเนินงานของบริษัทกรณีศึกษา

#### 3.1 สภาพทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาผลิตผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ ที่ผลิตจากแผ่นปาร์ติเกิล (Particle Board) เป็นเฟอร์นิเจอร์แบบถอดประกอบได้ (Knock-Down) ได้แก่ ชุดห้องครัว ชุดห้องนอน ชุดห้องรับแขก ชุดห้องน้ำ และเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบตามความต้องการของลูกค้า (Made to Order) มีทั้งการผลิตตามใบสั่งเป็นจำนวนมากให้กับงานโครงการ และผลิตเป็นชุดเพื่อติดตั้งตามบ้าน

บริษัทกรณีศึกษามีพื้นที่ทำการผลิต 19 ไร่ และมีกำลังการผลิตประมาณชุดห้องครัวประมาณ 600 ชุดต่อเดือน โดยมีกลุ่มลูกค้าทั้งในและต่างประเทศ

การดำเนินการจะเริ่มตั้งแต่ฝ่ายขายและฝ่ายการตลาดทำการหาลูกค้า แล้วประสานงานกับฝ่ายออกแบบ เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้า จากนั้นฝ่ายคำนวณจะคำนวณราคาทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ เมื่อลูกค้าสั่งซื้อผลิตภัณฑ์แล้ว ฝ่ายวางแผนการผลิตจะวางแผนการผลิต การขนส่ง และการติดตั้ง จากนั้นจะส่งแผนการผลิตไปยังฝ่ายผลิต เพื่อผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เมื่อได้ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์จะทำการขนส่งชิ้นส่วนต่างๆ ไปยังหน่วยงาน ทำการติดตั้งและทำสี เป็นเฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวแบบถอดประกอบได้

#### 3.2 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตมีวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตคือไม้แผ่นปาร์ติเกิล ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการผลิตแสดงดังรูปที่ 3.1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

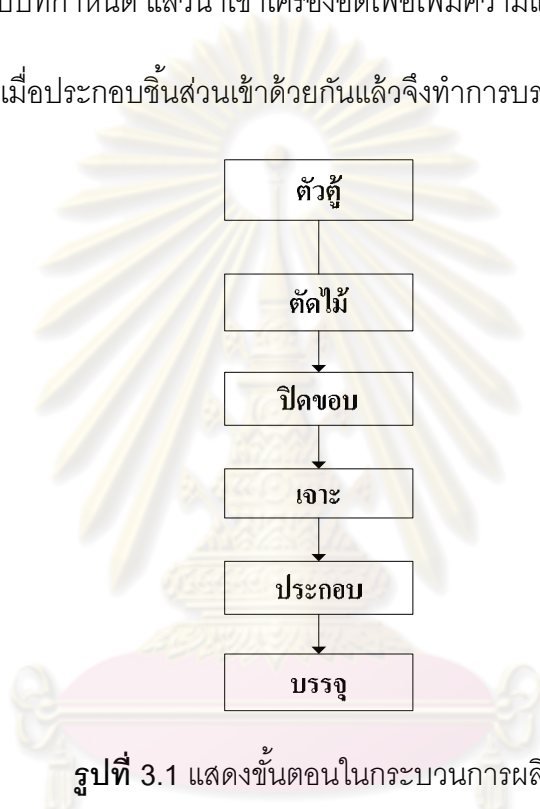
3.2.1 การตัด ขั้นตอนนี้จะนำแผ่นไม้มาตัดตามขนาดในแบบ cutting โดยพนักงานประจำเครื่องจะทำหน้าที่กรอกข้อมูลขนาดตัดใส่ลงในเครื่องตัด แล้วนำไม้ที่เตรียมไว้ใส่เข้าเครื่อง จากนั้นจึงนำไม้ที่ตัดเสร็จแล้วไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

3.2.2 การปิดขอบ ขั้นตอนนี้จะนำแผ่นไม้ที่ตัดเรียบร้อยแล้วทำการปิดขอบไม้ โดยพนักงานประจำเครื่องจะทำหน้าที่ใส่ไม้เข้าเครื่องปิดขอบ เครื่องจะทำการปิดขอบโดยอัตโนมัติ จากนั้นจึงนำไม้ไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

3.2.3 การเจาะ เมื่อได้แผ่นไม้ที่ปิดขอบแล้ว พนักงานจะทำการกรอกข้อมูลระยะเจาะหรือ เซาะร่องลงในเครื่องตามแบบ cutting แล้วจึงนำไม้เข้าเครื่อง เครื่องจะทำการเจาะตามข้อมูลที่กรอก จากนั้นจึงนำไม้ไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

3.2.4 การประกอบ ในขั้นตอนนี้พนักงานจะทำการประกอบด้วยมือ โดยจะนำแผ่นไม้ที่ได้มาประกอบตามแบบที่กำหนด แล้วนำเข้าเครื่องอัดเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับตัวตู้

3.2.5 บรรจุ เมื่อประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกันแล้วจึงทำการบรรจุเพื่อเตรียมขนส่งต่อไป

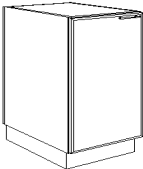
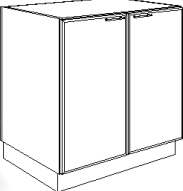
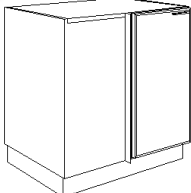
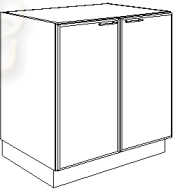
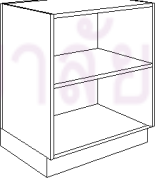



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนในกระบวนการผลิต



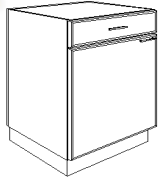
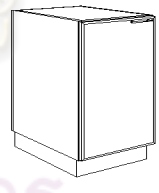
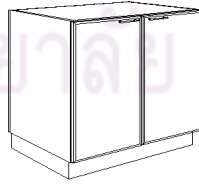
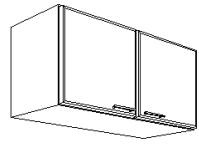
### 3.3 รูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐาน

ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ประเภทชุดห้องครัวแบบถอด-ประกอบ มีรูปแบบพื้นฐานออกเป็นประเภทต่างๆ ได้แก่ ตู้ล่าง 1 บานเปิด, ตู้ล่าง 2 บานเปิด, ตู้ล่างเข้ามุม, ตู้เตาไฟฟ้า, ตู้ล่างแบบโล่ง, ตู้ล่างใส่ตะแกรงซาม, ตู้ล่าง 2 ลื่นชัก, ตู้ล่าง 3 ลื่นชัก, ตู้ล่างวางถาดซ้อน, ตู้ล่างใต้อ่างล้างจานแบบ 1 บานเปิด, ตู้ล่างใต้อ่างล้างจานแบบ 2 บานเปิด, ตู้บน 2 บานเปิด, ตู้บน 1 บานเปิด (กว้าง), ตู้บน 1 บานเปิด(สูง), ตู้บนติดเครื่องดูดควัน, ตู้บน 2 บานเปิด(สูง), ตู้บนโล่ง, ตู้บนเข้ามุม, ตู้บน 2 บานเปิด(กว้าง) และตู้สูงวางเตาอบ ซึ่งแต่ละประเภทจะมีรูปแบบต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

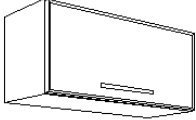
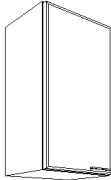
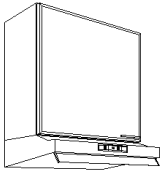
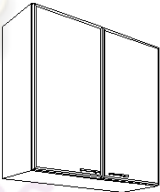
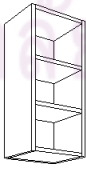
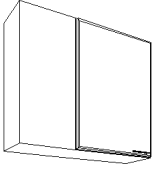
ตารางที่ 3.1 แสดงผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวพื้นฐานรูปแบบต่างๆ

รูปแบบ	ลักษณะผลิตภัณฑ์	รูปผลิตภัณฑ์
รูปแบบที่ 1	ตู้ล่าง 1 บานเปิด	
รูปแบบที่ 2	ตู้ล่าง 2 บานเปิด	
รูปแบบที่ 3	ตู้ล่างเข้ามูม	
รูปแบบที่ 4	ตู้เตาไฟฟ้า	
รูปแบบที่ 5	ตู้ล่างแบบโล่ง	
รูปแบบที่ 6	ตู้ล่างใส่ตะแกรงขาม	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) แสดงผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวพื้นฐานรูปแบบต่างๆ

รูปแบบ	ลักษณะผลิตภัณฑ์	รูปผลิตภัณฑ์
รูปแบบที่ 7	ตู้ล่าง 2 ลิ้นชัก	
รูปแบบที่ 8	ตู้ล่าง 3 ลิ้นชัก	
รูปแบบที่ 9	ตู้ล่างวางถอดชั้น	
รูปแบบที่ 10	ตู้ล่างใต้อ่างล้างชาม 1 บาน เปิด	
รูปแบบที่ 11	ตู้ล่างใต้อ่างล้างชาม 2 บาน เปิด	
รูปแบบที่ 12	ตู้บน 2 บานเปิด	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) แสดงผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวพื้นฐานรูปแบบต่างๆ

รูปแบบ	ลักษณะผลิตภัณฑ์	รูปผลิตภัณฑ์
รูปแบบที่ 13	ตู้บน 1 บานเปิด (กว้าง)	
รูปแบบที่ 14	ตู้บน 1 บานเปิด (สูง)	
รูปแบบที่ 15	ตู้บนติดเครื่องดูดควัน	
รูปแบบที่ 16	ตู้บน 2 บานเปิด (สูง)	
รูปแบบที่ 17	ตู้บนโล่ง	
รูปแบบที่ 18	ตู้บนเข้ามุม	



ตารางที่ 3.1 (ต่อ) แสดงผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวพื้นฐานรูปแบบต่างๆ

รูปแบบที่ 19	ตู้บน 2 บานเปิด (กว้าง)	
รูปแบบที่ 20	ตู้สูงวางเตาอบ, ไมโครเวฟ	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 4

### การประยุกต์ใช้การกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (QFD)

ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดข้อบกพร่องที่เกิดจากรูปแบบของผลิตภัณฑ์พื้นฐานของบริษัทกรณีศึกษา โดยการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD แบบ 4 เฟสเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และถ่ายทอดเสียงของลูกค้าไปเป็นเป้าหมายทางคุณภาพ โดยปรับใช้งานให้เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษา และสอดคล้องต่อวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานวิจัย ซึ่งผลิตภัณฑ์สำหรับกรณีศึกษานี้คือผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวซึ่งประกอบด้วยรูปแบบพื้นฐาน 4 รูปแบบ ได้แก่ ตู้อ่างล้างซาม, ตู้เตาไฟฟ้า, ตู้แขวนเหนือเตาไฟฟ้า (ตู้ดูดควัน) และตู้ล่างเข้ามุม ตามลำดับ

#### 4.1 การสำรวจความคิดเห็นของลูกค้าและทีมงานบริษัทกรณีศึกษา

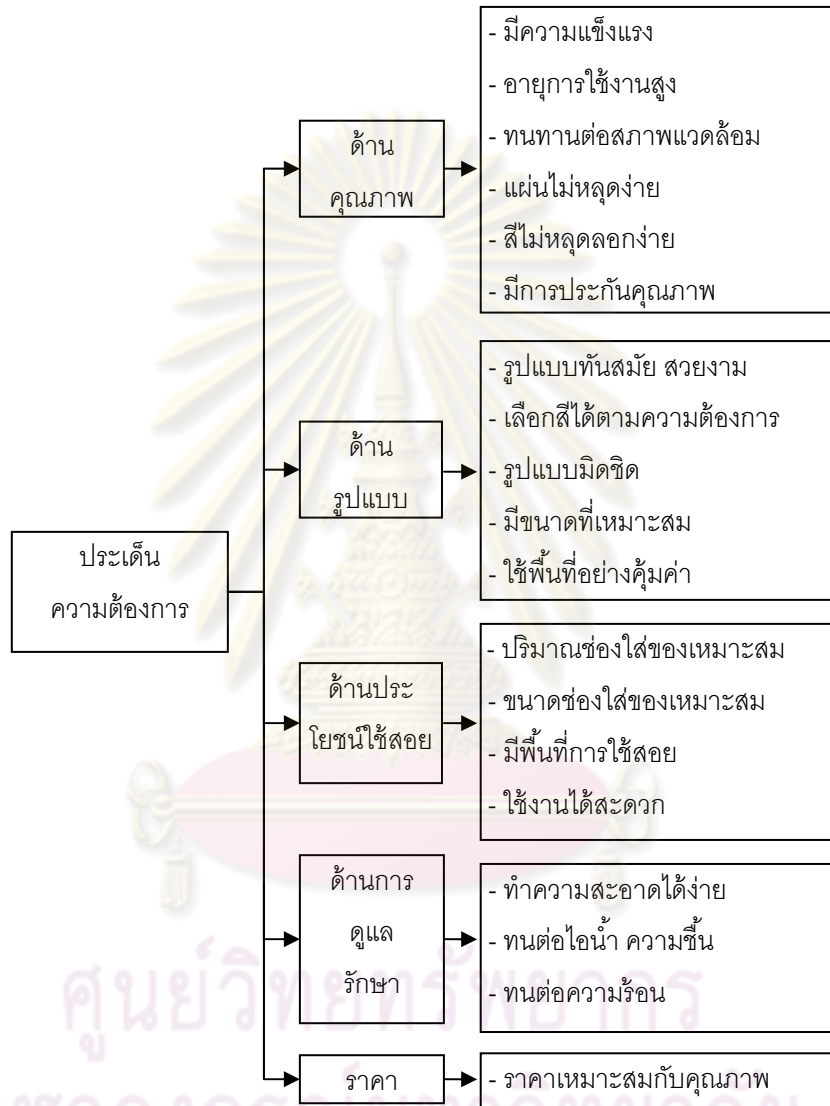
##### 4.1.1 การรับฟังเสียงเรียกร้องของลูกค้า (Voice of Customer)

การรับฟังเสียงเรียกร้องของลูกค้าเป็นกระบวนการที่ทำให้เข้าใจความต้องการของลูกค้าได้อย่างถ่องแท้และแม่นยำ การรับฟังเสียงเรียกร้องของลูกค้าที่มีประสิทธิภาพ มักจะเริ่มจากการจำแนกกลุ่มลูกค้าหรือการกำหนดลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย เพื่อกำหนดวิธีการและกลยุทธ์ที่จะทำให้ลูกค้ากลุ่มเป้าหมายที่ซื้อและใช้ผลิตภัณฑ์หรือบริการของบริษัทเพิ่มขึ้นทั้งในปัจจุบันและใช้ต่อไปในอนาคต โดยลูกค้ากลุ่มเป้าหมายที่ทำการศึกษาในงานวิจัยนี้คือ กลุ่มลูกค้าที่อาศัยในโครงการที่ติดตั้งชุดครัวแบบถอด-ประกอบ โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม (Questionnaire) ในการรวบรวมความต้องการของลูกค้าในผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษา ก่อนการสำรวจข้อมูลต้องมีการเตรียมแบบสอบถามโดยเริ่มจากการหารายการความต้องการของลูกค้าและบริษัทคู่แข่งที่ทำการเปรียบเทียบ

##### 4.1.1.1 รายการความต้องการของลูกค้า

ผู้วิจัยเลือกใช้การประชุมกลุ่ม (Focus Group) ในการหารายการความต้องการของลูกค้า ซึ่งได้จัดความต้องการของลูกค้าได้เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ ด้านคุณภาพ ด้านรูปแบบ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านการดูแลรักษา และด้านราคา โดยใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยง (Affinity Diagram) เป็นเครื่องมือในการรวบรวมความคิดที่กระจัดกระจายมาจัดเรียงให้เป็นหมวดหมู่หรือกลุ่ม ตามลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน หรือมี

ความหมายที่คล้ายคลึงกัน เพื่อที่จะได้นำกลุ่มความคิดเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ต่อไป โดยมีรายละเอียดในแต่ละหัวข้อดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ประเด็นคุณภาพจากเสียงเรียกร้องของลูกค้า

#### 4.1.1.2 บริษัทคู่แข่งที่ทำการเปรียบเทียบ

การเลือกบริษัทคู่แข่งเพื่อทำการเปรียบเทียบในการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพนั้น ได้เลือกบริษัทคู่แข่งที่มีส่วนแบ่งทางการตลาด

มากที่สุด 2 รายในการเปรียบเทียบ สำหรับตลาดของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 รายนี้จัดอยู่ในตลาดระดับกลาง

#### 4.1.2 แบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัยมี 2 แบบ ซึ่งใช้สำรวจความต้องการของลูกค้า และสำรวจความคิดเห็นของทีมงานของบริษัทกรณีศึกษา แบบสอบถามเป็นแบบประมาณค่าโดยเลือกตอบจากตัวเลข ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่กำหนดให้ผู้ตอบเลือกตอบตามระดับความคิดเห็นที่แตกต่างกัน โดยตอบเป็นคำตอบเพียงคำตอบเดียว ตัวอย่างแบบสอบถามทั้งหมดรวบรวมไว้ในภาคผนวก ก โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

##### 4.1.2.1 แบบสอบถามที่ 1: แบบสอบถามความต้องการของลูกค้า

เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความพึงพอใจและระดับความสำคัญของประเด็นคุณภาพของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดเครื่องครัว เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดเครื่องครัว ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มเป้าหมายคือลูกค้าที่อาศัยในโครงการที่ติดตั้งชุดครัวแบบถอด-ประกอบ โดยกำหนดให้จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ 100 ตัวอย่าง แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วนได้แก่

ส่วนที่ 1 คำชี้แจง เป็นการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสำรวจข้อมูลจากแบบสอบถาม อธิบายลักษณะของแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลส่วนตัว ส่วนนี้ถือเป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ลักษณะที่อยู่อาศัย การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ เป็นมาตราวัดแบบนามบัญญัติ (Nominal Scale) โดยใช้คำถามเป็นแบบคำถามปลายปิด และปลายเปิด

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นคุณภาพของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวแบบถอด-ประกอบ โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านคุณภาพ ด้านรูปแบบ ด้านประโยชน์การใช้สอย ด้านการดูแลรักษา และด้านราคา จัดทำขึ้นเพื่อเก็บข้อมูลเชิงจิตพิสัยของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ใช้มาตราวัดแบบอันตรภาค (Interval Scale) โดยใช้ข้อคำถามแบบคำถามปลายปิด มีเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจเป็นระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 โดย 1 หมายความว่ามีความพึงพอใจน้อยที่สุด และ 5 หมายความว่ามีความพึงพอใจมากที่สุด และเกณฑ์ในการ

วัดความสำคัญเป็นระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 10 โดย 1 หมายความว่ามีความสำคัญน้อยที่สุด และ 10 หมายความว่ามีความสำคัญมากที่สุด

#### 4.1.2.2 แบบสอบถามที่ 2: แบบสอบถามความคิดเห็นของทีมงานในบริษัท กรณีศึกษา

เป็นการสำรวจความสามารถของหน่วยงาน/องค์กร/เครื่องจักรในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ใช้มาตราวัดแบบอันตรภาค (Interval Scale) ซึ่งในงานวิจัยนี้จะกำหนดให้จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ 20 ตัวอย่าง มีเกณฑ์การวัดระดับความยากในการพัฒนาเป็นระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 โดย 1 หมายความว่า สามารถดำเนินการได้ทันที และ 5 หมายความว่าไม่สามารถดำเนินการได้

#### 4.1.3 สรุปผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม

จากการวิเคราะห์ผลของแบบสอบถามที่ได้จากการสำรวจ นำมาหาคะแนนเฉลี่ยทางเรขาคณิต พบว่าแบบสอบถามที่ 1 มีผลความพึงพอใจและความสำคัญของประเด็นคุณภาพของชุดห้องครัวแบบถอด-ประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ซึ่งจะนำไปใช้ในเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ ตัวอย่างแบบสอบถามจากการสำรวจได้แนบไว้ในภาคผนวก ข และสรุปคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามทั้งหมดในภาคผนวก ค

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม

กลุ่ม	ลำดับ ที่	ประเด็นคุณภาพ	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ			ค่าเฉลี่ย ระดับ ความ สำคัญ
			ผลิตภัณฑ์ บริษัท	ผลิตภัณฑ์ คู่แข่ง A	ผลิตภัณฑ์ คู่แข่ง B	
ด้าน คุณภาพ	1	มีความแข็งแรง	3.93	3.31	3.71	7.65
	2	อายุการใช้งานสูง	3.77	4.22	3.04	8.67
	3	ทนทานต่อสภาพแวดล้อม	3.07	2.83	2.67	7.74
	4	แผ่นไม่หลุดง่าย	3.68	3.34	2.87	6.38
	5	สีไม่หลุดลอกง่าย	4.05	3.39	2.94	7.66
	6	มีการประกันคุณภาพ	4.36	3.50	3.31	7.44
ด้าน รูปแบบ	7	รูปแบบทันสมัย สวยงาม	4.19	3.41	3.61	4.58
	8	เลือกสีได้ตามความ ต้องการ	3.65	3.54	4.05	5.42
	9	ขนาดเหมาะสมในการใช้ งาน	3.31	3.48	4.36	7.74
	10	รูปแบบมีดขีด	2.38	3.56	4.36	8.94
	11	ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า	2.90	3.39	2.71	8.24
ด้าน ประโยชน์ ใช้สอย	12	ปริมาณช่องใส่ของ เหมาะสม	2.71	3.50	3.12	7.28
	13	ขนาดช่องใส่ของเหมาะสม	2.52	3.31	3.45	6.99
	14	มีพื้นที่การใส่สอย	2.71	3.22	3.58	8.45
	15	สามารถเปิดใช้งานได้ สะดวก	2.78	3.54	3.36	8.24
ด้านการ ดูแล รักษา	16	ทำความสะอาดได้ง่าย	3.67	3.12	3.77	6.47
	17	ทนต่อไอน้ำ ความชื้น	2.90	3.41	3.89	6.08
	18	ทนต่อความร้อน	3.79	3.54	3.61	6.14
ราคา	19	ราคาเหมาะสม	2.71	3.71	3.41	9.01



## 4.2 การประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ

### 4.2.1 การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning Matrix)

การวางแผนผลิตภัณฑ์เป็นเมตริกที่ 1 ของเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ ขั้นตอนนี้จะแปรความต้องการของลูกค้าหรือเสียงของลูกค้าที่ได้มาจากแบบสอบถามมาแปลงให้อยู่ในรูปความต้องการทางด้านเทคนิค ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1.1 ความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) ได้มาจากการสำรวจความคิดเห็นของลูกค้าโดยแบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

4.2.1.2 ความสำคัญต่อลูกค้า (Importance of Customer) ได้มาจากการสำรวจความคิดเห็นของลูกค้าโดยแบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

4.2.1.3 การวิเคราะห์คู่แข่ง (Competitive Evaluation) ประกอบด้วยข้อมูลผลการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา (Customer Satisfaction Performance) และผลการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์คู่แข่ง (Competitive Satisfaction Performance) ได้มาจากการสำรวจข้อมูลความพึงพอใจของลูกค้าของลูกค้าทางการตลาด ผู้วิจัยใช้วิธีการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1 จากนั้นผู้วิจัยตั้งจุดมุ่งหมาย (Goal) โดยเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์บริษัทกับคู่แข่ง และใช้ระดับคะแนนที่มากที่สุดเป็นตัวเปรียบเทียบในการพัฒนา ดังตารางที่ 4.2

4.2.1.4 อัตราส่วนการปรับปรุง (Improvement Ratio) เป็นอัตราส่วนที่ได้จากจุดมุ่งหมายหารด้วยความพึงพอใจของลูกค้า ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์คู่แข่ง และอัตราส่วนการปรับปรุง

ลำดับ	ประเด็นคุณภาพ	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ			เป้าหมาย	อัตราส่วนการปรับปรุง
		บริษัท	บริษัท A	บริษัท B		
1	มีความแข็งแรง	3.93	3.31	3.71	3.93	1.00
2	อายุการใช้งานสูง	3.77	4.22	3.04	4.22	1.12
3	ทนทานต่อสภาพแวดล้อม	3.07	2.83	2.67	3.07	1.00
4	แผ่นไม่หลุดง่าย	3.68	3.34	2.87	3.68	1.00
5	สีไม่หลุดลอกง่าย	4.05	3.39	2.94	4.05	1.00
6	มีการประกันคุณภาพ	4.36	3.50	3.31	4.36	1.00
7	รูปแบบทันสมัย สวยงาม	4.19	3.41	3.61	4.19	1.00
8	เลือกสีได้ตามความต้องการ	3.65	3.54	4.05	4.05	1.11
9	ขนาดเหมาะสมในการใช้งาน	3.31	3.48	4.36	4.36	1.32
10	รูปแบบมิดชิด	2.38	3.56	4.36	4.36	1.83
11	ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า	2.90	3.39	2.71	3.39	1.17
12	ปริมาณช่องใส่ของเหมาะสม	2.71	3.50	3.12	3.50	1.29
13	ขนาดช่องใส่ของเหมาะสม	2.52	3.31	3.45	3.45	1.37
14	มีพื้นที่การใส่สอย	2.71	3.22	3.58	3.58	1.32
15	สามารถเปิดใช้งานได้สะดวก	2.78	3.54	3.36	3.54	1.27
16	ทำความสะอาดได้ง่าย	3.67	3.12	3.77	3.77	1.03
17	ทนต่อไอน้ำ ความชื้น	2.90	3.41	3.89	3.89	1.34
18	ทนต่อความร้อน	3.79	3.54	3.61	3.79	1.00
19	ราคาเหมาะสม	2.71	3.71	3.41	3.71	1.37

4.2.1.5 ความต้องการทางด้านเทคนิค (Technical Requirements) เป็นการเปลี่ยนความต้องการของลูกค้าให้เป็นความต้องการทางด้านเทคนิคซึ่งเป็นคุณลักษณะทางคุณภาพ ซึ่งมีรายละเอียดดัง ตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดของความต้องการทางด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว

ลำดับ	ความต้องการทางด้านเทคนิค	รายละเอียดของความต้องการทางด้านเทคนิค
1	ความหนาแน่น	ความหนาแน่นของไม้ที่ใช้ผลิตชุดห้องครัว มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
2	แรงต้านทานการตัด	ความต้านแรงตัดของไม้ที่ใช้ผลิตชุดห้องครัว มีหน่วยการวัดเป็นเมกะพาสคัล
3	โมดูลัสยืดหยุ่น	โมดูลัสยืดหยุ่นของไม้ที่ใช้ผลิตชุดห้องครัว มีหน่วยการวัดเป็นเมกะพาสคัล
4	Moisture Content	ความชื้นของไม้ที่ใช้ผลิตชุดห้องครัว มีหน่วยการวัดเป็นอัตราส่วนร้อยละ
5	Stream resistance	ความทนต่อไอน้ำ มีหน่วยการวัดเป็นระดับ
6	High Temp resistance	ความทนต่ออุณหภูมิสูง มีหน่วยการวัดเป็นระดับ
7	ความหนาของไม้	ความหนาของไม้ที่ใช้ผลิตชุดห้องครัว มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
8	ความกว้างของตู้อ่างล้าง ซาม	ความกว้างของตู้อ่างล้างซาม มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
9	ความลึกของตู้อ่างล้างซาม	ความลึกของตู้อ่างล้างซาม มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
10	ความสูงของตู้อ่างล้างซาม	ความสูงของตู้อ่างล้างซาม มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
11	ความกว้างของตู้เข้ามูม	ความกว้างของตู้เข้ามูม มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
12	ความลึกของตู้เข้ามูม	ความลึกของตู้เข้ามูม มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
13	ความสูงของตู้เข้ามูม	ความสูงของตู้เข้ามูม มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) รายละเอียดของความต้องการทางด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว

ลำดับที่	ความต้องการทางด้านเทคนิค	รายละเอียดของความต้องการทางด้านเทคนิค
14	ความกว้างของตู้เตาไฟฟ้า	ความกว้างของตู้เตาไฟฟ้า มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
15	ความลึกของตู้เตาไฟฟ้า	ความลึกของตู้เตาไฟฟ้า มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
16	ความสูงของตู้เตาไฟฟ้า	ความสูงของตู้เตาไฟฟ้า มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
17	ความกว้างของตู้ดูดควัน	ความกว้างของตู้เหนือเตาไฟฟ้า มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
18	ความลึกของตู้ดูดควัน	ความลึกของตู้เหนือเตาไฟฟ้า มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
19	ความสูงของตู้ดูดควัน	ความสูงของตู้เหนือเตาไฟฟ้า มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร
20	จำนวนช่องของตู้อ่างล้างชาม	จำนวนช่องใช้สอยของตู้อ่างล้างชาม มีหน่วยการวัดเป็นช่อง
21	จำนวนช่องของตู้เข้ามูม	จำนวนช่องใช้สอยของตู้เข้ามูม มีหน่วยการวัดเป็นช่อง
22	จำนวนช่องของตู้เตาไฟฟ้า	จำนวนช่องใช้สอยของตู้เตาไฟฟ้า มีหน่วยการวัดเป็นช่อง
23	จำนวนช่องของตู้ดูดควัน	จำนวนช่องใช้สอยของตู้ดูดควัน มีหน่วยการวัดเป็นช่อง
24	การปรับระดับช่อง	การปรับระดับช่องใช้สอย มีหน่วยการวัดเป็นระดับ
25	การเปิดหน้าบาน	การเปิดใช้งานหน้าบาน มีหน่วยการวัดเป็นองศา
26	การปิดบังอุปกรณ์	การปิดบังของอุปกรณ์ มีหน่วยการวัดเป็นมี/ไม่มี
27	การหยิบใช้งาน	การหยิบใช้งาน มีหน่วยการวัดเป็นองศา

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) รายละเอียดของความต้องการทางด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว

ลำดับที่	ความต้องการทางด้านเทคนิค	รายละเอียดของความต้องการทางด้านเทคนิค
28	การลดแรงกระแทก	การลดแรงกระแทกในการปิดน้ำบาน มีหน่วยการวัดเป็นอัตราส่วนร้อยละ
29	จำนวนขาตั้งตู้	จำนวนขาตั้งตู้ มีหน่วยการวัดเป็นชิ้นต่อตู้
30	การปรับระดับขาตั้งตู้	การปรับระดับขาตั้งตู้ มีหน่วยการวัดเป็นชิ้น
31	จำนวนขอแขวนตู้	จำนวนขอแขวนตู้ มีหน่วยการวัดเป็นชิ้นต่อตู้
32	การประกันคุณภาพ	การประกันคุณภาพ มีหน่วยการวัดเป็นปี

4.2.1.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับความต้องการทางด้านเทคนิค (Relationships between Customer Requirement and Technical Requirements) ได้จากการระดมสมองของทีมผลิตและพัฒนาเฟอร์นิเจอร์ของบริษัท ธรณีศึกษา โดยกำหนดความสัมพันธ์เป็นสัญลักษณ์ การให้คะแนนของสัญลักษณ์แสดงดังตารางที่ 2.1 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังรูปที่ 4.2

ประเภท	ลำดับที่	ข้อกำหนดเชิงเทคนิค																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
ความต้องการของลูกค้า	1	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	2	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	3	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	4	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	5	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	6	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	7	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	8	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	9	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	10	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	11	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	12	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	13	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	14	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	15	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	16	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	17	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	18	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	19	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
20	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
21	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
22	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
23	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
24	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
25	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
26	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
27	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
28	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
29	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
30	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
31	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
32	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	

รูปที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับความต้องการทางด้านเทคนิค

4.2.1.7 การเปรียบเทียบความต้องการทางด้านเทคนิค (Competitive Technical Benchmarks) เป็นการเปรียบเทียบคู่แข่งชั้นในแง่สมรรถนะในเชิงความต้องการทางด้านเทคนิค เพื่อวัดผลความต้องการทางด้านเทคนิคของบริษัทกรณีศึกษาและบริษัทคู่แข่ง ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.4

4.2.1.8 เป้าหมายของความต้องการทางด้านเทคนิค (Technical Targets) เป็นการกำหนดเป้าหมายของความต้องการทางด้านเทคนิค ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.4

4.2.1.9 ทิศทางสำหรับพัฒนาเป้าหมาย (Movement of Technical Targets) เป็นการกำหนดทิศทางในการพัฒนาไปยังเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.4

4.2.1.10 ระดับความยากในการพัฒนาความต้องการทางด้านเทคนิค (Degree of Organization Difficulty) เป็นการวัดความยากในการพัฒนา ซึ่งพิจารณาถึงความสามารถของหน่วยงาน เครื่องจักร องค์ประกอบและปัจจัยของระบบ ซึ่งได้จากแบบสอบถามที่ 2 มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.4** เป้าหมาย ทิศทาง ระดับความยากในการพัฒนา และการเปรียบเทียบข้อมูลความต้องการทางด้านเทคนิค

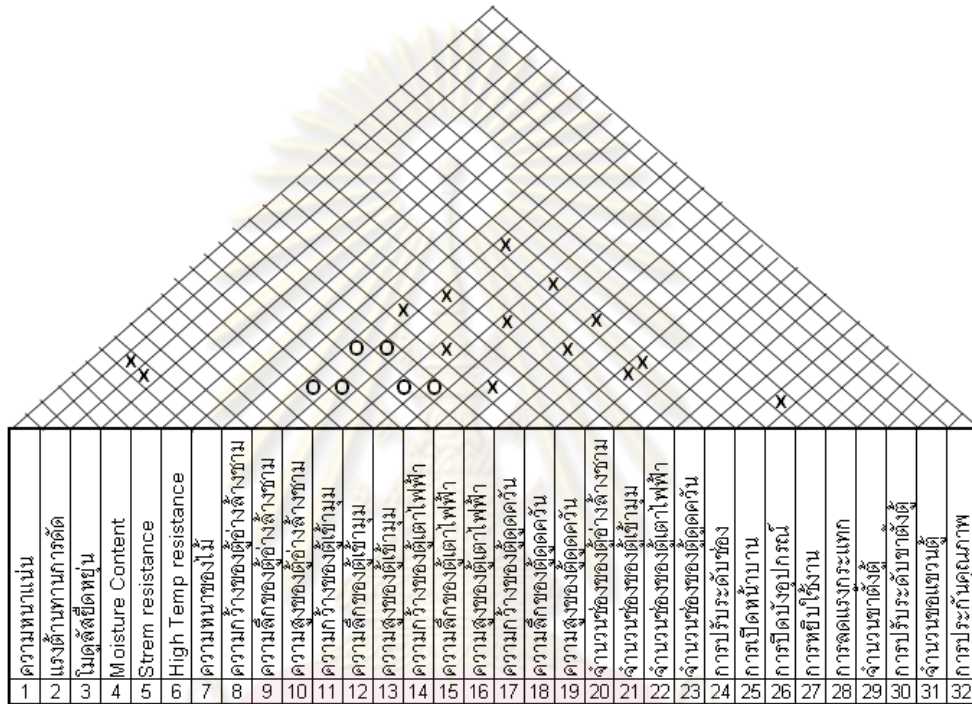
ลำดับ	ความต้องการทางด้านเทคนิค	บริษัท	บริษัท A	บริษัท B	เป้าหมาย	ระดับความยาก	ทิศทาง
1	ความหนาแน่น	684	670	692	$\geq 650$	1.70	-
2	แรงต้านทานการดัด	14.9	13	14.36	$\geq 12$	1.26	-
3	โมดูลัสยืดหยุ่น	2549	1600	2308	$\geq 1800$	1.51	-
4	Moisture Content	6.75	7.16	5.13	$\leq 10$	1.91	-
5	Stream resistance	$\geq 3$	$\geq 4$	5	$\geq 4$	3.77	↑
6	High Temp resistance	$\geq 4$	$\geq 4$	$\geq 4$	$\geq 4$	2.04	-
7	ความหนาของไม้	16	16	18	$\geq 16$	1.94	-
8	ความกว้างของตู้อ่างล้างชาม	600	600	600	600	1.91	-
9	ความลึกของตู้อ่างล้างชาม	550	550	600	550	1.82	-



ตารางที่ 4.4 (ต่อ) เป้าหมาย ทิศทาง ระดับความยากในการพัฒนา และการเปรียบเทียบข้อมูล  
ความต้องการทางด้านเทคนิค

ลำดับ	ความต้องการทางด้านเทคนิค	บริษัท	บริษัท A	บริษัท B	เป้าหมาย	ระดับความยาก	ทิศทาง
10	ความสูงของตู้อ่างล้างชาม	850	800	860	800	3.09	↓
11	ความกว้างของตู้เข้ามูม	700	1200	900	900	3.30	↑
12	ความลึกของตู้เข้ามูม	550	550	900	550	1.78	-
13	ความสูงของตู้เข้ามูม	760	800	860	760	3.30	↓
14	ความกว้างของตู้เตาไฟฟ้า	600	600	600	600	1.70	-
15	ความลึกของตู้เตาไฟฟ้า	550	550	600	550	1.41	-
16	ความสูงของตู้เตาไฟฟ้า	850	800	860	760	3.24	↓
17	ความกว้างของตู้ดูดควัน	600	600	600	600	1.91	-
18	ความลึกของตู้ดูดควัน	300	300	370	300	2.04	-
19	ความสูงของตู้ดูดควัน	550	400	700	400	3.43	↓
20	จำนวนช่องของตู้อ่างล้างชาม	1	1	2	1	2.45	-
21	จำนวนช่องของตู้เข้ามูม	2	2	2	2	1.82	-
22	จำนวนช่องของตู้เตาไฟฟ้า	1	1	2	2	3.30	↑
23	จำนวนช่องของตู้ดูดควัน	1	1	2	2	3.24	↑
24	การปรับระดับช่อง	3	3	5	5	2.29	↑
25	การเปิดหน้าบาน	90	90	110	110	2.88	↑
26	การปิดบังอุปกรณ์	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	3.96	↑
27	การหยิบใช้งาน	0-90	0-45	0-45	0-90	3.53	↓
28	การลดแรงกระแทก	0	50	0	0	2.18	↑
29	จำนวนขาตั้งตู้	4	4	≥ 4	4	2.04	-
30	การปรับระดับขาตั้งตู้	± 100	± 100	± 0	± 100	1.12	-
31	จำนวนขอแขวนตู้	2	2	0	2	1.26	-
32	การประกันคุณภาพ	1	1	0	1	1.82	-

4.2.1.11 ความสัมพันธ์ของความต้องการทางด้านเทคนิค (Technical Correlations) ที่ผู้ผลิตและพัฒนาของบริษัทกรณีศึกษาพิจารณากำหนดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการทางด้านเทคนิค โดยกำหนดความสัมพันธ์เป็นสัญลักษณ์ ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ความสัมพันธ์ของความต้องการทางด้านเทคนิค

4.2.1.12 ค่าระดับน้ำหนัก (Column Weights) เป็นการหาความสำคัญของความต้องการทางด้านเทคนิค จากผลรวมของผลคูณระหว่างความสำคัญต่อลูกค้า และความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับความต้องการทางด้านเทคนิค มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.5

4.2.1.13 ลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบ (Relative Weights) เป็นการหาสัดส่วนลำดับความสำคัญของความต้องการทางด้านเทคนิคแต่ละข้อ เทียบกับความต้องการทางด้านเทคนิคทั้งหมด ซึ่งจัดอยู่ในรูปอัตราส่วนร้อยละ (%) มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 สรุประดับน้ำหนักและลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของความต้องการทางด้านเทคนิค

ลำดับ	ความต้องการทางด้านเทคนิค	Weight	% Relative
1	ความหนาแน่น	154.68	4.10
2	แรงต้านทานการตัด	102.64	2.72
3	โมดูลัสยืดหยุ่น	102.64	2.72
4	Moisture Content	75.88	2.01
5	Stream resistance	157.86	4.18
6	High Temp resistance	138.97	3.68
7	ความหนาของไม้	94.89	2.52
8	ความกว้างของตู้อ่างล้างชาม	207.42	5.50
9	ความลึกของตู้อ่างล้างชาม	190.93	5.06
10	ความสูงของตู้อ่างล้างชาม	134.99	3.58
11	ความกว้างของตู้เข้ามูม	207.42	5.50
12	ความลึกของตู้เข้ามูม	190.93	5.06
13	ความสูงของตู้เข้ามูม	134.99	3.58
14	ความกว้างของตู้เตาไฟฟ้า	207.42	5.50
15	ความลึกของตู้เตาไฟฟ้า	190.93	5.06
16	ความสูงของตู้เตาไฟฟ้า	134.99	3.58
17	ความกว้างของตู้ดูดควัน	207.42	5.50
18	ความลึกของตู้ดูดควัน	190.93	5.06
19	ความสูงของตู้ดูดควัน	134.99	3.58
20	จำนวนช่องของตู้อ่างล้างชาม	73.93	1.96

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) สรุประดับน้ำหนักและลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของความต้องการทางด้านเทคนิค

ลำดับ	ความต้องการทางด้านเทคนิค	Weight	% Relative
21	จำนวนช่องของตู้เข้ามุม	73.93	1.96
22	จำนวนช่องของตู้เตาไฟฟ้า	73.93	1.96
23	จำนวนช่องของตู้ดูดควัน	73.93	1.96
24	การปรับระดับช่อง	71.12	1.89
25	การเปิดหน้าบาน	49.47	1.31
26	การปิดบังอุปกรณ์	80.43	2.13
27	การหีบใช้งาน	93.61	2.48
28	การลดแรงกระแทก	48.98	1.30
29	จำนวนขาตั้งตู้	48.98	1.30
30	การปรับระดับขาตั้งตู้	7.65	0.20
31	จำนวนขอแขวนตู้	48.98	1.30
32	การประกันคุณภาพ	66.96	1.77

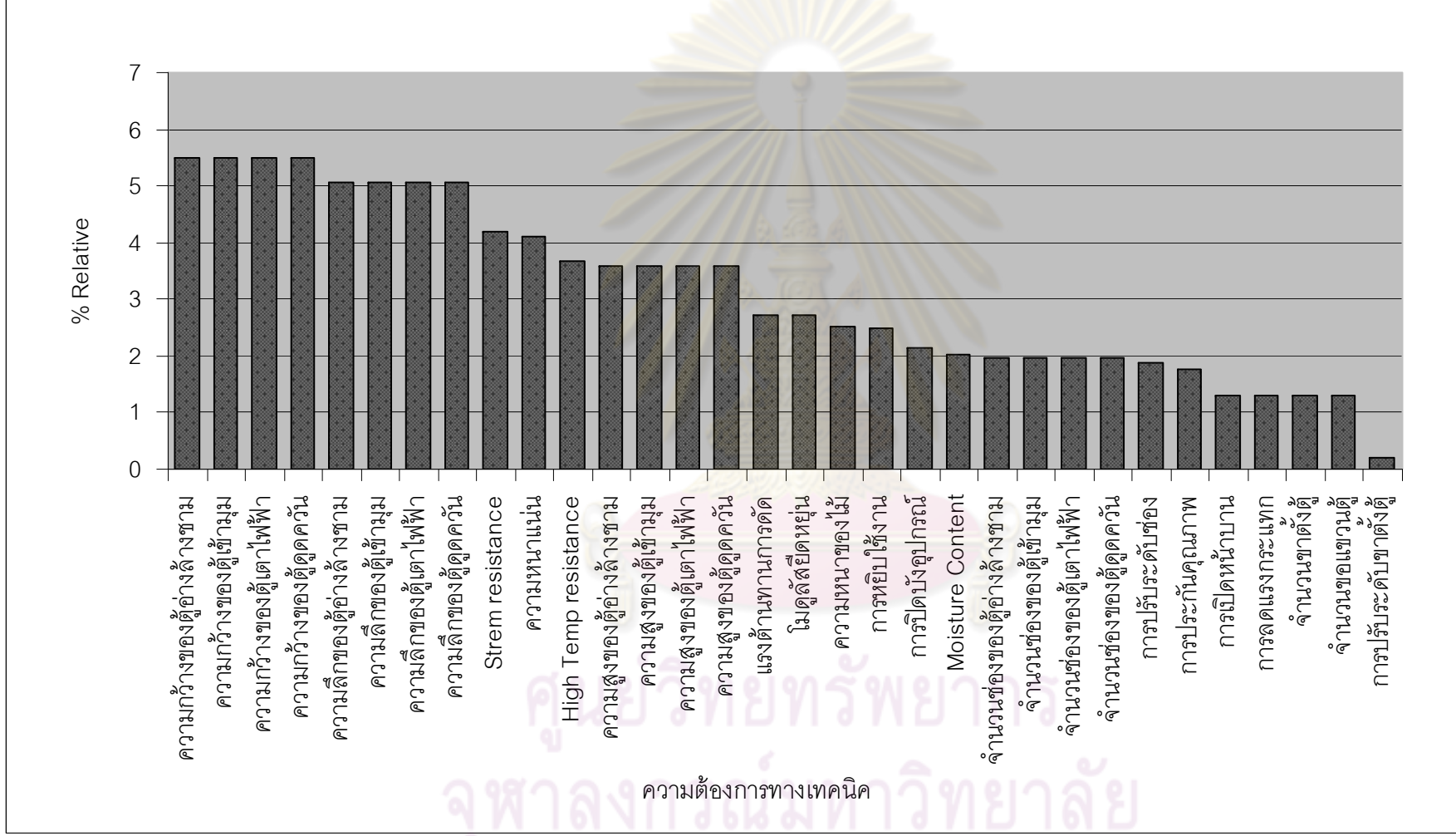
จากขั้นตอนการวางแผนผลิตภัณฑ์ที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 4.2.1.1 ถึง 4.2.1.13 ได้  
 แผนผังเมตริกการวางแผนผลิตภัณฑ์ดังแสดงในรูปที่ 4.4 และสรุปลำดับความสำคัญโดย  
 เปรียบเทียบของความต้องการทางด้านเทคนิค ดังแสดงในรูปที่ 4.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการของลูกค้า	ความต้องการทางเทคนิค	Importance											company	company A	company B	Goal	Improvement Ratio															
			ความหนาแน่น	แรงต้านทานการกัด	ไม่ดูดซับความชื้น	Moisture Content	Strem resistance	High Temp resistance	ความกว้างของตู้ข้างล่างขวาง	ความลึกของตู้ข้างล่างขวาง	ความสูงของตู้ข้างล่างขวาง	ความกว้างของตู้ข้าง						ความลึกของตู้ข้าง	ความสูงของตู้ข้าง	จำนวนช่องของตู้ข้างล่างขวาง	จำนวนช่องของตู้ข้าง	จำนวนช่องของตู้ข้าง	การปรับระดับช่อง	การเปิดหน้าบาน	การปิดบังอุปกรณ์	การซ่อนแรงกระแทก	จำนวนขาตั้งตู้	การปรับระดับขาตั้งตู้	จำนวนต่อเชื่อมตู้	การประกันคุณภาพ		
ด้านคุณภาพ	มีความแข็งแรง	7.65	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎														3.93	3.31	3.71	3.93	1.00			
	อายุการใช้งานสูง	8.67	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎															3.77	4.22	3.04	4.22	1.12		
	ทนทานต่อสภาพแวดล้อม	7.74	△	△	△	△	△	△	△	△	△															3.07	2.83	2.67	3.07	1.00		
	แผ่นไม่หลุดง่าย	6.38				◎	◎	◎																			3.68	3.34	2.87	3.68	1.00	
	สีไม่หลุดลอกง่าย	7.66				◎	◎	◎																			4.05	3.39	2.94	4.05	1.00	
ด้านรูปแบบ	มีการประกันคุณภาพ	7.44				△	△																				◎	4.36	3.50	3.31	4.36	1.00
	รูปแบบทันสมัย สวยงาม	4.58																									4.19	3.41	3.61	4.19	1.00	
	เลือกสีได้ตามความต้องการ	5.42																									3.65	3.54	4.05	4.05	1.11	
	ขนาดเหมาะสมในการใช้งาน	7.74						◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎												3.31	3.48	4.36	4.36	1.32	
ด้านประโยชน์ใช้สอย	รูปแบบมีดีไซน์	8.94																			◎						2.38	3.56	4.36	4.36	1.83	
	ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า	8.24						◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎												2.90	3.39	2.71	3.39	1.17	
	ปริมาณช่องใส่ของเหมาะสม	7.28												◎	◎	◎											2.71	3.50	3.12	3.50	1.29	
ด้านคุณสมบัติ	ขนาดช่องใส่ของเหมาะสม	6.99						△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	◎						2.52	3.31	3.45	3.45	1.37	
	มีพื้นที่การใส่สอย	8.45						◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎							2.71	3.22	3.58	3.58	1.32	
	ใช้งานสะดวก	8.24						◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎							2.78	3.54	3.36	3.54	1.27	
ด้านราคา	ทำความสะอาดได้ง่าย	6.47				◎																					3.67	3.12	3.77	3.77	1.03	
	ทนต่อไอน้ำ ความชื้น	6.08				◎																					2.90	3.41	3.89	3.89	1.34	
	ทนต่อความร้อน	6.14				◎																					3.79	3.54	3.61	3.79	1.00	
ราคา	ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ	9.01																									2.71	3.71	3.41	3.71	1.37	
Competitive Technical Benchmarks	Company		684	14.36	2308	5.13	≥ 4	≥ 4	18	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	Company A		670	14.36	2308	5.13	≥ 4	≥ 4	18	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	Company B (IKEA)		692	14.36	2308	5.13	≥ 4	≥ 4	18	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	Measuring Unit		kg/m3	N/mm2	N/mm2	%	Grade	Grade	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Organizational Difficulty		1.70	1.26	1.51	1.91	2.04	1.94	1.91	1.91	1.82	1.82	1.78	1.78	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	
Targets		≥ 680	≥ 12	≥ 1800	≥ 4	≥ 4	≥ 16	600	600	550	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	
Weight		154.68	102.64	102.64	75.88	157.86	138.97	94.89	207.42	134.99	207.42	134.99	207.42	134.99	207.42	134.99	207.42	134.99	207.42	134.99	207.42	134.99	207.42	134.99	207.42	134.99	207.42	134.99	207.42	134.99	207.42	
% Relative																																

รูปที่ 4.4 แผนผังเมตริกการวางแผนผลิตภัณฑ์





รูปที่ 4.5 ลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของข้อกำหนดทางเทคนิค



#### 4.2.2 การกำหนดคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ (Part Development Matrix)

หลังจากประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในเมตริกการวางแผนผลิตภัณฑ์ ต่อไปจะแปลงความต้องการทางด้านเทคนิคเป็นคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบในเมตริกที่ 2 หรือเมตริกการกำหนดคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ

4.2.2.1 ความต้องการทางด้านเทคนิค ได้จากการนำความต้องการทางด้านเทคนิคจากหัวข้อที่ 4.2.1.5 มาจัดลำดับความสำคัญ และใช้เป็นปัจจัยนำเข้าไปในเมตริกการกำหนดคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ ซึ่งมีจำนวน 13 หัวข้อที่ต้องทำการปรับปรุง เนื่องจากมีทิศทางสำหรับพัฒนาเป้าหมายที่ต้องปรับลดลงหรือเพิ่มขึ้น ส่วน 19 หัวข้อมีทิศทางในการพัฒนาที่ดีอยู่แล้ว จึงไม่ใช่เป็นปัจจัยนำเข้าไปในเมตริกที่ 2 แต่หลังจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ความต้องการทางด้านเทคนิคทั้ง 19 หัวข้อที่ไม่ได้ทำการศึกษา คุณภาพและความสามารถต้องไม่เปลี่ยนแปลงแสดงดังตารางที่ 4.6

4.2.2.2 เป้าหมายของความต้องการทางด้านเทคนิค ได้มาจากหัวข้อที่ 4.2.1.8

4.2.2.3 ระดับน้ำหนักความสำคัญของความต้องการทางด้านเทคนิค (Technical Importance Weight) ได้มาจากระดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของความต้องการทางด้านเทคนิค หรือหัวข้อที่ 4.2.1.13 ในเมตริกที่ 1 โดยแปลงค่าให้อยู่ในระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงระดับน้ำหนักความสำคัญของความต้องการทางด้านเทคนิค

ลำดับ	Technical Requirement	Technical Importance Weight
1	ความกว้างของตู้เข้ามุม	5.00
2	Stream resistance	3.81
3	ความสูงของตู้อ่างล้างชาม	3.25
4	ความสูงของตู้เข้ามุม	3.25
5	ความสูงของตู้เตาไฟฟ้า	3.25
6	ความสูงของตู้ดูดควัน	3.25
7	การหยิบใช้งาน	2.26
8	การปิดบังอุปกรณ์	1.94

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) แสดงระดับน้ำหนักความสำคัญของความต้องการทางด้านเทคนิค

ลำดับ	Technical Requirement	Technical Importance Weight
9	จำนวนช่องของตู้เตาไฟฟ้า	1.78
10	จำนวนช่องของตู้ดูดควัน	1.78
11	การปรับระดับช่อง	1.71
12	การเปิดหน้าบาน	1.19
13	การลดแรงกระแทก	1.18

4.2.2.4 คุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ (Part Characteristics) ได้มาจากการระดมสมองของทีมผู้ชำนาญการ ซึ่งเป็นการแปลงความต้องการทางด้านเทคนิคเข้าสู่ตัวผลิตภัณฑ์ สามารถวัดค่าได้ คุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบต้องตอบสนองต่อความต้องการทางด้านเทคนิค โดยความต้องการทางด้านเทคนิค 1 ข้อ อาจสัมพันธ์กับคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบมากกว่า 1 ข้อ แสดงดังตารางที่ 4.7

4.2.2.5 เป้าหมายของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ (Part Specification) เป็นการกำหนดเป้าหมายของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ และค่าเป้าหมาย

ลำดับ	คุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ	รายละเอียดของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ	เป้าหมาย
1	พัฒนาและปรับปรุงแผ่นปิดผิว	พัฒนาแผ่นปิดผิวให้มีระดับการทนต่อไอน้ำมากขึ้นตามเป้าหมายที่ต้องการ	Grade <input type="checkbox"/> 4
2	ปรับปรุงความสูงของตู้อ่างล้างชาม	เพิ่มความสูงของตู้อ่างล้างชาม ให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	800 mm
3	ปรับปรุงความสูงของตู้เข้ามูม	เพิ่มความสูงของตู้เข้ามูม ให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	800 mm
4	ปรับปรุงความกว้างของตู้เข้ามูม	เพิ่มความกว้างของตู้เข้ามูม ให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	900 mm
5	ปรับปรุงความยาวของตู้เข้ามูม	เพิ่มความยาวของตู้เข้ามูม ให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	900 mm
6	ปรับปรุงความสูงของตู้เตาไฟฟ้า	เพิ่มความสูงของตู้เตาไฟฟ้า ให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	800 mm
7	ปรับปรุงความสูงของตู้ดูดควัน	เพิ่มความสูงของตู้ดูดควัน ให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	400 mm

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) รายละเอียดของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ และค่าเป้าหมาย

ลำดับ	คุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ	รายละเอียดของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ	เป้าหมาย
8	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้อ่างล้างชาม	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้อ่างล้างชาม ให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	กว้าง 297 ยาว 477 mm
9	ปรับปรุงจำนวนหน้าบานของตู้เข้ามูม	เพิ่มจำนวนหน้าบานของตู้อ่างล้างชาม ให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	2 ชั้น
10	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้เข้ามูม	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้เข้ามูม ให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	กว้าง 297 ยาว 677 mm
11	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้เตาไฟฟ้า	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้เตาไฟฟ้า ให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	กว้าง 297 ยาว 677 mm
12	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้ดูดควัน	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้ดูดควัน ให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	กว้าง 297 ยาว 297 mm
13	พัฒนาแผ่นปิดหน้าอ่างล้างชาม	เพิ่มแผ่นปิดหน้าอ่างล้างชาม และปรับปรุงให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	กว้าง 567*100 mm
14	พัฒนาแผงเบิ้ลปิดหน้าอ่างล้างชาม	เพิ่มแผงเบิ้ลปิดหน้าอ่างล้างชาม และปรับปรุงให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	กว้าง 600 ยาว 200 mm

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) รายละเอียดของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ และค่าเป้าหมาย

ลำดับ	คุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ	รายละเอียดของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ	เป้าหมาย
15	พัฒนาแผ่นปิดหน้าเตาไฟฟ้า	เพิ่มแผ่นปิดหน้าเตาไฟฟ้า และปรับปรุงให้ได้ขนาดตามเป้าหมายที่ต้องการ	กว้าง 567 ยาว 100 mm
16	พัฒนาแผ่นปิดท่อดูดควัน	เพิ่มแผ่นปิดท่อดูดควัน และปรับปรุงให้ได้ขนาดตามเป้าหมายที่ต้องการ	กว้าง 150 ยาว 150 mm
17	พัฒนาขนาดชั้นของตู้เตาไฟฟ้า	เพิ่มชั้นของตู้เตาไฟฟ้า และปรับปรุงให้ได้ขนาดตามเป้าหมายที่ต้องการ	กว้าง 510 ยาว 565 mm
18	พัฒนาขนาดชั้นของตู้ดูดควัน	เพิ่มชั้นของตู้ดูดควัน และปรับปรุงให้ได้ขนาดตามเป้าหมายที่ต้องการ	กว้าง 260 ยาว 565 mm
19	ปรับปรุงการเจาะระดับของชั้น	เพิ่มระดับของชั้นวางของ ให้ได้จำนวนตามเป้าหมายที่ต้องการ	5 ระดับ
20	พัฒนาและปรับปรุงบานพับตู้อ่างล้างชาม	ปรับปรุงบานพับตู้อ่างล้างชาม ให้ได้องศาตามเป้าหมายที่ต้องการ	110 องศา
21	พัฒนาและปรับปรุงบานพับตู้เข้ามุม	ปรับปรุงบานพับตู้เข้ามุม ให้ได้องศาตามเป้าหมายที่ต้องการ	180 องศา

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) รายละเอียดของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ และค่าเป้าหมาย

ลำดับ	คุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ	รายละเอียดของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ	เป้าหมาย
22	พัฒนาและปรับปรุงบานพับตู้เตาไฟฟ้า	ปรับปรุงบานพับตู้เตาไฟฟ้า ให้ได้องศาตามเป้าหมายที่ต้องการ	110 องศา
23	พัฒนาและปรับปรุงบานพับตู้ดูดควัน	ปรับปรุงบานพับตู้ดูดควัน ให้ได้องศาตามเป้าหมายที่ต้องการ	110 องศา
24	พัฒนาและปรับปรุงอุปกรณ์ลดแรงกระแทก	ปรับปรุงโซ้ค ให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ	50%



4.2.2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการทางด้านเทคนิคกับคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ (Relationships between Technical Requirements and Part Characteristics) ได้จากการระดมสมองของทีมผลิตและพัฒนาเฟออร์นิเจอร์ของบริษัท กรณีศึกษา โดยกำหนดความสัมพันธ์เป็นสัญลักษณ์ ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังรูปที่ 4.6

ข้อกำหนดเชิงเทคนิค	คุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 ความกว้างของผู้เข้ามุม				⊗						○														
2 Strem resistance	○																							
3 ความสูงของผู้ข้างล่างซ้าย		⊗						⊗																
4 ความสูงของผู้เข้ามุม			⊗							⊗														
5 ความสูงของผู้เตาไฟฟ้า						⊗					⊗													
6 ความสูงของผู้ดูดควัน							⊗					⊗												
7 การหีบใช้งาน				○	○				○	○										○	○	○	○	
8 การปิดบังอุปกรณ์													⊗	⊗	⊗	⊗								
9 จำนวนช่องของผู้เตาไฟฟ้า														⊗	⊗									
10 จำนวนช่องของผู้ดูดควัน																		⊗						
11 การปรับระดับช่อง																			⊗					
12 การเปิดหน้าบาน																				○	○	○	○	
13 การลดแรงกระแทก																								⊗

รูปที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการทางด้านเทคนิคกับคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ

4.2.2.7 ระดับน้ำหนัก (Column Weight) เป็นการหาระดับความสำคัญของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบแต่ละตัว จากผลรวมของผลคูณระหว่างความสำคัญของความต้องการทางด้านเทคนิค และความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการทางด้านเทคนิคกับคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ แสดงดังตารางที่ 4.8

4.2.2.8 ลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบ (Relative Weights) เป็นการหาสัดส่วนลำดับความสำคัญของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบแต่ละข้อ เทียบกับคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบทั้งหมด ซึ่งจัดอยู่ในรูปอัตราส่วนร้อยละ (%) แสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ระดับน้ำหนัก และลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของคุณสมบัติทางด้าน ส่วนประกอบ

ลำดับ	คุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ	Weight	% Relative
1	พัฒนาและปรับปรุงแผ่นปิดผิว	11.42	2.27
2	ปรับปรุงความสูงของตู้อ่างล้างชาม	29.29	5.83
3	ปรับปรุงความสูงของตู้เข้ามูม	29.29	5.83
4	ปรับปรุงความกว้างของตู้เข้ามูม	51.77	10.31
5	ปรับปรุงความยาวของตู้เข้ามูม	6.77	1.35
6	ปรับปรุงความสูงของตู้เตาไฟฟ้า	29.29	5.83
7	ปรับปรุงความสูงของตู้ดูดควัน	29.29	5.83
8	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้อ่างล้างชาม	29.29	5.83
9	ปรับปรุงจำนวนหน้าบานของตู้เข้ามูม	6.77	1.35
10	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้เข้ามูม	51.06	10.17
11	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้เตาไฟฟ้า	29.29	5.83
12	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้ดูดควัน	29.29	5.83
13	พัฒนาแผ่นปิดหน้าอ่างล้างชาม	17.45	3.48
14	พัฒนาแผงเบ็ดปิดหน้าอ่างล้างชาม	17.45	3.48
15	พัฒนาแผ่นปิดหน้าเตาไฟฟ้า	17.45	3.48
16	พัฒนาแผ่นปิดท่อดูดควัน	17.45	3.48
17	พัฒนาขนาดชั้นของตู้เตาไฟฟ้า	16.04	3.19
18	พัฒนาขนาดชั้นของตู้ดูดควัน	16.04	3.19
19	ปรับปรุงการเจาะระดับของชั้น	15.43	3.07
20	พัฒนาและปรับปรุงบานพับตู้อ่างล้างชาม	10.35	2.06

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) ระดับน้ำหนัก และลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของคุณสมบัติ  
ทางด้านส่วนประกอบ

ลำดับ	คุณสมบัติต่างด้านส่วนประกอบ	Weight	% Relative
21	พัฒนาและปรับปรุงบานพับตู้เข้ามุม	10.35	2.06
22	พัฒนาและปรับปรุงบานพับตู้เตาไฟฟ้า	10.35	2.06
23	พัฒนาและปรับปรุงบานพับตู้ดูดควัน	10.35	2.06
24	พัฒนาและปรับปรุงอุปกรณ์ลดแรงกระแทก	10.63	2.12

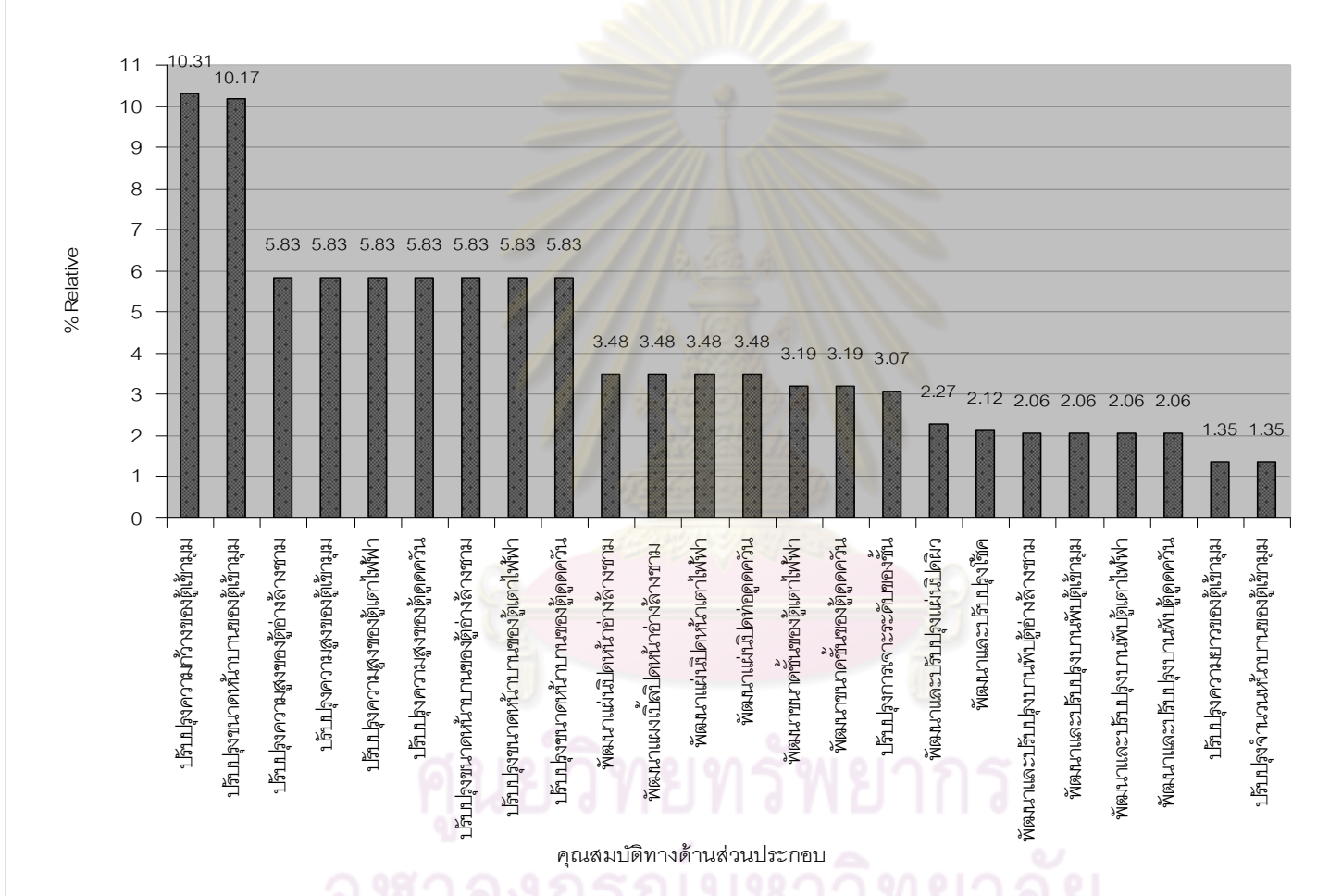
จากขั้นตอนการกำหนดคุณสมบัติต่างด้านส่วนประกอบ ที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 4.2.2.1 ถึง 4.2.2.8 ได้แผนผังเมตริกการกำหนดคุณสมบัติต่างด้านส่วนประกอบแสดงดังรูปที่ 4.7 และสรุประดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของคุณสมบัติต่างด้านส่วนประกอบแสดงดังรูปที่ 4.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการ ทางเทคนิค	Importance	คุณสมบัติ ทางด้าน ส่วนประกอบ																									
		พัฒนาและปรับปรุงแผ่นเปิดผิว	ปรับปรุงความสูงของตู้ข้างล่างขวา	ปรับปรุงความสูงของตู้เข้ามุม	ปรับปรุงความกว้างของตู้เข้ามุม	ปรับปรุงความยาวของตู้เข้ามุม	ปรับปรุงความสูงของตู้เตาไฟฟ้า	ปรับปรุงความสูงของตู้ตู้ดูดควัน	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้ข้างล่างขวา	ปรับปรุงจำนวนหน้าบานของตู้เข้ามุม	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้เข้ามุม	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้เตาไฟฟ้า	ปรับปรุงขนาดหน้าบานของตู้ดูดควัน	พัฒนาแผงเปิดหน้าตู้ข้างล่างขวา	พัฒนาแผงเปิดหน้าตู้เตาไฟฟ้า	พัฒนาแผงเปิดตู้ดูดควัน	พัฒนาขนาดชั้นของตู้เตาไฟฟ้า	พัฒนาขนาดชั้นของตู้ดูดควัน	ปรับปรุงการเจาะระดับของชั้น	พัฒนาและปรับปรุงบานพับตู้ข้างล่างขวา	พัฒนาและปรับปรุงตู้เข้ามุม	พัฒนาและปรับปรุงตู้เตาไฟฟ้า	พัฒนาและปรับปรุงตู้ดูดควัน	พัฒนาและปรับปรุงตู้			
ความกว้างของตู้เข้ามุม	5.00																										
Strem resistance	3.81	3																									
ความสูงของตู้ข้างล่างขวา	3.25		9																								
ความสูงของตู้เข้ามุม	3.25			9																							
ความสูงของตู้เตาไฟฟ้า	3.25								9																		
ความสูงของตู้ดูดควัน	3.25									9																	
การหยิบใช้งาน	2.26				3	3				3	3																
การปิดบังอุปกรณ์	1.94													9	9	9	9										
จำนวนช่องของตู้เตาไฟฟ้า	1.78																	9									
จำนวนช่องของตู้ดูดควัน	1.78																		9								
การปรับระดับช่อง	1.71																			9							
การเปิดหน้าบาน	1.19																										
การลดแรงกระแทก	1.18																										
Part Specification		≥ 4	800 mm	800 mm	900 mm	900 mm	800 mm	400 mm	297*744 mm	2 ชั้น	297*677 mm	297*677 mm	297*297 mm	567*100 mm	600*200 mm	567*100 mm	150*150 mm	510*565 mm	260*565 mm	5 ระดับ	180 องศา	180 องศา	180 องศา	180 องศา	50%		
Weight		11.42	29.29	29.29	51.77	6.77	29.29	29.29	29.29	6.77	51.06	29.29	29.29	17.45	17.45	17.45	17.45	16.04	16.04	15.43	10.35	10.35	10.35	10.35	10.63		
% Relative		2.27	5.83	5.83	10.31	1.35	5.83	5.83	5.83	1.35	10.17	5.83	5.83	3.48	3.48	3.48	3.48	3.19	3.19	3.07	2.06	2.06	2.06	2.06	2.12		

รูปที่ 4.7 แผนผังเมตริกการกำหนดคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.8 สรุประดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ

### 4.3 การปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดการเสนอแนะการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวของบริษัทกรณีศึกษา โดยนำผลที่ได้จากเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในหัวข้อที่ 4.2 มาขยายผลของรายละเอียดในการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ที่ทำการปรับปรุง และผลของการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการปรับปรุง

#### 4.3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์

รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพมี 3 รูปแบบที่ผู้วิจัยทำการนำเสนอที่ทีมงานของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อทำการวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ เงื่อนไข และข้อกำหนดในการดำเนินงาน โดยรูปแบบมีรายละเอียดดังนี้

##### 4.3.1.1 รูปแบบที่ 1

ผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงขนาดที่ได้จากผลการวิจัย ซึ่งประเด็นที่ได้ปรับปรุงได้แก่ ความสูงของตู้ล่างล้างชาม ความสูงของตู้เข้ามูม ความสูงของตู้เตาไฟฟ้า ความสูงของตู้ดูดควัน ความกว้างของตู้เข้ามูม ขนาดหน้าบานของตู้ล่างล้างชาม ขนาดหน้าบานของตู้เข้ามูม ขนาดหน้าบานของตู้เตาไฟฟ้า และขนาดหน้าบานของตู้ดูดควัน ซึ่งรูปแบบที่ 1 เป็นการปรับปรุงเฉพาะขนาดของผลิตภัณฑ์ แต่ยังคงรูปแบบเดิมไว้ ทำให้ไม่ต้องเปลี่ยนรูปแบบแบบ cutting ในการผลิตใหม่

ความคิดเห็นของทีมงานของบริษัทกรณีศึกษา คือ ผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 1 มีรูปแบบเหมือนเดิม เปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดของผลิตภัณฑ์ ทำให้ไม่สามารถแสดงจุดขายของผลิตภัณฑ์ถึงลูกค้าได้

##### 4.3.1.2 รูปแบบที่ 2

ผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงขนาดและรูปแบบที่ได้จากผลการวิจัย ซึ่งประเด็นที่ได้ปรับปรุงเหมือนกับรูปแบบที่ 1 แต่เพิ่มแผ่นปิดหน้าอ่างล้างจาน แผ่นเปิดปิดหน้าอ่างล้างจาน แผ่นปิดหน้าเตาไฟฟ้า แผ่นปิดท่อดูดควัน ชั้นของตู้เตาไฟฟ้า ชั้นของตู้ดูดควัน ปรับปรุงการเจาะระดับของชั้น ไม่ปรับปรุงชนิดของแผ่นผิผิว และชนิดของบานพับ เนื่องจากไม่ต้องการลงทุนในการซื้อวัสดุใหม่



ความคิดเห็นของทีมงานของบริษัทกรณีศึกษา คือ ผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 2 มีขนาด และรูปแบบเปลี่ยนแปลง สามารถแสดงจุดขายของผลิตภัณฑ์ถึงลูกค้าได้ แต่คุณสมบัติในการใช้งานยังเป็นรองบริษัทคู่แข่งอยู่

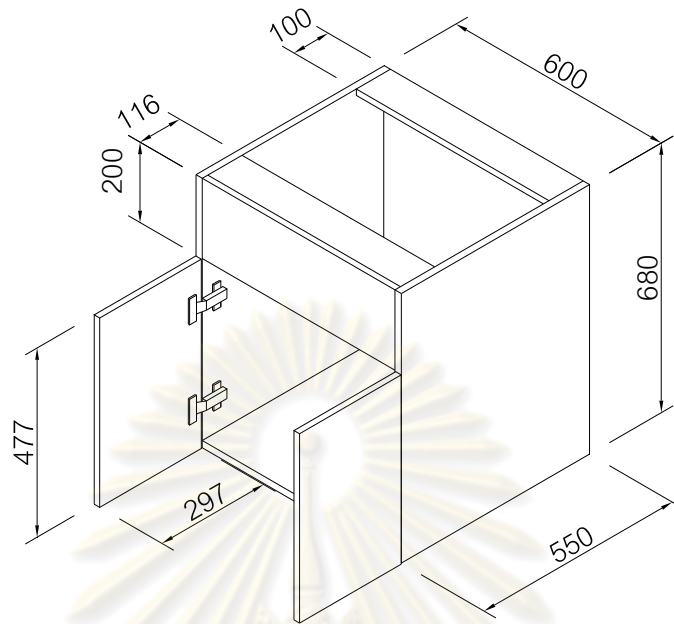
#### 4.3.1.3 รูปแบบที่ 3

ผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงขนาด รูปแบบ และคุณสมบัติที่ได้จากผลการวิจัยทุกประการ

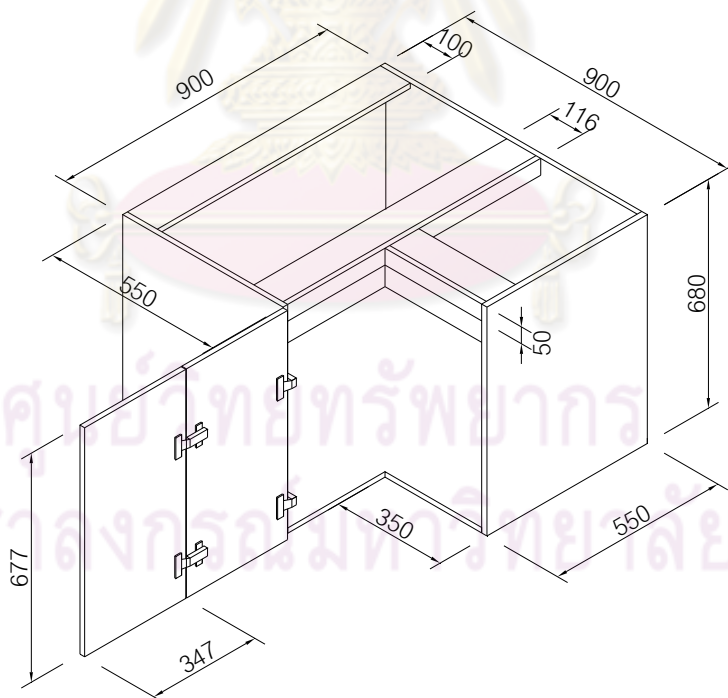
ความคิดเห็นของทีมงานของบริษัทกรณีศึกษา คือ ผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 3 มีขนาด รูปแบบ และคุณสมบัติเปลี่ยนแปลง ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปแบบ และคุณภาพ สามารถแข่งขันทางการตลาดได้ รูปแบบที่ 3 จึงเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด ในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ได้จากรูปแบบ ที่ 3 มีภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้ทดลองสร้างขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่าง แสดงดังรูปที่ 4.9 ถึง 4.12



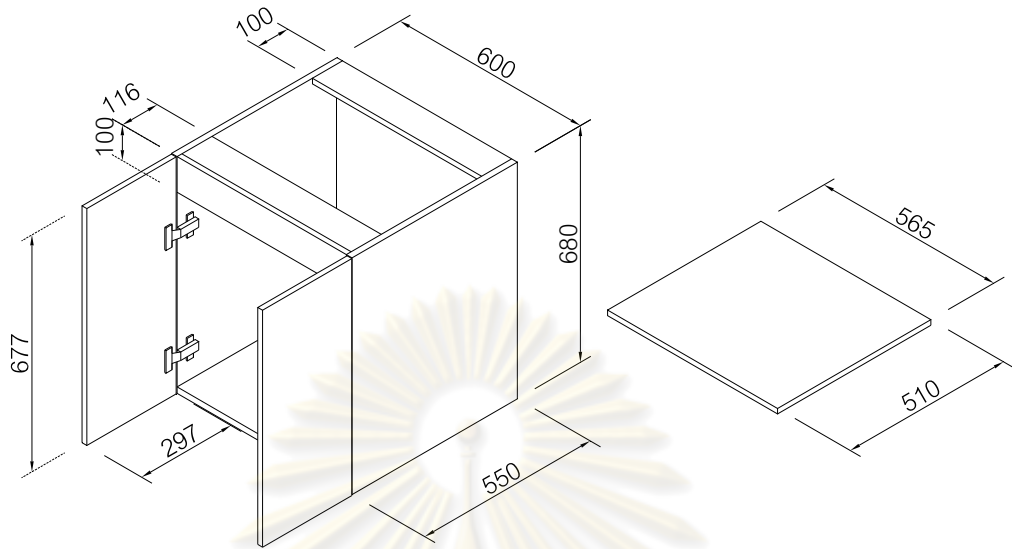
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



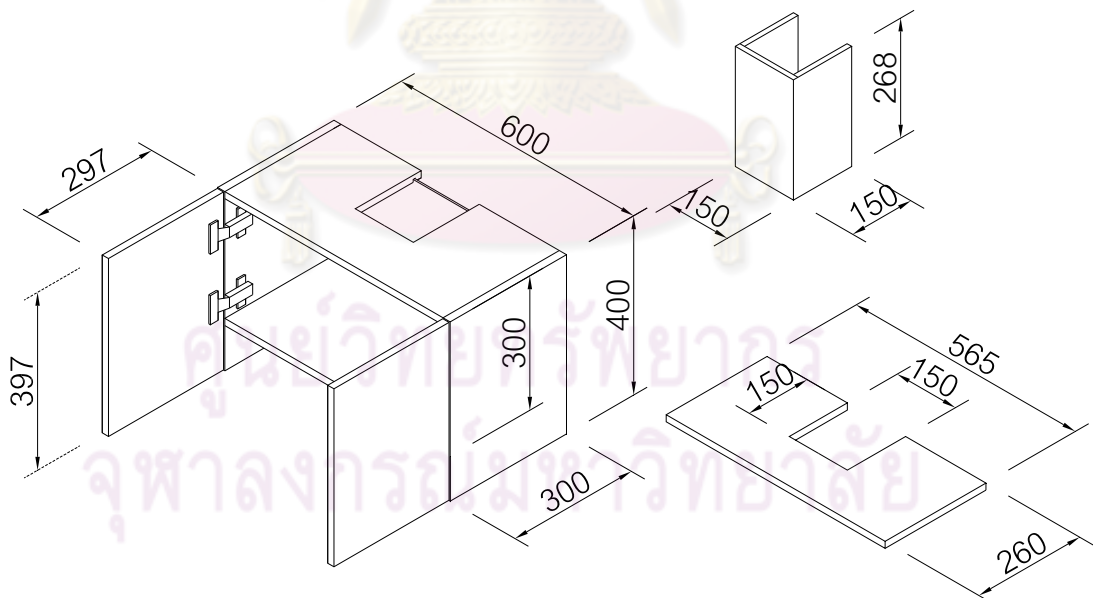
รูปที่ 4.9 โครงสร้างของตู้ใต้อ่างล้างจานหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.10 โครงสร้างของตู้เข้ามุมหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.11 โครงสร้างของตู้เต้าไฟฟ้าหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.12 โครงสร้างของตู้ตู้ควินหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.13 เปรียบเทียบรูปแบบพื้นฐานของตู้อ่างล้างชามก่อนและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.14 เปรียบเทียบรูปแบบพื้นฐานของตู้เข้ามุมก่อนและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.15 เปรียบเทียบรูปแบบพื้นฐานของตู้เตาไฟฟ้าก่อนและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.16 เปรียบเทียบรูปแบบพื้นฐานของตู้ดูดควันก่อนและหลังการปรับปรุง

#### 4.3.2 การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการปรับปรุง

หลังจากปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐานแล้วจึงทำการวิจัยทางการตลาดเพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ที่ได้ ซึ่งการสำรวจสามารถเปรียบเทียบได้เพียงด้านรูปแบบ และด้านประโยชน์การใช้สอย ซึ่งเป็นลักษณะภายนอกเท่านั้น ไม่สามารถสำรวจด้านคุณภาพและคุณสมบัติ ซึ่งเป็นการใช้งานของผลิตภัณฑ์ได้ โดยทำการเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทคู่แข่งทั้ง 2 ราย ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสัมภาษณ์ในการสำรวจความคิดเห็น ซึ่งใช้แบบสำรวจที่ 3 แสดงดังภาคผนวก ก พร้อมภาพผลิตภัณฑ์ตัวอย่างให้ลูกค้าสามารถใช้เป็นตัวอย่างในการออกความคิดเห็นได้ การสำรวจจะสำรวจลูกค้าจำนวน 20 ท่าน โดยมีผลสรุปคะแนนความพึงพอใจดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 การเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง

ลำดับ	ประเด็นคุณภาพ	ผลิตภัณฑ์ก่อนการปรับปรุง	ผลิตภัณฑ์บริษัท A	ผลิตภัณฑ์บริษัท B	ผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง
1	ขนาดเหมาะสมในการใช้งาน	3.17	3.96	3.65	4.09
2	รูปแบบมิดชิด	2.16	3.77	4.22	4.36
3	ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า	2.63	3.45	2.87	3.56
4	ช่องใส่ของมีปริมาณที่เหมาะสม	2.38	3.65	3.12	3.83
5	ช่องใส่ของมีขนาดที่เหมาะสม	2.78	3.20	3.31	4.40
6	มีพื้นที่การใช้สอย	2.16	3.41	3.67	3.80

จากตารางที่ 4.9 พบว่าผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีศึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุง ผลิตภัณฑ์บริษัท A และผลิตภัณฑ์บริษัท B ซึ่งสามารถคิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นแสดงดังตารางที่ 4.10 มีรายละเอียดของประเด็นคุณภาพทั้ง 6 ประเด็นดังนี้

##### 4.3.2.1 ขนาดเหมาะสมในการใช้งาน

ผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีศึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในด้านขนาดเหมาะสมในการใช้งานสูงกว่าผลิตภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุงร้อยละ



ละ 22.45 และมีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตรภัณฑ์ของบริษัท A และ B ร้อยละ 3.14 และ 10.78 ตามลำดับ

#### 4.3.2.2 รูปแบบมิดชิด

ผลิตรภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีสึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในด้านรูปแบบมิดชิดสูงกว่าผลิตรภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุงร้อยละ 50.58 และมีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตรภัณฑ์ของบริษัท A และ B ร้อยละ 13.58 และ 3.14 ตามลำดับ

#### 4.3.2.3 ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า

ผลิตรภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีสึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในด้านใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่าสูงกว่าผลิตรภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุงร้อยละ 26.13 และมีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตรภัณฑ์ของบริษัท A และ B ร้อยละ 3.14 และ 19.19 ตามลำดับ

#### 4.3.2.4 ช่องใส่ของมีปริมาณที่เหมาะสม

ผลิตรภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีสึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในด้านช่องใส่ของมีปริมาณที่เหมาะสมสูงกว่าผลิตรภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุงร้อยละ 37.80 และมีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตรภัณฑ์ของบริษัท A และ B ร้อยละ 4.58 และ 18.44 ตามลำดับ

#### 4.3.2.5 ช่องใส่ของมีขนาดที่เหมาะสม

ผลิตรภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีสึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในด้านช่องใส่ของมีขนาดที่เหมาะสมสูงกว่าผลิตรภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุงร้อยละ 36.75 และมีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตรภัณฑ์ของบริษัท A และ B ร้อยละ 27.24 และ 24.88 ตามลำดับ

#### 4.3.2.6 มีพื้นที่การใช้สอย

ผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีศึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในด้านมีพื้นที่การใช้สอยสูงกว่าผลิตภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุงร้อยละ 43.34 และมีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ของบริษัท A และ B ร้อยละ 10.26 และ 3.47 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.10 ระดับความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง

ประเด็นคุณภาพ	ระดับความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้น (%)		
	ผลิตภัณฑ์ก่อนการปรับปรุง	ผลิตภัณฑ์บริษัท A	ผลิตภัณฑ์บริษัท B
1. ขนาดเหมาะสมในการใช้งาน	22.45	3.14	10.78
2. รูปแบบมิดชิด	50.58	13.58	3.14
3. ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า	26.13	3.14	19.19
4. ช่องใส่ของมีปริมาณที่เหมาะสม	37.80	4.58	18.44
5. ช่องใส่ของมีขนาดที่เหมาะสม	36.75	27.24	24.88
6. มีพื้นที่การใช้สอย	43.34	10.26	3.47
<b>คะแนนเฉลี่ย</b>	36.18	10.32	13.32

#### 4.3.3 คุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการปรับปรุงไม่สามารถสำรวจผลจากการใช้งานของลูกค้าได้ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังจากการปรับปรุง โดยศึกษารายละเอียดของข้อมูลตามความต้องการทางด้านเทคนิคทั้ง 32 ข้อ หลังการการปรับปรุงผลิตภัณฑ์คุณภาพของความต้องการทางด้านเทคนิคต้องไม่ลดลง ซึ่งแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ความต้องการทางด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง

ลำดับ	ความต้องการทางด้านเทคนิค	เป้าหมาย	ผลิตภัณฑ์			
			บริษัทก่อนการปรับปรุง	บริษัท A	บริษัท B	บริษัทหลังการปรับปรุง
1	ความหนาแน่น	$\geq 650$ ก.ก./ลบ.ซ.ม.	684	670	692	684
2	แรงต้านทานการตัด	$\geq 12$ เมกะปาสคัล	14.9	13	14.36	14.9
3	โมดูลัสยืดหยุ่น	$\geq 1800$ เมกะปาสคัล	2549	1600	2308	2549
4	Moisture Content	$\leq$ ร้อยละ 10	6.75	5.13	7.16	6.75
5	Stream resistance	เกรด $\geq 4$	$\geq 3$	$\geq 4$	5	$\geq 4$
6	High Temp resistance	เกรด $\geq 4$	$\geq 4$	$\geq 4$	$\geq 4$	$\geq 4$
7	ความหนาของไม้	$\geq 16$ มิลลิเมตร	16	16	18	16
8	ความกว้างของตู้อ่างล้างชาม	600 มิลลิเมตร	600	600	600	600
9	ความลึกของตู้อ่างล้างชาม	550 มิลลิเมตร	550	550	600	550
10	ความสูงของตู้อ่างล้างชาม	800 มิลลิเมตร	850	800	860	800
11	ความกว้างของตู้เข้ามูม	900 มิลลิเมตร	700	1200	900	900
12	ความลึกของตู้เข้ามูม	550 มิลลิเมตร	550	550	900	550
13	ความสูงของตู้เข้ามูม	800 มิลลิเมตร	850	800	860	800

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) ความต้องการทางด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง

ลำดับ	ความต้องการทางด้านเทคนิค	เป้าหมาย	ผลิตภัณฑ์			
			บริษัทก่อนการปรับปรุง	บริษัท A	บริษัท B	บริษัทหลังการปรับปรุง
14	ความกว้างของตู้เตาไฟฟ้า	600 มิลลิเมตร	600	600	600	600
15	ความลึกของตู้เตาไฟฟ้า	550 มิลลิเมตร	550	550	600	550
16	ความสูงของตู้เตาไฟฟ้า	800 มิลลิเมตร	850	800	860	800
17	ความกว้างของตู้ดูดควัน	600 มิลลิเมตร	600	600	600	600
18	ความลึกของตู้ดูดควัน	300 มิลลิเมตร	300	300	370	300
19	ความสูงของตู้ดูดควัน	400 มิลลิเมตร	550	400	700	400
20	จำนวนช่องของตู้อ่างล้างชาม	≥ 1 ช่อง	1	1	2	1
21	จำนวนช่องของตู้เข้ามุม	2 ช่อง	2	2	2	2
22	จำนวนช่องของตู้เตาไฟฟ้า	2 ช่อง	1	1	2	2
23	จำนวนช่องของตู้ดูดควัน	2 ช่อง	1	1	2	2
24	การปรับระดับช่อง	5 ระดับ	3	3	5	5
25	การเปิดหน้าบาน	110 องศา	90	90	110	110
26	การปิดบังอุปกรณ์	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) ความต้องการทางด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง

ลำดับ	ความต้องการทางด้านเทคนิค	เป้าหมาย	ผลิตภัณฑ์			
			บริษัทก่อนการปรับปรุง	บริษัท A	บริษัท B	บริษัทหลังการปรับปรุง
27	การหยิบใช้งาน	0-45 องศา	0-90	0-45	0-45	0-45
28	การลดแรงกระแทก	$\geq$ ร้อยละ 50	0	50	0	50
29	จำนวนขาตั้งตู้	$\geq$ 4 อัน	4	4	4	4
30	การปรับระดับขาตั้งตู้	$\pm$ 100 มิลลิเมตร	$\pm$ 100	$\pm$ 100	$\pm$ 0	$\pm$ 100
31	จำนวนขอแขวนตู้	2 อัน	2	2	0	2
32	การประกันคุณภาพ	$\geq$ 1 ปี	1	1	0	1

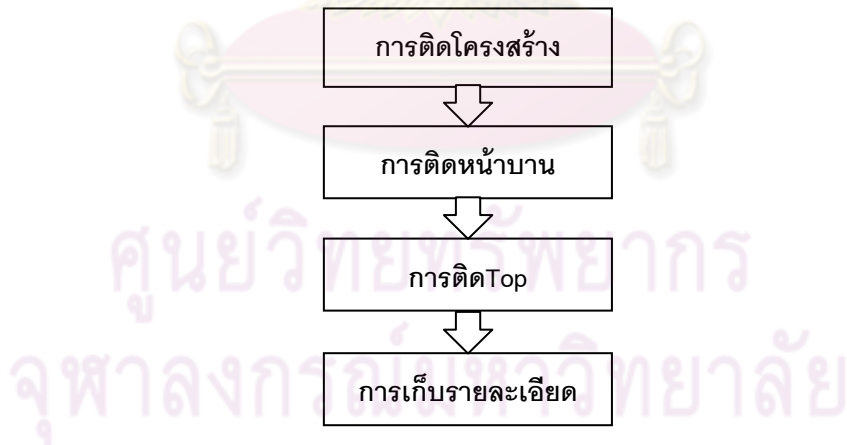
## บทที่ 5

### การประยุกต์เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis: FMEA)

จากการศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องจากการร้องเรียนของลูกค้าในบทที่ 1 พบว่าลักษณะข้อบกพร่องส่วนหนึ่งเกิดจากระบวนการติดตั้ง ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์สภาพปัญหาของกระบวนการติดตั้งใหม่โดยการเก็บข้อมูลเชิงสถิติของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น และหาสาเหตุลักษณะข้อบกพร่องโดยแผนผังก้างปลา และประยุกต์เทคนิค PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis) มาใช้เป็นแนวทางสำหรับการลดลักษณะข้อบกพร่อง โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

#### 5.1 การวิเคราะห์สภาพปัญหาของกระบวนการติดตั้ง

ทีมผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันกำหนดผังการไหลของกระบวนการติดตั้งชุดห้องครัวแบบถอดประกอบ เพื่อให้ทราบขอบเขตที่ชัดเจนในการศึกษากระบวนการ พร้อมทั้งกำหนดลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน



รูปที่ 5.1 แสดงขั้นตอนของกระบวนการติดตั้ง

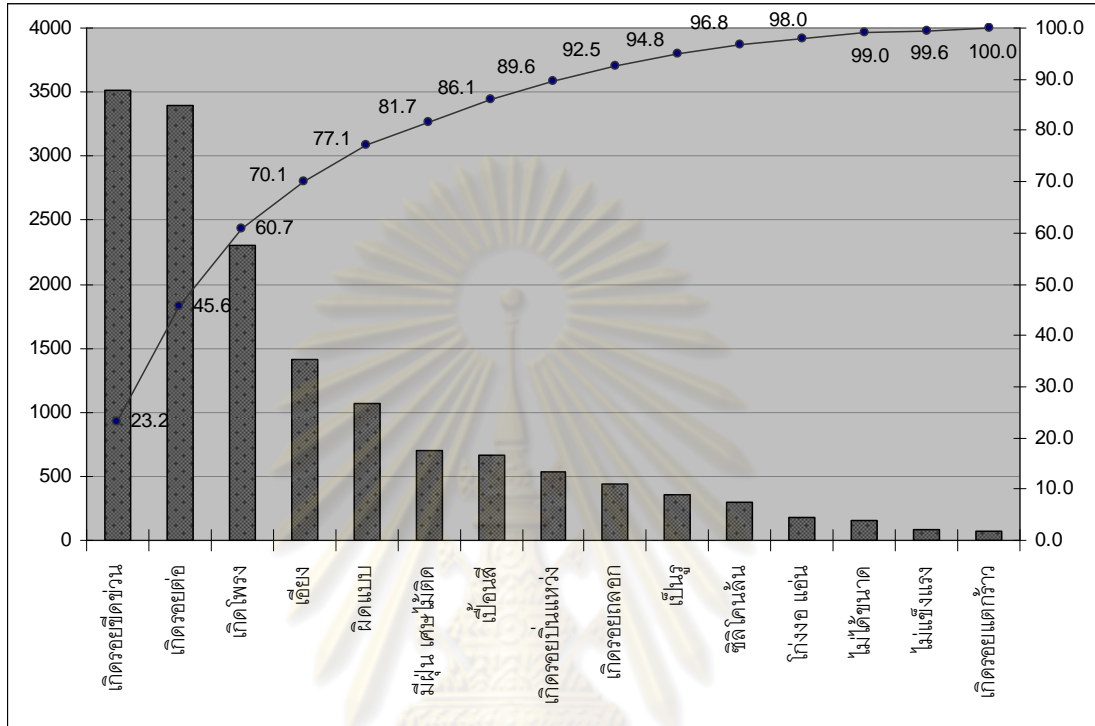
จากการดำเนินการรวบรวมสถิติของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นทั้งหมดในกระบวนการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวของบริษัทกรณีศึกษา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน เพื่อให้ทราบถึงปริมาณของลักษณะข้อบกพร่องขึ้น สามารถรวบรวมลักษณะข้อบกพร่องทั้งหมดที่เกิดขึ้นตามขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการติดตั้ง ได้ดังตารางที่ 5.1



ตารางที่ 5.1 แสดงลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดตั้ง

ขั้นตอน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ความถี่ (%)
การติดตั้งโครงสร้าง (1)	เกิดรอยขีดข่วน	23.84
	เอียง	7.88
	ผิดแบบ	17.50
	เกิดรอยบิ่นแหง	3.21
	เกิดรอยถลอก	2.21
	เป็นรู	5.79
	โก่งงอ แอน	2.26
	ไม่ได้ขนาด	2.19
	ไม่แข็งแรง	0.97
	เกิดรอยแตกร้าว	0.97
การติดตั้งหน้าบาน (2)	เกิดรอยขีดข่วน	21.20
	เอียง	8.97
	เกิดรอยบิ่นแหง	3.43
	เกิดรอยถลอก	3.11
	ไม่ได้ขนาด	0.21
	ไม่แข็งแรง	0.32
การติดตั้ง Top (3)	เกิดรอยขีดข่วน	11.00
	เอียง	13.52
	เกิดรอยบิ่นแหง	1.93
	เกิดรอยถลอก	2.23
	โก่งงอ แอน	6.24
	เกิดรอยแตกร้าว	1.34
การเก็บรายละเอียด (4)	เกิดโพรง	14.84
	เกิดรอยต่อ	21.88
	มีฝุ่น เศษไม้ติด	4.55
	เปื้อนสี	4.28
	ซิลิโคนล้น	1.90

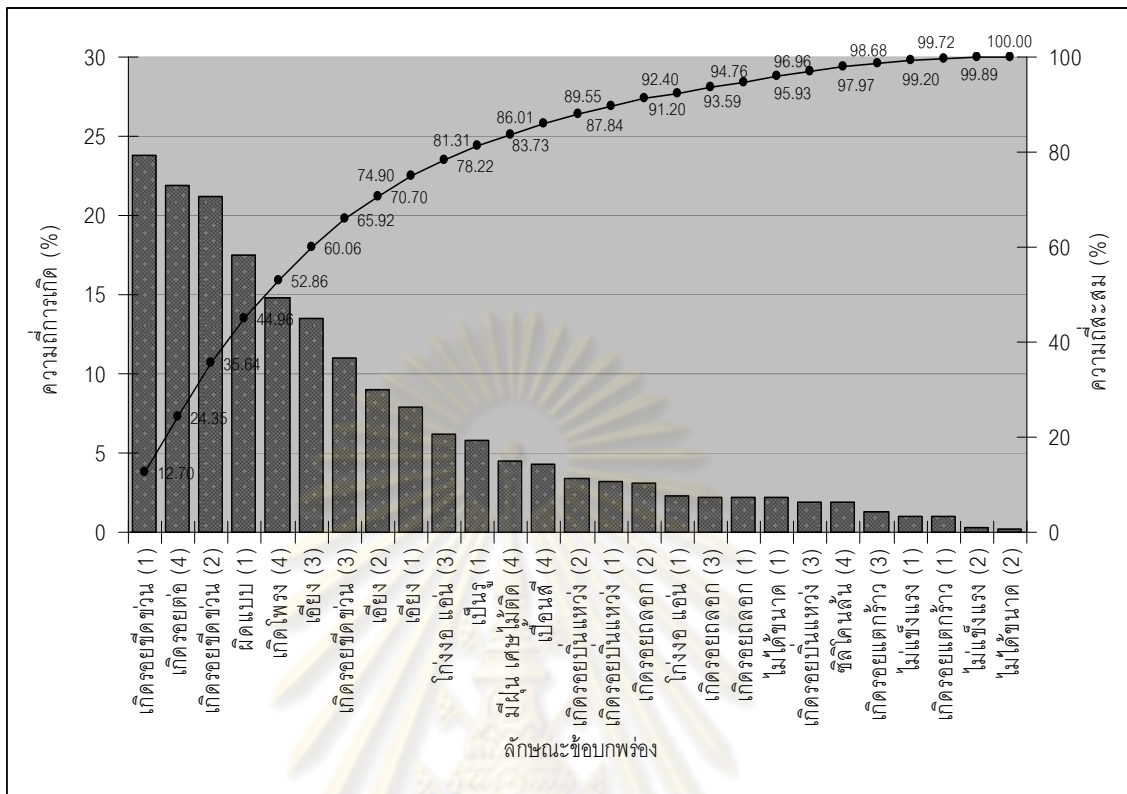
จากตารางที่ 5.1 ทีมผู้ชำนาญการได้นำลักษณะข้อบกพร่องทั้งหมดมาจัดทำผังพาเรโต เพื่อค้นหาลักษณะข้อบกพร่องหลักที่เกิดขึ้น ดังรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 แผนภูมิพาเรโตของจำนวนลักษณะบกพร่องในกระบวนการติดตั้ง

จากการใช้แผนผังพาเรโตในการหาลักษณะข้อบกพร่องหลัก พบว่าในกระบวนการติดตั้งมีลักษณะข้อบกพร่องหลักคือ การเกิดรอยขีดข่วน เกิดรอยต่อ เกิดโพรง เอียง และผิดแบบ และมีลักษณะข้อบกพร่องในชั้นตอนต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 5.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.3 แผนภูมิพาเรโตของจำนวนลักษณะบกพร่องของชิ้นตอนต่างๆ ในกระบวนการติดตั้ง

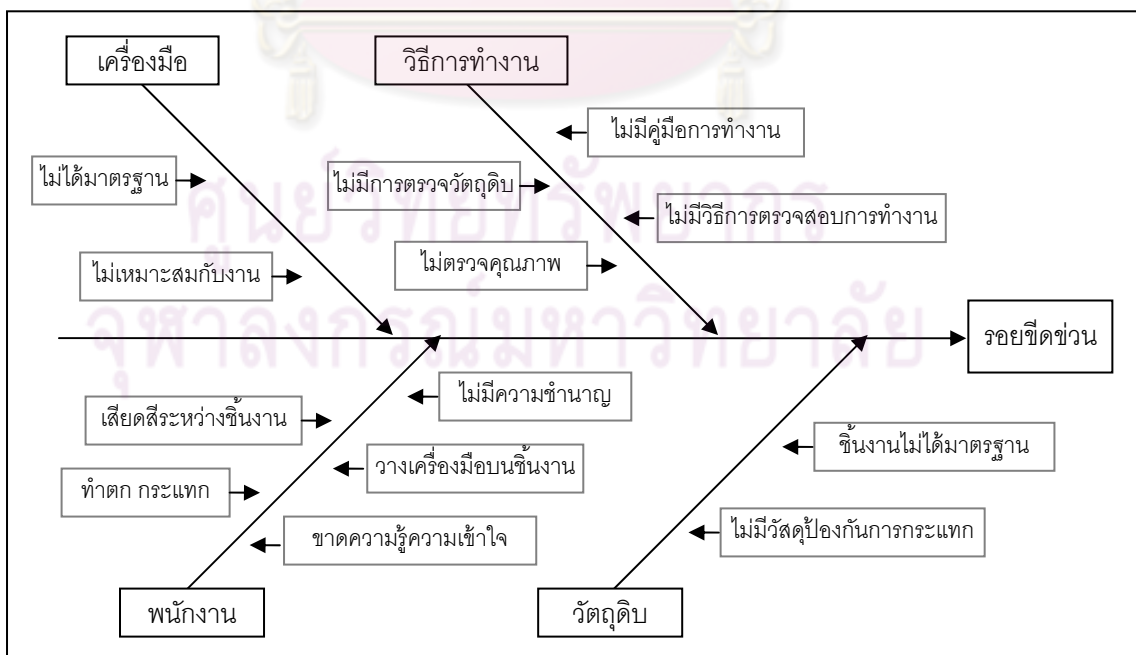
จากการใช้แผนผังพาเรโตในการหาลักษณะข้อบกพร่องหลัก พบว่าในกระบวนการติดตั้งมีลักษณะข้อบกพร่องหลักในขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้างคือการเกิดรอยขีดข่วน ผิบบวม และเอียง ในขั้นตอนการติดตั้งหน้าบานคือ เกิดรอยขีดข่วน และเอียง ในขั้นตอนการติดตั้งทอปคือ เกิดรอยขีดข่วน และเอียง ส่วนขั้นตอนการเก็บรายละเอียดได้แก่เกิดรอยต่อ และเกิดโพรง ซึ่งลักษณะข้อบกพร่องหลักดังกล่าว มีร้อยละสะสมรวมกันเท่ากับ 74.90 ที่มีผู้ชำนาญการจึงได้นำลักษณะข้อบกพร่องดังกล่าวเป็นข้อมูลลักษณะข้อบกพร่องหลักที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดตั้ง และจะดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุต่อไป

## 5.2 การวิเคราะห์หาสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง

หลังจากได้ทราบลักษณะข้อบกพร่องหลักที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดตั้งแล้ว ผู้วิจัยได้ร่วมกับทีมผู้ชำนาญการในการหาสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องแต่ละชนิด โดยการระดมความคิดเห็นจากทีมผู้ชำนาญการ และนำแผนผังก้างปลามาประยุกต์ใช้ โดยแบ่งก้างปลาออกเป็นสาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Man) เครื่องมือ (Equipment) วัสดุดิบ (Material) และวิธีการทำงาน (Method) เพื่อให้สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้ง่ายขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 5.2.1 การหาสาเหตุของการเกิดรอยขีดข่วน

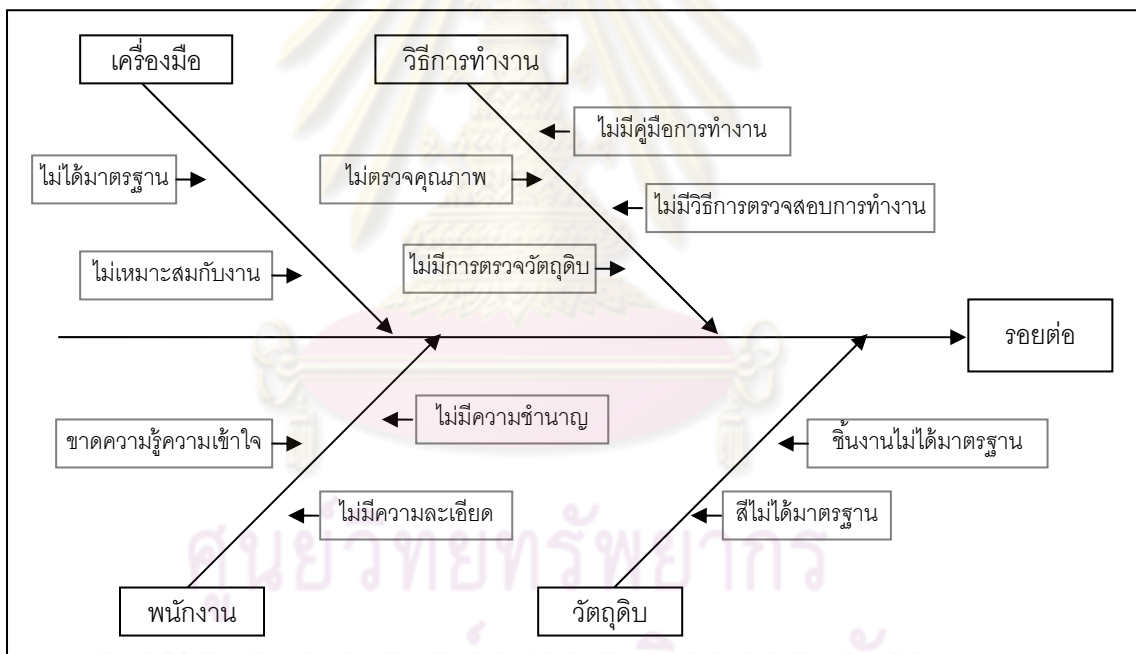
ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดรอยขีดข่วน โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักที่พนักงาน มีสาเหตุสาเหตุย่อยคือไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติงาน เกิดการเสียดสีระหว่างชิ้นงานในการขนย้าย พนักงานวางเครื่องมือบนชิ้นงาน พนักงานขาดความรู้ความเข้าใจ ทำชิ้นงานตกกระแทก เมื่อพิจารณาจากสาเหตุหลักที่เครื่องมือ มีสาเหตุย่อยเกิดจากเครื่องมือไม่ได้มาตรฐาน ใช้เครื่องมือผิดประเภท เมื่อพิจารณาที่วัสดุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจากชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน ไม่มีวัสดุป้องกันการกระแทก และเมื่อพิจารณาที่วิธีการทำงาน สาเหตุย่อยเกิดจากไม่มีคู่มือการทำงาน ไม่มีวิธีการตรวจสอบการทำงาน วัสดุดิบ และชิ้นงานที่ติดตั้ง



รูปที่ 5.4 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดรอยขีดข่วน

## 5.2.2 การหาสาเหตุของการเกิดรอยต่อ

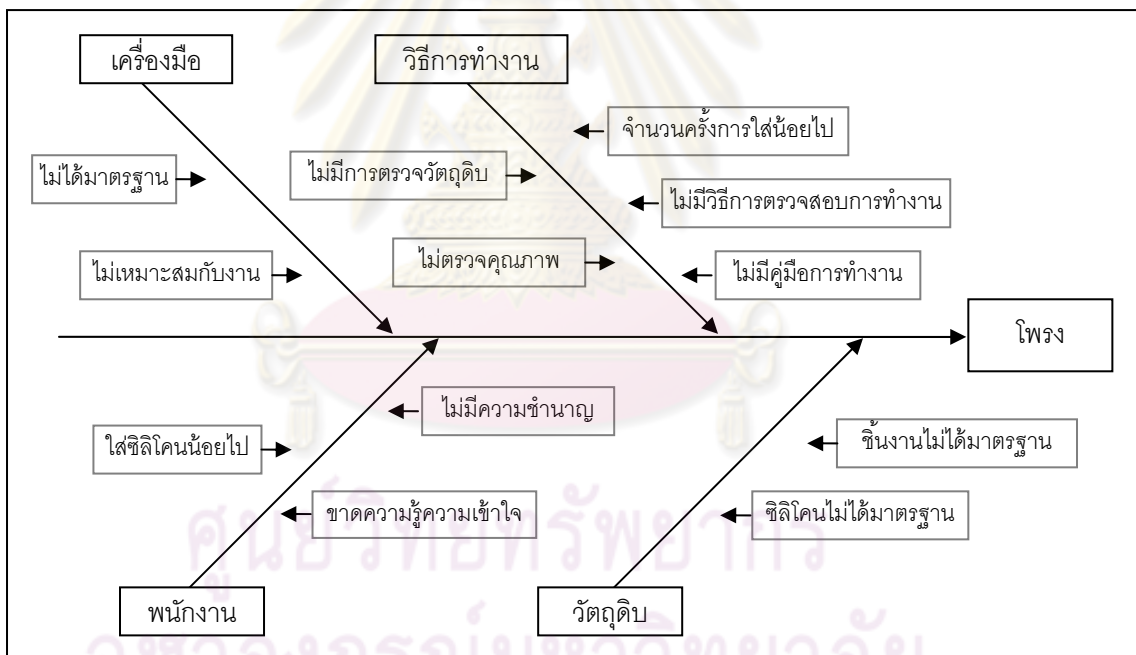
ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดรอยต่อ โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักที่พนักงาน มีสาเหตุสาเหตุย่อยคือไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติงาน ขาดความรู้ความเข้าใจในการทำงาน พนักงานขาดความละเอียด เมื่อพิจารณาจากสาเหตุหลักที่เครื่องมือ มีสาเหตุย่อยเกิดจากเครื่องมือไม่ได้มาตรฐาน ใช้เครื่องมือไม่เหมาะสมกับงาน เมื่อพิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจากชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน สีไม่ได้มาตรฐาน สาเหตุย่อยเกิดจากไม่มีคู่มือการทำงาน ไม่มีวิธีการตรวจสอบการทำงาน วัตถุดิบ และชิ้นงานที่ติดตั้ง



รูปที่ 5.5 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดรอยต่อ

### 5.2.3 การหาสาเหตุของการเกิดโพรง

ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดโพรง โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักที่พนักงาน มีสาเหตุสาเหตุย่อยคือไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติงาน ใส่ซิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป ขาดความรู้ความเข้าใจในการทำงาน เมื่อพิจารณาจากสาเหตุหลักที่เครื่องมือ มีสาเหตุย่อยเกิดจาก เครื่องใส่ซิลิโคนไม่ได้มาตรฐาน ใช้เครื่องมือผิดประเภท เมื่อพิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจากชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน ซิลิโคนไม่ได้มาตรฐาน และเมื่อพิจารณาที่วิธีการทำงาน สาเหตุย่อยเกิดจากไม่มีคู่มือการทำงาน ไม่มีวิธีการตรวจสอบการทำงาน วัตถุดิบ และชิ้นงานที่ติดตั้ง จำนวนครั้งในการใส่ซิลิโคนน้อยเกินไป

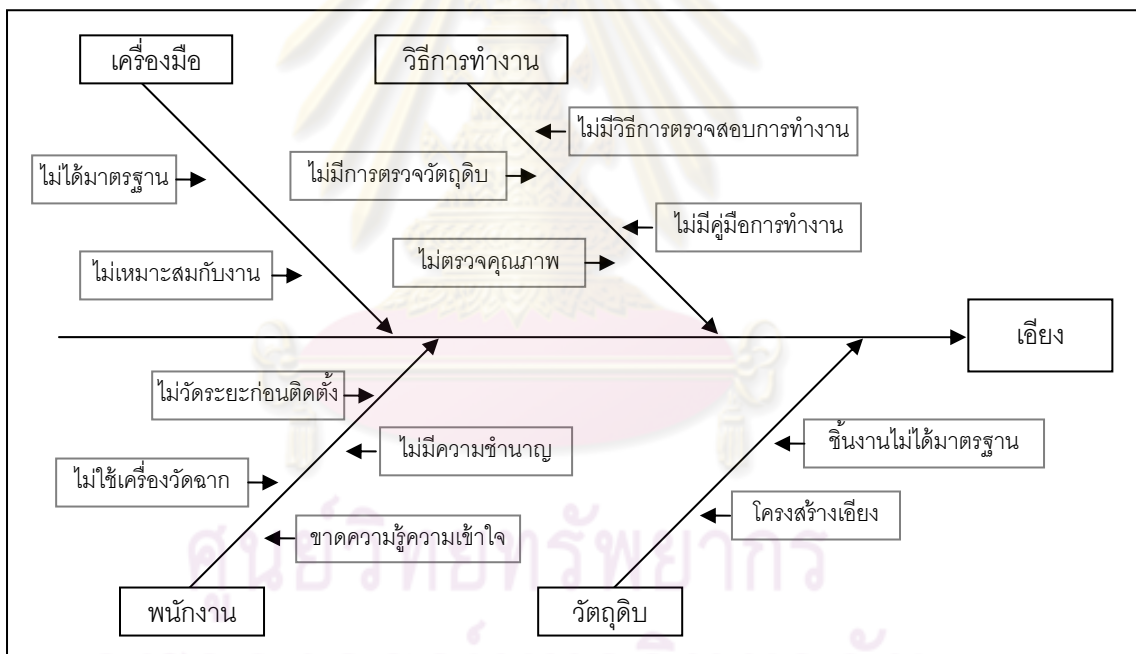


รูปที่ 5.6 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดโพรง



#### 5.2.4 การหาสาเหตุของชิ้นงานเอียง

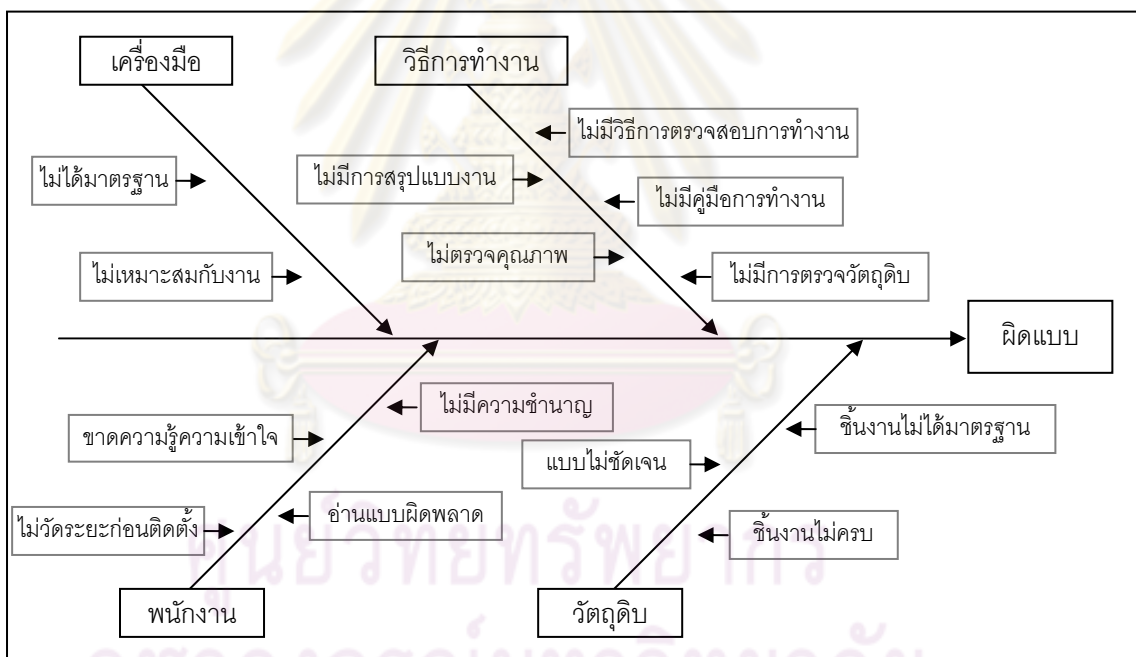
ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดเห็นในการหาสาเหตุของชิ้นงานเอียง โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักที่พนักงาน มีสาเหตุสาเหตุย่อยคือไม่ใช้เครื่องวัดฉากในการติดตั้ง ไม่วัดระยะก่อนการติดตั้ง ไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติงาน ขาดความรู้ความเข้าใจในการทำงาน เมื่อพิจารณาจากสาเหตุหลักที่เครื่องมือ มีสาเหตุย่อยเกิดจากเครื่องมือวัดฉากไม่ได้มาตรฐาน อ่านค่าไม่ถูกต้อง ใช้เครื่องมือไม่เหมาะสมกับงาน หรือผิดประเภท เมื่อพิจารณาที่วัดจุดบิ สาเหตุย่อยเกิดจากชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน โครงสร้างหลุดเอียง และเมื่อพิจารณาที่วิธีการทำงาน สาเหตุย่อยเกิดจากไม่มีคู่มือการทำงาน ไม่มีวิธีการตรวจสอบการทำงาน วัดจุดบิ และชิ้นงานที่ติดตั้ง



รูปที่ 5.7 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของชิ้นงานเอียง

### 5.2.5 การหาสาเหตุของชิ้นงานผิดแบบ

ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของชิ้นงานผิดแบบ โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักที่พนักงาน มีสาเหตุสาเหตุย่อยคือพนักงานอ่านแบบผิดพลาด ไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติงาน ไม่วัดระยะก่อนการติดตั้ง ขาดความรู้ความเข้าใจในการทำงาน เมื่อพิจารณาจากสาเหตุหลักที่เครื่องมือ มีสาเหตุย่อยเกิดจาก เครื่องมือไม่ได้มาตรฐาน ใช้เครื่องมือผิดประเภทไม่เหมาะสมกับงาน เมื่อพิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจากแบบชิ้นงานไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจน ชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน ชิ้นงานไม่ครบ และเมื่อพิจารณาที่วิธีการทำงาน สาเหตุย่อยเกิดจากไม่มีคู่มือการทำงาน ไม่มีวิธีการตรวจสอบการทำงาน วัตถุดิบ และชิ้นงานที่ติดตั้ง ไม่มีการสรุปแบบก่อนการติดตั้ง



รูปที่ 5.8 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของผิดแบบ

จากการใช้แผนผังก้างปลาในการหาสาเหตุหลักของการเกิดลักษณะข้อบกพร่องโดยการระดมสมองของทีมผู้ชำนาญการ พร้อมทั้งวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของสาเหตุดังกล่าวในแต่ละขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงสาเหตุที่เป็นไปได้ของการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง

ลักษณะข้อบกพร่อง	ขั้นตอน	สาเหตุหลัก
ผิดแบบ	การติดโครงสร้าง	พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบ ไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง
เอียง	การติดโครงสร้าง	พนักงานปรับขาตั้ง/ขอกเกี่ยวตู้ไม่ได้ระดับ
	การติดหน้าบาน	โครงสร้างเอียง
	การติด Top	พนักงานปรับไม้ top ไม่ได้ระดับ
เกิดรอยขีดข่วน	การติดโครงสร้าง	พนักงานทำชิ้นงานตก กระทบ พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน ไม่มีวัสดุกันกระทบ
	การติดหน้าบาน	ไม่มีวัสดุกันกระทบ
	การติด Top	พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน ไม่มีวัสดุกันกระทบ
เกิดโพรง	การเก็บรายละเอียด	ใส่ซิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป จำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนน้อยเกินไป
เกิดรอยต่อ	การเก็บรายละเอียด	พนักงานไม่มีความละเอียดในการทาสี

### 5.3 การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบเป็นเทคนิคทางวิศวกรรมที่ใช้ในการนิยาม บ่งชี้ และจำกัดทั้งสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นแล้ว และสาเหตุที่มีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้น โดยข้อบกพร่องดังกล่าวอาจจะอยู่ในรูปปัญหาหรือความคลาดเคลื่อนก็ได้ และการวิเคราะห์จะต้องดำเนินการก่อนการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าเพื่อการประกันคุณภาพที่สมบูรณ์แบบ

ก่อนทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ ต้องจัดทำตารางเกณฑ์ในการประเมินค่าความรุนแรงที่ของผลกระทบ (Severity) เกณฑ์ในการประเมินค่าประสิทธิภาพ การตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง (Detection) และเกณฑ์ในการประเมินค่าโอกาสการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง (Occurrence) ซึ่งตารางทั้ง 3 ตารางนี้ได้มีการออกแบบขึ้นมาโดยทีมผู้ชำนาญการเพื่อให้เหมาะสมกับกระบวนการติดตั้ง

ตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรงของผลกระทบสำหรับการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบมีการคิดเกณฑ์ความรุนแรงโดยต้องพิจารณาจาก 2 ส่วน คือ ส่วนที่มีผลกระทบต่อลูกค้าและส่วนที่มีผลกระทบต่อบริษัทกรณีศึกษา แสดงดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 เกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ

ระดับคะแนน	ผลกระทบ	เกณฑ์
10	ร้ายแรง	มีผลต่อความปลอดภัย (ตาย/บาดเจ็บ) หรือขัดต่อกฎหมาย
9	สูงมาก	ลูกค้าไม่พอใจสูงมาก เมื่อลักษณะข้อบกพร่องส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ใช้งานหน้าที่หลักไม่ได้
8	สูง	ลูกค้าไม่พอใจสูงมาก เมื่อลักษณะข้อบกพร่องส่งผลให้หน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์ลดลง
7	สูงปานกลาง	ลูกค้าไม่พอใจมาก และสร้างความรำคาญใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้ และส่งผลต่อหน้าที่ของผลิตภัณฑ์
6	ปานกลาง	ลูกค้าไม่พอใจมาก รู้สึกไม่สะดวกสบาย เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสร้างความรำคาญใจ

ตารางที่ 5.3 (ต่อ) เกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ

ระดับคะแนน	ผลกระทบ	เกณฑ์
5	ต่ำ	ลูกค้าไม่พอใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้
4	ต่ำมาก	ลูกค้าสังเกตเห็นข้อบกพร่องได้เล็กน้อย (ลูกค้าน้อยกว่า 75% สังเกตได้)
3	น้อย	ลูกค้าสังเกตเห็นข้อบกพร่องได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ลูกค้าน้อยกว่าร้อยละ 50 สังเกตได้)
2	น้อยมาก	ลูกค้าอาจมองไม่เห็นข้อบกพร่อง (ลูกค้าน้อยกว่าร้อยละ 25 สังเกตได้)
1	ไม่มี	ไม่ส่งผลกระทบต่อลูกค้า

ตารางเกณฑ์ในการประเมินค่าโอกาสการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง ได้มีการนำข้อมูลความถี่ในการเกิดลักษณะข้อบกพร่องมาพิจารณาและมีการตั้งเกณฑ์ขึ้นแสดงดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 เกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ในการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง

ระดับคะแนน	ความถี่ในการเกิด	เกณฑ์	
10	สูงมาก	ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ มีโอกาสการเกิดสูงมาก	50
9			40
8	สูง	เกิดข้อบกพร่องสูง	30
7			20
6	ปานกลาง	เกิดข้อบกพร่องได้เป็นบางโอกาส	10
5			5
4	น้อย	เกิดข้อบกพร่องได้น้อย	1
3			0.1
2	น้อยมาก	เกิดข้อบกพร่องได้น้อยมาก	0.01
1	ละเอียด	ไม่มีแนวโน้ม	< 0.01

ตารางเกณฑ์ในการประเมินค่าประสิทธิภาพการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง ได้มีการนำ ข้อมูลวิธีการตรวจสอบในปัจจุบันมาพิจารณาและมีการตั้งเกณฑ์ขึ้นแสดงดังตารางที่ 5.5

**ตารางที่ 5.5** เกณฑ์ในการประเมินค่าประสิทธิภาพการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง

ระดับคะแนน	ระดับการตรวจพบ	เกณฑ์
10	ไม่สามารถตรวจพบได้	ไม่สามารถตรวจพบแนวโน้มที่จะเกิดสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหาย
9	เป็นไปได้ยากมาก	ความสามารถที่จะตรวจพบแนวโน้มที่จะเกิดสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายเป็นไปได้ยากมาก
8	เป็นไปได้ยาก	ความสามารถที่จะตรวจพบแนวโน้มที่จะเกิดสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายเป็นไปได้ยาก
7	ต่ำมาก	ความสามารถที่จะตรวจพบแนวโน้มที่จะเกิดสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายยังต่ำมาก
6	ต่ำ	ความสามารถที่จะตรวจพบแนวโน้มที่จะเกิดสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายยังต่ำ
5	ปานกลาง	ความสามารถที่จะตรวจพบแนวโน้มที่จะเกิดสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหาย อยู่ในระดับปานกลาง
4	ค่อนข้างสูง	ความสามารถที่จะตรวจพบแนวโน้มที่จะเกิดสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหาย อยู่ในระดับค่อนข้างสูง
3	สูง	ความสามารถที่จะตรวจพบแนวโน้มที่จะเกิดสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหาย อยู่ในระดับสูง
2	สูงมาก	ความสามารถที่จะตรวจพบแนวโน้มที่จะเกิดสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหาย อยู่ในระดับสูงมาก
1	เกือบแน่นอน	ความสามารถที่จะตรวจพบแนวโน้มที่จะเกิดสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายเกือบแน่นอน



### 5.3.1 การกำหนดความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากข้อบกพร่อง

เมื่อทราบลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดตั้งแล้ว ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันกำหนดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากลักษณะข้อบกพร่อง และกำหนดระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยใช้เกณฑ์พิจารณาตามตารางที่ 5.3 และมีรายละเอียดดังนี้

#### 5.3.1.1 การเกิดรอยขีดข่วน

ชั้นตอนที่สามารถเกิดรอยขีดข่วน คือ ชั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง, การติดหน้าบาน และการติด Top โดยเมื่อเกิดรอยขีดข่วนแล้ว พนักงานจะนำสีมาแต่งบริเวณที่เกิดรอยขีดข่วน ซึ่งวิธีนี้ไม่สามารถแก้ไขให้เหมือนเดิมได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจมาก รู้สึกไม่สะดวกสบาย เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสร้างความรำคาญใจ เมื่อเทียบเกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ พบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำ อยู่ตรงกับระดับคะแนน 6

#### 5.3.1.2 เอียง

ชั้นตอนที่สามารถเกิดขึ้นงานเอียง คือ ชั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง โดยเมื่อเกิดขึ้นงานเอียงแล้วจะมีผลกระทบคือ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจมาก และสร้างความรำคาญใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้ และส่งผลกระทบต่อหน้าที่ของผลิตภัณฑ์เกิดความไม่พอใจ เมื่อเทียบเกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ พบว่าอยู่ในช่วงระดับสูงปานกลาง อยู่ตรงกับระดับคะแนน 7

#### 5.3.1.3 ผิดแบบ

ชั้นตอนที่สามารถเกิดขึ้นงานผิดแบบ คือ ชั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง โดยเมื่อเกิดขึ้นงานผิดแบบแล้วจะมีผลกระทบคือ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจสูงมาก เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องส่งผลให้หน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์ลดลง เมื่อเทียบเกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ พบว่าอยู่ในช่วงระดับสูง อยู่ตรงกับระดับคะแนน 8

#### 5.3.1.4 การเกิดโพรง

ชั้นตอนที่สามารถเกิดโพรง คือ การเก็บรายละเอียด โดยเมื่อเกิดโพรงแล้ว จะมีผลกระทบคือ ทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พอใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถ

สังเกตเห็นได้ เมื่อเทียบเกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ พบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำ อยู่ตรงกับระดับคะแนน 5

#### 5.3.1.5 การเกิดรอยต่อ

ขั้นตอนที่สามารถเกิดรอยต่อ คือ การเก็บรายละเอียด โดยเมื่อเกิดรอยต่อแล้วจะมีผลกระทบคือ ทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พอใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้ เมื่อเทียบเกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ พบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำ อยู่ตรงกับระดับคะแนน 5

หลังจากที่มิชชันนารีได้สรุปรูปแบบของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งระบุตัวเลขแสดงระดับความรุนแรง โดยพิจารณาจากผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง โดยสามารถสรุปดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องและระดับความรุนแรงของผลกระทบ

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบ	ระดับความรุนแรง
เกิดรอยขีดข่วน	ลูกค้าไม่พอใจมาก รู้สึกไม่สะดวกสบาย เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสร้างความรำคาญใจ	6
เอียง	ลูกค้าไม่พอใจมาก และสร้างความรำคาญใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้ และส่งผลกระทบต่อหน้าที่ของผลิตภัณฑ์	7
ผิดแบบ	ลูกค้าไม่พอใจสูงมาก เมื่อลักษณะข้อบกพร่องส่งผลให้ หน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์ลดลง	8
เกิดโพรง	ลูกค้าไม่พอใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้	5
เกิดรอยต่อ	ลูกค้าไม่พอใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้	5

### 5.3.2 ความถี่ในการเกิดของเสีย

หลังจากที่ผู้ชำนาญการกำหนดระดับความรุนแรงที่เกิดจากผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง และประเมินประสิทธิภาพการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ต่อมาจึงได้สรุปหาสถิติในการเกิดสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง โดยใช้ข้อมูลของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นทั้งหมดในกระบวนการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวของบริษัทกรณีศึกษา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน โดยใช้เกณฑ์พิจารณาตามตารางที่ 5.4 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 5.3.2.1 ขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง

##### ❖ เกิดรอยขีดข่วน โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานทำชิ้นงานตก กระแทกเป็นจำนวน 329 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 5.43 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 5
- พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงานเป็นจำนวน 707 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 11.67 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 6
- ไม่มีวัสดุกันกระแทกเป็นจำนวน 24 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 0.40 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 3

##### ❖ ชิ้นงานเอียง โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานปรับขาตู้/ขอเกี่ยวตู้ไม่ได้ระดับเป็นจำนวน 443 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 7.31 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 5

##### ❖ ผิดแบบ โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบเป็นจำนวน 359 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 5.93 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 5

- ไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้งเป็นจำนวน 427 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 7.05 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 5

#### 5.3.2.2 ขั้นตอนการติดหน้าบาน

##### ❖ เกิดรอยขีดข่วน โดยมีสาเหตุมาจาก

- ไม่มีวัสดุกันกระแทกเป็นจำนวน 1602 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 17.00 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 6

##### ❖ ชี้นงานเอียง โดยมีสาเหตุมาจาก

- โครงสร้างเอียงเป็นจำนวน 538 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 8.89 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 5

#### 5.3.2.3 ขั้นตอนการติด Top

##### ❖ เกิดรอยขีดข่วน โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงานเป็นจำนวน 54 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 8.02 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 5
- ไม่มีวัสดุกันกระแทกเป็นจำนวน 6 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 0.89 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 3

##### ❖ ชี้นงานเอียง โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานปรับไม้ top ไม่ได้ระดับเป็นจำนวน 65 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 9.66 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 5

#### 5.3.2.4 ขั้นตอนการเก็บรายละเอียด

##### ❖ เกิดโพรง โดยมีสาเหตุมาจาก

- ใส่ซีลีโคนปริมาณน้อยเกินไปเป็นจำนวน 692 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 11.42 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 6
- จำนวนครั้งของการใส่ซีลีโคนน้อยเกินไปเป็นจำนวน 918 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 15.16 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 6

##### ❖ เกิดรอยต่อ โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานไม่มีความละเอียดในการทาสีเป็นจำนวน 3231 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 20.85 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดสูง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 7

### 5.3.3 การประเมินประสิทธิภาพการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่องในปัจจุบัน

เมื่อทราบความรุนแรงและผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดตั้งแล้ว ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันกำหนดวิเคราะห้การควบคุมลักษณะข้อบกพร่องในปัจจุบัน และประเมินประสิทธิภาพการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง โดยใช้เกณฑ์พิจารณาตามตารางที่ 5.5 และมีรายละเอียดดังนี้

#### 5.3.3.1 ขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง

##### ❖ เกิดรอยขีดข่วน โดยมีสาเหตุจาก

- พนักงานทำชิ้นงานตก และพนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน ยังไม่มีมาตรฐานการตรวจสอบรอยขีดข่วนหลังจากการติดตั้งโครงสร้าง โดยใช้เพียงตาเปล่าในการตรวจสอบภายนอกเท่านั้น จากเกณฑ์การให้คะแนนประสิทธิภาพการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง พบว่าเป็นไปได้ยากในการตรวจพบ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 8

- ไม่มีวิศวกรกันกระแทก มีการตรวจรับชิ้นงานด้วยตาเปล่าก่อนติดตั้งโครงสร้าง แต่ยังไม่มีการตรวจสอบมาตรฐานในการตรวจรับชิ้นงาน จากเกณฑ์การให้คะแนนประสิทธิภาพการตรวจรับลักษณะข้อบกพร่อง พบว่าความสามารถในการตรวจพบยังต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 6

❖ ชิ้นงานเอียง โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานปรับขาตู้/ขอเกี่ยวตู้ไม่ได้ระดับ ยังไม่มีการตรวจสอบรอยขีดข่วนหลังจากการติดตั้งโครงสร้าง โดยใช้เพียงตาเปล่าในการตรวจสอบภายนอกเท่านั้น จากเกณฑ์การให้คะแนนประสิทธิภาพการตรวจรับลักษณะข้อบกพร่อง พบว่าความสามารถที่จะตรวจพบยังต่ำมาก ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 7

❖ ผิดแบบ โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบ และไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง มีการตรวจสอบการติดตั้งโครงสร้างด้วยตาเปล่า แต่ยังไม่มีการตรวจสอบและในตรวจสอบคุณภาพ จากเกณฑ์การให้คะแนนประสิทธิภาพการตรวจรับลักษณะข้อบกพร่อง พบว่าความสามารถที่จะตรวจพบอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับระดับคะแนนเท่ากับ 5

### 5.3.3.2 ขั้นตอนการติดหน้าบาน

❖ เกิดรอยขีดข่วน โดยมีสาเหตุมาจาก

- ไม่มีวิศวกรกันกระแทก มีการตรวจรับชิ้นงานด้วยตาเปล่าก่อนติดหน้าบาน แต่ยังไม่มีการตรวจสอบมาตรฐานในการตรวจรับชิ้นงาน จากเกณฑ์การให้คะแนนประสิทธิภาพการตรวจรับลักษณะข้อบกพร่อง พบว่าความสามารถในการตรวจพบยังต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 6

❖ ชิ้นงานเอียง โดยมีสาเหตุมาจาก

- โครงสร้างเอียง ยังไม่มีการตรวจสอบระดับหลังจากการติดหน้าบาน โดยใช้เพียงตาเปล่าในการตรวจสอบภายนอกเท่านั้น จากเกณฑ์การให้คะแนนประสิทธิภาพการตรวจรับลักษณะข้อบกพร่อง



พบว่าความสามารถที่จะตรวจพบยังต่ำมาก ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 7

#### 5.3.3.3 ขั้นตอนการติด Top

##### ❖ เกิดรอยขีดข่วน โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน ยังไม่มีมาตรฐานการตรวจสอบรอยขีดข่วนหลังจากการติด Top โดยใช้เพียงตาเปล่าในการตรวจสอบภายนอกเท่านั้น จากเกณฑ์การให้คะแนนประสิทธิภาพการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง พบว่าเป็นไปได้ยากในการตรวจพบ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 8
- ไม่มีวัสดุกันกระแทก มีการตรวจรับชิ้นงานด้วยตาเปล่าก่อนติดตั้งโครงสร้าง แต่ยังไม่มีมาตรฐานในการตรวจรับชิ้นงาน จากเกณฑ์การให้คะแนนประสิทธิภาพการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง พบว่าความสามารถในการตรวจพบยังต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 6

##### ❖ ชิ้นงานเอียง โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานปรับไม้ top ไม่ได้ระดับ ยังไม่มีมาตรฐานการตรวจสอบระดับจากการติด Top โดยใช้เพียงตาเปล่าในการตรวจสอบภายนอกเท่านั้น จากเกณฑ์การให้คะแนนประสิทธิภาพการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง พบว่าความสามารถที่จะตรวจพบยังต่ำมาก ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 7

#### 5.3.3.4 ขั้นตอนการเก็บรายละเอียด

##### ❖ เกิดโพรง โดยมีสาเหตุมาจาก

- ใส่ซิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป และจำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนน้อยเกินไป ยังไม่มีมาตรฐานการตรวจสอบการใส่ซิลิโคน โดยใช้เพียงตาเปล่าในการตรวจสอบภายนอกเท่านั้น จากเกณฑ์การให้คะแนนประสิทธิภาพการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง พบว่าความสามารถที่จะตรวจพบยังต่ำมาก ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 7

❖ เกิดรอยต่อ โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานไม่มีความละเอียดในการทาสี ยังไม่มีมาตรฐานการตรวจสอบการทาสี โดยใช้เพียงตาเปล่าในการตรวจสอบภายนอกเท่านั้น จากเกณฑ์การให้คะแนนประสิทธิภาพการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่องพบว่าความสามารถที่จะตรวจพบยังต่ำมาก ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 7

### 5.3.4 การคำนวณค่า RPN

หลังจากผู้วิจัยร่วมกับทีมผู้ชำนาญการพิจารณากำหนดระดับความรุนแรงที่เกิดจากผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ความถี่ในการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง รวมทั้งความสามารถในการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จึงนำมาคำนวณหาตัวเลขที่แสดงระดับความรุนแรง RPN ที่เกิดจากลักษณะข้อบกพร่องดังตารางที่ 5.7 เพื่อเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาปรับปรุงเพื่อลดลักษณะข้อบกพร่องต่อไป และบันทึกข้อมูลลงในตาราง PFMEA แสดงดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.7 แสดงค่า RPN ที่ได้ในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอน	ลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุ	O	D	RPN
การติดตั้งโครงสร้าง	เกิดรอยขีดข่วน	6	พนักงานทำชิ้นงานตก กระแทก	5	8	240
		6	พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน	6	8	288
		6	ไม่มีวัสดุกันกระแทก	3	6	108
	ผิดแบบ	7	พนักงานปรับขาตู้/ขอเกี่ยวตู้ไม่ได้ระดับ	5	7	245
		8	พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบ	5	5	200
		8	ไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง	5	5	200
การติดตั้งหน้าบาน	เกิดรอยขีดข่วน	6	ไม่มีวัสดุกันกระแทก	6	6	216
	เฉียง	7	โครงสร้างเฉียง	5	7	245

ตารางที่ 5.7 (ต่อ) แสดงค่า RPN ที่ได้ในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอน	ลักษณะ ข้อบกพร่อง	S	สาเหตุ	O	D	RPN
การติดหน้า บาน	เกิดรอยขีด ข่วน	6	ไม่มีวัสดุกันกระแทก	6	6	216
	เอียง	7	โครงสร้างเอียง	5	7	245
การติดTop	เกิดรอยขีด ข่วน	6	พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน	5	8	240
		6	ไม่มีวัสดุกันกระแทก	3	6	108
	เอียง	7	พนักงานปรับไม้ top ไม่ได้ระดับ	5	7	245
การเก็บ รายละเอียด	เกิดโพรง	5	ใส่ซิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป	6	7	210
		5	จำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนน้อย เกินไป	6	7	210
	เกิดรอยต่อ	5	พนักงานไม่มีความละเอียดในการทาสี	7	7	245

ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 การบันทึกข้อมูลในตาราง PFMEA

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS  
(PROCESS FMEA)**

FMEA Number : 01

Page 1 of 4

Prepare By : หทัยวงศ์

FMEA Date (Orig): 24-05-2009 Rev : 01

Item : การติดตั้งโครงสร้าง

Process Responsibility : Core Team

Model Year(s)/Vehicle(s) : -

Key Date : -

Core Team : QMR, Foreman, QA, QC

Item Function	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	O	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	D	RPN	Recommended Action (s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Action Take	S	O	D	RPN
การติดตั้งโครงสร้าง	เกิดรอยขีดข่วน	ลูกค้าไม่พอใจมาก รู้สึกไม่สะดวกสบาย เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสร้างความรำคาญใจ	6		พนักงานทำชิ้นงานตก กระแทก	5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	8	240							
					พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน	6	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	8	288							
					ไม่มีวัสดุกันกระแทก	3		ตรวจสอบด้วยสายตา	6	108							
	เอียง	ลูกค้าไม่พอใจมาก และสร้างความรำคาญใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้และส่งผลกระทบต่อหน้าของผลิตภัณฑ์	7		พนักงานปรับขาตู้/ขอเกี่ยวผู้ไม่ได้ระดับ	5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	245							
ผิดแบบ	ลูกค้าไม่พอใจสูงมาก เมื่อลักษณะข้อบกพร่องส่งผลให้หน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์ลดลง		8		พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบ	5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	5	200							
					ไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง	5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	5	200							

ตารางที่ 5.8 (ต่อ) การบันทึกข้อมูลในตาราง PFMEA

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS  
(PROCESS FMEA)**

FMEA Number : 01

Page 2 of 4

Prepare By : หทัยวงศ์

FMEA Date (Orig): 24-05-2009 Rev : 01

Item : การติดหน้าบาน

Process Responsibility : Core Team

Model Year(s)/Vehicle(s) : -

Key Date : -

Core Team : QMR, Foreman, QA, QC

Item Function	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S	Clas s	Potential Cause(s)/Mach anism(s) of Failure	O	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	D	RPN	Recommend ed Action (s)	Responsi bility & Target Completi on Date	Action Results				
													Action Take	S	O	D	RPN
การติด หน้าบาน	เกิดรอยขีดข่วน	ลูกด้าไม่พอใจมาก รู้สึก ไม่สะดวกสบาย เนื่องจากลักษณะ ข้อบกพร่องสร้างความ รำคาญใจ	6		ไม่มีวัสดุกันกระแทก	6	-	ตรวจสอบด้วย สายตา	6	216							
	เอียง	ลูกด้าไม่พอใจมาก และ สร้างความรำคาญใจ เนื่องจากลักษณะ ข้อบกพร่องสามารถ สังเกตเห็นได้ และส่งผล ต่อหน้าที่ของผลิตภัณฑ์	7		โครงสร้างเอียง	5	-	ตรวจสอบด้วย สายตา	7	245							

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 (ต่อ) การบันทึกข้อมูลในตาราง PFMEA

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS  
(PROCESS FMEA)**

FMEA Number : 01

Page 3 of 4

Prepare By : หทัยวงศ์

FMEA Date (Orig): 24-05-2009 Rev : 01

Item : การติดหน้า Top

Process Responsibility : Core Team

Model Year(s)/Vehicle(s) : -

Key Date : -

Core Team : QMR, Foreman, QA, QC

Item Function	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	O	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	D	RPN	Recommended Action (s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Action Take	S	O	D	RPN
การติด Top	เกิดรอยขีดข่วน	ลูกค้าไม่พอใจมาก รู้สึกไม่สะดวกสบาย เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสร้างความรำคาญใจ	6		พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน	5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	8	240							
					ไม่มีวัสดุกันกระแทก	3	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	6	108							
	เสียง	ลูกค้าไม่พอใจมาก และสร้างความรำคาญใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้ และส่งผลกระทบต่อหน้าที่ของผลิตภัณฑ์	7		พนักงานปรับไม้ top ไม่ได้ระดับ	5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	245							



ตารางที่ 5.8 (ต่อ) การบันทึกข้อมูลในตาราง PFMEA

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS  
(PROCESS FMEA)**

FMEA Number : 01

Page 4 of 4

Prepare By : หทัยวงศ์

FMEA Date (Orig): 24-05-2009 Rev : 01

Item : การเก็บรายละเอียด

Process Responsibility : Core Team

Model Year(s)/Vehicle(s) : -

Key Date : -

Core Team : QMR, Foreman, QA, QC

Item Function	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	O	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	D	RPN	Recommended Action (s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Action Take	S	O	D	RPN
การเก็บรายละเอียด	เกิดโพรง	ลูกค้ำไม่พอใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้	5		ใส่ซิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป	6	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	210							
					จำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนน้อยเกินไป	6	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	210							
	เกิดรอยต่อ	ลูกค้ำไม่พอใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้	5		พนักงานไม่มีความละเอียดในการทาสี	7	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	245							

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 5.4 การดำเนินงานปรับปรุงและลดลักษณะข้อบกพร่อง

จากการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดตั้งของ บริษัทกรณีศึกษาโดยเทคนิค PFMEA ซึ่งมีรายละเอียดสรุปดังตารางที่ 5.8 ทีมผู้ชำนาญการ กำหนดระดับค่า RPN มากกว่า 120 โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาจากระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้น ในระดับต่ำ ซึ่งมีระดับความรุนแรงเท่ากับ 5 ลักษณะข้อบกพร่องนี้ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อหน้าที่หลักของ ผลิตภัณฑ์ และไม่สร้างความรำคาญใจให้กับลูกค้ามากนัก เมื่อพิจารณาถึงความถี่ในการเกิด ทีมผู้ชำนาญการกำหนดให้ความถี่ในการเกิดอยู่ในระดับปานกลาง คือสามารถเกิดข้อบกพร่องได้เป็น บางโอกาส ซึ่งตรงกับระดับความถี่เท่ากับ 6 และกำหนดให้ประสิทธิภาพในการตรวจจับ ข้อบกพร่อง มีสามารถที่จะตรวจพบสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ซึ่งตรงกับระดับ 4 ดังนั้นค่า RPN ที่ได้เท่ากับ  $5 \times 6 \times 4 = 120$  ทีมผู้ชำนาญการจึงกำหนดระดับค่า RPN มากกว่า 120 ในการพิจารณาแก้ไข โดยลักษณะข้อบกพร่องที่ทำการแก้ไขมีรายละเอียดดังตาราง ที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 ลักษณะข้อบกพร่องที่พิจารณาแก้ไข

ขั้นตอน	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุ	RPN
การติดตั้งโครงสร้าง	เกิดรอยขีดข่วน	พนักงานทำชิ้นงานตก กระทบ	240
		พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน	288
	เอียง	พนักงานปรับขาตู้/ขอเกี่ยวตู้ไม่ได้ระดับ	245
	ผิดแบบ	พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบ	200
		ไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง	200
การติดตั้งหน้าบาน	เกิดรอยขีดข่วน	ไม่มีวัสดุกันกระทบ	216
	เอียง	โครงสร้างเอียง	245
การติดตั้ง Top	เกิดรอยขีดข่วน	พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน	240
	เอียง	พนักงานปรับไม้ top ไม่ได้ระดับ	245
การเก็บรายละเอียด	เกิดโพรง	ใส่ซิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป	210
		จำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนน้อยเกินไป	210
	เกิดรอยต่อ	พนักงานไม่มีความละเอียดในการทาสี	245

#### 5.4.1 การปรับปรุงและลดลักษณะข้อบกพร่องในขั้นตอนการติดโครงสร้าง

ลักษณะข้อบกพร่องที่พิจารณาแก้ไขในขั้นตอนการติดโครงสร้าง ได้แก่ เกิดรอยขีดข่วน, เอียง และผิดแบบ ทีมผู้ชำนาญการได้หาแนวทางการปรับปรุงและลดลักษณะข้อบกพร่องในขั้นตอนการติดโครงสร้าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.4.1.1 เกิดรอยขีดข่วน มีสาเหตุมาจากพนักงานทำชิ้นงานตก กระแทก และพนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน ซึ่งเมื่อพิจารณาระบบในปัจจุบัน พบว่ายังไม่มีการจัดอบรมพนักงาน และไม่มีการตรวจสอบชิ้นงานหลังการติดโครงสร้าง ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงดำเนินการปรับปรุง ดังนี้

- ❖ กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ
- ❖ จัดทำแบบฟอร์ม (Form) เพื่อเป็นในตรวจสอบการทำงานหลังขั้นตอนการติดโครงสร้าง ก่อนดำเนินงานในขั้นตอนถัดไป ทำให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ก่อน และเป็น การตรวจสอบคุณภาพการติดตั้งของพนักงานด้วย โดยกำหนดเลขที่เอกสารเป็น FM- KD -01 โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

จากการดำเนินงานข้างต้น ทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องอยู่ในระดับสูง หรือตรงกับระดับคะแนนเท่ากับ 4 ตามเกณฑ์ในตารางที่ 5.4

5.4.1.2 เอียง มีสาเหตุมาจากพนักงานปรับขาดู/ขอเกี่ยวตัวไม่ได้ระดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาระบบในปัจจุบัน พบว่ายังไม่มี การจัดอบรมพนักงาน ไม่มีมาตรฐานของคู่มือปฏิบัติงาน และไม่มีการตรวจสอบชิ้นงานหลังการติดโครงสร้าง ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงดำเนินการปรับปรุง ดังนี้

- ❖ จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง วิธีการติดตั้ง เพื่อเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานของพนักงานในการติดโครงสร้าง โดยกำหนดเลขที่เอกสารเป็น WI-KD-01 โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ
- ❖ กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

- ❖ จัดทำแบบฟอร์ม (Form) เพื่อเป็นในตรวจสอบการทำงานหลังขั้นตอนการติดโครงสร้าง ก่อนดำเนินงานในขั้นตอนถัดไป ทำให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ก่อน และเป็นการตรวจสอบคุณภาพการติดตั้งของพนักงานด้วย โดยกำหนดเลขที่เอกสารเป็น FM- KD -01 โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

จากการดำเนินงานข้างต้น ทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องอยู่ในระดับสูง หรือตรงกับระดับคะแนนเท่ากับ 3 ตามเกณฑ์ในตารางที่ 5.4

5.4.1.3 ผิดแบบ มีสาเหตุมาจาก พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบ และไม่มี การสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง ซึ่งเมื่อพิจารณาระบบในปัจจุบันพบว่ายังไม่มี การจัดอบรมพนักงาน ไม่มีการกำหนดรูปแบบในการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง ทำให้ มาตรฐานในการปฏิบัติงานของหัวหน้างานแตกต่างกัน และไม่มีการตรวจสอบชิ้นงาน หลังการติดโครงสร้าง ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงดำเนินการปรับปรุง ดังนี้

- ❖ กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง เพื่อให้มีความรู้และ ความเข้าใจในการอ่านแบบ และอบรมการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้งให้กับ หัวหน้าพนักงานติดตั้ง โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ
- ❖ จัดทำแบบฟอร์ม (Form) เพื่อเป็นในตรวจสอบการทำงานหลังขั้นตอนการติด โครงสร้าง ก่อนดำเนินงานในขั้นตอนถัดไป ทำให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ ก่อน และเป็นการตรวจสอบคุณภาพการติดตั้งของพนักงานด้วย โดยกำหนด เลขที่เอกสารเป็น FM- KD -01 โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

จากการดำเนินงานข้างต้น ทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องอยู่ใน ระดับสูง หรือตรงกับระดับคะแนนเท่ากับ 3 ตามเกณฑ์ในตารางที่ 5.4

#### 5.4.2 การปรับปรุงและลดลักษณะข้อบกพร่องในขั้นตอนการติดหน้าบาน

5.4.2.1 เกิดรอยขีดข่วน มีสาเหตุมาจากไม่มีวัสดุกันกระแทก ซึ่งเมื่อพิจารณา ระบบในปัจจุบัน พบว่ายังไม่มี การตรวจรับชิ้นงานก่อนการติดตั้ง และไม่มีการตรวจสอบ ชิ้นงานหลังการติดหน้าบาน ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงดำเนินการปรับปรุง ดังนี้

- ❖ กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

จากการดำเนินงานข้างต้น ทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องอยู่ในระดับสูง หรือตรงกับระดับคะแนนเท่ากับ 4 ตามเกณฑ์ในตารางที่ 5.4

5.4.2.2 เอียง มีสาเหตุมาจากการติดตั้งโครงสร้างเอียง ซึ่งเมื่อพิจารณาในระบบในปัจจุบัน พบว่ายังไม่มี การตรวจคุณภาพชิ้นงานหลังการติดตั้งโครงสร้าง ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงดำเนินการปรับปรุง ดังนี้

- ❖ จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง วิธีการติดตั้ง เพื่อเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานของพนักงานในการติดตั้งโครงสร้าง โดยกำหนดเลขที่เอกสารเป็น WI-KD-01 โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ
- ❖ กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ
- ❖ จัดทำแบบฟอร์ม (Form) เพื่อเป็นในตรวจสอบการทำงานหลังขั้นตอนการติดตั้งหน้าบานก่อนดำเนินงานในขั้นตอนถัดไป ทำให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ก่อน และเป็นการตรวจสอบคุณภาพการติดตั้งของพนักงานด้วย โดยกำหนดเลขที่เอกสารเป็น FM- KD -01 โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

จากการดำเนินงานข้างต้น ทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องอยู่ในระดับสูง หรือตรงกับระดับคะแนนเท่ากับ 3 ตามเกณฑ์ในตารางที่ 5.4

#### 5.4.3 การปรับปรุงและลดลักษณะข้อบกพร่องในขั้นตอนการติดตั้ง

5.4.3.1 เกิดรอยขีดข่วน มีสาเหตุมาจากพนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน ซึ่งเมื่อพิจารณาในระบบในปัจจุบัน พบว่ายังไม่มี การจัดอบรมพนักงาน และไม่มี การตรวจเช็คชิ้นงานหลังขั้นตอนการติดตั้ง ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงดำเนินการปรับปรุง ดังนี้

- ❖ กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ



- ❖ จัดทำแบบฟอร์ม (Form) เพื่อเป็นในตรวจสอบการทำงานหลังขั้นตอนการติด Top ก่อนดำเนินงานในขั้นตอนการเก็บรายละเอียด ทำให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ก่อน เนื่องจากเมื่อเก็บรายละเอียดแล้วไม่สามารถแก้ไขหน้าบาน หรือท้อปใหม่ได้ และเป็นการตรวจสอบคุณภาพการติดตั้งของพนักงานด้วย โดยกำหนดเลขที่เอกสารเป็น FM- KD -01 โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

จากการดำเนินงานข้างต้น ทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องอยู่ในระดับสูง หรือตรงกับระดับคะแนนเท่ากับ 4 ตามเกณฑ์ในตารางที่ 5.4

5.4.3.2 เอียง มีสาเหตุมาจากพนักงานปรับไม้ top ไม่ได้ระดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาระบบในปัจจุบัน พบว่ายังไม่มีการจัดอบรมพนักงาน ไม่มีมาตรฐานของคู่มือปฏิบัติงาน และไม่มีการตรวจสอบชิ้นงานหลังขั้นตอนการติด Top ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงดำเนินการปรับปรุง ดังนี้

- ❖ จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง วิธีการติดตั้ง เพื่อเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานของพนักงานในการติดโครงสร้าง โดยกำหนดเลขที่เอกสารเป็น WI-KD-01 โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ
- ❖ กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

- ❖ จัดทำแบบฟอร์ม (Form) เพื่อเป็นในตรวจสอบการทำงานหลังขั้นตอนการติด Top ก่อนดำเนินงานในขั้นตอนการเก็บรายละเอียด ทำให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ก่อน เนื่องจากเมื่อเก็บรายละเอียดแล้วไม่สามารถแก้ไขหน้าบาน หรือท้อปใหม่ได้ และเป็นการตรวจสอบคุณภาพการติดตั้งของพนักงานด้วย โดยกำหนดเลขที่เอกสารเป็น FM- KD -01 โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

จากการดำเนินงานข้างต้น ทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องอยู่ในระดับสูง หรือตรงกับระดับคะแนนเท่ากับ 3 ตามเกณฑ์ในตารางที่ 5.4



#### 5.4.4 การปรับปรุงและลดลักษณะข้อบกพร่องในขั้นตอนการเก็บรายละเอียด

5.4.4.1 เกิดโพรง มีสาเหตุมาจากไส้ชิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป และจำนวนครั้งของการใส่ชิลิโคนน้อยเกินไป ซึ่งเมื่อพิจารณาระบบในปัจจุบัน พบว่ายังไม่มีการวัดระดับจำนวนครั้งของการใส่ชิลิโคนของการใส่ชิลิโคนที่พอดี มีการตรวจสอบชิ้นงานหลังการเก็บรายละเอียดด้วยตาเปล่า แต่ยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานในการตรวจสอบ ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงดำเนินการปรับปรุง ดังนี้

- ❖ จำนวนครั้งของการใส่ชิลิโคนเป็น 2 ครั้ง โดยเพิ่มรายละเอียดในคู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง วิธีการติดตั้ง เพื่อเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานของพนักงานในการเก็บรายละเอียด โดยกำหนดเลขที่เอกสารเป็น WI-KD-01 โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ
- ❖ จัดทำแบบฟอร์ม (Form) เพื่อเป็นมาตรฐานในตรวจสอบการทำงานหลังขั้นตอนการเก็บรายละเอียด ทำให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ก่อนผลิตภัณฑ์ถึงมือลูกค้า และเป็นการตรวจสอบคุณภาพการเก็บรายละเอียดของพนักงานด้วย โดยกำหนดเลขที่เอกสารเป็น FM- KD -01 โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

จากการดำเนินงานข้างต้น ทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องอยู่ในระดับสูง หรือตรงกับระดับคะแนนเท่ากับ 4 ตามเกณฑ์ในตารางที่ 5.4

5.4.4.2 เกิดรอยต่อ มีสาเหตุมาจากพนักงานไม่มีความละเอียดในการทาสี ซึ่งซึ่งเมื่อพิจารณาระบบในปัจจุบัน พบว่ายังไม่มีการจัดอบรมพนักงาน และไม่มีการตรวจสอบชิ้นงานหลังการเก็บรายละเอียด ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงดำเนินการปรับปรุง ดังนี้

- ❖ กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ
- ❖ จัดทำแบบฟอร์ม (Form) เพื่อเป็นมาตรฐานในตรวจสอบการทำงานหลังขั้นตอนการเก็บรายละเอียด ทำให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ก่อนผลิตภัณฑ์ถึงมือลูกค้า และเป็นการตรวจสอบคุณภาพการเก็บรายละเอียดของพนักงานด้วย โดยกำหนดเลขที่เอกสารเป็น FM-KD-01 และเพิ่ม

แบบฟอร์มการตรวจคุณภาพหลังกระบวนการติดตั้ง โดยกำหนดเลขที่ เอกสารเป็น FM-QC-01 มีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

จากการดำเนินงานข้างต้น ทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องอยู่ใน ระดับสูง หรือตรงกับระดับคะแนนเท่ากับ 4 ตามเกณฑ์ในตารางที่ 5.4

การดำเนินงานปรับปรุงและลดข้อบกพร่องในกระบวนการติดตั้ง เพื่อลดโอกาสการเกิด ลักษณะข้อบกพร่อง และเพิ่มความสามารถในการตรวจจับ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.10



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.10 การดำเนินงานปรับปรุงและลดข้อบกพร่องในกระบวนการติดตั้ง

ขั้นตอน	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุ	วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
การติดตั้งโครงสร้าง	เกิดรอยขีดข่วน	พนักงานทำชิ้นงานตกกระแทก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนผ่านไปยังกระบวนการถัดไป</li> <li>- ลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องโดยหาวิธีการป้องกันสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง</li> <li>- ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง</li> </ul>	FM-KD-01
		พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนผ่านไปยังกระบวนการถัดไป</li> <li>- ลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องโดยหาวิธีการป้องกันสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน เรื่องวิธีการติดตั้ง</li> <li>- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง</li> <li>- ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง</li> </ul>	WI-KD-01 FM-KD-01

ตารางที่ 5.10 (ต่อ) การดำเนินงานปรับปรุงและลดข้อบกพร่องในกระบวนการติดตั้ง

ขั้นตอน	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุ	วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
การติดตั้งโครงสร้าง	เอียง	พนักงานปรับขาตู้/ขอเกี่ยวตู้ไม่ได้ระดับ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนผ่านไปยังกระบวนการถัดไป</li> <li>- ลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องโดยหาวิธีการป้องกันสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน เรื่องวิธีการติดตั้ง</li> <li>- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง</li> <li>- ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง</li> </ul>	WI-KD-01 FM-KD-01
	ผิดแบบ	พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนผ่านไปยังกระบวนการถัดไป</li> <li>- ลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องโดยหาวิธีการป้องกันสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง</li> <li>- ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง</li> </ul>	FM-KD-01
	ไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง		<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนผ่านไปยังกระบวนการถัดไป</li> <li>- ลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องโดยหาวิธีการป้องกันสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง</li> <li>- ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง</li> </ul>	FM-KD-01

ตารางที่ 5.10 (ต่อ) การดำเนินงานปรับปรุงและลดข้อบกพร่องในกระบวนการติดตั้ง

ขั้นตอน	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุ	วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
การติดตั้งหน้าบาน	เกิดรอยขีดข่วน	ไม่มีวัสดุกันกระแทก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนผ่านไปยังกระบวนการถัดไป</li> <li>- ลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องโดยหาวิธีการป้องกันสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง</li> <li>- ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดตั้งหน้าบาน</li> </ul>	FM-KD-01
	เอียง	ติดตั้งโครงสร้างเอียง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนผ่านไปยังกระบวนการถัดไป</li> <li>- ลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องโดยหาวิธีการป้องกันสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน เรื่องวิธีการติดตั้ง</li> <li>- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง</li> <li>- ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดตั้งหน้าบาน</li> </ul>	WI-KD-01 FM-KD-01

ตารางที่ 5.10 (ต่อ) การดำเนินงานปรับปรุงและลดข้อบกพร่องในกระบวนการติดตั้ง

ขั้นตอน	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุ	วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
ขั้นตอนการติดตั้ง Top	เกิดรอยขีดข่วน	พนักงานวางอุปกรณ์บนชั้นงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนผ่านไปยังกระบวนการถัดไป</li> <li>- ลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องโดยหาวิธีการป้องกันสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง</li> <li>- ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดตั้ง Top</li> </ul>	FM-KD-01
	เอียง	ติดตั้งโครงสร้างเอียง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนผ่านไปยังกระบวนการถัดไป</li> <li>- ลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องโดยหาวิธีการป้องกันสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน เรื่องวิธีการติดตั้ง</li> <li>- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง</li> <li>- ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดตั้ง Top</li> </ul>	WI-KD-01 FM-KD-01



ตารางที่ 5.10 (ต่อ) การดำเนินงานปรับปรุงและลดข้อบกพร่องในกระบวนการติดตั้ง

ขั้นตอน	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุ	วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
ขั้นตอนการเก็บรายละเอียด	เกิดโพรง	ใส่ซิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป	- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนผ่านไปยังกระบวนการถัดไป	- ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการเก็บรายละเอียด	FM-KD-01
		จำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนน้อยเกินไป	- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนผ่านไปยังกระบวนการถัดไป - ลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องโดยหาวิธีการป้องกันสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง	- เพิ่มจำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนเป็น 2 ครั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการเก็บรายละเอียด	WI-KD-01 FM-KD-01
	เกิดรอยต่อ	พนักงานไม่มีความละเอียดในการทาสี	- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนผ่านไปยังกระบวนการถัดไป - ลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องโดยหาวิธีการป้องกันสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง	- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการเก็บรายละเอียด	FM-KD-01 FM-QC-01

## 5.5 ข้อมูลหลังการปรับปรุง

จากการดำเนินงานปรับปรุงและลดลักษณะข้อบกพร่อง ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลในเดือนกรกฎาคม พบว่ามีการติดตั้งชุดห้องครัวทั้งหมด 254 ห้อง และมีรายละเอียดลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นดังนี้

### 5.5.1 ความถี่ในการเกิดลักษณะข้อบกพร่องหลังการปรับปรุง

#### 5.5.1.1 ขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง

##### ❖ เกิดรอยขีดข่วน โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานทำชิ้นงานตก กระแทกเป็นจำนวน 46 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 3.02 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 4
- พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงานเป็นจำนวน 75 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 4.92 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 4
- ไม่มีวัสดุกันกระแทกเป็นจำนวน 6 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 0.39 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 3

##### ❖ ชิ้นงานเอียง โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานปรับขาตู้/ขอเกี่ยวตู้ไม่ได้ระดับเป็นจำนวน 10 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 0.66 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 3

##### ❖ ผิดแบบ โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบเป็นจำนวน 44 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 2.89 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 4

- ไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้งเป็นจำนวน 4 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 0.26 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 3

#### 5.5.1.2 ขั้นตอนการติดหน้าบาน

##### ❖ เกิดรอยขีดข่วน โดยมีสาเหตุมาจาก

- ไม่มีวัสดุกันกระแทกเป็นจำนวน 195 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 6.89 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 5

##### ❖ ชี้นงานเอียง โดยมีสาเหตุมาจาก

- โครงสร้างเอียงเป็นจำนวน 55 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 1.97 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 4

#### 5.5.1.3 ขั้นตอนการติด Top

##### ❖ เกิดรอยขีดข่วน โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงานเป็นจำนวน 10 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 3.94 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 4
- ไม่มีวัสดุกันกระแทกเป็นจำนวน 2 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 0.79 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 3

##### ❖ ชี้นงานเอียง โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานปรับไม้ top ไม่ได้ระดับเป็นจำนวน 7 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 2.76 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 4

#### 5.5.1.4 ขั้นตอนการเก็บรายละเอียด

##### ❖ เกิดโพรง โดยมีสาเหตุมาจาก

- ใส่ซีลีโคนปริมาณน้อยเกินไปเป็นจำนวน 91 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 5.97 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 5
- จำนวนครั้งของการใส่ซีลีโคนน้อยเกินไปเป็นจำนวน 6 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 0.39 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 3

##### ❖ เกิดรอยต่อ โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานไม่มีความละเอียดในการทาสีเป็นจำนวน 431 ครั้ง คิดเป็นความถี่ร้อยละ 9.98 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนระดับความถี่ พบว่ามีความถี่ในการเกิดปานกลาง ซึ่งอยู่ในระดับคะแนนเท่ากับ 6

#### 5.5.2 การคำนวณค่า RPN หลังการปรับปรุง

หลังจากการปรับปรุงและลดลักษณะข้อบกพร่องในกระบวนการติดตั้ง สามารถลดโอกาสการเกิดลักษณะข้อบกพร่องลงได้ดังหัวข้อ 5.5.1 และเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องเป็นระดับสูง หรือตรงกับระดับคะแนนเท่ากับ 3 ดังหัวข้อ 5.4.1 ซึ่งสามารถหาคำนวนหาค่า RPN โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 5.5.2.1 ขั้นตอนการตีโครงสร้าง จากการปรับปรุงและลดลักษณะข้อบกพร่องพบว่า

- ❖ เกิดรอยขีดข่วนโดยมีสาเหตุมาจากพนักงานทำชิ้นงานตก กระแทก มีค่า RPN ลดลงจาก 240 เหลือ 96
- ❖ เกิดรอยขีดข่วนโดยมีสาเหตุมาจากพนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน มีค่า RPN ลดลงจาก 288 เหลือ 96
- ❖ เกิดรอยขีดข่วนโดยมีสาเหตุมาจากไม่มีวัสดุกันกระแทก มีค่า RPN ลดลงจาก 108 เหลือ 72

- ❖ ชี้นงานเอียงโดยมีสาเหตุมาจากพนักงานปรับขาตู้/ขอเกี่ยวตู้ไม่ได้ระดับ มีค่า RPN ลดลงจาก 245 เหลือ 63
- ❖ ผิดแบบโดยมีสาเหตุมาจากพนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบ มีค่า RPN ลดลงจาก 200 เหลือ 96
- ❖ ผิดแบบโดยมีสาเหตุมาจากไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง มีค่า RPN ลดลงจาก 200 เหลือ 72

ตารางที่ 5.11 เปรียบเทียบค่า RPN ก่อน และหลังการปรับปรุงขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง

ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุ	S	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง		
			O	D	RPN	O	D	RPN
เกิดรอยขีดข่วน	พนักงานทำชิ้นงานตก กระทบ	6	5	8	240	4	4	96
	พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน	6	6	8	288	4	4	96
	ไม่มีวัสดุกันกระทบ	6	3	6	108	3	4	72
เอียง	พนักงานปรับขาตู้/ขอเกี่ยวตู้ไม่ได้ระดับ	7	4	7	245	3	3	63
ผิดแบบ	พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบ	8	5	5	200	4	3	96
	ไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง	8	5	5	200	3	3	72

#### 5.5.1.2 ขั้นตอนการติดตั้งหน้าบาน

- ❖ เกิดรอยขีดข่วนโดยมีสาเหตุมาจากไม่มีวัสดุกันกระทบ มีค่า RPN ลดลงจาก 216 เหลือ 120
- ❖ ชี้นงานเอียง โดยมีสาเหตุมาจากโครงสร้างเอียง มีค่า RPN ลดลงจาก 245 เหลือ 84

ตารางที่ 5.12 เปรียบเทียบค่า RPN ก่อน และหลังการปรับปรุงขั้นตอนการติดหน้าบาน

ลักษณะ ข้อบกพร่อง	สาเหตุ	S	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง		
			O	D	RPN	O	D	RPN
เกิดรอยขีดข่วน	ไม่มีวัสดุกันกระแทก	6	6	6	216	5	4	120
เอียง	โครงสร้างเอียง	7	5	7	245	4	3	84

#### 5.5.1.3 ขั้นตอนการติด Top

- ❖ เกิดรอยขีดข่วนโดยมีสาเหตุมาจากพนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน มีค่า RPN ลดลงจาก 240 เหลือ 96
- ❖ เกิดรอยขีดข่วนโดยมีสาเหตุมาจากไม่มีวัสดุกันกระแทก มีค่า RPN ลดลงจาก 108 เหลือ 72
- ❖ ชิ้นงานเอียง โดยมีสาเหตุมาจากพนักงานปรับไม้ top ไม่ได้ระดับ มีค่า RPN ลดลงจาก 245 เหลือ 84

ตารางที่ 5.13 เปรียบเทียบค่า RPN ก่อน และหลังการปรับปรุงขั้นตอนการติด Top

ลักษณะ ข้อบกพร่อง	สาเหตุ	S	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง		
			O	D	RPN	O	D	RPN
เกิดรอยขีด ข่วน	พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน	6	5	8	240	4	4	96
	ไม่มีวัสดุกันกระแทก	6	3	6	108	3	4	72
เอียง	พนักงานปรับไม้ top ไม่ได้ระดับ	7	5	7	245	4	3	84

#### 5.5.1.4 ขั้นตอนการเก็บรายละเอียด

- ❖ เกิดโพรง โดยมีสาเหตุมาจากใส่ซิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป มีค่า RPN ลดลงจาก 210 เหลือ 100
- ❖ เกิดโพรง โดยมีสาเหตุมาจากจำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนน้อยเกินไป มีค่า RPN ลดลงจาก 210 เหลือ 60
- ❖ เกิดรอยต่อ โดยมีสาเหตุมาจากพนักงานไม่มีความละเอียดในการทาสี มีค่า RPN ลดลงจาก 245 เหลือ 120



ตารางที่ 5.14 เปรียบเทียบค่า RPN ก่อน และหลังการปรับปรุงขั้นตอนการเก็บรายละเอียด

ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุ	S	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง		
			O	D	RPN	O	D	RPN
เกิดโพรง	ใส่ซิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป	5	6	7	210	5	4	100
	จำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนน้อยเกินไป	5	6	7	210	3	4	60
เกิดรอยต่อ	พนักงานไม่มีความละเอียดในการทาสี	5	7	7	245	6	4	120

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.15 การบันทึกข้อมูลในตาราง PFMEA หลังการปรับปรุง

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS  
(PROCESS FMEA)**

FMEA Number : 02

Page 1 of 4

Prepare By : หทัยวงศ์

FMEA Date (Orig) : 01-08-2009 Rev : 01

Item : การติดโครงสร้าง

Process Responsibility : Core Team

Model Year(s)/Vehicle(s) : -

Key Date : -

Core Team : QMR, Foreman, QA, QC

Item Function	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	O	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	D	RPN	Recommended Action (s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Action Take	S	O	D	RPN
การติดโครงสร้าง	เกิดรอยขีดข่วน	ลูกค้ายไม่พอใจมาก รู้สึกไม่สะดวกสบาย เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสร้างความรำคาญใจ	6		พนักงานทำชิ้นงานตกกระแทก	5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	8	240			- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดโครงสร้าง	6	4	4	96
					พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน	6	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	8	288			- จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน เรื่องวิธีการติดตั้ง - กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดโครงสร้าง	6	4	4	96
					ไม่มีวัสดุกันกระแทก	3	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	6	108			-	6	3	4	72
	เอียง	ลูกค้ายไม่พอใจมาก และสร้างความรำคาญใจลักษณะบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้ และส่งผลกระทบต่อหน้าที่ของผลิตภัณฑ์	7		พนักงานปรับขาตู้/ขอเกี่ยวผู้ไม่ได้ระดับ	5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	245			- จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน เรื่องวิธีการติดตั้ง - กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดโครงสร้าง	7	3	3	63
	ผิดแบบ	ลูกค้ายไม่พอใจสูงมาก เมื่อลักษณะข้อบกพร่องส่งผลให้หน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์ลดลง	8		พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบ	5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	5	200			- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดโครงสร้าง	8	4	3	96
ไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง					5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	5	200			- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดโครงสร้าง	8	3	3	72	

ตารางที่ 5.15 (ต่อ) การบันทึกข้อมูลในตาราง PFMEA หลังการปรับปรุง

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS  
(PROCESS FMEA)**

FMEA Number : 02

Page 2 of 4

Prepare By : หทัยวงศ์

FMEA Date (Orig): 01-08-2009 Rev : 01

Item : การติดหน้าบาน

Process Responsibility : Core Team

Model Year(s)/Vehicle(s) : -

Key Date : -

Core Team : QMR, Foreman, QA, QC

Item Function	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	O	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	D	RPN	Recommended Action (s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Action Take	S	O	D	RPN
การติดหน้าบาน	เกิดรอยขีดข่วน	ลูกค้าไม่พอใจมาก รู้สึกไม่สะดวกสบาย เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสร้างความรำคาญใจ	6		ไม่มีวัสดุกันกระแทก	6	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	6	216			- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดหน้าบาน	6	5	4	120
	เอียง	ลูกค้าไม่พอใจมาก และสร้างความรำคาญใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้ และส่งผลต่อหน้าที่ของผลิตภัณฑ์	7		โครงสร้างเอียง	5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	245			- จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน เรื่องวิธีการติดตั้ง - กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติดหน้าบาน	7	4	3	84

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.15 (ต่อ) การบันทึกข้อมูลในตาราง PFMEA หลังการปรับปรุง

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS  
(PROCESS FMEA)**

FMEA Number : 01

Page 3 of 4

Prepare By : หทัยวงศ์

FMEA Date (Orig): 01-08-2009 Rev : 01

Item : การติดหน้า Top

Process Responsibility : Core Team

Model Year(s)/Vehicle(s) : -

Key Date : -

Core Team : QMR, Foreman, QA, QC

Item Function	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	O	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	D	RPN	Recommended Action (s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Action Take	S	O	D	RPN
การติด Top	เกิดรอยขีดข่วน	ลูกค้าไม่พอใจมาก รู้สึกไม่สะดวกสบาย เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสร้างความรำคาญใจ	6		พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน	5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	8	2			- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติด Top	6	4	4	96
					ไม่มีวัสดุกันกระแทก	3	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	6	1		-	6	3	4	72	
เอียง		ลูกค้าไม่พอใจมาก และสร้างความรำคาญใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้ และส่งผลต่อหน้าที่ของผลิตภัณฑ์	7		พนักงานปรับไม้ top ไม่ได้ระดับ	5	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	2			- จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน เรื่องวิธีการติดตั้ง - กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการติด Top	7	4	3	84

ตารางที่ 5.15 (ต่อ) การบันทึกข้อมูลในตาราง PFMEA หลังการปรับปรุง

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS  
(PROCESS FMEA)**

FMEA Number : 01

Page 4 of 4

Prepare By : หทัยวงศ์

FMEA Date (Orig): 01-08-2009 Rev : 01

Item : การเก็บรายละเอียด

Process Responsibility : Core Team

Model Year(s)/Vehicle(s) : -

Key Date : -

Core Team : QMR, Foreman, QA, QC

Item Function	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	O	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	D	RPN	Recommended Action (s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Action Take	S	O	D	RPN
การเก็บรายละเอียด	เกิดโพรง	ลูกค้ำไม่พอใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้	5		ใส่ซิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป	6	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	2			- ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการเก็บรายละเอียด	5	5	4	100
					จำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนน้อยเกินไป	6	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	2		- เพิ่มจำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนเป็น 2 ครั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการเก็บรายละเอียด	5	3	4	60	
	เกิดรอยต่อ	ลูกค้ำไม่พอใจ เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องสามารถสังเกตเห็นได้	5		พนักงานไม่มีความละเอียดในการทาสี	7	-	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	2			- กำหนดแผนการอบรมพนักงานในกระบวนการติดตั้ง - ตรวจสอบคุณภาพหลังขั้นตอนการเก็บรายละเอียด	5	6	4	120

## บทที่ 6

### เปรียบเทียบลักษณะข้อบกพร่องก่อนและหลังการปรับปรุง

จากการปรับปรุงรูปแบบพื้นฐานของผลิตภัณฑ์และกระบวนการติดตั้ง โดยใช้เทคนิค QFD และ FMEA ตามลำดับ พบว่าเทคนิค QFD สามารถเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐานที่ได้ทำการปรับปรุง และเทคนิค FMEA สามารถลดลักษณะข้อบกพร่องหลักที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดตั้งได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 6.1 เปรียบเทียบความพึงพอใจของลูกค้าก่อนและหลังการปรับปรุงรูปแบบพื้นฐานผลิตภัณฑ์

หลังจากปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐานแล้วจึงทำการสำรวจทางการตลาดเพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ที่ได้ ซึ่งการเปรียบเทียบสามารถเปรียบเทียบได้เพียงด้านรูปแบบ และด้านประโยชน์การใช้สอย ซึ่งเป็นลักษณะภายนอกเท่านั้น ไม่สามารถเปรียบเทียบด้านคุณภาพ และคุณสมบัติ ซึ่งเป็นการใช้งานของผลิตภัณฑ์ได้ โดยทำการเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทคู่แข่งทั้ง 2 ราย ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสัมภาษณ์ในการสำรวจความคิดเห็น ซึ่งใช้แบบสำรวจที่ 3 แสดงดังภาคผนวก ก พร้อมผลิตภัณฑ์ตัวอย่างให้ลูกค้าสามารถใช้เป็นตัวอย่างในการออกความคิดเห็นได้ การสำรวจจะสำรวจลูกค้าจำนวน 20 ท่าน โดยมีผลสรุปคะแนนความพึงพอใจดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 การเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง

ลำดับ	ประเด็นคุณภาพ	ผลิตภัณฑ์ก่อนการปรับปรุง	ผลิตภัณฑ์บริษัท A	ผลิตภัณฑ์บริษัท B	ผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง
1	ขนาดเหมาะสมในการใช้งาน	3.17	3.96	3.65	4.09
2	รูปแบบมิดชิด	2.16	3.77	4.22	4.36
3	ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า	2.63	3.45	2.87	3.56
4	ช่องใส่ของมีปริมาณที่เหมาะสม	2.38	3.65	3.12	3.83
5	ช่องใส่ของมีขนาดที่เหมาะสม	2.78	3.20	3.31	4.40
6	มีพื้นที่การใช้สอย	2.16	3.41	3.67	3.80



จากตารางที่ 6.1 พบว่าผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีศึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุง ผลิตภัณฑ์บริษัท A และผลิตภัณฑ์บริษัท B ซึ่งสามารถคิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นแสดงดังตารางที่ 6.2 มีรายละเอียดของประเด็นคุณภาพทั้ง 6 ประเด็นดังนี้

#### 6.1.1 ขนาดเหมาะสมในการใช้งาน

ผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีศึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในด้านขนาดเหมาะสมในการใช้งานสูงกว่าผลิตภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุงร้อยละ 22.45 และมีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ของบริษัท A และ B ร้อยละ 3.14 และ 10.78 ตามลำดับ

#### 6.1.2 รูปแบบมิดชิด

ผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีศึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในด้านรูปแบบมิดชิดสูงกว่าผลิตภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุงร้อยละ 50.58 และมีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ของบริษัท A และ B ร้อยละ 13.58 และ 3.14 ตามลำดับ

#### 6.1.3 ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า

ผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีศึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในด้านใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุงร้อยละ 26.13 และมีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ของบริษัท A และ B ร้อยละ 3.14 และ 19.19 ตามลำดับ

#### 6.1.4 ช่องใส่ของมีปริมาณที่เหมาะสม

ผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีศึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในด้านช่องใส่ของมีปริมาณที่เหมาะสมสูงกว่าผลิตภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุงร้อยละ 37.80 และมีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ของบริษัท A และ B ร้อยละ 4.58 และ 18.44 ตามลำดับ

### 6.1.5 ช่องใส่ของมีขนาดที่เหมาะสม

ผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีศึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในด้านช่องใส่ของมีขนาดที่เหมาะสมสูงกว่าผลิตภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุงร้อยละ 36.75 และมีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ของบริษัท A และ B ร้อยละ 27.24 และ 24.88 ตามลำดับ

### 6.1.6 มีพื้นที่การใช้สอย

ผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงของบริษัทกรณีศึกษามีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในด้านมีพื้นที่การใช้สอยสูงกว่าผลิตภัณฑ์ก่อนทำการปรับปรุงร้อยละ 43.34 และมีระดับคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ของบริษัท A และ B ร้อยละ 10.26 และ 3.47 ตามลำดับ

ตารางที่ 6.2 ระดับความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง

ประเด็นคุณภาพ	ระดับความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้น (%)		
	ผลิตภัณฑ์ก่อนการปรับปรุง	ผลิตภัณฑ์บริษัท A	ผลิตภัณฑ์บริษัท B
1. ขนาดเหมาะสมในการใช้งาน	22.45	3.14	10.78
2. รูปแบบมิดชิด	50.58	13.58	3.14
3. ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า	26.13	3.14	19.19
4. ช่องใส่ของมีปริมาณที่เหมาะสม	37.80	4.58	18.44
5. ช่องใส่ของมีขนาดที่เหมาะสม	36.75	27.24	24.88
6. มีพื้นที่การใช้สอย	43.34	10.26	3.47
<b>คะแนนเฉลี่ย</b>	36.18	10.32	13.32

## 6.2 เปรียบเทียบลักษณะข้อบกพร่องก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการติดตั้ง

จากการศึกษาระบบกระบวนการติดตั้ง และลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดจากกระบวนการติดตั้ง โดยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมทั้งหาสาเหตุของการเกิดลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการโดยใช้เทคนิค FMEA มาช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุ ผลกระทบ ความถี่ ประสิทธิภาพการตรวจจับ ตลอดจนค่า RPN เพื่อนำไปสู่การลดลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น โดยศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลลักษณะข้อบกพร่องตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน และใช้แผนผังก้างปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการทำ PFMEA และพิจารณาค่า RPN โดยให้กำหนดการดำเนินการแก้ไขที่ค่า RPN มากกว่า 120 หลังจากการดำเนินการแก้ไขกระบวนการติดตั้งโดยใช้เทคนิค PFMEA ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดตั้งทั้งหมดในเดือนกรกฎาคม เพื่อเปรียบเทียบจำนวนลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นก่อนและปรังการปรับปรุง พบว่าลักษณะข้อบกพร่องลดลง แสดงดังตารางที่ 6.3

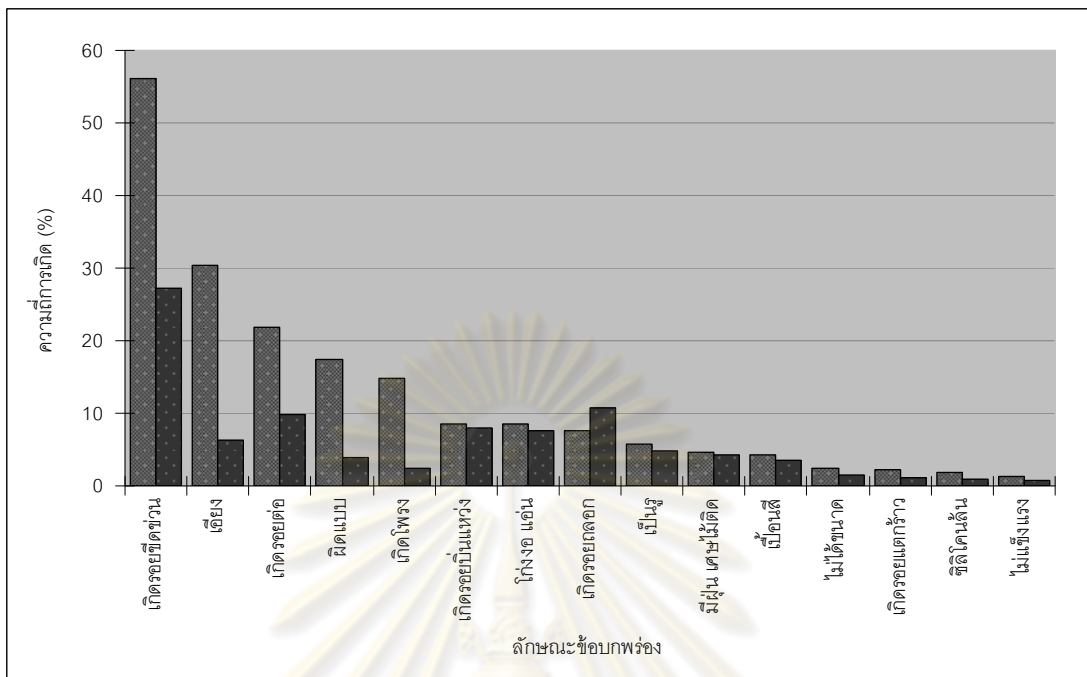
**ตารางที่ 6.3** ปริมาณชิ้นงานที่เกิดลักษณะข้อบกพร่องในกระบวนการติดตั้ง

เดือน	จำนวนชิ้นงานทั้งหมด (ชิ้น)	ชิ้นงานที่เกิดลักษณะข้อบกพร่อง	
		จำนวน (ชิ้น)	ร้อยละ (%)
ก่อนการปรับปรุง	16125	15163	94.03
หลังการปรับปรุง	4572	1969	43.07

โดยสามารถจำแนกลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้แก่ เกิดรอยขีดข่วน, เกิดรอยต่อ, เกิดโพรง, เอียง, ผิดแบบ, มีฝุ่น เศษไม้ติด, เป็อนสี, เกิดรอยบินแหวง, เกิดรอยถลอก, เป็นรู, ซิลิโคนล้น, โกงงอ แอน, ไม่ได้ขนาด, ไม่แข็งแรง และเกิดรอยแตกร้าว ซึ่งมีความถี่ของการเกิดแสดงดังรูปที่

6.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

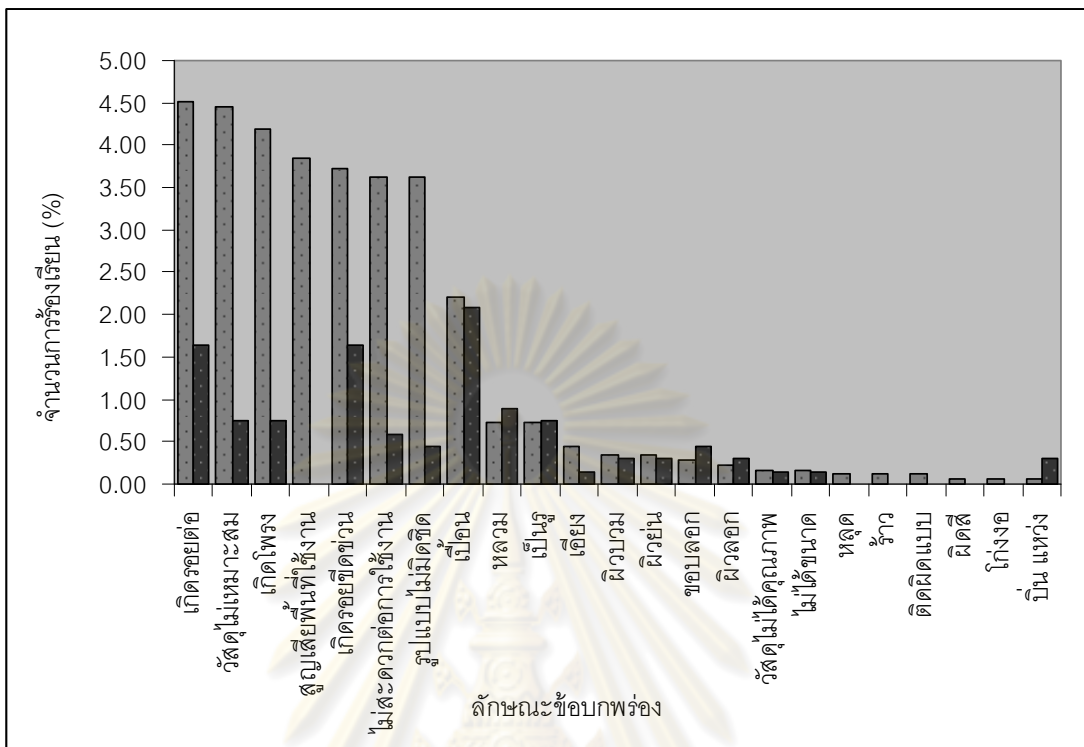


**รูปที่ 6.1** ลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดในกระบวนการติดตั้งก่อนและหลังการปรับปรุง

การดำเนินการแก้ไขกระบวนการติดตั้งโดยใช้เทคนิค PFMEA สามารถลดการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง โดยลักษณะข้อบกพร่องประเภท เกิดรอยขีดข่วนลดลงร้อยละ 51.53, เกิดรอยต่อลดลงร้อยละ 55.22, เกิดโพรงลดลงร้อยละ 84.08, เฉียงลดลงร้อยละ 79.52, ผิดแบบลดลงร้อยละ 77.88, มีฝุ่น เศษไม้ติดลดลงร้อยละ 6.73, เปื้อนสีลดลงร้อยละ 16.67, เกิดรอยบิ่นแหวนลดลงร้อยละ 7.91, เป็นรูลดลงร้อยละ 16.20, สีลิโคเนลันลดลงร้อยละ 49.27, โก่งงอ แอนลดลงร้อยละ 9.64, ไม่ได้ขนาดลดลงร้อยละ 37.16, ไม่แข็งแรงลดลงร้อยละ 38.94 และเกิดรอยแตกร้าวลดลงร้อยละ 48.84, เกิดรอยถลอกลดลงร้อยละ 6.95

**6.3 เปรียบเทียบข้อร้องเรียนของลูกค้าก่อนและหลังการปรับปรุง**

จากการรวบรวมข้อมูลลักษณะข้อบกพร่องที่ลูกค้าร้องเรียนในผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวที่ติดตั้งในโครงการ ในเดือนกรกฎาคม 2552 นำไปสู่การสร้างแผนภาพพาเรโตเพื่อเปรียบเทียบจำนวนการร้องเรียนผลิตภัณฑ์ของลูกค้าก่อนและหลังการปรับปรุง แสดงดังรูปที่ 1.5



รูปที่ 6.2 เปรียบเทียบจำนวนการร้องเรียนผลิตภัณฑ์ของลูกค้ำก่อนและหลังการปรับปรุง

จากรูปที่ 6.2 พบว่าหลังจากการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ มีผลให้ลักษณะข้อบกพร่องหลักที่เป็นเหตุให้ลูกค้ำร้องเรียนลดลง โดยเกิดรอยต่อลดลงจากร้อยละ 4.52 เหลือร้อยละ 2.36 วัสดุไม่เหมาะสมลดลงจากร้อยละ 4.46 เหลือร้อยละ 0.79 เกิดโพรงลดลงจากร้อยละ 4.18 เหลือร้อยละ 1.57 สูญเสียพื้นที่การใช้งานลดลงจากร้อยละ 3.84 เหลือร้อยละ 0.39 เกิดรอยขีดข่วนลดลงจากร้อยละ 3.73 เหลือร้อยละ 1.18 ไม่สะดวกต่อการใช้งานลดลงจากร้อยละ 3.62 เหลือร้อยละ 0.79 รูปแบบไม่มีมิติชัดลดลงจากร้อยละ 3.62 เหลือร้อยละ 0.39 ซึ่งคิดเป็นการลดลงเป็นร้อยละ 47.74, 82.36, 62.33, 89.75, 68.32, 78.22, 89.11ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากข้อร้องเรียนทั้งหมดพบว่าก่อนการปรับปรุงข้อร้องเรียนผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของลูกค้ำทั้งหมดร้อยละ 34.12 เมื่อทำการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์พบว่าข้อร้องเรียนผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของลูกค้ำลดลงเหลือร้อยละ 11.81

## บทที่ 7

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคนิค QFD และเทคนิค FMEA เพื่อใช้ในการปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐาน และกระบวนการติดตั้งตามลำดับ การปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐานโดยใช้เทคนิค QFD เริ่มจากการหาประเด็นคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลต่อความต้องการของลูกค้า และทำการแปลงความต้องการของลูกค้าเป็นความต้องการทางด้านเทคนิค และแปลงความต้องการทางด้านเทคนิคเป็นคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ จากนั้นนำคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์พื้นฐาน ดังแสดงในบทที่ 4 การปรับปรุงกระบวนการติดตั้งโดยใช้เทคนิค FMEA เพื่อหาสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ จากนั้นพิจารณาความรุนแรง โอกาสการเกิด และความสามารถในการตรวจจับ ดำเนินการปรับปรุงสาเหตุที่มีค่า RPN มากกว่า 120 ดังแสดงในบทที่ 5 ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัย ปัญหาอุปสรรคที่พบในงานวิจัย พร้อมทั้งข้อเสนอแนะโดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 7.1 สรุปผลการวิจัย

การปรับปรุงรูปแบบพื้นฐานผลิตภัณฑ์ของชุดห้องครัวโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ มีขั้นตอนของการวิจัยเริ่มตั้งแต่การประชุม เพื่อนำเสนอการปรับปรุงและพัฒนาในรูปแบบพื้นฐานให้กับทีมงานของบริษัทกรณีศึกษา จากนั้นดำเนินการสัมภาษณ์ประเด็นคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว หลังจากทราบประเด็นคุณภาพแล้วนำมาจัดทำแบบสอบถาม และสำรวจความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในเมตริกการวางแผนผลิตภัณฑ์ หลังจากนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญระดมสมองในการหาความต้องการทางด้านเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ และจัดทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจระดับความยากในการพัฒนา เพื่อเป็นข้อมูลในเมตริกการวางแผนผลิตภัณฑ์ ผลที่ได้รับจากเมตริกการวางแผนผลิตภัณฑ์ คือความต้องการทางด้านเทคนิค 19 รายการ ขั้นตอนต่อไปคือเมตริกการกำหนดคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ ซึ่งเป็นการแปลงความต้องการทางด้านเทคนิคเป็นคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ ผลที่ได้รับจากเมตริกการกำหนดคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบคือ คุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบ 24 รายการ ซึ่งผลที่ได้จะนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ หลังจากการปรับปรุงและพัฒนาในรูปแบบพื้นฐานของชุดห้องครัว ทำการเปรียบเทียบรูปแบบผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการปรับปรุง โดยการสำรวจความพึงพอใจของ



ผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลที่ได้พบว่าผลิตภัณฑ์หลังจากการปรับปรุงด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้มากกว่าผลิตภัณฑ์รูปแบบเดิมร้อยละ 36.18, มากกว่าผลิตภัณฑ์บริษัท A ร้อยละ 10.32 และมากกว่าผลิตภัณฑ์บริษัท B ร้อยละ 13.32 รวมทั้งมีคุณภาพตามเป้าหมายที่กำหนดจากผลการวิจัย ซึ่งดีกว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ก่อนการปรับปรุงและมีคุณภาพไม่ด้อยไปกว่าบริษัทคู่แข่ง A และ B

การปรับปรุงกระบวนการติดตั้งโดยเพิ่มความสามารถในการตรวจจับของเสีย ได้แก่ การออกแบบใบตรวจสอบคุณภาพ การตรวจสอบชิ้นงานหลังการติดตั้งโครงสร้าง การตรวจสอบชิ้นงานหลังการติดตั้งที่อป การตรวจสอบชิ้นงานหลังการเก็บรายละเอียด และลดโอกาสหรือความถี่ในการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง เช่น การจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน การจัดอบรมพนักงาน การปรับปรุงวิธีการทำงาน เป็นต้น จากการเก็บข้อมูลลักษณะข้อบกพร่องหลังจากการปรับปรุงกระบวนการติดตั้งพบว่าลักษณะบกพร่องทั้งหมดลดลงร้อยละ 39.1 ของลักษณะบกพร่องก่อนการปรับปรุง

เมื่อปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคนิค QFD และเทคนิค FMEA ทำการเก็บข้อมูลการร้องเรียนของลูกค้า พบว่าจำนวนการร้องเรียนของลูกค้าลดลงจากร้อยละ 34.12 เหลือ 11.59

## 7.2 ข้อเสนอแนะ

เทคนิค QFD ที่ได้ทำการศึกษาในงานวิจัยนี้ สามารถกล่าวได้ว่าเป็นเทคนิคที่ใช้ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีการสำรวจความต้องการจากลูกค้า และมีการระดมสมองของทีมงานของบริษัทกรณีศึกษาทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทำให้มีการวิเคราะห์ การพัฒนาและคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นทุกฝ่าย ในการใช้งานเทคนิค QFD ไม่จำเป็นต้องทำครบ 4 เมตริกก็ได้ ในงานศึกษาวิจัยนี้ได้ทำ QFD จำนวน 2 เมตริก เนื่องจากเป็นการปรับปรุงรูปแบบพื้นฐาน และได้แนวทางการปรับปรุงในเมตริกที่ 2 หากต้องการปรับปรุงกระบวนการและการควบคุมกระบวนการ อาจทำเมตริกที่ 3 และ 4 ต่อตามลำดับ

การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการติดตั้ง ควรมีการขยายผลเพิ่มเติมในการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เพราะมาตรฐานของเครื่องมือมีผลต่อคุณภาพของงานและลักษณะบกพร่องที่จะเกิดขึ้น และควรมีการพิจารณาคุณสมบัติของพนักงานที่รับเข้ามาใหม่ ให้ที่ความเหมาะสมกับตำแหน่ง และหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงการฝึกอบรมก่อนการเข้าปฏิบัติงาน และในการอบรมพนักงานควรมีการประเมินผลการทำงาน และคุณภาพของงานที่

ได้ และการประยุกต์เทคนิค FMEA ควรมีการคาดคะเนลักษณะข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงมากที่สุดที่อาจเกิดขึ้นได้ เพื่อหาแนวทางในการป้องกันปัญหา

### 7.3 ปัญหาและอุปสรรค

ในการสำรวจความคิดเห็นโดยใช้แบบสอบถามเกิดความแปรปรวนของข้อมูล เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามอาจไม่เข้าใจตรงกับผู้วิจัย และผู้ตอบแบบสอบถามอาจจำข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

### 7.4 ข้อจำกัดในการวิจัย

- ในการวิจัยปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยการปรับปรุงรูปแบบพื้นฐานผลิตภัณฑ์ และการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการติดตั้ง ไม่ได้พิจารณาถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
- การสำรวจความคิดเห็นของลูกค้าต่อรูปแบบพื้นฐานผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงไม่สามารถสำรวจการใช้งานของลูกค้าได้ จึงต้องศึกษาถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง และเปรียบเทียบผลที่ได้กับเป้าหมายที่กำหนดจากผลการวิจัย
- ทีมพัฒนาของบริษัทกรณีศึกษาในการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ควรประกอบด้วยผู้บริหารที่มีประสบการณ์สูงจากทุกฝ่าย เพื่อให้เกิดการอภิปรายและร่วมกันระดมสมอง เพื่อให้ผลที่ออกมาครอบคลุมในทุกๆด้าน แต่เนื่องจากผู้บริหารบางฝ่ายติดภารกิจ จึงไม่สามารถเข้าร่วมประชุมได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กิตติพงษ์ วิเวกานนท์ และคณะ. 2547. การจัดการกระบวนการ : หนทางสร้างคุณภาพ การเพิ่มผลผลิตและศักยภาพเพื่อการแข่งขัน. กรุงเทพมหานคร: อินโนกราฟิกส์.
- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2543. ระบบการควบคุมคุณภาพที่โรงงาน : คิวซีเซอร์เคิล. กรุงเทพมหานคร: เทคนิคอล แอปไพร์ซ เคาน์เซลลิ่ง แอนด์ เทรนนิ่ง.
- คมกฤษ อิศรานุรักษ์. 2548. การออกแบบและพัฒนางานบริการหอพักนานาชาติ โดยการบูรณาการแบบจำลองคุณภาพงานบริการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. 2540. การควบคุมคุณภาพสำหรับนักบริหารและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร: เอ็มแอนด์อี.
- ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. 2543. การบริหารคุณภาพเพื่อเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. 2551. เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพียงใจ ใหม่ทา. 2543. การวางระบบควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์แบบถอดประกอบได้. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุ่งทรัพย์ มิ่งวิวัฒนบุญ. 2544. การประยุกต์เทคนิคคิวเอพีดีเพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์และบริการในหน่วยงานขายของธุรกิจปิโตรเลียม. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาวดี บุญชนะวิวัฒน์. 2541. การวางแผนคุณภาพในอุตสาหกรรมการหล่อขึ้นส่วนยานยนต์อลูมิเนียม. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสรี ยูนิพันธ์, จุฑาม มหิทธิพงษ์กุล และดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. 2522. การควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น).
- อัจฉราวดี แก้ววรรณดี. 2545. การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Abbie Griffin and John Hauser. 1992. The Voice of the Customer. Marketing Science Institute. Massachusetts: Cambridge.

Edward Sallis. 1993. Total Quality Management in Education. Philadelphia: Kogan Page.

Kano, N. 1984. Attractive quality and must-be quality. The Journal of the Japanese Society for Quality Control. 39-48.

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

Shigeru Mizuno. 1988. Management for Quality Improvement: The Seven New QC Tools. Productivity Press.

Thomas Bertels. 2003. Rath & Strong's six sigma leadership handbook. Hoboken, New Jersey: John Wiley.

Thomas Pyzdek. 2003. The Six Sigma project planner : a step-by-step guide to leading a Six Sigma project through DMAIC. New York: McGraw-Hill.

Yoji Akao and Editor-in-Chief. 1990. Quality Function Deployment: Intergrating Customer Requirements into Product Design. Massachusetts: Cambridge.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก  
แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบสอบถามที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของลูกค้ายุ่มเป้าหมายต่อผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว

### ส่วนที่ 1 คำชี้แจง

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อสำรวจความคิดเห็นของลูกค้ายุ่มเป้าหมายในการใช้งานผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวถึงข้อดี และข้อด้อยในเชิงเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทอื่น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

แบบสอบถามมีจำนวน .. หน้า แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 รายละเอียดของแบบสอบถาม
- ส่วนที่ 2 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม มีคำถามจำนวน .. ข้อ
- ส่วนที่ 3 ข้อมูลข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม มีคำถามจำนวน .. ข้อ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างยิ่งที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถาม ข้อมูลของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์

### ส่วนที่ 2 ข้อมูลส่วนตัว

1. ลักษณะที่อยู่อาศัย

- คอนโดมีเนียม       อาคารพาณิชย์       ทาวน์เฮ้าส์
- บ้านเดี่ยว       อื่นๆ .....

2. ท่านใช้ผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวแบบถอดประกอบหรือไม่

- ใช่       ไม่ใช่

3. ยี่ห้อของชุดห้องครัวที่ท่านใช้อยู่ .....

### ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม

หมายเหตุ ระดับความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 5 ระดับ และระดับความสำคัญแบ่งออกเป็น 10 ระดับ

ระดับความพึงพอใจ	ระดับความสำคัญ
1 หมายถึง ไม่พึงพอใจมาก	1 หมายถึง ไม่มีความสำคัญและไม่มีผลต่อความพึงพอใจ
2 หมายถึง ไม่พึงพอใจ	2 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจน้อยมากที่สุด
3 หมายถึง พึงพอใจ	3 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจน้อยมาก
4 หมายถึง พึงพอใจมาก	4 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจน้อย
5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด	5 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจน้อยถึงปานกลาง
	6 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจปานกลาง
	7 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจปานกลางถึงมาก
	8 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจมาก
	9 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจมากที่สุด
	10 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจมากที่สุด



## แบบสอบถามที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของวิศวกรนักศึกษา

ชื่อ..... ตำแหน่ง.....

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อสำรวจความคิดเห็นของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายในการใช้งานผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวถึงข้อดี และข้อด้อยในเชิงเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทอื่น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

- 1 หมายถึง สามารถปฏิบัติได้ทันที
- 2 หมายถึง สามารถปฏิบัติได้ แต่ต้องศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้น
- 3 หมายถึง สามารถปฏิบัติได้ แต่ต้องใช้เวลาในการปรับปรุง
- 4 หมายถึง ปฏิบัติได้ยาก เนื่องจากมีเงื่อนไข
- 5 หมายถึง ไม่สามารถปฏิบัติได้

### กรุณาทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ท่านพิจารณา

ลำดับ	รายการ	เป้าหมาย	ระดับความยากในการพัฒนา				
			1	2	3	4	5
1	ความหนาแน่น	$\geq 650$					
2	แรงต้านทานการดัด	$\geq 12$					
3	โมดูลัสยืดหยุ่น	$\geq 1800$					
4	Moisture Content	$\leq 10$					
5	Stream resistance	$\geq 4$					
6	High Temp resistance	$\geq 4$					
7	ความหนาของไม้	$\geq 16$					
8	ความกว้างของตู้อ่างล้างชาม	600					
9	ความลึกของตู้อ่างล้างชาม	550					
10	ความสูงของตู้อ่างล้างชาม	800					
11	ความกว้างของตู้เข้ามูม	900					
12	ความลึกของตู้เข้ามูม	550					
13	ความสูงของตู้เข้ามูม	800					
14	ความกว้างของตู้เตาไฟฟ้า	600					
15	ความลึกของตู้เตาไฟฟ้า	550					

### กรุณาทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ท่านพิจารณา

ลำดับ	รายการ	เป้าหมาย	ระดับความยากในการพัฒนา				
			1	2	3	4	5
16	ความสูงของตู้เตาไฟฟ้า	800					
17	ความกว้างของตู้ดูดควัน	600					
18	ความลึกของตู้ดูดควัน	300					
19	ความสูงของตู้ดูดควัน	400					
20	จำนวนช่องของตู้อ่างล้างชาม	$\geq 1$					
21	จำนวนช่องของตู้เข้ามูม	2					
22	จำนวนช่องของตู้เตาไฟฟ้า	2					
23	จำนวนช่องของตู้ดูดควัน	2					
24	การปรับระดับช่อง	5					
25	การเปิดหน้าบาน	110					
26	การปิดบังอุปกรณ์	มี					
27	การหยิบใช้งาน	0-45					
28	การลดแรงกระแทก	50					
29	จำนวนขาตั้งตู้	$\geq 4$					
30	การปรับระดับขาตั้งตู้	$\pm 100$					
31	จำนวนขอแขวนตู้	2					
32	การประกันคุณภาพ	$\geq 1$					

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวหลังการปรับปรุง

### ส่วนที่ 1 คำชี้แจง

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อสำรวจความคิดเห็นของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายในการใช้งานผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวถึงข้อดี และข้อด้อยในเชิงเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทอื่น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

แบบสอบถามมีจำนวน .. หน้า แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 รายละเอียดของแบบสอบถาม
- ส่วนที่ 2 ข้อมูลข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม มีคำถามจำนวน .. ข้อ วัดระดับความพึงพอใจซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่
  - 1 หมายถึง ไม่พึงพอใจมาก
  - 2 หมายถึง ไม่พึงพอใจ
  - 3 หมายถึง พึงพอใจ
  - 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
  - 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างยิ่งที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถาม ข้อมูลของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์

### ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม

กรุณาทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ท่านพิจารณา

รายการ	ระดับความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์																			
	บริษัทก่อนการปรับปรุง					บริษัท A					บริษัท B					บริษัทหลังการปรับปรุง				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. ขนาดเหมาะสมในการใช้งาน																				
2. รูปแบบมิดชิด																				
3. ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า																				
4. ช่องใส่ของมีปริมาณที่เหมาะสม																				
5. ช่องใส่ของมีขนาดที่เหมาะสม																				
6. มีพื้นที่การใช้สอย																				



ภาคผนวก ข  
ตัวอย่างแบบสอบถามในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบสอบถามที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของลูกค้ายุ่มเป้าหมายต่อผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว

### ส่วนที่ 1 คำชี้แจง

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อสำรวจความคิดเห็นของลูกค้ายุ่มเป้าหมายในการใช้งานผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวถึงข้อดี และข้อด้อยในเชิงเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทอื่น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

แบบสอบถามมีจำนวน .. หน้า แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 รายละเอียดของแบบสอบถาม
- ส่วนที่ 2 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม มีคำถามจำนวน .. ข้อ
- ส่วนที่ 3 ข้อมูลข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม มีคำถามจำนวน .. ข้อ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างยิ่งที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถาม ข้อมูลของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์

### ส่วนที่ 2 ข้อมูลส่วนตัว

1. ลักษณะที่อยู่อาศัย

- คอนโดมีเนียม                       อาคารพาณิชย์                       ทาวน์เฮ้าส์
- บ้านเดี่ยว                               อื่นๆ .....

2. ท่านใช้ผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวแบบถอดประกอบหรือไม่

- ใช่     ไม่ใช่

3. ยี่ห้อของชุดห้องครัวที่ท่านใช้อยู่ .....

### ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม

หมายเหตุ ระดับความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 5 ระดับ และระดับความสำคัญแบ่งออกเป็น 10 ระดับ

ระดับความพึงพอใจ	ระดับความสำคัญ
1 หมายถึง ไม่พึงพอใจมาก	1 หมายถึง ไม่มีความสำคัญและไม่มีผลต่อความพึงพอใจ
2 หมายถึง ไม่พึงพอใจ	2 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจน้อยมากที่สุด
3 หมายถึง พึงพอใจ	3 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจน้อยมาก
4 หมายถึง พึงพอใจมาก	4 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจน้อย
5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด	5 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจน้อยถึงปานกลาง
	6 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจปานกลาง
	7 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจปานกลางถึงมาก
	8 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจมาก
	9 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจมากที่สุด
	10 หมายถึง มีความสำคัญและมีผลต่อความพึงพอใจมากที่สุด



## แบบสอบถามที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของวิศวกรณีศึกษา

ชื่อ..... ตำแหน่ง.....

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อสำรวจความคิดเห็นของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายในการใช้งานผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวถึงข้อดี และข้อด้อยในเชิงเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทอื่น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

- 1 หมายถึง สามารถปฏิบัติได้ทันที
- 2 หมายถึง สามารถปฏิบัติได้ แต่ต้องศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้น
- 3 หมายถึง สามารถปฏิบัติได้ แต่ต้องใช้เวลาในการปรับปรุง
- 4 หมายถึง ปฏิบัติได้ยาก เนื่องจากมีเงื่อนไข
- 5 หมายถึง ไม่สามารถปฏิบัติได้

### กรุณาทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ท่านพิจารณา

ลำดับ	รายการ	เป้าหมาย	ระดับความยากในการพัฒนา				
			1	2	3	4	5
1	ความหนาแน่น	$\geq 650$					
2	แรงต้านทานการตัด	$\geq 12$					
3	โมดูลัสยืดหยุ่น	$\geq 1800$					
4	Moisture Content	$\leq 10$					
5	Stream resistance	$\geq 4$					
6	High Temp resistance	$\geq 4$					
7	ความหนาของไม้	$\geq 16$					
8	ความกว้างของตู้ล่างล้างชาม	600					
9	ความลึกของตู้ล่างล้างชาม	550					
10	ความสูงของตู้ล่างล้างชาม	800					
11	ความกว้างของตู้เข้ามูม	900					
12	ความลึกของตู้เข้ามูม	550					
13	ความสูงของตู้เข้ามูม	800					
14	ความกว้างของตู้เตาไฟฟ้า	600					
15	ความลึกของตู้เตาไฟฟ้า	550					

กรณำทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ท่านพิจารณา

ลำดับ	รายการ	เป้าหมาย	ระดับความยากในการพัฒนา				
			1	2	3	4	5
16	ความสูงของตู้เตาไฟฟ้า	800					
17	ความกว้างของตู้ดูดควัน	600					
18	ความลึกของตู้ดูดควัน	300					
19	ความสูงของตู้ดูดควัน	400					
20	จำนวนช่องของตู้อ่างล้างชาม	$\geq 1$					
21	จำนวนช่องของตู้เข้ามูม	2					
22	จำนวนช่องของตู้เตาไฟฟ้า	2					
23	จำนวนช่องของตู้ดูดควัน	2					
24	การปรับระดับช่อง	5					
25	การเปิดหน้าบาน	180					
26	การปิดบังอุปกรณ์	มี					
27	การหยิบใช้งาน	0-45					
28	การลดแรงกระแทก	50					
29	จำนวนขาตั้งตู้	$\geq 4$					
30	การปรับระดับขาตั้งตู้	$\pm 100$					
31	จำนวนขอแขวนตู้	2					
32	การประกันคุณภาพ	$\geq 1$					

ศูนย์วิทยพัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวหลังการปรับปรุง

### ส่วนที่ 1 คำชี้แจง

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อสำรวจความคิดเห็นของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายในการใช้งานผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวถึงข้อดี และข้อด้อยในเชิงเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทอื่น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

แบบสอบถามมีจำนวน .. หน้า แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 รายละเอียดของแบบสอบถาม
- ส่วนที่ 2 ข้อมูลข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม มีคำถามจำนวน .. ข้อ วัดระดับความพึงพอใจซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่
  - 1 หมายถึง ไม่พึงพอใจมาก
  - 2 หมายถึง ไม่พึงพอใจ
  - 3 หมายถึง พึงพอใจ
  - 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
  - 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างยิ่งที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถาม ข้อมูลของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์

### ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม

กรุณาทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ท่านพิจารณา

รายการ	ระดับความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์																			
	บริษัทก่อนการปรับปรุง					บริษัท A					บริษัท B					บริษัทหลังการปรับปรุง				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. ขนาดเหมาะสมในการใช้งาน																				
2. รูปแบบมิดชิด																				
3. ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า																				
4. ช่องใส่ของมีปริมาณที่เหมาะสม																				
5. ช่องใส่ของมีขนาดที่เหมาะสม																				
6. มีพื้นที่การใช้สอย																				



ภาคผนวก ค  
สรุปคะแนนที่ได้จากแบบสอบถาม

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ ค.1 สรุปคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว

กลุ่ม	ลำดับ	รายการ	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ		
			ผลิตภัณฑ์ บริษัท	คู่แข่ง A	คู่แข่ง B
ด้าน คุณภาพ	1	มีความแข็งแรง	3.93	3.31	3.71
	2	อายุการใช้งานสูง	3.77	4.22	3.04
	3	ทนทานต่อสภาพแวดล้อม	3.07	2.83	2.67
	4	แผ่นไม่หลุดง่าย	3.68	3.34	2.87
	5	สีไม่หลุดลอกง่าย	4.05	3.39	2.94
	6	มีการประกันคุณภาพ	4.36	3.50	3.31
ด้าน รูปแบบ	7	รูปแบบทันสมัย สวยงาม	4.19	3.41	3.61
	8	เลือกสีได้ตามความต้องการ	3.65	3.54	4.05
	9	ขนาดเหมาะสมในการใช้งาน	3.31	3.48	4.36
	10	รูปแบบมีดีไซน์	2.38	3.56	4.36
	11	ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า	2.90	3.39	2.71
ด้าน ประโยชน์ ใช้สอย	12	ปริมาณช่องใส่ของเหมาะสม	2.71	3.50	3.12
	13	ขนาดช่องใส่ของเหมาะสม	2.52	3.31	3.45
	14	มีพื้นที่การใช้สอย	2.71	3.22	3.58
	15	สามารถเปิดใช้งานได้สะดวก	2.78	3.54	3.36
ด้านการ ดูแล รักษา	16	ทำความสะอาดได้ง่าย	3.67	3.12	3.77
	17	ทนต่อไอน้ำ ความชื้น	2.90	3.41	3.89
	18	ทนต่อความร้อน	3.79	3.54	3.61
ราคา	19	ราคาเหมาะสม	2.71	3.71	3.41

ตารางที่ ค.2 สรุปคะแนนความสำคัญต่อลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว

กลุ่ม	ลำดับ	รายการ	ระดับความสำคัญ			ค่าเฉลี่ย
			ผลิตภัณฑ์ บริษัท	คู่แข่ง A	คู่แข่ง B	
ด้าน คุณภาพ	1	มีความแข็งแรง	7.53	7.49	7.95	7.65
	2	อายุการใช้งานสูง	8.49	8.56	8.98	8.67
	3	ทนทานต่อ สภาพแวดล้อม	7.95	8.12	7.19	7.74
	4	แผ่นไม่หลุดง่าย	6.69	5.79	6.72	6.38
	5	สีไม่หลุดลอกง่าย	6.90	7.97	8.16	7.66
	6	มีการประกันคุณภาพ	8.12	7.47	6.79	7.44
ด้าน รูปแบบ	7	รูปแบบทันสมัย สวยงาม	5.07	4.28	4.42	4.58
	8	เลือกสีได้ตามความ ต้องการ	4.13	6.09	6.32	5.42
	9	ขนาดเหมาะสมในการใช้ งาน	7.33	7.26	8.72	7.74
	10	รูปแบบมิดชิด	8.29	9.39	9.17	8.94
	11	ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า	9.17	7.69	7.95	8.24
ด้าน ประโยชน์ ใช้สอย	12	ปริมาณช่องใส่ของ เหมาะสม	5.91	7.09	9.19	7.28
	13	ขนาดช่องใส่ของ เหมาะสม	6.32	7.43	7.26	6.99
	14	มีพื้นที่การใส่สอย	8.34	7.71	9.39	8.45
	15	สามารถเปิดใช้งานได้ สะดวก	8.28	7.76	8.72	8.24
ด้านการ ดูแล รักษา	16	ทำความสะอาดได้ง่าย	6.19	6.19	7.07	6.47
	17	ทนต่อไอน้ำ ความชื้น	5.97	6.36	5.93	6.08
	18	ทนต่อความร้อน	6.37	6.52	5.57	6.14
ราคา	19	ราคาเหมาะสม	8.98	8.93	9.12	9.01

ตารางที่ ค.3 สรุปคะแนนระดับความยากของการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว

ลำดับ	ความต้องการเชิงเทคนิค	เป้าหมาย	หน่วยวัด	ระดับความยาก
1	ความหนาแน่น	$\geq 650$	kg/m <sup>3</sup>	1.70
2	แรงต้านทานการตัด	$\geq 12$	N/mm <sup>2</sup>	1.26
3	โมดูลัสยืดหยุ่น	$\geq 1800$	N/mm <sup>2</sup>	1.51
4	Moisture Content	$\leq 10$	%	1.91
5	Stream resistance	$\geq 4$	Grade	3.77
6	High Temp resistance	$\geq 4$	Grade	2.04
7	ความหนาของไม้	$\geq 16$	mm	1.94
8	ความกว้างของตู้อ่างล้างชาม	600	mm	1.91
9	ความลึกของตู้อ่างล้างชาม	550	mm	1.82
10	ความสูงของตู้อ่างล้างชาม	800	mm	3.09
11	ความกว้างของตู้เข้ามูม	900	mm	3.30
12	ความลึกของตู้เข้ามูม	550	mm	1.78
13	ความสูงของตู้เข้ามูม	800	mm	3.30
14	ความกว้างของตู้เตาไฟฟ้า	600	mm	1.70
15	ความลึกของตู้เตาไฟฟ้า	550	mm	1.41
16	ความสูงของตู้เตาไฟฟ้า	800	mm	3.24
17	ความกว้างของตู้ดูดควัน	600	mm	1.91
18	ความลึกของตู้ดูดควัน	300	mm	2.04
19	ความสูงของตู้ดูดควัน	400	mm	3.43
20	จำนวนช่องของตู้อ่างล้างชาม	$\geq 1$	ช่อง	2.45

ตารางที่ ค.3 (ต่อ) สรุปคะแนนระดับความยากของการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัว

ลำดับ	ความต้องการเชิงเทคนิค	เป้าหมาย	หน่วยวัด	ระดับความยาก
21	จำนวนช่องของตู้เข้ามูม	2	ช่อง	1.82
22	จำนวนช่องของตู้เตาไฟฟ้า	2	ช่อง	3.30
23	จำนวนช่องของตู้ดูดควัน	2	ช่อง	3.24
24	การปรับระดับช่อง	5	ระดับ	2.29
25	การเปิดหน้าบาน	110	องศา	2.88
26	การปิดบังอุปกรณ์	มี	มี/ไม่มี	3.96
27	การหยิบใช้งาน	0-45	องศา	3.53
28	การลดแรงกระแทก	50	%	2.18
29	จำนวนขาตั้งตู้	$\geq 4$	ชิ้น / ตู้	2.04
30	การปรับระดับขาตั้งตู้	$\pm 100$	มิลลิเมตร	1.12
31	จำนวนขอแขวนตู้	2	ชิ้น / ตู้	1.26
32	การประกันคุณภาพ	$\geq 1$	ปี	1.82

ตารางที่ ค.4 สรุปคะแนนความคิดเห็นของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ชุดห้องครัวหลังการปรับปรุง

ลำดับ	รายการ	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ			
		ผลิตภัณฑ์ก่อนการปรับปรุง	ผลิตภัณฑ์คู่แข่ง A	ผลิตภัณฑ์คู่แข่ง B	ผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง
1	ขนาดเหมาะสมในการใช้งาน	3.17	3.96	3.65	4.09
2	รูปแบบมิดชิด	2.16	3.77	4.22	4.36
3	ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า	2.63	3.45	2.87	3.56
4	ช่องใส่ของมีปริมาณที่เหมาะสม	2.38	3.65	3.12	3.83
5	ช่องใส่ของมีขนาดที่เหมาะสม	2.78	3.20	3.31	4.40
6	มีพื้นที่การใส่สอย	2.16	3.41	3.67	3.80



ภาคผนวก ง  
ข้อมูลลักษณะข้อบกพร่อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลสัมฤทธิ์ที่ไม่สอดคล้องกับมาตรฐาน  
ประจำเดือน ก.พ.- เม.ย. 2552

กระบวนการ : ติดตั้ง

ขั้นตอน	ลักษณะข้อบกพร่อง	จำนวน ชิ้นงาน	สาเหตุ											จำนวน		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		อื่นๆ	
การติดตั้งโครงสร้าง	เกิดรอยขีดข่วน	6057	329	707	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	388	1448
	เอียง		0	0	0	0	0	0	143	0	0	0	0	36	179	
	ผิดแบบ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	359	427	277	1063	
	เกิดรอยบิ่นแหง		176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	195	
	เกิดรอยกลอก		0	37	18	0	0	0	0	0	0	0	0	31	86	
	เป็นรู		0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	46	204	352	
	โค้งงอ แอน		0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	137	
	ไม่ได้ขนาด		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	133	
	ไม่แข็งแรง		0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	31	59	
เกิดรอยแตกร้าว	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59			
การติดตั้งหน้าบาน	เกิดรอยขีดข่วน	9422	0	0	1602	0	0	0	0	0	0	0	395	1997		
	เอียง		0	0	0	0	0	0	838	0	0	0	307	1145		
	เกิดรอยบิ่นแหง		248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	323		
	เกิดรอยกลอก		46	199	0	0	0	0	0	0	0	0	48	293		
	ไม่ได้ขนาด		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20		
การติดตั้ง Top	เกิดรอยขีดข่วน	673	0	54	6	0	0	0	0	0	0	0	14	74		
	เอียง		0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	26	91		
	เกิดรอยบิ่นแหง		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13		
	เกิดรอยกลอก		0	52	11	0	0	0	0	0	0	0	0	63		
	โค้งงอ แอน		0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	21	42		
เกิดรอยแตกร้าว	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9			
การเก็บ รายละเอียด	เกิดโพรง	15497	0	0	0	692	918	231	0	0	0	0	458	2299		
	เกิดรอยต่อ		0	0	0	0	0	3231	0	0	0	0	160	3391		
	มีฝุ่น เศษไม้ติด		0	0	0	0	0	276	0	0	0	0	429	705		
	เปื้อนสี		0	0	0	0	0	616	0	0	0	0	47	663		
	ซิลิโคนล้น		0	0	0	294	0	0	0	0	0	0	0	294		

หมายเหตุ :

- 1 พนักงานทำชิ้นงานตก กระแทก
- 2 พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน
- 3 ไม่มีวัสดุกันกระแทก
- 4 ใส่ซิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป ไม่พอดี
- 5 จำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนน้อยเกินไป
- 6 พนักงานไม่มีความละเอียด
- 7 พนักงานปรับขาตู้/ขอกะยวตู้ไม่ได้ระดับ
- 8 โครงสร้างเอียง
- 9 พนักงานปรับไม้ top ไม่ได้ระดับ
- 10 พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบ
- 11 ไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง

ศูนย์ทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รายงานผลสัมฤทธิ์ที่ไม่สอดคล้องกับมาตรฐาน  
ประจำเดือน ก.ค. 2552


กระบวนการ : ติดตั้ง

ขั้นตอน	ลักษณะข้อบกพร่อง	จำนวน ชิ้นงาน	สาเหตุ											จำนวน	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		อื่นๆ
การติดตั้งโครงสร้าง	เกิดรอยขีดข่วน	1524	46	47	6	0	0	0	0	0	0	0	0	53	152
	เอียง		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	3	13
	ผิดแบบ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	4	11	59
	เกิดรอยบิ่นแหง		55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	57
	เกิดรอยกลอก		0	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	14	24
	เป็นรู		0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	53	74
	โก่งงอ แอ่น		0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	15
	"ไม่ได้ขนาด		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	23
	"ไม่แข็งแรง		0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	7	12
	เกิดรอยแตกร้าว		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
การติดตั้งหน้าบาน	เกิดรอยขีดข่วน	2794	0	0	195	0	0	0	0	0	0	0	87	282	
	เอียง		0	0	0	0	0	0	55	0	0	0	18	73	
	เกิดรอยบิ่นแหง		46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	72	
	เกิดรอยกลอก		12	0	52	0	0	0	0	0	0	0	17	81	
	"ไม่ได้ขนาด		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	"ไม่แข็งแรง		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
การติดตั้ง Top	เกิดรอยขีดข่วน	254	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	6	18	
	เอียง		0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7	
	เกิดรอยบิ่นแหง		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	เกิดรอยกลอก		0	13	1	0	0	0	0	0	0	0	2	16	
	โก่งงอ แอ่น		0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	10	17	
	เกิดรอยแตกร้าว		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
การเก็บ รายละเอียด	เกิดโพรง	4572	0	0	0	91	6	0	0	0	0	0	11	108	
	เกิดรอยต่อ		0	0	0	0	0	431	0	0	0	0	17	448	
	มีฝุ่น เศษ"ไม่ติด		0	0	0	0	0	87	0	0	0	0	107	194	
	เปื้อนสี		0	0	0	0	0	139	0	0	0	0	24	163	
	ซิลิโคนล้น		0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	44	

หมายเหตุ :

- 1 พนักงานทำชิ้นงานตก กระแทก
- 2 พนักงานวางอุปกรณ์บนชิ้นงาน
- 3 "ไม่มีวัสดุกันกระแทก
- 4 ใส่ซิลิโคนปริมาณน้อยเกินไป "ไม่พอดี
- 5 จำนวนครั้งของการใส่ซิลิโคนน้อยเกินไป
- 6 พนักงาน"ไม่มีความละเอียด
- 7 พนักงานปรับขาตู้/ขอก๊วยตู้"ไม่ได้ระดับ
- 8 โครงสร้างเอียง
- 9 พนักงานปรับไม้ top "ไม่ได้ระดับ
- 10 พนักงานขาดความรู้ในการอ่านแบบ
- 11 "ไม่มีการสรุปแบบงานก่อนการติดตั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

		<b>บันทึกรับข้อร้องเรียนจากลูกค้า</b> CUSTOMER COMPLAIN		FM-QA-03	
				Date: 11-05-2009	Rev. 01
<b>ชื่อลูกค้า/ผู้แจ้ง :</b> Customer		<b>เลขที่เอกสาร :</b> Doc. No. ....			
<b>วันที่รับแจ้ง :</b> Received Date		<b>เวลา :</b> Time .....			
<b>ร้องเรียนทาง :</b> The receive way		<input type="checkbox"/> Telephone <input type="checkbox"/> Fax <input type="checkbox"/> E-Mail <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> Attached : .....			
<b>ประเภทข้อร้องเรียน:</b>		<input type="checkbox"/> การบริการ (MK) <input type="checkbox"/> คุณภาพสินค้า (QC/PD) <input type="checkbox"/> การติดตั้ง <input type="checkbox"/> การส่งมอบ (จัดส่ง)			
รายละเอียดของปัญหาที่พบ					
	<b>ผู้รับเรื่อง</b>		<b>วันที่</b>		
ผลการวิเคราะห์ / วิธีแก้ไข	<b>วิธีจัดการกรณีเป็นสินค้า Loose Furniture</b>		<input type="checkbox"/> แก้ไข <input type="checkbox"/> ซ่อมแซม <input type="checkbox"/> เปลี่ยน <input type="checkbox"/> อื่นๆ		
<b>ผู้รับผิดชอบ</b>		<b>วันที่คาดว่าจะเสร็จ</b>			
มาตรการแก้ไข / ไม่ให้เกิดซ้ำ	<b>การติดตามผลการแก้ไข / ป้องกันปัญหา</b>				
	<input type="checkbox"/> มาตรการแก้ไข ไม่ครบถ้วน <input type="checkbox"/> มาตรการแก้ไข มีการปฏิบัติแต่ไม่มีประสิทธิผล <input type="checkbox"/> มาตรการแก้ไข มีการปฏิบัติครบถ้วน และมีประสิทธิผล				
<b>ผู้รับผิดชอบ</b>		<b>วันที่</b>			<b>หลักฐานต่างๆหรือรายละเอียดจากผลการปฏิบัติ</b> <input type="checkbox"/> เอกสาร <input type="checkbox"/> ภาพถ่าย <input type="checkbox"/> อื่นๆ
_____ ( _____ ) Date: _____					<b>ผู้ตรวจสอบ</b>



ภาคผนวก จ  
เอกสารในการปรับปรุงกระบวนการติดตั้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย







## วิธีปฏิบัติงาน (Work Instruction)

เรื่อง : การควบคุมเอกสาร และบันทึกคุณภาพ

รหัสเอกสาร PM-DC-01

แก้ไขครั้งที่ ...1...



วันที่อนุมัติ ...11/05/2009...

ผู้เสนอ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
<div style="text-align: center;">             ฝ่ายติดตั้ง            วันที่  </div>	<div style="text-align: center;">             QMR            วันที่  </div>	<div style="text-align: center;">             กรรมการผู้จัดการ            วันที่  </div>

Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 1 / 14
เรื่อง : วิธีกาชตัดแต่ง	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
	วันที่ออกใช้ : 11-05-52
	แก้ไขครั้งที่ : 01
<p>1. ชื่อวิธีปฏิบัติงาน เรื่อง วิธีกาชตัดแต่ง</p> <p>2. วัตถุประสงค์ (Objective) เพื่อควบคุมกาชตัดแต่งให้เป็นไปอย่างถูกต้องแม่นยำและมีคุณภาพตามแบบกาชตัดแต่ง</p> <p>3. ขอบเขต (Scope) ใช้ควบคุมเฉพาะกระบวนการกาชตัดแต่งเท่านั้น</p> <p>4. คำนิยาม - ไม่มี -</p> <p>5. ผู้รับผิดชอบ (Responsibility) หัวหน้าแผนกตัดแต่ง มีหน้าที่ รับผิดชอบในควบคุมกาชทำงานให้ได้คุณภาพ ทั้งตามกำหนดและตรวจสอบกาชทำงานของพนักงานในทุกระดับ พนักงานตัดแต่ง มีหน้าที่ ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้ประสบความสำเร็จตามแผน</p> <p style="text-align: center;">ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	

Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 2 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
เรื่อง : วิธีการติดตั้ง	วันที่ออกใช้ : 11-05-52
	แก้ไขครั้งที่ : 01

## 6. อุปกรณ์ที่ก้จ้งใช้

รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์
	ส่วนธชาติไฟฟ้าส่วนแบบแผลอี่
 6mm masonry, 3mm & 4mm drill bits	ดอกสว่านเจาะไม้ขนาด 4 , 5 และ 6 มิลลิเมตร, ดอกสว่านธชาติเจาะปูน 10 มิลลิเมตร
	ดินสอเขียนไม้
	ตลับเมตร
	ไขควง
	ค้อน



Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 3 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
เรื่อง : วิธีกาชติดผนัง	วันที่ออกใช้ : 11-05-62
	แก้ไขครั้งที่ : 01

## 6. อุปกรณ์ที่ดั่งจะใช้ (ต่อ)

รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์
	ซิลิโคน, อะคริลิคซีเมนต์ พ่นหมั่นแห้ง
	เครื่องเลื่อยไฟฟ้าตัดไม้
	เครื่องเลื่อยวงเดือนขนาดเล็ก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 4 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
เรื่อง : วิธีการติดตั้ง	วันที่ออกใช้ : 11-05-52
	แก้ไขครั้งที่ : 01

## 7. ขั้นตอนปฏิบัติ



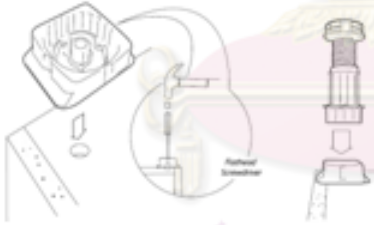

วิธีการติดตั้งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

- 7.1 การติดตั้งโครงสร้าง
- 7.2 การติดตั้งหน้าบานและอุปกรณ์
- 7.3 การติดตั้ง Top
- 7.4 การเก็บรายละเอียด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

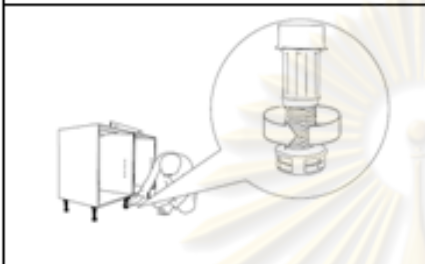



Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 5 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
เรื่อง : วิธีกาจัดตั้ง	วันที่ออกใช้ : 11-05-62
	แก้ไขครั้งที่ : 01

## 7.1 การติดตั้งโครงสร้าง

ขั้นตอน : รูป	รายละเอียดวิธีปฏิบัติ
	ตรวจสอบวัดพื้นที่และเขียนเส้นระดับความสูงตู้ล่างและระดับตู้บน
	เตรียมชิ้นงานที่จะติดตั้งออกจากบรรจุภัณฑ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
	เจาะรูประกอบขาตู้เข้ากับฐานขาตู้โดยวัดให้ฐานตู้หลบเข้ามาจากขอบตู้ข้างละ 20 มม. ใช้สกรูขนาด 6m 5/8" ยึดติด -สำหรับตู้ยาวไม่เกิน 800 มม. ให้ใช้ขาตู้ 4 ขา -สำหรับตู้ยาวเกิน 800 มม. ให้ใช้ขาตู้ 6 ขา
	นำตู้มาจัดวางเข้ารูปแบบตามแบบ



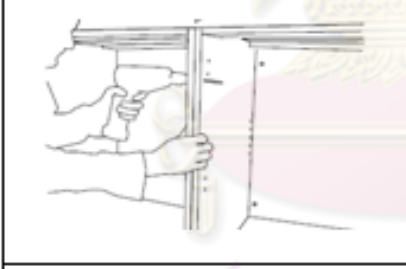
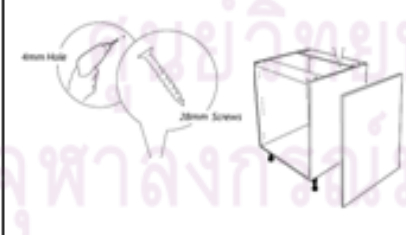
Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 6 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
เรื่อง : วิธีการติดตั้ง	วันที่ออกใช้ : 11-05-52
	แก้ไขครั้งที่ : 01

## 7.1 การติดตั้งโครงสร้าง

ขั้นตอน : รูป	รายละเอียดวิธีปฏิบัติ
	ปรับความสูงของขาตู้ให้ได้แนวเส้นระดับโดยใช้ระดับน้ำตรวจสอบเป็นช่วง
	ติดตั้งเข้าด้วยกัน โดยเจาะรูขนาด 4 มิลลิเมตร และใช้สกรูขนาด 6m 5/8" ในกรณีติดตั้งเข้าด้วยกันที่ตำแหน่งวงรีบนบานพับให้เป็นแนวเดียวกัน 4 จุด
	วัดระดับความสูงด้านบนสุดแล้วลดลง 30 มม. เพื่อทำการติดตั้งแรวนโดยยึดเข้ากับกำแพง
	ติดตั้งเกี่ยวกับโครงสร้างที่มีบนทั้ง 2 ด้าน ด้วยสกรูขนาด 6m 5/8" สำหรับตู้ลอยแบบไม่มีหน้าบานไม่ต้องติดตั้งปลั๊กแรวนตู้

Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 7 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
เรื่อง : วิธีกาชตัดแต่ง	วันที่ออกใช้ : 11-05-52
	แก้ไขครั้งที่ : 01

## 7.1 การติดตั้งโครงสร้าง

ขั้นตอน : รูป	รายละเอียดวิธีปฏิบัติ
	นำผู้ลอยขึ้นแขวน โดยให้เกี่ยวอุปกรณ์ยึดผู้แขวนเกี่ยวกับตัวแขวนที่ยึดผนังและใช้ไขควงปรับอุปกรณ์แขวนผู้เพื่อให้ได้ระดับตามแนว
	ตั้งผู้ให้ยึดกันพร้อมตรวจสอบระดับของผู้ลอยเป็นช่วงๆ
	ยึดผู้เข้าด้วยกัน โดยเจาะรูขนาด 4 มิลลิเมตร และใช้สกรูขนาด 6m 5/8" ในกาชยึดผู้เข้าด้วยกันที่ตำแหน่งตรงบริเวณยึดบานพับให้เป็นแนวเดียวกัน 4 จุด
	ยึดแผงเบ็ดผู้ล่างและผู้ลอยเข้ากับโครงสร้าง โดยเจาะรูขนาด 4 มม. และใช้สกรูขนาด 6m 5/8" ยึดติด

Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 8 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
เรื่อง : วิธีการติดตั้ง	วันที่ออกใช้ : 11-05-52
	แก้ไขครั้งที่ : 01

## 7.1 การติดตั้งโครงสร้าง


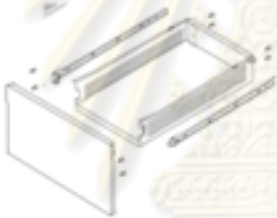


ขั้นตอน : รูป	รายละเอียดวิธีปฏิบัติ
	<p>ติดตั้งแผ่นปิดขาตู้โดยใช้ค้อนตีตะปูในทางของแผ่นปิดขาแล้วสอดเข้ากับขาตู้</p>
	<p>ทำการตรวจสอบสกรูโครงสร้างตู้ และ ความเรียบร้อยอีกครั้ง</p>

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




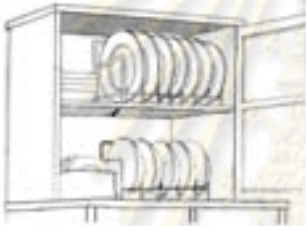


Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 9 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
เรื่อง : วิธีการติดตั้ง	วันที่ออกใช้ : 11-05-52
	แก้ไขครั้งที่ : 01

## 7.2 การติดตั้งหน้าบานและอุปกรณ์

ขั้นตอน : รูป	รายละเอียดวิธีปฏิบัติ
	ติดตั้งหน้าบานแบบเปิดโดยใช้สกรูขนาด 6m 5/8" และใช้สกรูขนาด 6m 5/8" ยึดหน้าบานพับ แล้วทำการปรับบาน
	ติดตั้งหน้าบานเข้ากับด้ามชักโดยใช้สกรูขนาด 6m 5/8" ยึดขาที่ยึดหน้าบานเข้ากับหน้าด้ามชัก และถอดสลีปเข้ากับขั้วด้ามชัก
	ติดตั้งมือจับโดยใช้เส้นแนวระดับภาคเจาะรูด้วยระดับน้ำวัดระยะความห่างของรูเนื้อทั้ง 2 และห่างจากส่วนบนของบาน 50 มม แล้วเจาะรูด้วยสว่าน
	ทำการติดตั้งมือจับด้วยสว่านไขควง และสกรู และตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง


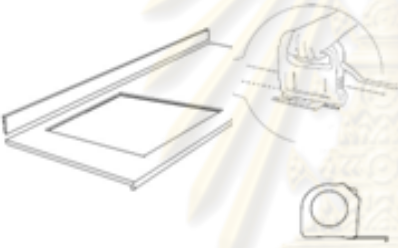


Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 10 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
เรื่อง: วิธีการติดตั้ง	วันที่ออกใช้: 11-05-52
	แก้ไขครั้งที่: 01

## 7.2 การติดตั้งหน้าบานและอุปกรณ์

ขั้นตอน: รูป	รายละเอียดวิธีปฏิบัติ
	ติดตั้งอุปกรณ์ตระแกรงในตู้ตามแบบ
	วางอุปกรณ์ในตู้ตามแบบ
	วางถาดใส่ของในตู้กล่องลิ้นชักตามแบบ
	ทำการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์อีกครั้ง





Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 11 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
เรื่อง : วิธีการติดตั้ง	วันที่ออกใช้ : 11-05-62
	แก้ไขครั้งที่ : 01

## 7.3 การติดตั้งห้องป

ขั้นตอน : รูป	รายละเอียดวิธีปฏิบัติ
	วัดพื้นที่จุดครวที่จะทำการติดตั้ง
	ทำการติดตั้งห้องและบานหน้าต่างให้เรียบร้อยตามพร้อมตำแหน่งเจาะเสาเก็อก, อย่างด้านล่าง
	ติดตั้งไม้รองห้องกับตัวผู้โดยยึดสกรูจากด้านในผู้
	นำอุปกรณ์ เสา, อย่างด้านล่างวัดขนาดอย่างด้านล่าง และหรือ เสาไฟฟ้า โดยใช้ดินสอในการวัดลงบนไม้รองห้อง

Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 12 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
เรื่อง : วิธีการติดตั้ง	วันที่ออกใช้ : 11-05-62
	แก้ไขครั้งที่ : 01

## 7.3 การติดตั้งที่อบ

ขั้นตอน : รูป	รายละเอียดวิธีปฏิบัติ
	ใช้เครื่องเคี้ยวขลุไฟฟ้าตัดหีบโดยมีระยะน้อยกว่าขนาดอ่างล้างจาน และหรือ เตาไฟฟ้า 15 มิลลิเมตร
	ติดตั้งหีบ และบิวท์นด้วยวิธีใช้กาวอีพ็อกซีในกาวยึดติด
	ทำการขัดแต่งรอยต่อพร้อมยิงซิลิโคนกันน้ำเพื่อหล่อรอยต่อบิวท์นกับหีบ
	ทำการติดตั้ง อ่างล้างจาน และหรือ เตาไฟฟ้า โดยเดินระบบประปา และหรือ ไฟฟ้า ตามรูปแบบของเครื่องใช้ไฟฟ้า และ อ่างล้างจาน
	ตรวจสอบคุณภาพ และความเรียบร้อยของหีบ และอุปกรณ์ครัว

Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 13 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
ชื่อ : วิธีกางเต็นท์	วันที่ออกใช้ : 11-05-52
	แก้ไขครั้งที่ : 01



## 7.4 การเก็บรายละเอียด

ขั้นตอน : รูป	รายละเอียดวิธีปฏิบัติ
	นำหมุดพลาสติกสีขาวมาติดมาปิดตรงบริเวณหัวเสาภายในทั้งหมด
	ร้อยต่อผู้ที่ยื่นผนังใช้ตะลิวัดยึดแน่น ร้อยต่อ
	เช็ดทำความสะอาดภายในผู้
	เช็ดทำความสะอาดหน้าบานผู้

ศูนย์วิทยพัชยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Work Instruction : วิธีปฏิบัติงาน	หน้า 14 / 14
	รหัสเอกสาร: WI-KD-01
เรื่อง : วิธีกาชตัดผนัง	วันที่ออกใช้ : 11-05-52
	แก้ไขครั้งที่ : 01

## 7.4 การเก็บรายละเอียด

ขั้นตอน : รูป	รายละเอียดวิธีปฏิบัติ
	เก็บสีแห้งสีฉงนของไม้ที่เป็นรอยขีด หรือรอย กาชเข้าชนของไม้
	ทำความสะอาดภายใน และภายนอกตู้อีกรอบ
	ฉีดยีสึโคนกันน้ำเข้าขอบบริเวณอ่างล้างมือ และ เตา
	ตรวจสอบคุณภาพ, ความถูกต้อง และคลุม ภายนอกทั้งหมดด้วยพลาสติกใส



บันทึกการตรวจกระบวนการการติดตั้ง WORKINSPECTION REPORT		FM-KD-01				
		Date: 11-05-2009	Rev. 01			
Project: _____		Ref. No.: _____				
Tower: _____ Floor: _____ Unit: _____		Date: _____				
Work: <input type="checkbox"/> Kitchen <input type="checkbox"/> Built-in Furniture <input type="checkbox"/> Other _____						
No.	Description	Criteria	A	AC	R	Remark
1	<b>Preparation</b>					
	- พื้นที่โครงสร้างห้อง(พื้น/ผนัง/เพดาน)	- เรียบร้อยตามแบบDrawing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- งานระบบ(ไฟฟ้า/ประปา)	- เรียบร้อยตามแบบDrawing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	<b>Installation of Body</b>					
	- รูปแบบการติดตั้ง	- ตาม Method Statement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- ตำแหน่งติดตั้ง	- ตามแบบ Drawing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- รอยต่อ/รอยประกบ	- ระยะ < 1 mm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- ระดับ(แนวตั้ง/แนวอน)	- ระยะ+/-3mm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- ระดับ (ความชัน)	- ตรง/ได้ฉาก	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- ลักษณะปรากฏทั่วไป	- ไม่มีรอยร้าว/มีร/เกิดตำหนิที่มองเห็นชัด	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- พื้นผิว	- เกิดตำหนิไม่น้อยกว่า >5% ของพื้นผิวงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	<b>Backsplash/Counter Top Installation</b>					
	- ตำแหน่งติดตั้ง	- ตามแบบ Drawing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- การติดตั้ง/การใช้งาน	- ครบสมบูรณ์/ไม่มีข้อบกพร่อง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- วัสดุ/พื้นผิว/ลวดลาย	- ไม่มีตำหนิ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- รอยต่อ/รอยประกบ	- ตามแบบ Drawing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- ระดับ(แนวตั้ง/แนวอน)	- ระยะ+/-3mm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- ระดับ (ความชัน)	- ตรง/ได้ฉาก	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	<b>Accessories/Detail</b>					
	- ลักษณะปรากฏทั่วไป	- ไม่มีรอยร้าว/มีร/เกิดตำหนิที่มองเห็นชัด	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- ความสะอาด	- สะอาด, เรียบร้อย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- รอยต่อ/รอยประกบ	- ไม่มีเกิดตำหนิที่มองเห็นชัด	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- พื้นผิว	- เกิดตำหนิไม่น้อยกว่า >5% ของพื้นผิวงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- อุปกรณ์(อุปกรณ์ประกอบ/อุปกรณ์ภายใน)	- ตามแบบDrawing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p>*** <b>A=Approved(อนุมัติ)</b> , <b>AC=Approved with comments(อนุมัติมีข้อเสนอนะ)</b> ,  <b>R=Remedial/Repair and resubmission(ปรับปรุง/ซ่อมแซมเรียกตรวจใหม่)</b></p> <p>ผู้ตรวจสอบ ..... ผู้อนุมัติ .....</p> <p>Date: ..... Date: .....</p>						

		บันทึกการตรวจสอบคุณภาพการติดตั้ง WORK INSPECTION REPORT		FM-0C-01		
				Date: 11-05-2009	Rev. 01	
Project: _____			Ref. No.: _____			
Tower: _____		Floor: _____	Unit: _____	Date: _____		
<b>Work:</b> <input type="checkbox"/> Kitchen <input type="checkbox"/> Built-in Furniture <input type="checkbox"/> Other						
No.	Description	Criteria	A	AC	R	Remark
<i>Final Inspection</i>						
1	- ตำแหน่งติดตั้ง	- ตามแบบ Drawing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	- ระดับฐิ(แนวตั้ง/แนวนอน)	- ระยะ +/-3mm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	- มุม/ขอบต่างๆ	- ตรง/ได้ฉาก	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	- การติดตั้ง/การใช้งาน	- ครบสมบูรณ์/ไม่มีข้อบกพร่อง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	- รอยต่อ/รอยประกบ	- ระยะ < 1mm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	- อุปกรณ์(อุปกรณ์ประกอบ/อุปกรณ์ภายใน)	- ตามแบบDrawing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	- ลักษณะปรากฏทั่วไป	- ไม่มีรอยร้าว/มีร/เกิดตำหนิที่มองเห็นชัด	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	- พื้นผิว Body	- เกิดตำหนิไม่น้อยกว่า >5% ของพื้นผิวงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	- วัสดุ/พื้นผิว/ลวดลาย	- ไม่มีตำหนิ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	- ความสะอาด	- สะอาด, เรียบร้อย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
รายงานละเอียดของปัญหาที่พบ _____ _____ _____ _____ _____ _____						
ผู้รับเรื่อง			วันที่			
<b>วิธีจัดการกรณีเป็นสินค้า</b> <b>Loose Furniture</b> <input type="checkbox"/> แก้ไข <input type="checkbox"/> ซ่อมแซม <input type="checkbox"/> เปลี่ยน <input type="checkbox"/> อื่นๆ						
ผลการวิเคราะห์ / ระบุแก้ไข _____ _____ _____ _____ _____ _____						
ผู้รับผิดชอบ			วันที่คาดว่าจะเสร็จ			
ผู้ตรวจสอบ			ผู้อนุมัติ			
Date: _____			Date: _____			

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวหทัยวงศ์ งามวุฒิวงศ์ เกิดเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2528 กรุงเทพมหานคร โดยสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลายจากโรงเรียนเสสะเวชวิทยา และสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีทางอาหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2549 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2550



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย