

การประยุกต์ QFD ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ตกแต่งห้องในเรือตรวจการณ์



สุรศักดิ์ชัย วงษ์จันทร์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2555

APPLICATION OF QFD IN FURNITURE AND CABIN ACCESSORIES DESIGN FOR
COAST GUARD VESSEL

Surasakchai Wangjun

TNI

A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program in Industrial Management

Graduate School

Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2012

หัวข้อสารนิพนธ์

การประยุกต์ QFD ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ และ
อุปกรณ์ตกแต่งห้องในเรือตรวจการณ์

โดย

สุรศักดิ์ชัย วงษ์จันทร์

สาขาวิชา

การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาวดี วงษ์สุวรรณ)

..... กรรมการ

(ดร. ณรงค์พันธ์ บุญทรงไพศาล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน)

สุรศักดิ์ชัย วงษ์จันทร์ : การประยุกต์ QFD ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ตกแต่งห้องในเรือตรวจการณ์. อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน, 125 หน้า.

สารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นการปรับปรุง พัฒนาคุณภาพการออกแบบ และการจัดการเลือกใช้อุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ตกแต่งห้องในเรือตรวจการณ์ใกล้ชายฝั่ง เพื่อสร้าง และออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้าที่แท้จริง และเพื่อลดข้อร้องเรียนของลูกค้าที่มีต่อบริษัทกรณีศึกษา โดยการประยุกต์เครื่องมือ QFD ช่วยในการออกแบบ ซึ่งในการศึกษานี้ได้เลือกใช้อุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ตกแต่งกับห้องพักอาศัย โดยประกอบด้วย ห้องนอน ผู้บังคับการเรือ ห้องนอนพันจ่า ห้องนอนลูกเรือ และห้องรับประทานอาหาร ซึ่งเป็นประเภทห้องส่วนมาก คิดเป็น 33.3% จากห้องทั้งหมดของเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ขนาดความยาว 25 เมตร โดยใช้เทคนิคการแปลงความต้องการของลูกค้ามาเป็นข้อกำหนดทางเทคนิค ประกอบกับกำหนดขั้นตอนที่ให้อุปกรณ์ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการออกแบบผลิตภัณฑ์เบื้องต้น เลือกใช้อุปกรณ์ และยืนยันการเลือกใช้อุปกรณ์ที่ตรงตามความต้องการของลูกค้า ได้ร่วมในการออกแบบการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ และได้ร่วมตรวจแบบ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตรงตามความต้องการของลูกค้าในหลายขั้นตอนมากขึ้น

ผลการศึกษาสรุพบว่า หลังจากที่ได้นำเครื่องมือการแปลงความต้องการของลูกค้ามาช่วยวิเคราะห์ และประกอบกับการให้อุปกรณ์ได้เข้ามามีส่วนร่วมในหลายๆ ขั้นตอน ส่งผลให้ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงงานของห้องพักอาศัยลดลง 56.6% และน้ำหนักของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ประกอบห้อง ประเภทห้องพักอาศัย น้ำหนักอุปกรณ์ต่างๆ ลดลงรวม 8.0% และยังประสบผลเรื่องคุณภาพ ซึ่งยังไม่มีข้อร้องเรียนจากลูกค้าในการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ ได้สร้างความเชื่อมั่นด้านคุณภาพในการปฏิบัติงาน สร้างความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เรือของลูกค้าเพิ่มมากขึ้น 18.0%

บัณฑิตวิทยาลัย
สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่อนักศึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

SURASAKCHAI WANGJUN : APPLICATION OF QFD IN FURNITURE AND CABIN ACCESSORIES DESIGN FOR COAST GUARD VESSEL. ADVISOR : DR. DUMRONGKIAT RATANA-AMORNPIN, 125 PP.

The study is to improve and develop the quality of the design and managing of furniture and accessories selection for accommodation room in the coast guard vessel. This study is applied QFD to design and manufacture in accordance with customer requirements and to reduce customer complaints which effect on the case study company. The study conducts furniture and accessories selection of accommodation rooms which include commander cabin, engineer office cabin, crew cabin and mess rooms, which occupied 33.3% of all rooms in the coast guard vessel (25 meters in length). The customer requirement is converted to technical specification by using selection techniques and procedures of customer participation, which including furniture equipment selection and arrangement design review in order to meet their requirement.

In conclusion, method of selection techniques and procedure of customer participation are developed and utilized, enhances the time consuming in modification of accommodation rooms is decreased by 56.6% and the weight of furniture and equipment is decreased by 8% with a higher quality. Customer complaints are decreased. Therefore, the quality of production process is increased, especially customer satisfaction is increased 18%.

Graduate School

Field of Study Industrial Management

Academic Year 2012

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงอย่างยิงจากอาจารย์ที่ปรึกษา ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน ที่กรุณาให้แนวคิด คำปรึกษาตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องอันเป็นประโยชน์เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์อย่างยิ่ง รวมทั้งคณาจารย์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่นทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำตลอดจนความช่วยเหลือในด้านต่างๆ จึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ นักวิชาการทุกท่าน หนังสือทุกเล่ม และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ที่ผู้ศึกษาได้เรียนรู้และถ่ายทอดให้แก่คนรุ่นหลังต่อไป

ขอขอบพระคุณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ที่อนุเคราะห์ให้ใช้โปรแกรม AutoCAD เพื่อการศึกษานี้สมบูรณ์ มาไว้ ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และขอขอบพระคุณ เพื่อนพี่น้องบริษัท กรณีศึกษา ตลอดจน เพื่อน MIM รุ่น 2 MIM รุ่น 3 MIM รุ่น 4 ที่ช่วยชี้แนะได้คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ข้อคิดเห็นต่างๆ และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้ศึกษาตลอดเวลาที่ศึกษาอย่างดีเสมอมา จนสำเร็จการศึกษา

สุรศักดิ์ชัย วงษ์จันทร์



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผลและปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
ขอบเขตของการศึกษา	3
ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน.....	4
2 หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
แนวคิดและหลักการพื้นฐาน.....	6
หลักการพื้นฐานในการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ QFD (Quality Function Deployment).....	6
การประยุกต์คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Computer-Aided Design: CAD)	15
หลักการพื้นฐานในการออกแบบอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ของเรือ.....	18
หลักการหรือปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ.....	25
การสำรวจงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	29

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์..... 34
	ศึกษา และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา 34
	ศึกษา และรวบรวมข้อมูลของกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต 41
	วิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงานเดิม และกำหนดแนวทางออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานใหม่ให้เหมาะสม 44
	ศึกษาที่มาของปัญหา สาเหตุ ที่ทำให้เกิดปัญหา..... 48
	วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วย เครื่องมือทดลอง 49
	ขั้นตอนการทำ QFD 52
	ขั้นตอนการยืนยันความต้องการของลูกค้า 74
	ขั้นตอนการตรวจแบบ และสรุปการจัดวางอุปกรณ์ประกอบห้องต่างๆ โดยลูกค้า 82
4	บทสรุปและข้อเสนอแนะ 94
	สรุปผลการศึกษา 94
	สรุปผลหลังการปรับปรุง 95
	สรุปผล ด้านเวลาที่ใช้ในการผลิต 95
	สรุปผล ด้านน้ำหนักของอุปกรณ์ที่ใช้ 98
	สรุปผล ด้านความพึงพอใจของลูกค้า 100
	ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา 102
	ข้อจำกัดของงานวิจัย..... 103
บรรณานุกรม	 104
ภาคผนวก	 107
	ภาคผนวก ก. ภาพเรือตรวจการณ์ งานศึกษา..... 108
	ภาคผนวก ข. ตารางแบบสอบถามการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของลูกค้า 110
	ภาคผนวก ค. ผลการคำนวณเวลาที่ใช้ในการผลิต 112
	ภาคผนวก ง. ผลการคำนวณน้ำหนักของอุปกรณ์..... 115

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก จ. ตารางการให้คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า ระหว่างผลิตภัณฑ์ เดิมกับผลิตภัณฑ์ใหม่ และตารางสรุปผลการให้คะแนนความพึงพอใจผลิต- ภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใหม่.....	121
ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์	125



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน	5
2 รูปแบบของการให้ค่าความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ความสัมพันธ์	11
3 ความหมายของสัญลักษณ์ด้านความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค	12
4 ข้อมูล Flow Chart กิจกรรมต่างๆ ในการออกแบบห้องพักอาศัย (วิธีแบบเดิม)	45
5 ข้อมูล Flow Chart กิจกรรมต่างๆ ในการออกแบบห้องพักอาศัย (วิธีแบบใหม่)	46
6 สรุปห้องทั้งหมดของเรือตรวจการณ์การไล่ฝั้ง ขนาด 25 เมตร	50
7 ประเภทของห้องที่มีผลกระทบมากที่สุด	51
8 สรุปประเภท และรายการความต้องการของลูกค้า	53
9 สรุปผลการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของลูกค้า	55
10 สรุปผลการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของลูกค้า	60
11 แบบประเมินคุณภาพบริษัทกรณีศึกษา กับบริษัทคู่แข่ง	62
12 บ้านแห่งคุณภาพสำหรับอุปกรณ์ผนังห้อง	64
13 บ้านแห่งคุณภาพสำหรับอุปกรณ์ฝ้าเพดานห้อง	65
14 บ้านแห่งคุณภาพสำหรับอุปกรณ์พื้นห้อง	66
15 บ้านแห่งคุณภาพสำหรับอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง	67
16 สรุปผลการเลือกอุปกรณ์สำหรับประเภทงานผนังห้อง	71
17 สรุปผลการเลือกอุปกรณ์สำหรับประเภทงานเพดานห้อง	72
18 สรุปผลการเลือกอุปกรณ์สำหรับประเภทงานพื้นห้อง	73
19 สรุปผลการเลือกอุปกรณ์สำหรับประเภทงานอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง	74
20 อุปกรณ์ สำหรับประเภทงาน ผนังห้อง	75
21 อุปกรณ์ สำหรับประเภทงาน เพดานห้อง	76
22 อุปกรณ์ สำหรับประเภทงาน พื้นห้อง	77
23 อุปกรณ์ สำหรับประเภทงาน อุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง	79
24 สรุปการใช้เวลาดำเนินงาน จากขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 1-6	96
25 สรุปน้ำหนักอุปกรณ์	98
26 สรุปผลการให้คะแนนความพึงพอใจผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใหม่	101
27 แบบสอบถามการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของลูกค้า	111
28 การให้คะแนนความพึงพอใจผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใหม่	122
29 สรุปผลการให้คะแนนความพึงพอใจผลิตภัณฑ์เดิม	123

สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

30	สรุปผลการให้คะแนนความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ใหม่.....	124
----	--	-----



สารบัญรูป

รูป	หน้า
1	ตัวแบบเมตริกต์ 4 เฟส..... 8
2	รูปแบบบ้านแห่งคุณภาพ 9
3	รูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแทนคุณลักษณะเฉพาะต่างๆ 12
4	องค์ประกอบของการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค 13
5	แผนภูมิการวัดเปรียบเทียบการแข่งขัน..... 14
6	ภาพหน้าตาของโปรแกรม AutoCAD 16
7	Tap Layout ของโปรแกรม AutoCAD 17
8	แบบสัญญาที่แสดงรูปทรง และการจัดวางอุปกรณ์ภายนอกของเรือ 19
9	แบบสัญญาที่แสดงการแบ่งห้องต่างๆ และการจัดวางอุปกรณ์ภายในของเรือ 20
10	เอกสารสัญญาที่แสดงรายการอุปกรณ์ภายในห้องต่างๆ (แผ่น 1)..... 21
11	เอกสารสัญญาที่แสดงรายการอุปกรณ์ภายในห้องต่างๆ (แผ่น 2)..... 22
12	เอกสารสัญญาที่แสดงรายการอุปกรณ์ภายในห้องต่างๆ (แผ่น 3)..... 23
13	เอกสารสัญญาที่แสดงรายการอุปกรณ์ภายในห้องต่างๆ (แผ่น 4)..... 24
14	เรือจุดใจความเร็วสูง..... 35
15	เรือใบ..... 35
16	เรือรับ-ส่ง ผู้โดยสารไปทำงานแทนชุดเจาะน้ำมัน..... 36
17	เรือตรวจการณ์..... 36
18	ตัวอย่างแบบการออกแบบตกแต่งภายใน (แผ่น 1/3 ภาพตัดด้านบน)..... 37
19	ตัวอย่างแบบการออกแบบตกแต่งภายใน (แผ่น 2/3 ภาพตัดตามความยาวเรือ)..... 38
20	ตัวอย่างแบบการออกแบบตกแต่งภายใน (แผ่น 3/3 ภาพตัดตามความกว้างเรือ)..... 38
21	ตัวอย่างตู้ใส่ และเก็บเสื้อผ้า..... 39
22	ตัวอย่างเตียงนอน 3 ชั้น 39
23	ตัวอย่างโต๊ะทำงาน 40
24	ตัวอย่างโต๊ะประชุม และโต๊ะรับประทานอาหาร 40
25	ตัวอย่างตู้แอร์จ่ายลม และชั้นเก็บแฟ้มเอกสาร 40
26	ภาพโครงสร้างตาราง QFD กับขั้นตอนการดำเนินงาน..... 52
27	ภาพโครงสร้างการคำนวณคะแนนความสัมพันธ์..... 59
28	แบบห้องนอนและพักผ่อน ของต้นกลเรือกับต้นเรือ (แผ่น 1/4 ภาพตัดด้านบน) 83

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
29	แบบห้องนอนและพักผ่อน ของต้นกลเรือกับต้นเรือ (แผ่น 2/4 ภาพตัดตามความยาวเรือ) 83
30	แบบห้องนอนและพักผ่อน ของต้นกลเรือกับต้นเรือ (แผ่น 3/4 ภาพตัดตามความกว้างเรือ) 84
31	แบบห้องนอนและพักผ่อน ของต้นกลเรือกับต้นเรือ (แผ่น 4/4 ภาพตัดตามความกว้างเรือ) (ต่อ) 84
32	แบบห้องนอนและพักผ่อน ของผู้บังคับการเรือ (แผ่น 1/3 ภาพตัดด้านบน) 85
33	แบบห้องนอนและพักผ่อน ของผู้บังคับการเรือ (แผ่น 2/3 ภาพตัดตามความยาวเรือ) 86
34	แบบห้องนอนและพักผ่อน ของผู้บังคับการเรือ (แผ่น 3/3 ภาพตัดตามความกว้างเรือ) 86
35	แบบห้องนอนและพักผ่อน ของลูกเรือ (แผ่น 1/3 ภาพตัดด้านบน) 87
36	แบบห้องนอนและพักผ่อน ของลูกเรือ (แผ่น 2/3 ภาพตัดตามความยาวเรือ) 88
37	แบบห้องนอนและพักผ่อน ของลูกเรือ (แผ่น 3/3 ภาพตัดตามความกว้างเรือ) 88
38	แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสนทนาการ (แผ่น 1/3 ภาพตัดด้านบน) 89
39	แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสนทนาการ (แผ่น 2/3 ภาพตัดตามความยาวเรือ) 90
40	แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสนทนาการ (แผ่น 3/3 ภาพตัดตามความกว้างเรือ) 90
41	แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสนทนาการ (แก้ไขครั้งที่ 1) (แผ่น 1/3 ภาพตัดด้านบน) 91
42	แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสนทนาการ (แก้ไขครั้งที่ 1) (แผ่น 2/3 ภาพตัดตามความยาวเรือ) 92
43	แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสนทนาการ (แก้ไขครั้งที่ 1) (แผ่น 3/3 ภาพตัดตามความกว้างเรือ) 92
44	เปรียบเทียบ เวลาที่ใช้ในการทำงาน วิธีการเดิม-วิธีการใหม่หลังการปรับปรุง 97
45	เปรียบเทียบ น้ำหนัก วิธีการเดิม-วิธีการใหม่หลังการปรับปรุง..... 99

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
46	ภาพกราฟฟิกเครื่องตรวจการณ..... 109



บทที่ 1

บทนำ

สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผลและปัญหา

ในสภาวะปัจจุบัน สถานประกอบในวงการอุตสาหกรรมซ่อมและสร้างเรือ มีการแข่งขันในธุรกิจมาก เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด มีคุณลักษณะตรงตามข้อกำหนด และวัตถุประสงค์ ที่จะนำไปใช้ในภาระกิจของเรือประเภทนั้นๆ ที่สูงขึ้น โดยมีการแข่งขันในการสร้างเรือ รูปแบบใหม่ๆ หรือนำรูปแบบเก่ามาปรับปรุงให้ดีขึ้น ซึ่งมีสมรรถนะในการขับเคลื่อนที่ดีเยี่ยม มีความปลอดภัยสูง ประหยัดพลังงาน และเป็นไปตามคุณลักษณะที่ลูกค้าต้องการ

เรือที่มีอยู่ในน่านน้ำภายในประเทศไทยยังได้แบ่งออก ได้หลากหลายประเภท อาทิ เช่น เรือบรรทุกสินค้า เรือบรรทุกน้ำมัน เรือบรรทุกเครื่องบิน เรือลากจูง เรือดัน เรือปั่นกล เรือตรวจการณ์ เรือดูแลรักษาร่องน้ำ เรือรับส่งผู้โดยสาร เรือท่องเที่ยว เรือยอร์ช เป็นต้น

ในการสร้างเรือแต่ละลำ จะสร้างตามวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้ และมีราคาในการสร้างเรือแต่ละลำสูงมาก ดังนั้นเมื่อเรือเกิดอุบัติเหตุขึ้นแต่ละครั้งจะสร้างความเสียหาย หรือสูญเสียทรัพย์สิน คิดเป็นมูลค่าหลายล้านบาท โดยผู้ที่สร้างเรือก็ต้องคิดถึงการป้องกันอุบัติเหตุที่จะตามมา ไม่ว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจะเกิดจาก การใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ภายในเรือ ความประมาทที่เกิดจากคน หรือเกิดจากภัยธรรมชาติ ทางด้านอค์คิภัย และวาทภัย ในสิ่งที่กล่าวมานี้ให้เกิดมีความเสียหายน้อยที่สุด หรือไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ ต่อเรือ

ขบวนการต่างๆ ในการสร้างเรือแต่ละลำ จำเป็นต้องมีคุณภาพ ราคา ความปลอดภัย และ เวลาในการจัดส่งให้ทันเวลา นั่นก็คือ ระบบคุณภาพ (Quality) ต้นทุนในการผลิต (Cost) ระบบความปลอดภัยบนเรือ (Safety) และการจัดส่ง (Delivery) ที่คนในวงการอุตสาหกรรมการผลิต มักได้ยินกันบ่อยๆ นั่นเอง เพื่อที่จะเพิ่มสมรรถภาพในการผลิต จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ควรศึกษา และทำการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันกับยุคสมัย หรือนำหน้าคู่แข่ง ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศในอนาคตข้างหน้าต่อไป ด้วยเหตุผลของการพัฒนาอย่างต่อเนื่องนี้เอง ในแต่ละอยู่เรือจึงได้มีการแข่งขันการพัฒนา ขบวนการหรือวิธีการในการสร้างเรือ เพื่อสร้างจุดเด่นให้กับตัวเอง และนำมาเป็นข้อได้เปรียบของตัวเองในการแข่งขัน ฉะนั้นในส่วนการออกแบบอุปกรณ์ประกอบห้องต่างๆ ของเรือ ไม่สามารถผลิตโดยไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้า หรือในอีกมุมหนึ่ง ก็ไม่สามารถผลิตตรงกับอุดมคติของลูกค้าได้ครบถ้วนตามความ

ต้องการ และยังได้ส่งผลให้ใช้เวลามาก ในการผลิตอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ที่ใช้ประกอบเป็นห้อง ส่งผลให้การผลิตและติดตั้งสินค้าในการตกแต่งภายใน ล่าช้าตามไปด้วย เป็นสาเหตุของการส่งสินค้าไม่ทันเวลา และเสี่ยงต่อการที่ลูกค้าจะไม่ยอมรับมอบผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ผลิต

สำหรับงานศึกษานี้ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ และ อุปกรณ์ตกแต่งของห้องนอนเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง โดยการนำความต้องการของลูกค้ามาทำการวิเคราะห์ และข้อมูลต่างๆ ของที่ลูกค้าต้องการ นำมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคของ QFD (Quality Function Deployment) เพื่อแปลงความต้องการของลูกค้ามาเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และใช้ในการออกแบบได้ตรงกับความต้องการของลูกค้า และลดข้อร้องเรียนของลูกค้าที่ข้ออ้างต่อการไม่ยอมรับมอบสินค้าได้

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะนำเอา เทคนิคของ QFD มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ และผลิตอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ให้เกิดความปลอดภัยในเรือ ซึ่งความปลอดภัยเรื่องนี้ เป็นหนึ่งในความปลอดภัยในหลายๆ เรื่องของความปลอดภัยบนเรือ และส่งผลให้ผู้ทำงานบนเรือมีสุขภาพจิตที่ดีขึ้น ไม่ต้องมาคิดว่าเมื่อเกิดไฟไหม้ขึ้นจนเรือต้องอับปางลง จะหนีไปทางไหนดีเมื่อมองรอบตัวเองเห็นแต่ทะเลที่กว้างใหญ่

ผู้ศึกษายังมีแนวคิดอีกประการที่นำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและผลิตอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ ในเรือบรรทุกสินค้าต่างๆ และในเรือประเภทอื่นๆ นอกเหนือจากเรือตรวจ-การณ์ หรือเรือที่มีภาระกิจในการรบเพื่อปกป้องและรักษาอธิปไตยของประเทศไทย

เทคนิคที่ใช้กับเครื่องมือนี้เป็นส่วนหนึ่งในโครงการใหญ่ เพื่อลดข้อร้องเรียนของลูกค้า ในการเปลี่ยนแปลงการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ การจัดวางอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ที่เหมาะสม และการเปลี่ยนหรือย้ายอุปกรณ์ตกแต่งห้องที่ติดตั้งไปแล้ว ที่จะก่อให้เกิดความเสี่ยง ในการส่งสินค้าไม่ทันกำหนดเวลา และเมื่อนำเทคนิคนี้มาใช้ คาดการณ์ว่าสามารถช่วยผลิตสินค้าได้ตรงความต้องการของลูกค้า เสร็จทันกำหนดเวลา หรือเสร็จก่อนกำหนดเวลา เมื่อส่งสินค้าให้ลูกค้าก่อนกำหนดเวลา ก็จะสร้างความพอใจให้ลูกค้าได้อย่างมาก ทำให้ลูกค้าอยากทำธุรกิจต่อ และมีแนวโน้มที่จะมีการสั่งซื้อสินค้าเพิ่มขึ้นอีก ในอนาคตข้างหน้าได้อีก

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. สร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า เพิ่มขึ้น 15%
2. เพื่อลดน้ำหนักอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ ลดลง 5%
3. เพื่อลดเวลาการผลิตอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ ลดลง 20%

ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้ จะนำความต้องการของลูกค้า มาทำการวิเคราะห์ด้วย เทคนิคของ QFD ในการสร้างส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ หรือการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม ตรงกับความต้องการของลูกค้า เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยสูง และเหมาะสม โดยกำหนดขอบเขตของการศึกษาเป็นกรณีศึกษาของห้องพักอาศัยต่างๆ ของเรือตรวจการณ์

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. รวบรวมข้อมูลในการปฏิบัติงาน
2. ศึกษาขั้นตอนในการปฏิบัติงาน
3. รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตแบบเดิมก่อนปรับปรุง
4. วิเคราะห์ระบบ และ ขั้นตอนต่างๆ ในการผลิตแบบเดิมก่อนปรับปรุง
5. ออกแบบขั้นตอนต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตแบบใหม่หลังปรับปรุง
6. นำข้อมูลความต้องการของลูกค้า มาวิเคราะห์ทางเทคนิค
7. วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ ในการผลิตแบบใหม่หลังปรับปรุง
8. ศึกษาผลที่ได้รับ เวลาการผลิต และน้ำหนักอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ที่ลดลง
9. รวบรวมผลการวิเคราะห์
10. สรุปผล
11. จัดทำรูปเล่ม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ลดข้อร้องเรียน ในการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์จากลูกค้า
2. ลดเวลาการผลิตจากเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ
3. ลดการใช้เชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนเรือ ใช้เวลาในการเดินทางได้รวดเร็วขึ้น เนื่องจากน้ำหนักอุปกรณ์ทำให้เรือเบาขึ้น
4. มีแนวทางขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจน
5. ลูกค้าได้รับ ผลิตภัณฑ์หรือสินค้าตรงกับความต้องการของลูกค้า สร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า และเป็นแนวทางหรือทางเลือกให้กับสถานประกอบการพิจารณา
6. เพิ่มโอกาสทางการแข่งขัน
7. สินค้าเสร็จทันเวลาที่กำหนด
8. เป็นกรณีศึกษาให้โครงการอื่นๆ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การตอบสนองความต้องการของลูกค้า ในงานศึกษานี้หมายถึง ตอบสนองความต้องการของลูกค้า ของกลุ่มตัวแทนจากผู้ซื้อผลิตภัณฑ์ โดยผู้ซื้อที่มีการแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ขึ้นมาเป็นคณะกรรมการ เพื่อตรวจการจ้าง และคุมสร้างเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งชุดนี้ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มบุคคลที่ใช้เรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งชุดนี้

แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

การศึกษาในครั้งนี้ มีการกำหนดตารางการทำงานดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยแผนงานเริ่มดำเนิน การตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2555 และเสร็จสิ้นในเดือนมีนาคม 2556



ตารางที่ 1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน ส.ค.2555 – มี.ค.2556						
		8	9	10	11	12	1	2
1	สืบค้นและศึกษาข้อมูลทางวิชาการ บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	→						
2	รวบรวมข้อมูลและศึกษาขั้นตอนในการ ปฏิบัติงาน	→						
3	รวบรวมข้อมูลและขั้นตอนต่างๆ ที่ใช้ใน การผลิตแบบเดิม		→					
4	ออกแบบขั้นตอน และนำข้อมูลตามความ ต้องการของลูกค้า ทำการวิเคราะห์			→				
5	เขียนแบบ - ออกแบบส่งลูกค้าตรวจสอบ			→				
6	วิเคราะห์น้ำหนัก และเวลาที่ใช้ในการ ผลิต					→		
7	รวบรวมผลการวิเคราะห์						→	
8	สรุปผล และจัดทำรายงานฉบับร่าง							→
9	จัดทำ-ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์							→

บทที่ 2

หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและหลักการพื้นฐาน

เนื้อหาบทนี้กล่าวถึง การนำหลักการพื้นฐานต่างๆ ที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุง การออกแบบอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ตกแต่งภายในของเรือ โดยผู้ศึกษาได้ใช้เครื่องมือต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

หลักการพื้นฐานในการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ QFD (Quality Function Deployment)

การแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ QFD (Quality Function Deployment) เป็นเครื่องมือที่ใช้เชื่อมต่อกับความต้องการของลูกค้า กับความต้องการในการผลิต มาเป็นแนวทางปฏิบัติให้กับหน่วยงานต่างๆ ทั้งองค์กร เพื่อผลิตสินค้าให้สอดคล้อง และตรงความต้องการของลูกค้าให้มากที่สุด โดยแนวคิดนี้จะต้องเริ่มตั้งแต่กระบวนการรับฟังเสียงจากลูกค้า ถึงผู้ที่ออกแบบผลิตภัณฑ์ เข้าใจความต้องการของลูกค้า และแปลงความหมาย ความต้องการเหล่านั้นออกมาในรูปแบบของความต้องการในเชิงเทคนิค

การนำข้อมูลความต้องการของลูกค้า กับความต้องการในการผลิต มาทำการสร้างไต่อะแกรมต่อเนื่องกันเป็นบ้าน ด้วยการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality) อย่างมั่นคง เพื่อถ่ายทอดความต้องการของลูกค้าไปสู่กระบวนการผลิตอย่างสมบูรณ์

บ้านแห่งคุณภาพ (House of quality) เป็นเครื่องมือสำคัญ ของการแปลงหน้าที่ด้านคุณภาพ (QFD) โดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับผลิตภัณฑ์ในรูปแบบเมตริกซ์ ทำให้สามารถเชื่อมความสัมพันธ์ของการสร้างคุณสมบัติผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเข้ากับลักษณะต่าง ๆ ที่ลูกค้าต้องการได้

การแปลงหน้าที่ทางคุณภาพเป็นการวางแผนกระบวนการต่าง ๆ โดยอาศัยพื้นฐานจากความต้องการที่จะจัดลำดับความสำคัญ (Priority) อย่างเป็นระบบของงานที่ต้องทำตามวัตถุประสงค์ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพจะมีพื้นฐานมาจากข้อมูล 2 ชนิด คือ วัตถุประสงค์ (Objective) ซึ่งมักจะใช้แทนด้วย อะไร (Whats) ซึ่งอาจแปลได้ว่า “อะไรคือวัตถุประสงค์” ชนิดที่สอง คือ การตอบสนอง (Response) ซึ่งมักจะแทนด้วย อย่างไร (How) ซึ่งอาจแปลได้ว่า “ทำอย่างไรเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์นั้น”

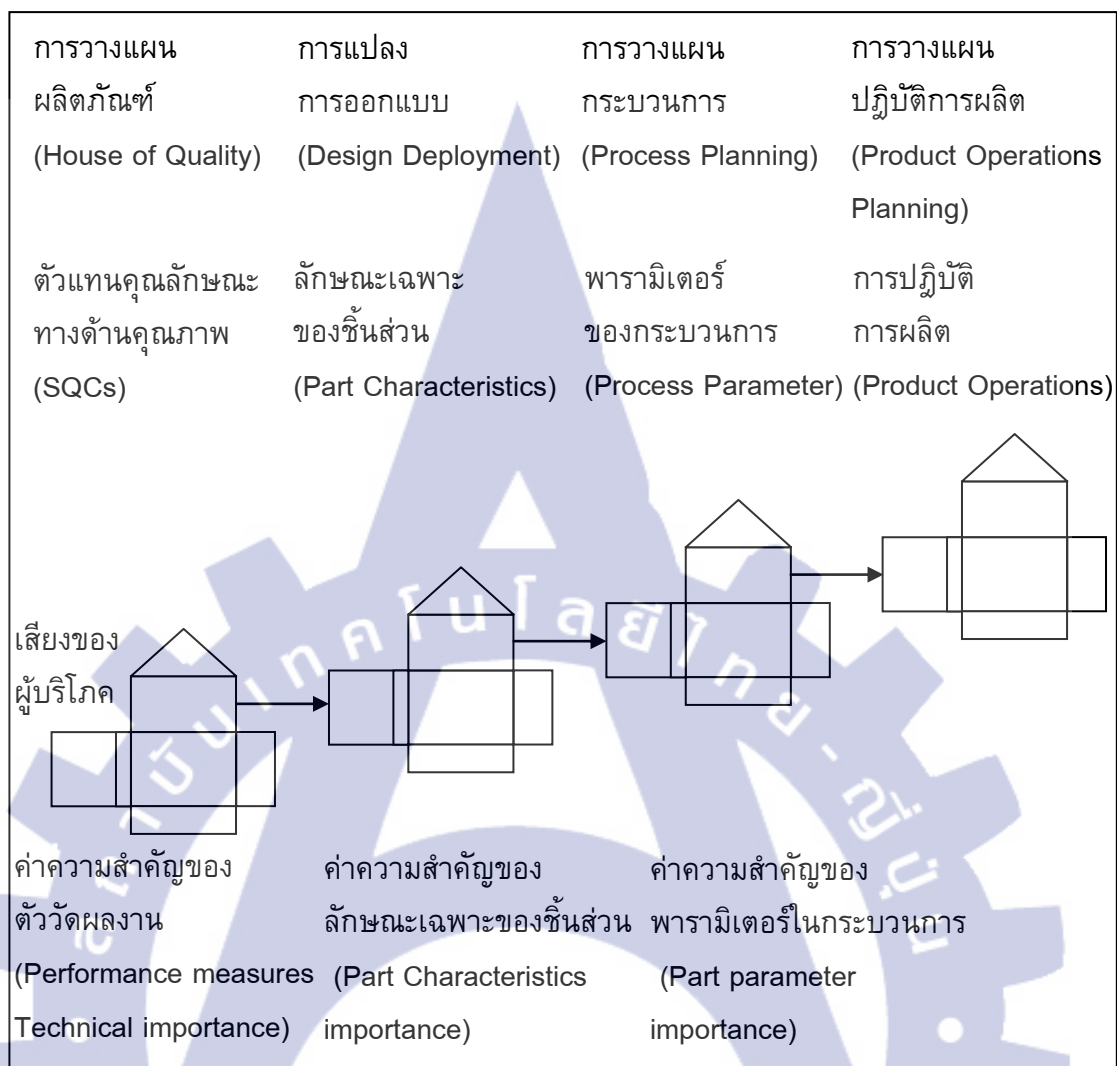
การแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ QFD บริษัทโตโยต้าได้นำมาปรับปรุง และประยุกต์ใช้กับบริษัท และบริษัทโตโยต่ายังได้บังคับให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ส่งชิ้นส่วนต่างๆ ให้กับบริษัทโตโยต้า นำวิธีการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพนี้มาใช้ เพื่อช่วยในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนต่างๆ ให้กับบริษัทโตโยต้า ทำให้ในปัจจุบันการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ ได้ถูกนำมาใช้

อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั่วประเทศ และในอุตสาหกรรมบริการก็พบว่า เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพช่วยให้บริษัทเห็นความสำคัญด้านคุณภาพมากยิ่งขึ้น

การแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ โดยทั่วไปมีด้วยกัน 2 ประเภท คือ แบบตารางซ้อนตาราง (Matrix of Matrices) และแบบ จำลอง 4 เฟส (Four-Phase Model) ซึ่งแบบตารางซ้อนตารางจะเป็นที่นิยมในประเทศญี่ปุ่น โดยจะประกอบไปด้วยตาราง 30 ตาราง ครอบคลุมงานวิศวกรรมคุณค่า การวิเคราะห์ต้นทุน การควบคุมคุณภาพ วิศวกรรมความน่าเชื่อถือ การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล แต่ในปัจจุบันนิยมประยุกต์ใช้การแปลงหน้าที่ทางคุณภาพแบบจำลอง 4 เฟส (Four-Phase Model) โดยจะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาตารางเมตริกซ์ 4 เมตริกซ์ ซึ่งจะแบ่งออกเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิตเป็นขั้นตอนย่อยๆ 4 ขั้นตอน หรือที่เรียกว่า ASI's Four-phase QFD Process (สุมารัตน์ ตรองพาณิชย์. 2548)

รูปแบบพื้นฐานของการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพแบบจำลอง 4 เฟส ประกอบไปด้วย เฟสการวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) หรือบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality: HOQ) เฟสการแปลงการออกแบบ (Design Deployment) เฟสการวางแผนกระบวนการ (Process Planning) และเฟสการวางแผนปฏิบัติการผลิต (Production Operations Planning) โดยในแต่ละเฟสจะมีการเชื่อมโยงข้อมูลความสัมพันธ์ ดังรูปที่ 1



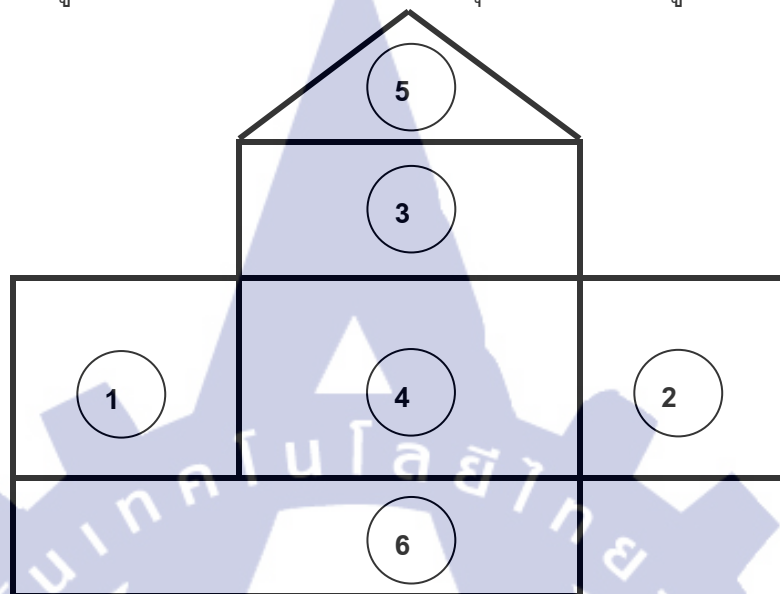


รูปที่ 1 ตัวแบบเมตริกต์ 4 เฟส

ที่มา : สุรัตน์ ทรองพาณิชย์. (2548). การปรับปรุงคุณภาพในการบริการของธุรกิจทางการขนส่งโดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพและกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษาการขนส่งแบตเตอรี่. หน้า 21.

กระบวนการของการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพจะประกอบไปด้วยการสร้างเมตริกซ์หนึ่งหรือหลายๆ เมตริกซ์ หรืออาจเรียกได้ว่าตารางคุณภาพ (Quality Tables) โดยแต่ละเมตริกซ์จะมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ซึ่งเมตริกซ์แรกและเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปคือ บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality) เนื่องจากจะมีหลังคาคล้ายกับโครงสร้างของบ้าน

บ้านแห่งคุณภาพจะแสดงถึง สิ่งที่ผู้บริโภคต้องการหรือบางครั้งเรียกว่า เสียงของผู้บริโภค (Voice of Customer) ซึ่งกลุ่มผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์จะต้องพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค องค์ประกอบของบ้านแห่งคุณภาพแสดง ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 รูปแบบบ้านแห่งคุณภาพ

จากรูปที่ 2 มีรายละเอียดของบ้านคุณภาพดังนี้

1. ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Requirement : WHATs) และลำดับความสำคัญของความต้องการ (WHAT's Priority)
2. การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน (Competitive Benchmarking)
3. เทคนิคที่นำมาใช้ในการตอบสนอง (Technical Response : HOWs)
4. เมตริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationship Matrix)
5. ความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค (Technical Correlations)
6. การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค (Technical Benchmarks)

ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Requirement: WHATs)

ข้อมูลต่าง ๆ ในส่วนนี้จะป็นรายการของความต้งการต่าง ๆ ของผู้บริโภคซึ่งมักจะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (Quality Data) หรือเรียกอีกอย่างว่า “อะไร” (WHATs) ที่มาจากการสำรวจของฝ่ายการตลาด หรือ ทีมสำรวจและรวบรวมข้อมูล โดยอาจใช้การสัมภาษณ์หรือการเชิญกลุ่มผู้บริโภคเข้ามาให้คำแนะนำข้อมูลอีกด้านหนึ่ง หรืออาจจะได้มาจากการร้องทุกข์ (Complaint Data) จากผู้บริโภค เมื่อมีการถามผู้บริโภคในสิ่งที่ต้องการ ปกติผู้บริโภคจะไม่ตอบกลับมาในเชิงเทคนิคต่าง ๆ และ มักจะไม่ได้นึกถึงสิ่งที่ต้องการจริง ดังนั้นผู้ออกแบบหรือ

ผู้พัฒนาต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ในแนวลึก โดยต้องมีการประสานกับฝ่ายการตลาดในการหาข้อมูลที่ชัดเจนและเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

ลำดับความสำคัญของความต้องการ (WHAT's Priority)

ในทางปฏิบัติผู้บริโภคมักมีความต้องการที่หลากหลาย ดังนั้น จึงต้องทำการเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการเหล่านั้น โดยการให้ผู้บริภคกรอกข้อมูลลำดับซึ่งอาจจะใช้เป็นตัวเลข เช่น 1-5 ซึ่ง “1” หมายถึงค่าความสำคัญน้อยที่สุด และ “5” หมายถึงค่าความสำคัญมากที่สุด ลำดับความสำคัญของความต้องการนี้จะเป็นการเรียงลำดับค่าเฉลี่ยของผลรวมของน้ำหนักความสำคัญของความต้องการในเมตริกซ์ถ่วงน้ำหนัก (Weighting Matrix) ซึ่งส่วนนี้จะแสดงถึงลำดับความต้องการในผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริภคต้องการ ผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์จะต้องนำความต้องการเหล่านี้มาใช้ในการสร้างหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริภคมากที่สุด

การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน (Competitive Benchmarking)

หลังจากที่ได้ทราบว่าคุณลักษณะเฉพาะทางคุณภาพใดที่มีความสำคัญที่สุด (จากผลรวมของความสัมพันธ) กลุ่มผู้ออกแบบจะต้องทำการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขันกับคู่แข่งรายอื่น ๆ ในหัวข้อลักษณะเฉพาะทางคุณภาพเดียวกัน โดยทำการเปรียบเทียบในลักษณะเดียวกัน ดังนั้น ในส่วนวัตถุประสงค์ของการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขันก็เพื่อให้ทราบได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่กำลังทำงานอยู่มีคุณภาพดีเพียงใดเมื่อเทียบกับคู่แข่ง หลังจากนั้นจะได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพสูงยิ่งกว่าคู่แข่งได้ การแสดงผลสามารถแสดงผลได้ด้วยตารางแต่การแสดงผลด้วยแผนภูมิจะได้รับความนิยมมากกว่า

เทคนิคที่นำมาใช้ในการตอบสนอง (Technical Response : HOWs)

เทคนิคที่นำมาใช้ในการตอบสนองนี้จะป็นรายการของคุณลักษณะเฉพาะทางคุณภาพ (Quality Characteristic) หรือเรียกอีกอย่างว่า “อย่างไร” (HOWs) โดยจะแสดงถึงปัจจัยที่ใช้ในการออกแบบหรือทางเลือกต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีความเกี่ยวเนื่องกันหรือไม่เกี่ยวเนื่องกันก็ได้ ซึ่งเทคนิคที่นำมาใช้ในการตอบสนอง (HOWs) นี้จะช่วยในการแก้ปัญหาหรือแสดงให้เห็นถึงทางเลือกในการที่จะตอบสนองความต้องการของผู้บริภค (WHATs) แต่โดยทั่วไปแล้วผู้ผลิตมักจะไมทราบปริมาณที่เหมาะสมของเทคนิคที่นำมาใช้ในการตอบสนองความต้องการของผู้บริภค ดังนั้นในการสร้างตารางของเทคนิคที่นำมาใช้ตอบสนองความต้องการนี้จะช่วยให้ผู้ผลิตสามารถวัดและควบคุมคุณภาพเพื่อที่จะมั่นใจได้ว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริภคในแต่ละความต้องการได้ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้มากที่สุด

เมตริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationship Matrix)

ในส่วนนี้ผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์จะทำการรวบรวมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการและเทคนิคที่นำมาใช้ตอบสนอง โดยจะเป็นการแสดงให้เห็นว่าแต่ละเทคนิคที่นำมาใช้ตอบสนองนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ระดับเท่าใด รูปแบบการให้ค่าความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ความสัมพันธ์มี 2 รูปแบบคือ การใช้ตัวเลขและการใช้สัญลักษณ์ ทั้งนี้การเลือกใช้รูปแบบใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์ ดังตารางที่ 2

- การให้ค่าความสัมพันธ์โดยใช้ตัวเลข (Qualitative Reasoning) วิธีการให้ค่าความสัมพันธ์โดยใช้ตัวเลขนี้จะถูกนำมาใช้เมื่อผู้พัฒนาต้องการความสะดวกในการคำนวณค่าโดยใช้การคำนวณค่าโดยใช้การคำนวณทางคณิตศาสตร์

- การให้ค่าความสัมพันธ์โดยใช้สัญลักษณ์ (Qualitative Reasoning) วิธีการให้ค่าความสัมพันธ์โดยใช้สัญลักษณ์นี้จะถูกนำมาใช้เมื่อผู้พัฒนาต้องการให้บ้านแห่งคุณภาพที่ได้สร้างขึ้นสามารถใช้สื่อความหมายได้โดยง่าย

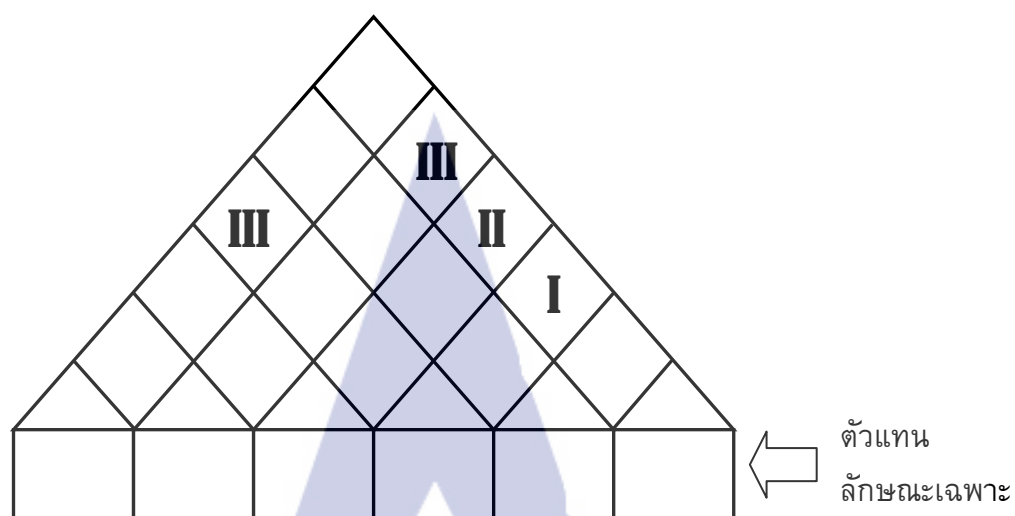
ตารางที่ 2 รูปแบบของการให้ค่าความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ความสัมพันธ์

ความหมาย	รูปแบบการให้ค่าความสัมพันธ์	
	ตัวเลข (Quantitative)	สัญลักษณ์ (Qualitative)
มีความสัมพันธ์อย่างมาก	5	⊙
มีความสัมพันธ์ปานกลาง	3	◯
มีความสัมพันธ์น้อย	1	●
ไม่มีความสัมพันธ์	0	ช่องว่าง

ความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค (Technical Correlations)

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนของหลังคาของบ้านแห่งคุณภาพ ซึ่งจะเป็นความเกี่ยวเนื่องของเทคนิคต่าง ๆ ที่นำมาใช้โดยจะเป็นการระบุให้เห็นว่าเทคนิคใดต้องการความร่วมมือและการสื่อสารซึ่งกันและกันในปริมาณเท่าใด (อรรถกร เก่งพล. 2547)

ค่าความสัมพันธ์ของตัวแทนคุณลักษณะและทิศทางของความดี หากมีการเปลี่ยนแปลงค่าต่าง ๆ เกิดขึ้นจะส่งผลกระทบไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วย (อรรถกร เก่งพล. 2547) ตัวอย่าง ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพจะถูกสร้างเป็นตารางเมตริกซ์แนวนอน ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 รูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแทนคุณลักษณะเฉพาะต่างๆ

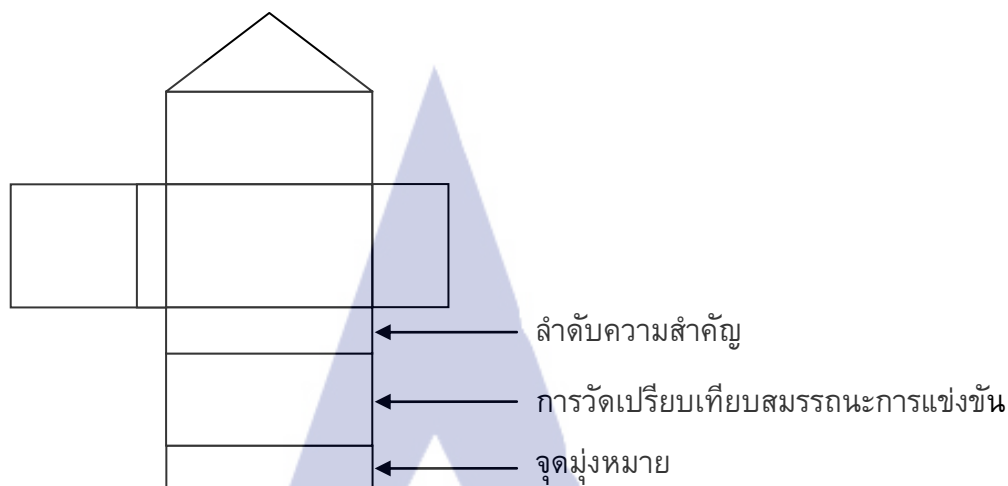
สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ของตัวแทนคุณลักษณะเฉพาะ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความหมายของสัญลักษณ์ด้านความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค

สัญลักษณ์	ความหมาย
III	มีผลกระทบ และ ความสัมพันธ์อย่างมาก
II	มีผลกระทบ และ ความสัมพันธ์ปานกลาง
I	มีผลกระทบ และ ความสัมพันธ์น้อย
ช่องว่าง	ไม่มีผลกระทบ และ ความสัมพันธ์

การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค (Technical Benchmarks)

การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิคนี้จะเปรียบเทียบเป็นประเด็นในทางเทคนิค โดยการได้รับผลกระทบจากความต้องการของผู้บริโภค ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 องค์ประกอบของการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค

สำหรับรายละเอียดของส่วนประกอบต่าง ๆ ของการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค สามารถอธิบายได้ดังนี้

- ลำดับความสำคัญ (Priority Relationships)

ในส่วนนี้จะเป็นการคำนวณหา อัตราส่วนของตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพเพื่อหาผลรวมความพึงพอใจของผู้บริโภค ซึ่งเป็นส่วนสำคัญผลลัพธ์ในเรื่องการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ คำนวณได้โดยการนำความสัมพันธ์การเชื่อมต่อมาคูณกับร้อยละน้ำหนักของความต้องการค่าที่ได้จะเป็นค่าที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างกัน

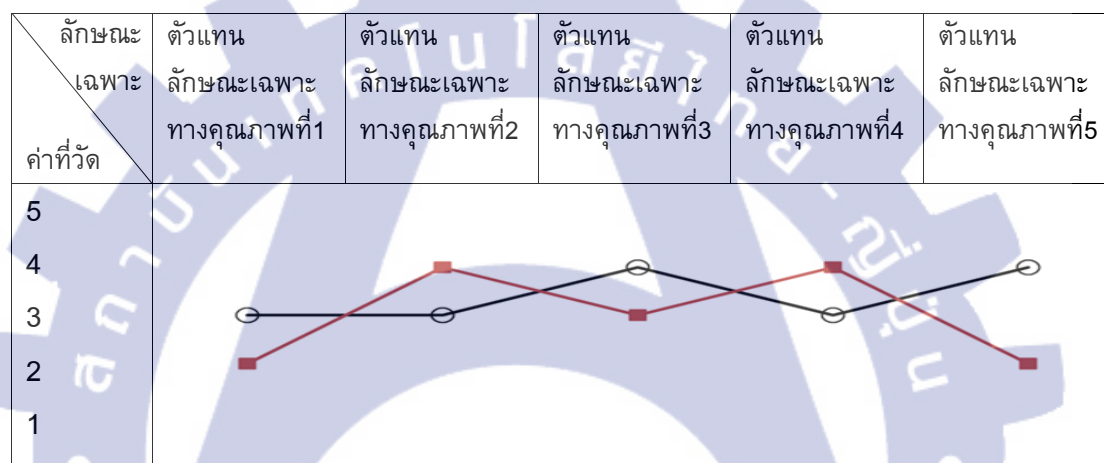
การให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญ

$$\text{น้ำหนักความสำคัญ} = \text{ค่าเมตริกซ์ความสัมพันธ์} \times \text{ค่าความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภค}$$

จากนั้นทำการคำนวณเช่นเดียวกันนี้กับตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพอื่น ๆ ทั้งหมด ค่าที่ได้จะเป็นค่าความสัมพันธ์ที่บ่งบอกถึงความสำคัญในปริมาณต่าง ๆ กัน เพื่อให้กลุ่มพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ทราบถึงความต้องการและตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพใดต้องได้รับการเอาใจใส่อย่างสูงและสามารถเรียงตามลำดับได้

- การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน (Competitive Benchmarking)

หลังจากที่ได้ทราบว่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพใดที่มีความสำคัญที่สุด (จากผลรวมของความสัมพัทธ์) กลุ่มผู้ออกแบบจะต้องทำการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขันกับคู่แข่งรายอื่น ๆ ในหัวข้อลักษณะเฉพาะทางคุณภาพเดียวกัน โดยทำการเปรียบเทียบในลักษณะเดียวกัน ดังนั้น ในส่วนวัตถุประสงค์ของการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขันก็เพื่อให้ทราบได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่กำลังทำงานอยู่มีคุณภาพดีเพียงใดเมื่อเทียบกับคู่แข่ง หลังจากนั้นจะได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพสูงยิ่งกว่าคู่แข่งได้ การวัดค่าก็จะใช้วิธีการเดียวกันกับการหาค่าของตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพโดยการให้คุณค่าต่าง ๆ ดังรูปที่ 5 การแสดงผลสามารถแสดงผลได้ด้วยตาราง แต่การแสดงผลด้วยแผนภูมิจะได้รับความนิยมมากกว่า



หมายเหตุ

- ค่าของผลิตภัณฑ์ที่กำลังทำงานอยู่
- ค่าของผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง

รูปที่ 5 แผนภูมิการวัดเปรียบเทียบการแข่งขัน

- จุดมุ่งหมาย (Target)

จุดมุ่งหมายในที่นี้หมายถึง การกำหนดตัวเลขตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพแต่ละชนิด เมื่อเทียบกับคู่แข่ง ซึ่งจะเป็นสิ่งขับเคลื่อนให้กลุ่มผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์ พยายามพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์มีค่าที่วัดได้สูงกว่าค่าที่เป็นจุดมุ่งหมาย สิ่งที่สำคัญในที่นี้คือแนวคิดของการแปลงหน้าที่คุณภาพจะสามารถแบ่งแยกความต้องการของผู้บริโภคกับจุดมุ่งหมายในทางเทคนิคออกจากกัน เพื่อการวิเคราะห์ที่มีความละเอียดรอบคอบ แม้ว่าจุดเริ่มต้นจะพัฒนาจากความต้องการ

ของผู้บริโภค แต่จุดมุ่งหมายทางเทคนิคไม่จำเป็นต้องมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความต้องการของผู้บริโภค การตั้งจุดมุ่งหมายสามารถทำได้ดังนี้

- เริ่มต้นโดยตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพที่ได้ลำดับสูงสุด
- หาจุดแข็งของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับคู่แข่ง
- ใช้ความรู้ที่มีอยู่กำหนดจุดมุ่งหมายโดยเปรียบเทียบกับความสามารถในการพัฒนาของตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพนั้น ซึ่งเป้าหมายคือ
 - สร้างให้ดีกว่าคู่แข่ง
 - สร้างให้ดีเท่ากับคู่แข่ง
 - สร้างให้ด้อยกว่าคู่แข่ง

โดยทั่วไปเป้าหมายจะเป็นการสร้างผลิตภัณฑ์ให้ดีกว่าหรือดีกว่าคู่แข่งในตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพนั้น โดยเฉพาะถ้าเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสนใจมากที่สุด

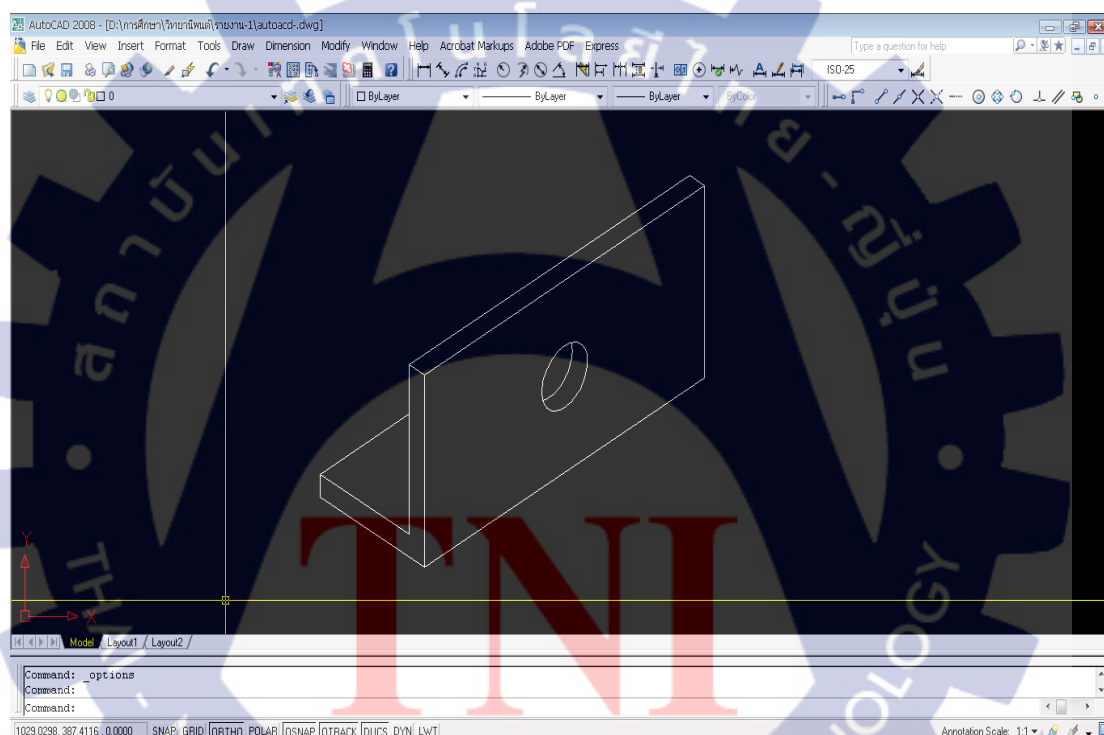
สรุป คือ เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือบ้านแห่งคุณภาพจะเริ่มจากเสียงจากผู้บริโภค (Voice of Customer) แปลงหน้าที่มาเป็นตัววัดผลงาน (Performance Measures) ซึ่งจะเป็นตัวแทนคุณลักษณะเฉพาะทางคุณภาพ (Substitute Quality Characteristics: SQCs) โดยจะแสดงออกในรูปของผลงานที่สามารถวัดค่าได้ เช่น ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirement) หลังจากได้ SQCs แล้วจะทำการจัดลำดับความสำคัญว่าควรปรับปรุงหรือพัฒนา SQCs ตัวใดเป็นอันดับแรกเป้าหมายของการปรับปรุงอยู่ที่ตำแหน่งใด (Target Value) และคำนวณค่าความสำคัญของตัววัดผลงาน ซึ่งทั้ง SQCs และค่าความสำคัญของตัววัดผลงานจะนำไปใช้ต่อในเมทริกซ์ที่สอง

การประยุกต์คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Computer-Aided Design: CAD)

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ คือ การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบ เขียนแบบ ผลิตภัณฑ์ ทั้งในด้านการเขียนแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ และโปรแกรมก็ยังมีเสริม ด้วยการวิเคราะห์ความแข็งแรง ในรูปแบบต่างๆ อีกมากมายหลายแบบ ดังนั้นการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบ เขียนแบบ ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จะช่วยลดเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลงได้มาก ส่วนรูปแบบของผลิตภัณฑ์จะถูกต้องมากยิ่งขึ้น และการส่งต่อข้อมูลแบบต่างๆ ข้อมูลเอกสารต่างๆ ไปสู่หน่วยงานอื่นๆ มีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้นรวมทั้งการเตรียมงานและพิมพ์เอกสารต่างๆ ยิ่งสะดวก รวดเร็ว ลดเวลาในการเขียนด้วยมือ ลงได้มาก เช่นกัน ดังนั้นซอฟต์แวร์ CAD จึงเป็นที่นิยมในปัจจุบันและยังมีประสิทธิภาพในการทำงานได้ดียิ่งขึ้น จึงเป็นที่แพร่หลายในปัจจุบันในอุตสาหกรรมการผลิตออกแบบต่างๆ มากมาย

สำหรับงานศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้ใช้ ซอฟต์แวร์ CAD ประเภทโปรแกรม AutoCAD เข้ามาช่วยในการเขียนแบบและออกแบบ ซึ่งเหมาะกับการทำงาน ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้ง่าย และออกแบบเคลื่อนย้าย อุปกรณ์ต่างๆ แบบลองผิดลองถูก ในซอฟต์แวร์ AutoCAD ได้ง่าย ใช้เวลาน้อย เพื่อให้ลูกค้าพิจารณาได้รวดเร็วในระยะเวลาในการผลิตแบบที่สั้นลงมาก

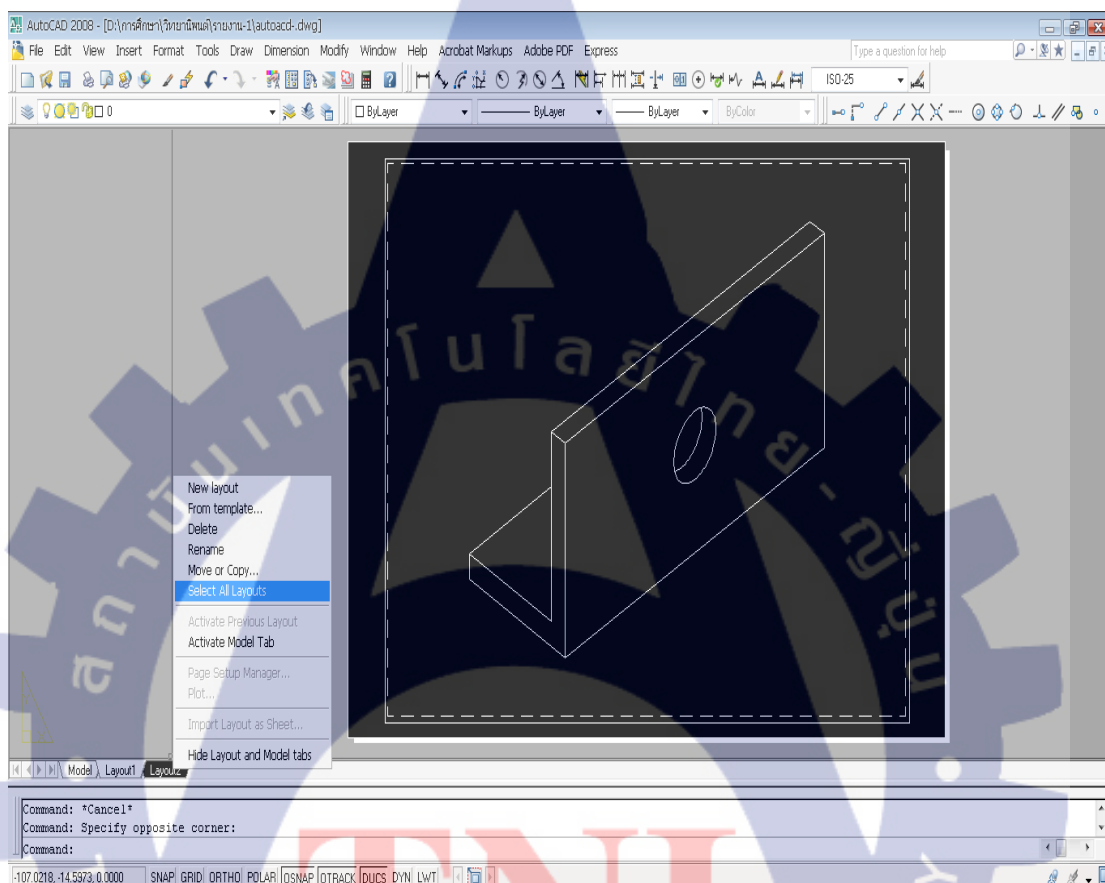
โปรแกรม AutoCAD เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบ เขียนแบบและผลิตงานด้านการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้เกือบทุกประเภท เช่น ด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม วิศวกรรม ตกแต่งภายใน แผนที่ เครื่องกล เป็นต้น โดยโปรแกรม AutoCAD มีรูปร่างหน้าตา ดังรูปที่ 6 ซึ่งจะใช้ในการเขียนแบบ 2 มิติและ 3 มิติ ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการนำไปสู่การสร้าง โมเดลจำลอง งานภาพเคลื่อนไหว งานนำเสนอ และยังส่งข้อมูลไปยังโปรแกรมต่างๆ เฉพาะทางได้ อีกเช่นกัน หรือ ใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์อื่นๆ ได้อีกในหลายๆ รูปแบบ



รูปที่ 6 ภาพหน้าตาของโปรแกรม AutoCAD

โดยในซอฟต์แวร์ AutoCAD ซึ่งมี Tap Layout สำหรับไว้เตรียมรูปแบบการพิมพ์งานต่างๆ ตามขนาดสเกลมาตรฐานต่างๆ โดยโปรแกรม AutoCAD ยังมีขนาดกระดาษมาตรฐาน เช่น ขนาด A0, A1, A2, A3, A4 เป็นต้น และกระดาษขนาดพิเศษต่างๆ ได้อีกมากมาย เพื่อใช้ในการพิมพ์งาน โดยสามารถตั้งค่าดังนี้ ใน Tap Layout ที่ 1 ใช้ในการพิมพ์งานลงบนกระดาษมาตรฐาน ขนาด A3 สเกล 1:100 ส่วนของ Tap Layout ที่ 2 ใช้ในการพิมพ์งานลงบนกระดาษ

มาตรฐาน ขนาด A1 สเกล 1:50 และ Tap Layout ที่ 3 ใช้ในการพิมพ์งานลงบนกระดาษ ขนาดใหญ่พิเศษ สเกล 1:1 ซึ่งช่วยลดเวลาในการพิมพ์งานลงได้มากกว่า 50% จากการพิมพ์งานในโหมดเขียนแบบ ในโหมดเขียนแบบในการพิมพ์งานลงบนกระดาษในแต่ละครั้ง ก็จะต้องตั้งค่าในการพิมพ์ทุกๆ ครั้งไป โดย Tap Layout ในโปรแกรม AutoCAD มีรูปแบบ ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 Tap Layout ของโปรแกรม AutoCAD

หลักการพื้นฐานในการออกแบบอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ของเรือ

หลักการในการออกแบบอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ตกแต่ง ภายในของเรือ โดยจะยึดถือเอกสารสัญญาเป็นหลัก หรือทิศทาง หรือแนวทางในการออกแบบ ซึ่งสัญญาเหล่านี้จะบ่งบอกถึงคุณลักษณะต่างๆ และ วัตถุประสงค์การใช้งานของเรือ ลักษณะสัญญาที่ใช้ในการออกแบบในการผลิตสินค้านั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

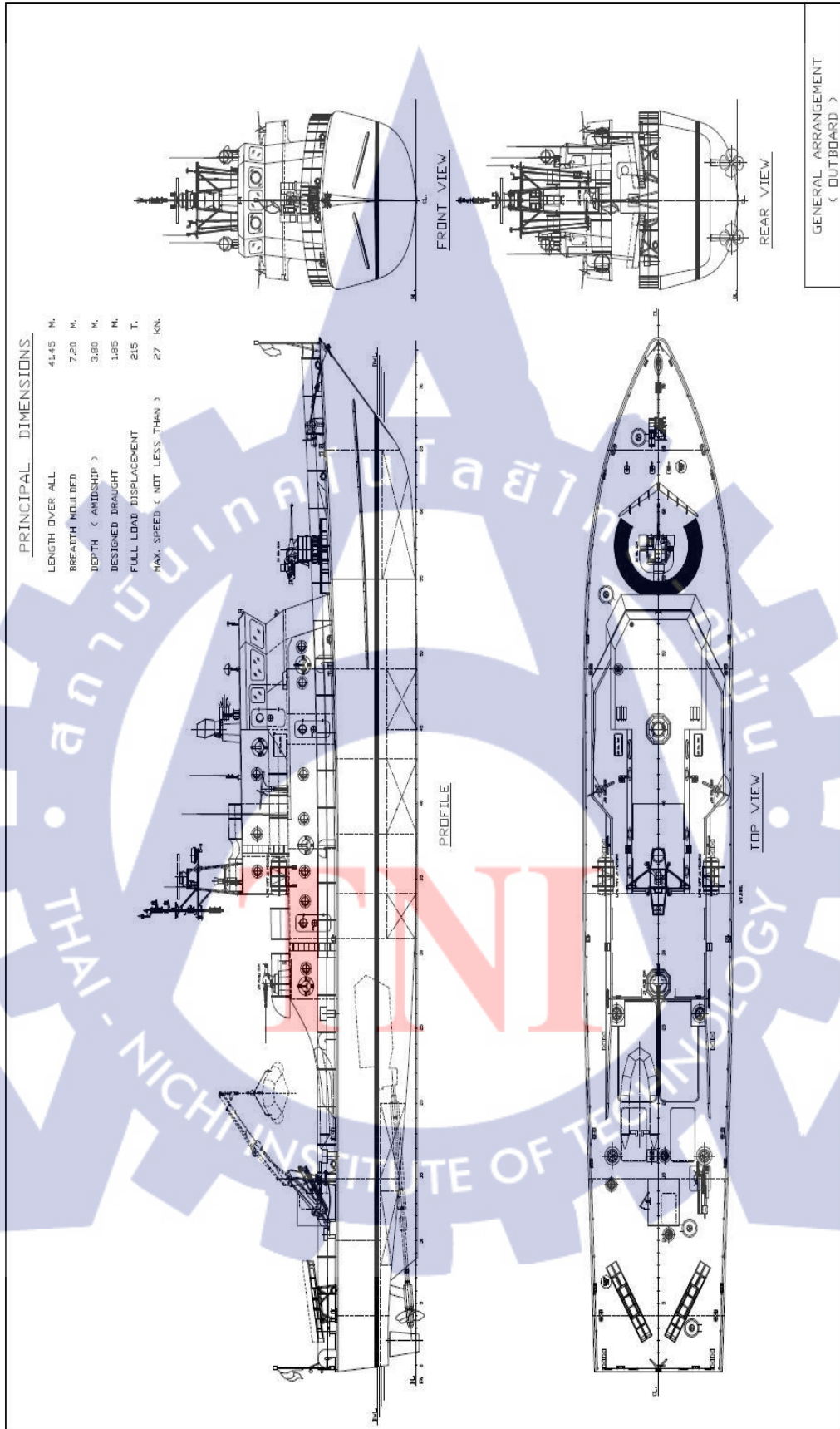
1. แบบสัญญา
2. เอกสารสัญญา

แบบสัญญา

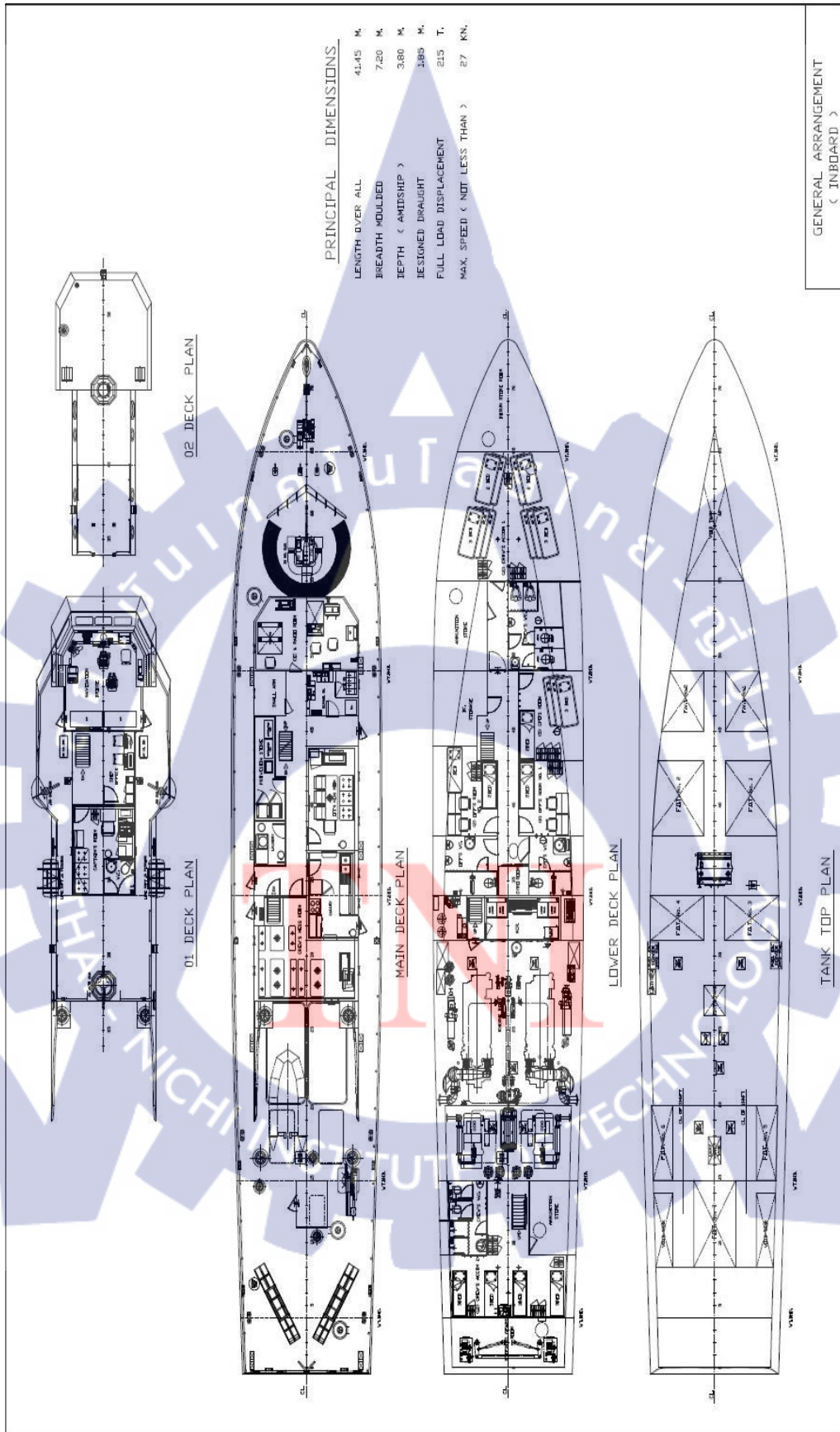
หมายถึง แบบที่จะใช้เป็นข้อมูล หรือแนวทางในการออกแบบ รายละเอียดที่ใช้ในการจัดห้องว่าห้องนอนจะอยู่ส่วนไหนของเรือ ห้องครัวจะอยู่ชั้นบน หรือชั้นล่างของเรือ ห้องน้ำจะอยู่ท้ายเรือ กลางเรือ หรือบริเวณหัวเรือ หรือห้องประชุมจะอยู่ด้านขวาหรือด้านซ้ายของเรือ เป็นต้น และใช้เป็นข้อมูล หรือแนวทางในการออกแบบรูปทรงของอุปกรณ์ประกอบเรือ และรูปทรงโครงสร้างของเรือ ดังรูปที่ 8-9

เอกสารสัญญา

หมายถึง ข้อความในเอกสารที่ระบุคุณลักษณะของอุปกรณ์นั้นๆ บนเรือ อย่าง เช่น ห้องนอนก็จะระบุว่า มีเตียงนอนขนาดเท่าไร จำนวนกี่เตียง มีตู้เสื้อผ้ากี่ใบ มีลิ้นชักกี่ที่ มีโต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้กี่ชุด เป็นข้อความลักษณะนี้ ทุกๆ ห้องไป หรือบอกอุปกรณ์นี้ใช้ทำอะไร มีผลของการทำงานของอุปกรณ์เป็นอย่างไรบ้าง เป็นต้น ดังรูปที่ 10-13



รูปที่ 8 แบบสัญลักษณ์แสดงรูปทรง และการจัดวางอุปกรณ์ภายนอกของเรือ



รูปที่ 9 แบบสัญลักษณ์แสดงการแบ่งห้องต่างๆ และการจัดวางอุปกรณ์ภายในของเรือ

ผนวก 7 (ANNEX 7)		
เครื่องประกอบตัวเรือ และเฟอร์นิเจอร์ (Outfit and Furnishing)		
641. ความต้องการทั่วไปสำหรับห้องพักอาศัยสัญญาบัตรและห้องอาหาร (OFFICERS LIVING, MESSING AND LOUNGE SPACES)		
641.1 ห้องพักผู้บังคับการเรือ (Captain's Room)		
อุปกรณ์ประกอบด้วย		
- โซฟา	1	ชุด
(2 ที่นั่ง สามารถปรับเป็นเตียงเสริมได้ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ตาม ผนวก 17 (ANNEX 17))		
- โต๊ะเขียนหนังสือ	1	ตัว
- เก้าอี้	1	ตัว
- เตียงนอนเดี่ยว พร้อมลิ้นชักใต้เตียง 2 ใบ	1	ชุด
- โคมไฟหัวเตียง	1	ชุด
- ตู้เสื้อผ้า	1	ตู้
- ตะขอสำหรับแขวนเสื้อ/หมวก	4	ตัว
- ตู้เซฟนิรภัย	1	ใบ
- นาฬิกาแขวน	1	เรือน
- ที่วีลขนาด 25 นิ้ว/เหมาะสมกับขนาดของห้อง	1	เครื่อง
- เครื่องเล่น DVD/VCD/CD/AM/FM	1	ชุด
- ชั้นวางหนังสือ/ชั้นวางเอกสาร	1	ชุด
- ตู้เก็บลูกกุญแจ	1	ตู้
- ถังขยะสแตนเลส	1	ใบ
641.2 ห้องพักสัญญาบัตร หมายเลข 1 และ 2 (Officer's Room no. 1 and 2)		
อุปกรณ์ประกอบด้วย		
- โต๊ะเขียนหนังสือ	2	ตัว
- เก้าอี้	2	ตัว
- เตียงนอน 2 ชั้น พร้อมลิ้นชักใต้เตียง 2 ใบ	1	ชุด
(พร้อมอุปกรณ์ประกอบตาม ผนวก 17 (ANNEX 17))		
- ที่นอนสำรอง (เฉพาะห้องพักสัญญาบัตร หมายเลข 2)	1	ชุด
- โคมไฟหัวเตียง	1	ชุด
- ตู้เสื้อผ้า	2	ตู้

หน้าที่ 22 ของ 71

รูปที่ 10 เอกสารสัญญาที่แสดงรายการอุปกรณ์ภายในห้องต่างๆ (แผ่น 1)

ผนวก 7 (ANNEX 7)			
เครื่องประกอบตัวเรือ และเฟอร์นิเจอร์ (Outfit and Furnishing)			
-	ชั้นวางหนังสือ	1	ชั้น
-	นาฬิกาแขวน	1	เรือน
-	ตะขอสําหรับแขวนเสื้อ/หมวก	4	ตัว
-	ถังขยะสแตนเลส	1	ใบ
641.3 ห้องรับประทานอาหารสัญญาบัตร (Officer's Mess Room)			
อุปกรณ์ประกอบด้วย			
-	โต๊ะรับประทานอาหาร	1	ตัว
-	เก้าอี้	4	ตัว
-	ทีวีสี ขนาด 25 นิ้ว/เหมาะสมกับขนาดของห้อง	1	เครื่อง
-	เครื่องเล่น DVD/VCD/CD/AM/FM	1	ชุด
-	โซฟา แบบ 3 ที่นั่ง	1	ชุด
-	ชั้นวางหนังสือ	1	ชั้น
-	นาฬิกาแขวน	1	เรือน
-	ตู้เก็บเครื่องครัว	1	ตู้
-	กระดานไวท์บอร์ด	1	ชุด
-	ถังขยะสแตนเลส	1	ใบ
642. ความต้องการทั่วไปสำหรับที่พักอาศัยพันจํา (CHIEF PETTY OFFICER LIVING)			
642.1 ห้องพักพันจํา (CPO's Room)			
อุปกรณ์ประกอบด้วย			
-	เตียงนอน 2 ชั้น พร้อมลิ้นชักใต้เตียง 2 ใบ (พร้อมอุปกรณ์ประกอบตาม ผนวก 17 (ANNEX 17))	1	ชุด
-	เตียงนอน 3 ชั้น พร้อมลิ้นชักใต้เตียง 3 ใบ (พร้อมอุปกรณ์ประกอบตาม ผนวก 17 (ANNEX 17))	1	ชุด
-	ตู้เสื้อผ้า	3	ตู้
-	ตะขอสําหรับแขวนเสื้อ/หมวก	7	ตัว
-	นาฬิกาแขวน	1	เรือน
-	โคมไฟหัวเตียง	1	ชุด
หน้าที่ 23 ของ 71			

รูปที่ 11 เอกสารสัญญาที่แสดงรายการอุปกรณ์ภายในห้องต่างๆ (แผ่น 2)

	ผนวก 7 (ANNEX 7) เครื่องประกอบตัวเรือ และเฟอร์นิเจอร์ (Outfit and Furnishing)	
635.3	ฉนวนกันเสียง (Sound Insulation) ต้องติดตั้งฉนวนกันเสียงสำหรับห้องที่ต้องการระดับเสียงภายในห้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด (Section 073 ของ Annex 1)	
637.	ผ้า เพดาน (SHEATHING LININGS AND CEILINGS)	
637.1	ฉากกั้นห้องและผ้า (Partitioning and Lining)	
	รายละเอียดห้องต่าง ๆ ที่ต้องกันและบุผนัง เป็นไปตามแบบที่ลูกค้ากำหนด เช่น	
	ห้องผู้บังคับการเรือ	
	ห้องรับประทานอาหารสัญญบัตร	
	ห้องสะพานเดินเรือ	
	ห้องควบคุมการยิงและสื่อสาร	
	ห้องควบคุมเครื่องจักร	
	ห้องครัว	
	- วัสดุที่ใช้กันห้องและบุผนังเป็นแบบ Sandwich Panel ภายในเป็นแผ่นอะลูมิเนียมอัลลอยหรือใช้	
	วัสดุที่เทียบเท่า แบบ Honeycomb หรือ Corrugated Structure ทับหน้าด้วยวัสดุที่ไม่ลามไฟ	
	- สำหรับห้องที่เปียกน้ำ วัสดุกันห้องต้องติดตั้งบนขอบยกที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมอัลลอย	
	ทั้งวัสดุกันห้องและบุผนังต้องทับหน้าด้วยพลาสติกแข็งที่เป็นแบบไม่ลามไฟ	
	- ติดตั้งผนังแบบถอดได้ ในบริเวณที่ต้องการตรวจสอบท่อทาง กล้องเชื่อมต่อ หรืออื่นๆ ที่ไม่ไป	
	รบกวนผนังส่วนอื่น	
	- วัสดุบุผนังห้องครัวเป็นแบบ Sandwich Panel ภายในเป็นแผ่นอะลูมิเนียมอัลลอยหรือใช้วัสดุที่	
	เทียบเท่า แบบ Honeycomb หรือ Corrugated Structure ทับหน้าด้วยแผ่นเหล็กไร้สนิม	
	- ห้องอื่นๆ ไม่ต้องการบุผนัง	
	637.2 เพดาน (Ceilings)	
	วัสดุที่ใช้เป็นแบบ Sandwich Panel ภายในเป็นแผ่นอะลูมิเนียมอัลลอยหรือใช้วัสดุที่เทียบเท่า แบบ	
	Honeycomb หรือ Corrugated Structure ทับหน้าด้วยวัสดุที่ไม่ไหม้ไฟ ชนิด Fire Classification B-15 หรือ B-0	
	- ให้ปิดผ้าเพดานตามห้องพักอาศัย และห้องต่าง ๆ ตามข้อ 637.1	
	- ผ้าเพดานห้องครัว เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับที่ใช้กันหรือบุผนัง	
	หน้าที่ 21 ของ 71	

ผนวก 7 (ANNEX 7) เครื่องประกอบตัวเรือ และเฟอร์นิเจอร์ (Outfit and Furnishing)		
1. เครื่องดับเพลิง CO ₂ แบบเคลื่อนที่ ชนิดท่อเหล็ก ขนาด 15 ปอนด์ รายละเอียดทางเทคนิค		
No.	Designation	Specification or Performance
1.	ตัวท่อเครื่องดับเพลิง	- มีขนาดความจุ CO₂ ขนาด 6.5 กก. หรือ 15 ปอนด์ - ตัวท่อทำด้วยเหล็กไร้ตะเข็บ (Seamless Steel) - ตัวท่อรูปทรงกระบอก มีขนาดความสูงทั้งหมด (รวมลิ้นเปิดปิด) ประมาณ 25 – 26 นิ้ว และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 6 – 7 นิ้ว - สามารถทนกำลังดันน้ำ (Hydrostatic Test) ได้ไม่น้อยกว่า 3,000 psi. - ตัวท่อกายนอกพ่นสีแดง
2.	ลิ้นเปิด-ปิด ท่อส่งก๊าซ สายฉีดและกระบอกฉีด	- มีส่วนประกอบรวมเป็นชุดเดียวกัน - เป็นแบบคันบีบกด ชนิดลิ้นนอน (Push Valve) - เกลียมาตรฐานอเมริกัน แบบทางการทหาร MIL.E 468-C หรือ OE-910 - แผ่นกันอันตราย (Safety Disc) ทำงานที่ความกดดัน ประมาณ 2650 - 3,000 psi - ท่อส่งก๊าซ (Siphon Tube) ทำด้วยโลหะ - มีข้อมูลแสดงน้ำหนักของเครื่องดับเพลิงที่ข้างตัวลิ้นเปิด-ปิด - สายฉีดเป็นท่ออ่อน สามารถทนกำลังดันน้ำ (Hydrostatic Test) ได้ไม่ต่ำกว่า 1,250 psi. - กระบอกฉีด ทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า
3.	สารดับเพลิง ก๊าซ CO ₂	- บรรจุอยู่ในท่อ จำนวนไม่น้อยกว่า 6.5 กก.หรือ 15 ปอนด์
4.	อื่น ๆ	- มีอุปกรณ์ติดตั้งพร้อม - ตามมาตรฐานผู้ผลิต

หน้าที่ 39 ของ 71

รูปที่ 13 เอกสารสัญญาที่แสดงรายการอุปกรณ์ภายในห้องต่างๆ (แผ่น 4)

สัญญาดังกล่าวข้างต้นนี้ เป็นแนวทางที่ใช้ในการออกแบบเบื้องต้น ฉะนั้นจะต้องพึงบุคคล ที่มีความรู้ความสามารถในแต่ละด้าน และประสบการณ์ของบุคคลนั้นๆ ในส่วนด้านการออกแบบอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ตกแต่งภายในของเรือ บุคคลนั้นๆ ยังต้องคำนึงถึงหลักการหรือปัจจัยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วย

หลักการหรือปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ

ผู้ออกแบบ และผู้เขียนแบบ จะต้องมีการ หรือปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ รายละเอียดส่วนด้านการออกแบบอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ตกแต่งภายในของเรือโดยมีรายละเอียดที่ต้องคำนึงดังนี้

1. หน้าที่ใช้สอย
2. ความปลอดภัย
3. ความแข็งแรง
4. ความสะดวกสบายในการใช้
5. ความสวยงาม
6. ราคาพอสมควร
7. การซ่อมแซมง่าย
8. วัสดุและวิธีการผลิต
9. การขนส่ง
10. การวัดและประเมินผล

หน้าที่ใช้สอย

หน้าที่ใช้สอย นับว่าเป็นสิ่งที่มีรายละเอียดอ่อนซับซ้อนมาก เป็นหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญเป็นอันดับแรกๆ ที่ต้องคำนึงผลิตภัณฑ์ทุกชนิด ต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสะดวกสบาย ผลิตภัณฑ์นั้นจึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพใช้สอยดี

สำหรับประโยชน์ใช้สอยดี (High Function) ต้องเหมาะสมกับความต้องการและเหมาะสมกับการใช้งาน ยังไม่ได้ จะต้องมองประกอบอย่างอื่นร่วมอีก เช่น การออกแบบตู้เก็บเสื้อผ้าภายในห้องพักอาศัยบนเรือ ที่เพียงพอสำหรับการไปปฏิบัติภารกิจ โดยประมาณ 6 ชุด เพื่อเพิ่มพื้นที่ ไปใช้งานในส่วนโตะทำงานได้อีก หรือโซฟาที่มีขนาดของโซฟาที่จะใช้เหมาะสำหรับห้องอาศัย นอกจากจะใช้นั่งแล้ว ยังสามารถออกแบบให้ใต้โซฟาเป็นที่เก็บของได้ด้วย ซึ่งจะเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้สอย และยังทันสมัยอีกด้วย ลักษณะโซฟาที่ดีต้องสามารถทำความสะอาดได้ง่าย การเก็บและบำรุงรักษาจะต้องง่ายสะดวกด้วย ประโยชน์ใช้สอยของโซฟาที่ดีถึงจะครบถ้วนและสมบูรณ์ (ดลต์ รัตนทัศน์ย์. 2528)

เรื่องของหน้าที่ใช้สอยนับว่าเป็นสิ่งที่มีรายละเอียดอ่อนซับซ้อนมาก ผลิตภัณฑ์บางอย่างมีประโยชน์ใช้สอยตามที่คุณคนทั่วๆ ไปทราบเบื้องต้นว่ามีหน้าที่ใช้สอยแบบนี้ แต่รายละเอียดอ่อนที่นักออกแบบได้คิดออกมานั้นได้ตอบสนองความสะดวกสบายอย่างเต็มที่ โดยมีการออกแบบลักษณะแตกต่างกันออกไปตามการใช้งาน แต่จะไม่ได้ความสะดวกเท่าที่ควร เพราะไม่ใช่ประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้เป็นการเฉพาะอย่าง แต่เป็นการออกแบบให้ใช้สอยได้หลากหลายหน้าที่

ดังนั้นเมื่อพูดถึงเรื่องของหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญและละเอียดอ่อนมาก ซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลอย่างละเอียดก่อน เพื่อที่จะออกแบบได้สมบูรณ์ และตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ความปลอดภัย

ในเรื่องความปลอดภัยเป็นเรื่องที่สำคัญอีกรายการ ดังนั้นอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกให้ได้มากเพียงใด ย่อมจะมีโทษเพียงนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ให้ความสะดวกต่างๆ มักจะเกิดจากผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องจักรกล และเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้อง มีการแสดงเครื่องหมายไว้ให้ชัดเจน หรือมีคำอธิบายข้อควรระวังไว้

ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ ภายในของเรือ ต้องออกแบบให้ไม่มีมุมเป็นมุมแหลม ควรออกแบบให้มีมุมที่โค้งมน ต้องคำนึงถึงเวลาวิ่งอยู่ในทะเล เมื่อเรือต้องปะทะคลื่นจะทำให้เรือโคลงเคลง ส่งผลให้คนบนเรือเซถลาไปชนหรือโดนอุปกรณ์ที่มีมุมแหลมได้ ดังนั้นนักออกแบบจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้เป็นสำคัญ

ความแข็งแรง

การออกแบบผลิตภัณฑ์จะต้องมีความแข็งแรงในตัวของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ หรือโครงสร้างที่มีความเหมาะสม ในการที่นักออกแบบรู้จักใช้คุณสมบัติของวัสดุ และจำนวน หรือปริมาณของโครงสร้าง ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะต้องมีการรับน้ำหนัก เช่น โซฟา ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก อีกทั้งต้องไม่ทิ้งเรื่องของความสวยงามทางศิลปะ ความแข็งแรงทนทาน และความทันสมัย เพราะมีปัญหว่า ถ้าใช้โครงสร้างให้มากเพื่อความแข็งแรง จะเกิดสวนทางกับความงาม นักออกแบบจะต้องเป็นผู้ดึงเอาทั้งสองสิ่งนี้เข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้

ส่วนความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์เองนั้นก็ขึ้นอยู่กับที่การออกแบบ รูปร่าง และการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม ความแข็งแรงของโครงสร้าง หรือตัวผลิตภัณฑ์ นอกจากเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไปด้วย

ความสะดวกสบายในการใช้

โดยผู้ที่จะออกแบบ เขียนแบบ หรือนักออกแบบต้องศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกล ที่เกี่ยวข้องกับ สัดส่วน ขนาด และขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย ซึ่งจะประกอบด้วยความรู้ทางด้านขนาดสัดส่วนมนุษย์ (Anthropometry) ด้านสรีรศาสตร์ (Physiology) จะทำให้ทราบ ขีดจำกัด ความสามารถของอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบ หรือศึกษาด้านจิตวิทยา (Psychology) ซึ่งความรู้ในด้านต่างๆ ที่กล่าวมานี้ จะทำให้นักออกแบบ ต้องออกแบบและกำหนดขนาด (Dimensions) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอเหมาะ กับร่างกาย หรืออวัยวะของมนุษย์ที่ใช้ ก็จะเกิดความสะดวกสบายในการใช้การไม่เมื่อยมือ หรือเกิดการล้าในขณะที่ใช้ไปนานๆ นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาสัดส่วนร่างกายตามชนชาตินั้นๆ หรือเผ่าพันธุ์ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์

ความสวยงาม

ผลิตภัณฑ์ที่ถูกสร้างขึ้นในยุคปัจจุบันนี้ ความสวยงามนับว่ามีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าหน้าที่ใช้สอย ความสวยงามจะเป็นสิ่งต้นๆ ที่ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อ ความสวยงาม และรูปทรงยังทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อ เพราะก่อให้เกิดความประทับใจของผู้ซื้อ ส่วนหน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ต้องใช้เวลาอีกกระยะหนึ่ง ก็เกิดข้อบกพร่องในหน้าที่ใช้สอยให้เห็นภายหลัง ผลิตภัณฑ์บางอย่างความสวยงามก็คือ หน้าที่ใช้สอยนั่นเอง เช่น ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ของชำรุดตกแต่งต่างๆ ซึ่งผู้ซื้อเกิดความประทับใจในความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ความสวยงามจะเกิดมาจากสิ่ง 2 สิ่งด้วยกัน คือ

- รูปร่าง (Form)
- สี (Color)

จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานรูปร่าง และ สี สันให้เหมาะสม

นักออกแบบจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาวิชา ทางด้านทฤษฎี หรือหลักการออกแบบที่เกี่ยวกับสรีระของมนุษย์ และวิชาทางด้านทฤษฎีสี ซึ่งเป็นวิชาทางด้านของศิลปะแล้วนำมาประยุกต์ผสมผสานใช้กับศิลปะทางด้านอุตสาหกรรมให้เกิดความกลมกลืน

ราคาพอสมควร

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาขายนั้นต้องมีคุณภาพแล้วยังไม่พอ และยังมีราคาที่เหมาะสมอีกด้วย ดังนั้นผู้ผลิตย่อมต้องมีข้อมูลด้านผู้บริโภค และการตลาดที่ได้ค้นคว้า และสำรวจแล้วผลิตภัณฑ์ย่อมจะต้องมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นคนกลุ่มใด อาชีพฐานะเป็นอย่างไร มีความต้องการใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นี้เพียงใด นักออกแบบก็จะเป็นผู้กำหนดแบบ

ผลิตภัณฑ์ ประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่จะซื้อได้ การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมกับผู้ซื้อนั้น ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ชนิดหรือเกรดของวัสดุ และเลือกวิธีการผลิตที่ง่ายรวดเร็วเหมาะสม ฉะนั้นนักออกแบบต้องคำนึงถึงว่าเมื่อผลิตออกมาแล้วต้องสามารถขายได้

การซ่อมแซมง่าย

การซ่อมแซมแบบง่าย ๆ นี้คงจะใช้กับผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นส่วนย่อมต้องมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งาน หรือการใช้งานในทางที่ผิด นักออกแบบย่อมที่จะต้องศึกษาถึงตำแหน่ง ในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้นตลอดจนโครงสร้าง เพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝารอบบริเวณต่าง ๆ ให้สะดวก ในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ได้ง่าย

วัสดุและวิธีการผลิต

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในยุคปัจจุบันนี้ที่ผลิตด้วยวัสดุสังเคราะห์ อาจมีกรรมวิธีการเลือกใช้วัสดุและวิธีผลิตได้หลายแบบ แต่แบบหรือวิธีใดถึงจะเหมาะสมที่สุด ที่จะไม่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่ประมาณการราคาไว้ ฉะนั้น นักออกแบบคงจะต้องศึกษาเรื่องวัสดุและวิธีผลิตให้ลึกซึ้ง โดยเฉพาะวัสดุจำพวกพลาสติกในแต่ละชนิด จะมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต่างกันออกไป เช่น มีความใส ทนความร้อน ผิวมันวาว ทนกรดต่างได้ดี ไม่ลื่น เป็นต้น ก็ต้องเลือกให้คุณสมบัติดังกล่าวให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่พึงมีอยู่ในยุคสมัยนี้

การขนส่ง

นักออกแบบต้องคำนึงถึงขนาดในการขนส่ง ที่ประหยัด สะดวก และรวดเร็ว การบรรจุหีบห่ออย่างไรถึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเสียหายชำรุด ขนาดเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาด กว้าง ยาว สูง เป็นต้น การออกแบบจะคำนึงถึงเรื่องการขนส่งตั้งแต่ต้น คือ ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ โดยให้มีชิ้นส่วน สามารถถอดประกอบได้ง่าย สะดวก เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีขนาดเล็ก จนสามารถบรรจุได้ในลังที่เป็นขนาดมาตรฐาน เพื่อการประหยัดค่าขนส่ง เมื่อผู้ซื้อ ซื้อไปก็สามารถที่จะขนส่งได้ด้วยตนเอง นำกลับไปบ้านก็สามารถประกอบชิ้นส่วน ให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตนเอง

การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล นักออกแบบจำเป็นที่จะต้องติดตามผล หลังจากที่ได้ออกแบบผลิตภัณฑ์ไปแล้วนั้น ประสิทธิภาพตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากน้อยเพียงใด เพื่อ

ตรวจสอบผลผลิตกันนั้นๆ เมื่อทราบผลก็นำมาประกอบการพิจารณาที่จะดำเนินการปรับปรุงต่อไป หรือออกแบบใหม่ ให้ตอบสนองให้ตรงความต้องการของผู้บริโภคให้ได้มากที่สุด และยังคงข้อร้องเรียนต่างๆ จากผู้บริโภคลงได้อีกเช่นกัน

เรื่องหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้กล่าวมา ทั้ง 10 เรื่องนี้ เป็นหลักการที่นักออกแบบผลิตภัณฑ์ ต้องคำนึงถึงเป็นหลักการทางสากลที่ได้กล่าวไว้ในขอบเขตอย่างกว้างครอบคลุมผลิตภัณฑ์ไว้ทั่วทุกกลุ่ม ทุกประเภทในผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด อาจจะไม่ต้องคำนึงหลักการดังกล่าวครบทุกข้อก็ได้ ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์บางชนิดก็อาจจะต้องคำนึงถึงหลักการดังกล่าวครบถ้วนทุกข้อ เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์เสื้อผ้า ก็คงจะเน้นหลักการด้านประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกในการใช้และความสวยงามเป็นหลัก คงจะไม่ต้องไปคำนึงถึงด้านการซ่อมแซม เพราะไม่มีกลไกซับซ้อนอะไร หรือการขนส่ง เพราะขนาดจำกัดตามประโยชน์ใช้สอย เป็นต้น ในขณะที่ผลิตภัณฑ์บางอย่าง เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์รถยนต์ ก็จำเป็นที่นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ครบทั้ง 10 เรื่อง เป็นต้น

การสำรวจงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การสำรวจวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ซึ่งสามารถรวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

อมรรัตน์ ปิ่นตา (2545) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การนำ QFD มาทำการปรับปรุงสินค้าของโรงงานผลิตของเล่นไม้เพื่อการศึกษา โดยใช้เทคนิค QFD แบบ 4 เฟส ในการดำเนินการวิจัยนี้ได้แปลงความต้องการของลูกค้าเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์บ้านน้อย 2 ชั้น เข้าสู่ช่วงต่างๆ ของ Four-phases Model หลังจากนั้นจึงนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาด รูปทรง สี สัน รูปแบบ และความเหมือนบ้านจริงมากขึ้น มาให้ลูกค้าประเมินความพึงพอใจพบว่าชุดผลิตภัณฑ์บ้านน้อย 2 ชั้นที่ได้รับการพัฒนาแล้ว พบว่ามีค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจเพิ่มขึ้น 33.10% โดยการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น 9.63% ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัย นอกจากจะสามารถช่วยปรับปรุงผลิตภัณฑ์และการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นยังสามารถช่วยลดความซับซ้อนในการปฏิบัติงาน และสามารถแสดงให้ผู้สนใจเห็นแนวทางในการประยุกต์เทคนิค QFD ในงานลักษณะอื่นๆ ได้ แต่ได้มีข้อเสนอแนะว่าในการให้คะแนนความสัมพันธ์อาจมีความลำเอียงเกิดขึ้นได้ จึงควรใช้เทคนิคในการให้คะแนนที่เหมาะสมเพื่อลดข้อบกพร่องดังกล่าว

ไพรัตน์ ต่ายใหญ่เที่ยง (2539) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดตารางการผลิตสินค้าตามใบสั่งซื้อในบริษัทผลิตเฟอร์นิเจอร์ การศึกษาปัญหาในการวางแผนการผลิต (Production Plan) ตามใบสั่งซื้อของการผลิตเฟอร์นิเจอร์ ในโรงงานที่มีกำลังการผลิต (Production Capacity) ปานกลาง ประมาณ 150 ชุดต่อสัปดาห์ สินค้าที่ทำการผลิตจะมีคุณภาพดี โดยที่บริษัทจะจับกลุ่มลูกค้าในตลาดสูง โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการวางแผนการผลิต (Production

Plan) และกระบวนการผลิตเพื่อรองรับกับแผนในการผลิตส่งลูกค้า และสามารถส่งมอบลูกค้าได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดโดยบริษัทเสียค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงานน้อยที่สุด ลักษณะการสั่งซื้อของลูกค้า จะกำหนดช่วงเวลาการส่งมอบสินค้าที่ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับความสะดวกของลูกค้า โดยที่ทางบริษัทได้กำหนดช่วงเวลาการส่งมอบสินค้าขั้นต่ำได้ การวางแผนการผลิตในแต่ละสัปดาห์ หรือแต่ละงวดการผลิต จะถูกแบ่งให้ละเอียดลงเป็นการวางแผนการผลิตประจำวัน โดยการผลิตจะอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรที่มี การพัฒนาหลักการในการวางแผนการผลิตประกอบด้วยหลักการใหญ่ๆ 2 ส่วน คือ 1. การจัดจำนวนพนักงานให้เหมาะสมกับงาน 2. การจัดลำดับงานในการผลิตให้สอดคล้องกับ Take Time และช่วงเวลาของการส่งมอบลูกค้า การคำนวณ Line Balancing โดยกำหนดจำนวนพนักงานที่เหมาะสมในการผลิตสินค้าแต่ละรุ่น การจัดลำดับงานและการป้อนงานเข้าฝ่ายผลิต จะนำเวลา Cycle Time มาคำนวณใช้ในการวางแผนการผลิต (Production Plan) นั้น มีงานที่จะเสร็จเร็วกว่ากำหนดส่งมอบงานน้อย

สิทธิชัย เชิดชูมาลัยกิจ (2550) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการคัดเลือกผู้ขายวัตถุดิบในการจัดซื้อเม็ดพลาสติกให้กับบริษัทกรณีศึกษา โดยการนำทฤษฎีฟิชชิงเซตมาประยุกต์ร่วมกับเทคนิค QFD ในการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพในการคัดเลือกผู้ขายวัตถุดิบนั้นสามารถลดความคลุมเครือที่เกิดจากการประเมินของกลุ่มบุคคลได้ และขั้นตอนของการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพนั้น สามารถนำมาใช้ในการประเมินผู้ขายวัตถุดิบได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้เครื่องมือที่กล่าวมาข้างต้น พิจารณาผู้ขายวัตถุดิบ 4 ราย มีรายละเอียดดังนี้

- ผู้ขายวัตถุดิบรายที่ 1	ได้คะแนน	292.95
- ผู้ขายวัตถุดิบรายที่ 2	ได้คะแนน	273.85
- ผู้ขายวัตถุดิบรายที่ 3	ได้คะแนน	302.91
- ผู้ขายวัตถุดิบรายที่ 4	ได้คะแนน	325.38

ดังนั้นสรุปจากผลการวิจัย ทำการคำนวณหาผู้ขายวัตถุดิบที่สามารถตอบสนองความต้องการของบริษัท กรณีศึกษาได้ดีที่สุด จึงสรุปได้ว่า ผู้ขายวัตถุดิบรายที่ 4 คือผู้ขายวัตถุดิบที่ดีที่สุด

สุวิทย์ชา ปิยะธนาวิวัฒน์ (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การบริหารคุณภาพทั่วองค์กร (TQM) มาประยุกต์ใช้ในโครงการก่อสร้างงานตกแต่งภายใน โดยการกำหนดกระบวนการหลัก (CORE PROCESS) และกระบวนการสนับสนุน (SUPPORT PROCESS) และจัดทำระเบียบวิธีการปฏิบัติ (WORK INSTRUCTION) ขึ้นใช้ในโครงการ เป็นการนำหลักการของ TQM ที่เน้นในเรื่องของการมองอย่างเป็นกระบวนการ และ PDCA มาใช้ทำการฝึกอบรมให้กับผู้ปฏิบัติงานในบริษัท ที่มีความรู้ความเข้าใจและร่วมกันจัดทำระเบียบวิธีปฏิบัติงาน แล้วนำไปใช้กับโครงการก่อสร้างจริง โดยมีการประเมินผลเปรียบเทียบโครงการบริหารงานตามปกติกับโครงการที่มีการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติ และนำระเบียบปฏิบัติงานที่ได้นำมาใช้ ซึ่งผลจากโครงการก่อสร้างงานตกแต่งภายในอาคารคอนโดมิเนียม ที่มีผู้ปฏิบัติงานผ่านการฝึกอบรม TQM และมี

วิธีการปฏิบัติงาน สรุปว่าผลงานมีประสิทธิภาพและคุณภาพงานดีขึ้น ทำงานได้เร็วกว่าแผนถึง 21.35% และมีข้อผิดพลาดของงานน้อยลง 29.59% ซึ่งส่งผลให้บริษัทมีผลกำไรเพิ่มขึ้น 8.19% จากโครงการที่มีมูลค่างานเท่ากัน

ธิดารัตน์ สลักคำ (2553) ได้ทำการวิจัย การตัดสินใจเลือกแนวทางการนำยางรถยนต์ มาใช้ใหม่หลังหมดอายุการใช้งาน โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพผลิตภัณฑ์ ทางด้านสิ่งแวดล้อม (Quality Function Deployment for Environment: QFDE) เพื่อหาปัจจัยหลักที่มีผลต่อการตัดสินใจ และวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) เพื่อหาระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยและประเมินการตัดสินใจด้วยการวิเคราะห์วิธีทฤษฎีคุณลักษณะอรรถประโยชน์หลายทาง (Multi – Attribute Utility Theory: MAUT) และวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering: VE) กรณีศึกษาในงานวิจัยนี้เป็นบริษัท ขนาดกลางและผู้มีอำนาจตัดสินใจในโครงการนี้เป็นพนักงานบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญและมี ส่วนที่เกี่ยวข้องที่จะพิจารณาโดยตรง จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่แสดงในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติผสมยางรีไซเคิล 35% เป็นแนวทางในการออกแบบการตัดสินใจ ที่ดีที่สุดด้วยระดับความสำคัญเท่ากับ 0.6271 ค่าฟังก์ชันอรรถประโยชน์เท่ากับ 1 และค่าดัชนีวิศวกรรมคุณค่าเท่ากับ 34.72

สุทธรัตน์ ตรองพาณิชย์ (2548) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การปรับปรุงคุณภาพการบริการใน ธุรกิจทางการขนส่งเพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าปลายทาง และลดข้อร้องเรียนของ บริษัทลง ซึ่งได้เลือกการขนส่งสินค้าประเภทแบตเตอรี่เป็นต้นแบบ เนื่องจากได้มีข้อร้องเรียน มาก และเป็นสินค้าที่มีราคาแพง เมื่อเปรียบเทียบกับสินค้าประเภทอื่นๆ ที่บริษัททำการขนส่ง โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD) แบบ 4 เฟส ในการปรับปรุงเพราะเป็น เทคนิคที่เน้นความสำคัญของลูกค้า โดยการให้คะแนนในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของเทคนิค QFD อาจเกิดความลำเอียงของผู้ทำการประเมินได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิง ลำดับชั้น (AHP) ซึ่งมีการคำนวณค่าความสอดคล้องของคะแนนที่ทำการประเมินในการให้ คะแนนแทน ส่วนการดำเนินงานวิจัยจะเริ่มจากการแปลงเสียงของลูกค้า (VOC) ไปสู่ช่วงต่างๆ ของ Four-phases Model คือ 1) การวางแผนผลิตภัณฑ์ 2) การแปลงการออกแบบ 3) การ วางแผนกระบวนการ และ 4) การวางแผนปฏิบัติการผลิต จนกระทั่งได้เป็นวิธีการปฏิบัติงาน ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยคือ การปรับปรุงความสามารถในการบริการให้ดีขึ้น ซึ่งวัดได้จาก ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นจาก 6.59 เป็น 7.83 คะแนนหรือเพิ่มขึ้น 18.82% ทำให้จำนวนข้อร้องเรียนต่อเดือนลดลงจาก 3.73 เป็น 0.33 ข้อร้องเรียนต่อเดือนหรือลดลง 91.15% นอกจากนี้ยังทำให้จำนวนข้อร้องเรียนต่อจำนวนการขนส่งต่อเดือนลดลงจาก 0.0078% เป็น 0.0007% ข้อร้องเรียนต่อการขนส่งต่อเดือนหรือลดลง 91.03% อีกด้วย

ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี (2553) ได้ทำการวิจัย ปัญหาที่เกิดจากคุณภาพของรถบรรทุก กิ่งฟางที่ส่งมอบให้กับลูกค้าแล้ว เมื่อปีที่แล้วในโรงงานผลิตรถบรรทุกกิ่งฟาง ตัวอย่างมีรถ จำนวน 40 คันที่มีปัญหาคุณภาพหลังส่งรถให้กับลูกค้า และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมประมาณ 20,000 บาทต่อคัน เมื่อใช้หลักการวิศวกรรมแบบมีส่วนร่วมในการหาสาเหตุของปัญหา พบว่า กิจกรรมการออกแบบ และการใช้เทคโนโลยีเป็นสาเหตุสำคัญ เมื่อนำหัวข้อปัญหามาแปลงเป็น ข้อความทางวิศวกรรมด้วยเทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) แล้ว ผลจากการแปลงจะ ทำให้ได้ข้อความทางวิศวกรรม การดำเนินงาน และกิจกรรมการออกแบบ งานวิจัยได้พิจารณา ข้อมูลเบื้องต้นด้วยการเปรียบเทียบกิจกรรมการออกแบบระบบเดิมกับระบบใหม่ ซึ่งการ ดำเนินการออกแบบที่สำคัญ ได้แก่การเขียนแบบชิ้นงาน 3D การประกอบชิ้นงาน 3D การใช้ งานข้อมูลที่ได้จาก CAD มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ผลลัพธ์ของกิจกรรมการ ออกแบบได้แก่

- ข้อมูลความแข็งแรง เพิ่มขึ้นร้อยละ 17.46
- การติดตามความพึงพอใจหลังการขาย เพิ่มขึ้นร้อยละ 11.65
- จำนวนอัตราบรรทุกต่อตันทุน เพิ่มขึ้นร้อยละ 11.53
- จำนวนอัตราบรรทุกต่อน้ำหนักโครงสร้าง เพิ่มขึ้นร้อยละ 11.53

ผลจากการวิจัยได้กิจกรรมการออกแบบและค่าเป้าหมายที่สามารถเปรียบเทียบกับ ค่าชี้วัดคุณภาพ ทำให้เกิดความปลอดภัย และลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

จิตติพน บัตตาศรี (2554) ได้ทำการวิจัย การปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้าในงาน บริการด้านวิศวกรรมด้วยเครื่องมือแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ ประกอบกับทฤษฎีคานโมเดล และ ทฤษฎีคุณภาพการบริการ ในการกำหนดแนวทางในการพัฒนาองค์ประกอบการบริการด้าน วิศวกรรม ซึ่งประสิทธิภาพการบริการก่อนการปรับปรุงอยู่ในสถานะที่ไม่สามารถตอบสนอง ความต้องการของลูกค้าได้ดี โดยมีเป้าหมายเพื่อทำความเข้าใจความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า ในงานบริการ ศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบการบริการปัจจุบัน (Service Elements) กับ องค์ประกอบความต้องการของลูกค้า (Customer's Requirements) และสุดท้ายเพื่อสร้างแนว ทางการปรับปรุงงานบริการให้ตรงกับความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า โดยการประยุกต์ เครื่องมือ QFD ประกอบกับทฤษฎีคานโมเดล และทฤษฎีคุณภาพการบริการ มาปรับปรุงกลุ่ม ลูกค้าฝ่ายผลิตโรงงาน มีความพึงพอใจปรับตัวเพิ่มขึ้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้ ด้านการ เตรียมการ 0.92% ด้านการสื่อสาร 0.65% ด้านต้นทุน 0.29% ด้านเทคนิค 0.89% ด้านกรอบ เวลา 19.85% ส่วนของกลุ่มลูกค้าฝ่ายการตลาด ฝ่ายงานวิจัย และฝ่ายกลยุทธ์ธุรกิจ มีความพึง พอใจปรับตัวเพิ่มขึ้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้ ด้านการสื่อสาร 22.96% ด้านต้นทุน 2.19% ด้าน เทคนิค 2.44% ด้านกรอบเวลา 32.37% ส่วนด้านการเตรียมการ ลดลง 0.31% ซึ่งพบว่าด้านที่มี การปรับตัวสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดของทั้ง 2 กลุ่ม คือ ด้านกรอบเวลาปรับตัวเพิ่มขึ้น 19.85% ใน

กลุ่มลูกค้าฝ่ายผลิตโรงงาน และเพิ่มขึ้น 32.37% ในกลุ่มลูกค้าฝ่ายการตลาด ฝ่ายงานวิจัย และฝ่ายกลยุทธ์ธุรกิจ เติบโตเพิ่มขึ้น 22.96% และยังมีส่วนของด้านการสื่อสารที่มีการปรับตัวสูงขึ้นจากกลุ่มเดียว คือ กลุ่มลูกค้าฝ่ายการตลาด ฝ่ายงานวิจัย และฝ่ายกลยุทธ์ธุรกิจ เพิ่มขึ้น 22.96%



บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานศึกษา เรื่องการจัดการอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ตกแต่งภายใน ห้องนอนเรือตรวจการณ์ เพื่อตอบสนองความต้องการ ให้มีคุณลักษณะตรงตามข้อกำหนด และวัตถุประสงค์ ที่จะนำไปใช้ในการภารกิจของเรือประเภทนั้นๆ โดยศึกษาขั้นตอน รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรมสร้างเรือ ในส่วนของฝ่ายวิศวกรรมหรือหน่วยงาน ออกแบบ และฝ่ายผลิตหรือหน่วยงานผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในส่วนอุปกรณ์ตกแต่งภายใน ดังนั้นผู้ ศึกษาจะดำเนินการตามขั้นตอนที่สำคัญในงานศึกษานี้ ดังต่อไปนี้

ศึกษา และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา

ในโรงงานอุตสาหกรรมที่เป็นบริษัทกรณีศึกษาของการศึกษานี้ เป็นโรงงาน อุตสาหกรรมการสร้างเรือ ที่มีการสร้างเรือขนาดความยาวตั้งแต่ 4 เมตร ถึงขนาดความยาว ประมาณ 100 เมตร เช่น ประเภทเรือตรวจการณ์ เรือรับส่งผู้โดยสาร เรือรบ เรือปืน และเรือที่มีความเร็วในการจู่โจม เป็นต้น โรงงานกรณีศึกษามีพื้นที่สำหรับใช้ในการสร้างเรือประมาณ 250 ตารางเมตร และติดแม่น้ำเพื่อการนำเรือขึ้น-ลงน้ำได้สะดวก ซึ่งมีสถานที่ตั้งอยู่ในเขตจังหวัด สมุทรปราการ อำเภอเมือง โดยภายในโรงงานแบ่งออกเป็น 3 ฝ่ายหลักๆ ได้แก่ ฝ่ายบริหาร ฝ่ายผลิต ฝ่ายวิศวกรรม

โดยการสร้างเรือแต่ละลำจะต้องดำเนินการด้วยการประมูล เมื่อประมูลได้แล้ว ก็จะ ดำเนินการเซ็นสัญญาเป็นลำดับต่อไป หลังจากการเซ็นสัญญาก็จะใช้สัญญานั้นเป็นการสั่งผลิต ซึ่งเป็นวิธีการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to Order)

การสร้างเรือแต่ละลำใช้เวลาในการสร้างเรือโดยเฉลี่ยประมาณ 1-3 ปี ขึ้นอยู่กับ ประเภท การใช้งาน และขนาดของเรือ

โรงงานอุตสาหกรรมสร้างเรือนี้ จะมีการใช้วัสดุที่ใช้ในการสร้างเรือที่แตกต่างกัน ออกไป ตามความต้องการหรือตามวัตถุประสงค์ของลูกค้า โดยได้แบ่งเป็นวัสดุหลักๆ ที่ใช้ในการ สร้างเรือ คือ วัสดุที่เป็นไฟเบอร์กลาส ไม้ เหล็ก สแตนเลส หรือวัสดุที่เป็นอลูมิเนียม เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของบริษัทกรณีศึกษา

1. เรือจู่โจมความเร็วสูง ตัวเรือจัดสร้างด้วยวัสดุ ไฟเบอร์กลาส ดังรูปที่ 14 มีขนาดดังนี้

ขนาด ความยาว	18.30	เมตร
ขนาด ความกว้าง	4.00	เมตร
เรือกินน้ำลึก	0.90	เมตร
ความเร็วเรือ	42	นอต (77.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)



รูปที่ 14 เรือจู่โจมความเร็วสูง

2. เรือใบ ตัวเรือจัดสร้างด้วยวัสดุ เหล็ก ดังรูปที่ 15 มีขนาดดังนี้

ขนาด ความยาว	30.64	เมตร
ขนาด ความกว้าง	7.60	เมตร
เรือกินน้ำลึก	3.06	เมตร
ความเร็วเรือ	15	นอต (27.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)



รูปที่ 15 เรือใบ

3. เรือรับ-ส่ง ผู้โดยสารไปทำงานแท่นขุดเจาะน้ำมัน ตัวเรือจัดสร้างด้วยวัสดุ อลูมิเนียม
 ดังรูปที่ 16 มีขนาดดังนี้

ขนาด ความยาว	36.00	เมตร
ขนาด ความกว้าง	7.60	เมตร
เรือกินน้ำลึก	1.60	เมตร
ความเร็วเรือ	24	นอต (44.45 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)



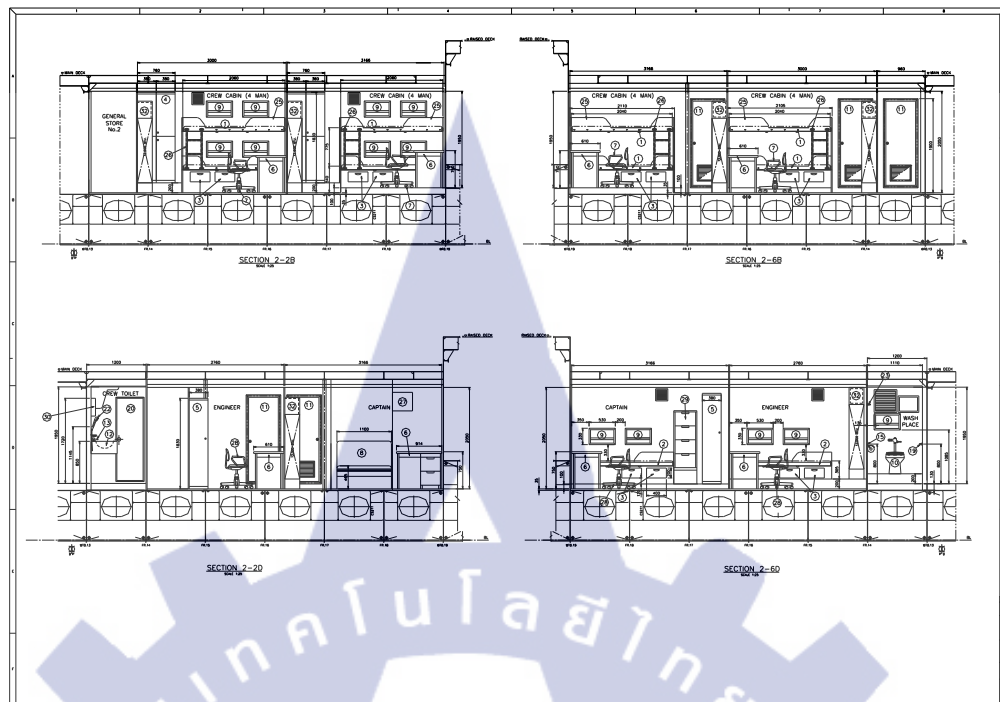
รูปที่ 16 เรือรับ-ส่ง ผู้โดยสารไปทำงานแท่นขุดเจาะน้ำมัน

4. เรือตรวจการณ์ ตัวเรือจัดสร้างด้วยวัสดุ เหล็ก เก่งเรือจัดสร้างด้วยวัสดุ อลูมิเนียม ดัง
 รูปที่ 17 มีขนาดดังนี้

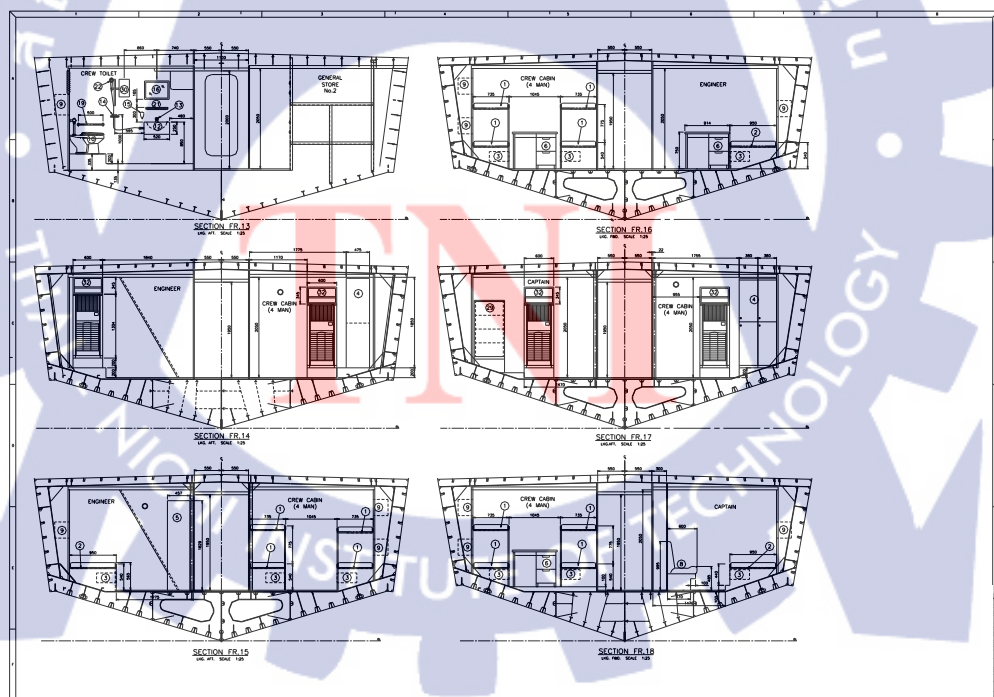
ขนาด ความยาว	38.70	เมตร
ขนาด ความกว้าง	6.50	เมตร
เรือกินน้ำลึก	1.80	เมตร
ความเร็วเรือ	27	นอต (50.00 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)



รูปที่ 17 เรือตรวจการณ์



รูปที่ 19 ตัวอย่างแบบการออกแบบตกแต่งภายใน (แผ่น 2/3 ภาพตัดตามความยาวเรือ)



รูปที่ 20 ตัวอย่างแบบการออกแบบตกแต่งภายใน (แผ่น 3/3 ภาพตัดตามความกว้างเรือ)

ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างจากหน่วยงานสร้างและผลิตเฟอร์นิเจอร์ของฝ่ายผลิตซึ่งได้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ตามแบบตกแต่งภายในจากหน่วยงานออกแบบตกแต่งภายในของฝ่ายวิศวกรรม เช่น ตู้ใส่และเก็บเสื้อผ้า โต๊ะทำงาน เตียงนอน ชั้นเก็บแฟ้มเอกสาร ตู้แอร์จ่ายลม โต๊ะประชุม และโต๊ะรับประทานอาหาร เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างจากหน่วยงานสร้างและผลิตเฟอร์นิเจอร์ของฝ่ายผลิต ดังรูปที่ 21, 22, 23, 24 และ 25



ตู้ใส่และเก็บเสื้อผ้า

รูปที่ 21 ตัวอย่างตู้ใส่ และเก็บเสื้อผ้า



เตียงนอน

รูปที่ 22 ตัวอย่างเตียงนอน 3 ชั้น



โต๊ะทำงาน

รูปที่ 23 ตัวอย่างโต๊ะทำงาน

โต๊ะประชุม และ
โต๊ะรับประทานอาหาร

รูปที่ 24 ตัวอย่างโต๊ะประชุม และโต๊ะรับประทานอาหาร



ตู้แอร์จ่ายลม

ชั้นเก็บแฟ้มเอกสาร

รูปที่ 25 ตัวอย่างตู้แอร์จ่ายลม และชั้นเก็บแฟ้มเอกสาร

ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

ศึกษากระบวนการทำงานในปัจจุบันตั้งแต่กระบวนการออกแบบ ถึงกระบวนการผลิต อุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ของห้องพักอาศัยภายในเรือ หลังการเซ็นสัญญาแล้ว มีรายละเอียดการดำเนินงานดังต่อไปนี้

- ศึกษาแผนการสร้างหลัก (Master Schedule)
- ศึกษาข้อกำหนดของห้องพักอาศัย
- ศึกษาขนาดรูปร่าง กว้าง ยาว และสูงของห้องจากแบบสัญญา
- ออกแบบร่างการจัดห้องเบื้องต้น
- เลือกอุปกรณ์และรูปแบบของอุปกรณ์ประกอบห้อง
- เขียนแบบรายละเอียด ห้องพักอาศัย
- เขียนแบบ อุปกรณ์ประกอบห้อง
- ตรวจสอบและรับรองแบบในการผลิต
- จัดซื้อวัสดุุดิบและอุปกรณ์
- สร้างและผลิต
- ตรวจสอบและรับรองโดยลูกค้า
- รับมอบ

จากหัวข้อดังกล่าวข้างต้น จะมีรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาแผนการสร้างหลัก (Master Schedule)

เริ่มจากนำข้อมูลเกี่ยวกับแผนงานหลัก มาศึกษาว่า งานที่เริ่มทำอยู่ในช่วงเวลาใดของโครงการนั้นๆ และกำหนดแผนงานต่างๆ ของอุปกรณ์อื่นๆ พร้อมๆ กันไปด้วย โดยการทำงานทุกอย่าง อย่าง จะต้องกำหนดงานให้อยู่ในแผนงานหลัก และกำหนดแผนงานย่อยเพื่อเตรียมดำเนินงานเป็นลำดับต่อไป

2. ศึกษาข้อกำหนดของห้องพักอาศัย

ขั้นตอนถัดไป ต้องศึกษาเอกสารสัญญาว่าในแต่ละห้องที่อยู่ภายในเรือ จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ชนิดใดบ้าง ทั้งที่มีกำหนดในเอกสารสัญญา และก็ไม่มีการกำหนดในเอกสารสัญญา และอุปกรณ์ที่จำเป็นของแต่ละห้องพักอาศัย เช่น อุปกรณ์ที่แขวนหมวกแขวนเสื้อนาฬิกา เป็นต้น แม้ว่าเอกสารสัญญาจะไม่ได้เขียนไว้ ต้องพิจารณาจากความเหมาะสมและประโยชน์ใช้สอย โดยผู้ที่ทำการออกแบบห้องนั้นเป็นผู้พิจารณา

3. ศึกษาขนาดรูปร่าง กว้าง ยาว และสูงของห้องจากแบบสัญญา

ขั้นตอนถัดไป จะต้องศึกษาถึงขนาด ความยาว ความกว้าง ความสูง และรูปร่างของห้องนั้นๆ เพื่อเตรียมการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะต้องติดตั้งในลำดับต่อไป โดยศึกษาทั้งวัสดุ

ของผนัง พื้น และฝ้าเพดานที่สามารถจะยึดติดหรือติดตั้งอุปกรณ์ทั่วๆ ไปกับพื้น ฝ้าเพดาน หรือผนังได้หรือไม่

4. ออกแบบร่างการจัดห้องเบื้องต้น

ขั้นตอนถัดไป จะต้องทำการเขียนแบบร่าง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดแบบ ห้องนอนของเรอ ว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด ในรูปร่างการจัดวาง เป็นไปตามแบบที่คาดการณ์ว่าเหมาะสมที่สุด และเป็นประโยชน์มากที่สุด ของห้องนั้นๆ เพื่อเป็นแบบเบื้องต้นในการทำงาน

5. เลือกอุปกรณ์และรูปแบบของอุปกรณ์ประกอบห้อง

ขั้นตอนถัดไป ศึกษาอุปกรณ์ประกอบห้องพักอาศัย ให้เรียบร้อยว่าจะใช้วัสดุอะไร ขนาดเท่าไร ราคาโดยประมาณเท่าไร แล้วนำมาพิจารณาว่าควรจะไปใช้เป็นแนวทางที่จะเลือกใช้วัสดุอะไรในการติดตั้ง และเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับห้องพักอาศัยหรือไม่ ความสวยงามเหมาะสมกับห้องพักอาศัยหรือไม่ ประโยชน์ใช้สอยของอุปกรณ์เหมาะสมกับห้องพักอาศัยหรือไม่

6. เขียนแบบรายละเอียด ห้องพักอาศัย

ขั้นตอนถัดไป นำข้อมูลต่างๆ จากการเลือกอุปกรณ์และรูปแบบของอุปกรณ์ประกอบห้องมาผสมผสานกับการออกแบบร่างการจัดห้องเบื้องต้น แล้วเขียนเป็นแบบที่สมบูรณ์โดยกำหนดหมายเลขของอุปกรณ์ ระบบการติดตั้ง วัสดุ และคำนวณน้ำหนัก แล้วทำการตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของแบบ ซึ่งจะได้แบบสมบูรณ์

7. เขียนแบบ อุปกรณ์ประกอบห้อง

การออกแบบการจัดห้องพักอาศัยเสร็จสมบูรณ์แล้ว ก็จะต้องนำอุปกรณ์ประกอบของห้องห้องพักอาศัยนี้ มาออกแบบรายละเอียดเหมือนขั้นตอนการออกแบบเรื่องการเขียนแบบรายละเอียดห้องพักอาศัย (ห้องนอน) ของอุปกรณ์ทุกๆ อุปกรณ์ประกอบห้องยกเว้นอุปกรณ์ที่ซื้อสำเร็จมาติดตั้ง

อุปกรณ์ที่ออกแบบ เช่น

- โต๊ะทำงาน
- เตียงนอน
- ลิ้นชักเก็บสัมภาระ
- ตู้ใส่-เก็บเสื้อผ้า
- โซฟา
- ตู้เก็บของ
- ฯลฯ

อุปกรณ์ที่ซื้อสำเร็จ เช่น

- ที่แขวนหมวก
- เครื่องเสียง และ โทรทัศน์
- หลอดไฟ
- ฯลฯ

8. ตรวจสอบและรับรองแบบในการผลิต

ขั้นตอนถัดไป นำแบบที่เขียนและเสร็จสมบูรณ์ ส่งให้กับผู้จัดการฝ่ายแบบตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการจัดวางอุปกรณ์ วัสดุที่เลือกใช้ ในการเขียนแบบในห้องพักอาศัยนั้นๆ

9. จัดซื้อวัสดุดิบและอุปกรณ์

ขั้นตอนถัดไป เมื่อการออกแบบจัดห้องพักอาศัยเสร็จสมบูรณ์ และได้รับการอนุมัติจากผู้จัดการฝ่ายแบบแล้ว ก็จะต้องนำแบบมาวิเคราะห์ คัดแยก วัสดุอุปกรณ์ และอุปกรณ์ที่ซื้อสำเร็จ ออกเป็น 2 ส่วน โดย

ส่วนที่ 1 ที่เป็นอุปกรณ์ที่ซื้อสำเร็จก็จะมาทำการสั่งซื้อโดยการเลือกยี่ห้อ รุ่น สี และอื่นๆ ตามคุณลักษณะที่ต้องการ

ส่วนที่ 2 ก็จะเป็นส่วนของวัสดุอุปกรณ์ ที่จะใช้ในการประกอบให้เป็นตัวอุปกรณ์ตามแบบก็จะต้องใช้แบบอุปกรณ์ประกอบห้องที่สร้างตามแบบ นั้นมาทำการคิดวัสดุต่างๆ จากแบบนั้น เช่น วัสดุที่เป็นแผ่นโลหะ วัสดุที่เป็นโครงสร้าง กาวยึดติด ตะปู และอื่นๆ ตามแบบที่เขียนตามอุปกรณ์นั้นๆ

10. สร้างและผลิต

ขั้นตอนต่อไป เมื่อเขียนแบบเสร็จสมบูรณ์ และได้สั่งซื้อวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ครบถ้วนแล้วก็จะดำเนินการส่งข้อมูลทั้งด้านแบบและการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้กับฝ่ายผลิตได้รับทราบและวางแผนในการผลิตต่อไป

11. ตรวจสอบและรับรองโดยลูกค้า

ในขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนก่อนส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า ซึ่งจะถูกตรวจสอบโดยลูกค้าที่เป็นตัวแทนของบริษัทหรือหน่วยงานที่จ้างทำผลิตภัณฑ์นั้นๆ ถ้าลูกค้าตรวจผ่านก็จะรอขั้นตอนในการส่งมอบในลำดับต่อไป แต่ถ้าตรวจไม่ผ่าน ทางลูกค้าจะมีข้อมูลถึงเหตุผลต่างๆ ที่ต้องการให้ทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลง โดยขั้นตอนนี้ก็จะถูกส่งข้อมูลกลับไปเริ่มต้นในขั้นตอนของการเลือกอุปกรณ์ และรูปแบบของอุปกรณ์ประกอบห้องของการทำงานใหม่อีกครั้ง กับอุปกรณ์หรือข้อร้องเรียนของลูกค้าที่ตรวจไม่ผ่านเท่านั้น

12. รับมอบ

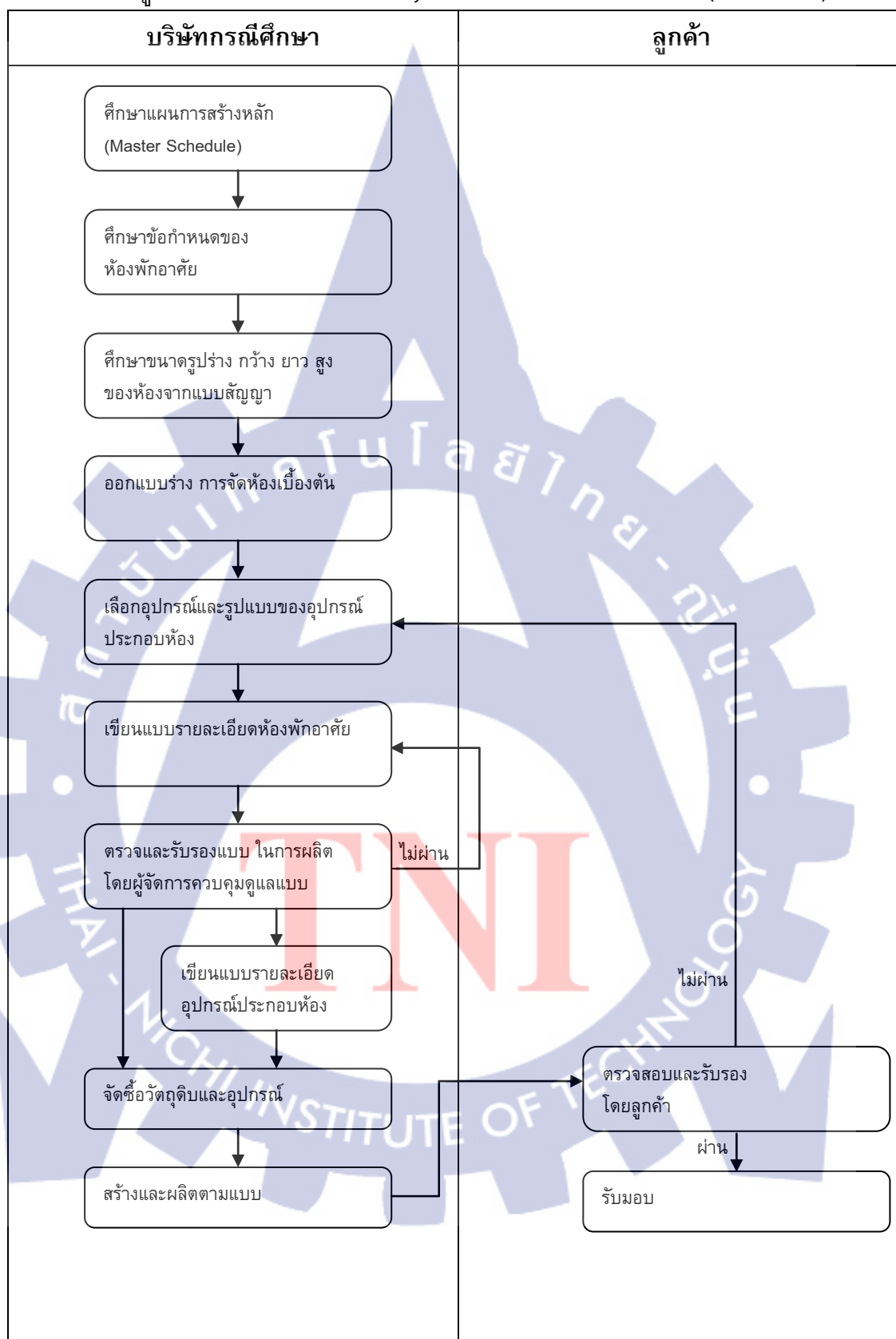
ในการรับมอบขั้นตอนสุดท้ายก็ต้องแก้ไขข้อร้องเรียนต่าง ๆ ของลูกค้าให้หมดเรียบร้อยก่อนจึงจะส่งมอบสินค้าได้ โดยการให้ลูกค้าเซ็นรับสินค้า ก็จะถือว่าเป็นการผลิตและส่งสินค้าเสร็จสิ้นสมบูรณ์

วิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงานเดิม และกำหนดแนวทางออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานใหม่ให้เหมาะสม

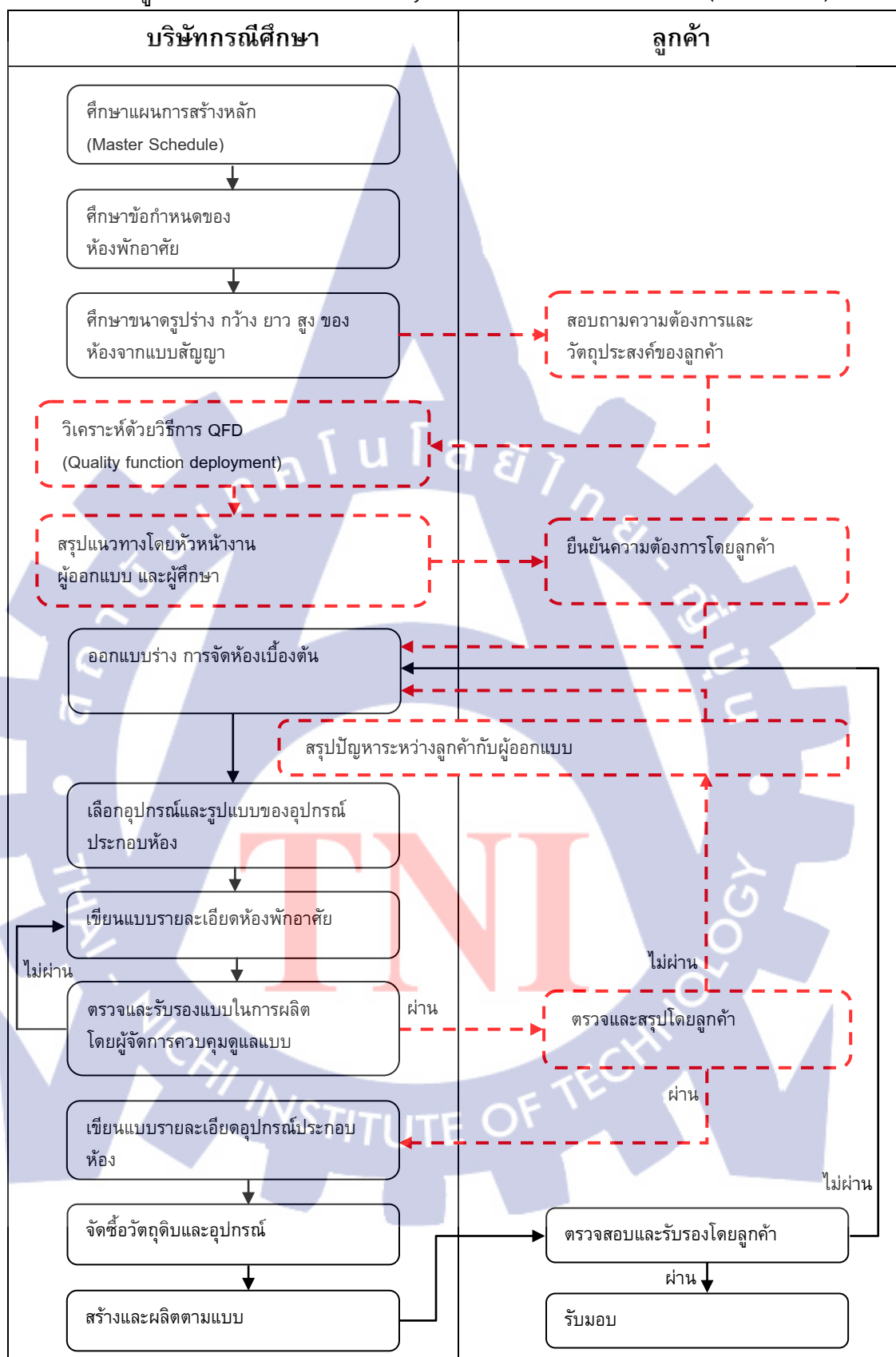
หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนการทำงานในรูปแบบเดิม และนำข้อมูลมาเขียนผังการไหล (Flow Chart) ดังตารางที่ 4 และดำเนินนำข้อมูลขั้นตอนการทำงานในรูปแบบเดิมมาปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงานใหม่ให้เหมาะสม โดยการออกแบบและเพิ่มขั้นตอนการทำงานกิจกรรมต่างๆ ขึ้นใหม่ ในรูปแบบผังการไหล (Flow Chart) ดังตารางที่ 5



ตารางที่ 4 ข้อมูล Flow Chart กิจกรรมต่างๆ ในการออกแบบห้องพักอาศัย (วิธีแบบเดิม)



ตารางที่ 5 ข้อมูล Flow Chart กิจกรรมต่างๆ ในการออกแบบห้องพักอาศัย (วิธีแบบใหม่)



หลังจากกำหนดวิธีการดำเนินงานใหม่ ตามขั้นตอนกิจกรรมต่างๆ ดังตารางที่ 5 จะเห็นได้เพิ่มขั้นตอน การดำเนินงานใหม่เกิดขึ้น 6 ขั้นตอน จากกิจกรรมเดิม ดังตารางที่ 4 ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนที่เกิดขึ้นใหม่ดังนี้

- การสอบถามความต้องการ และวัตถุประสงค์ของลูกค้า
 - การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าด้วยเครื่องมือทดลอง QFD
 - สรุปแนวทางที่จะตอบสนองลูกค้าด้วยอุปกรณ์ใดบ้าง
 - การส่งข้อมูลให้ลูกค้าเลือกหรือยืนยันอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้กับผลิตภัณฑ์นี้
 - ตรวจสอบ และสรุปการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ โดยลูกค้า
 - สรุปรายการที่ลูกค้าต้องการให้เปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ต่างๆ กับพนักงาน
- ผู้ออกแบบ

จากหัวข้อดังกล่าวข้างต้น สามารถให้รายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1. การสอบถามความต้องการ และวัตถุประสงค์ของลูกค้า

เป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล ผ่านกระบวนการประชุมร่วมกับลูกค้า หรือพูดคุยในลักษณะกลุ่มย่อย เพื่อทราบความต้องการ วัตถุประสงค์ และสิ่งคาดหวังที่ลูกค้าต้องการกับผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ แล้วผู้ศึกษาจะได้นำข้อมูลต่างๆ เหล่านี้มาสรุปเป็นแนวทางในการศึกษากับผลิตภัณฑ์เรือประเภทนี้

2. การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าด้วยเครื่องมือทดลอง QFD

ก่อนที่จะนำข้อมูลต่าง ๆ จากการประชุมร่วมกับลูกค้ามาทำการศึกษาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ QFD ต้องกำหนดให้บริษัทกรณีศึกษาได้มีกำหนดอุปกรณ์ประเภทใดบ้าง ๆ ที่จะตอบสนองความต้องการลูกค้าได้ แล้วนำมาทำการศึกษาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ QFD เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการลูกค้าได้ตรงกับความต้องการลูกค้ามากที่สุด และนำมาเป็นข้อกำหนดในการออกแบบในขั้นตอนถัดไป

3. สรุปแนวทางที่จะตอบสนองลูกค้าด้วยอุปกรณ์ใดบ้าง

เมื่อได้ทำการแปลงความต้องการลูกค้าด้วยเครื่องมือ QFD แล้ว จึงนำมาเป็นข้อกำหนดในการออกแบบ พนักงานบริษัทกรณีศึกษา ต้องกำหนดด้วยว่าจะต้องตอบสนองด้วยอุปกรณ์ชนิดใดบ้างให้ตรงกับข้อกำหนดต่างๆ ตามคุณลักษณะสัญญา งบประมาณ คุณลักษณะทางเทคนิคของเรือประเภทนี้ และนโยบายการสร้างผลิตภัณฑ์ประเภทเรือตรวจการณ์ของบริษัทกรณีศึกษา โดยสรุปเลือกอุปกรณ์จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ QFD

4. การส่งข้อมูลให้ลูกค้าเลือกหรือยืนยันอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้กับผลิตภัณฑ์นี้

เมื่อกำหนดอุปกรณ์ชนิดใดได้แล้วทางบริษัทการศึกษา ได้กำหนดให้ผู้ออกแบบจัดทำเป็นเอกสารเพื่อให้ลูกค้ายืนยันอุปกรณ์ด้วยพร้อมทั้งประชุมอธิบายรูปแบบลักษณะต่างๆ ของอุปกรณ์ที่จะนำเสนอต่อที่ประชุม โดยกำหนดให้นำเสนออุปกรณ์ 1-3 อุปกรณ์ต่อประเภทงาน

5. ตรวจสอบและสรุปการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ โดยลูกค้า

เป็นขั้นตอนที่ลูกค้าต้องยืนยันว่าแบบที่ส่งให้ลูกค้าตรวจนั้น ตรงกับการใช้งานต่างๆ และตรงกับความต้องการของลูกค้า ถ้ายังไม่ตรงกับความต้องการ หรือติดข้อสงสัยประการใด ก็จะต้องดำเนินการในขั้นตอนการสรุปรายการที่ลูกค้าต้องให้เปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ต่างๆ กับพนักงานผู้ออกแบบต่อไป เพื่อตอบข้อซักถามหรือเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ แต่ถ้าแบบที่ลูกค้าตรวจนั้น ตรงกับความต้องการแล้ว ทางลูกค้าจะยืนยันโดยการเซ็นชื่อลงในแบบ แล้วส่งให้กับบริษัทการศึกษาเพื่อดำเนินงานในขั้นตอนการผลิตเพื่อสร้างต่อไป

6. สรุปรายการที่ลูกค้าต้องการให้เปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ต่างๆ กับพนักงานผู้ออกแบบ

เป็นขั้นตอนระหว่างลูกค้ากับผู้ออกแบบประชุมหรือพูดคุยร่วมกันถึงปัญหาต่างๆ ที่ลูกค้ายังมีปัญหาจากการตรวจแบบเพื่อหาแนวทางการแก้ไข เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ลูกค้าต้องการ และไม่ขัดต่อปัญหาใดๆ ต่อสัญญาและบริษัทการศึกษา หรือข้อมูลที่เกิดจากข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์สื่อสาร อุปกรณ์ท่อทาง และอุปกรณ์สายไฟฟ้า ปลั๊กไฟฟ้า เป็นต้น

สรุปจาก 6 ขั้นตอน ที่เพิ่มขึ้นมานั้น จะพบว่าทางลูกค้าได้เข้ามามีบทบาทร่วมกับพนักงานบริษัทการศึกษา ในการออกแบบร่วมกัน จากเดิมที่มีขั้นตอนของลูกค้า 2 ขั้นตอนเท่านั้น และมีการเพิ่มมาอีก 4 ขั้นตอน รวมเป็น 6 ขั้นตอน ทำให้ลูกค้ามีส่วนร่วมในการออกแบบมากขึ้น ดังนั้น จึงส่งผลให้การออกแบบของบริษัทการศึกษา สามารถออกแบบได้ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้นตามลำดับ และไม่ติดหรือขัดข้องประการใดต่อสเปคและสัญญา

ศึกษาที่มาของปัญหา สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

ในขบวนการสร้างผลิตภัณฑ์เรือประเภทต่างๆ มีความแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของลูกค้า ดังนั้นจากการทำงานออกแบบโดยยึดหลักตามเอกสารสัญญาเป็นหลักในการออกแบบและผลิตรายออกมาเป็นผลิตภัณฑ์นั้น ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อการผลิตและออกแบบเมื่อทำงานผลิตไปแล้ว ทางลูกค้ายังไม่พอใจกับงานที่ผลิตออกมาจึงมีการสั่งเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น การย้ายหรือเปลี่ยนตำแหน่งอุปกรณ์ใหม่ การเปลี่ยนชนิดของวัสดุอุปกรณ์ใหม่ การเปลี่ยนขนาดของวัสดุอุปกรณ์ใหม่ หรือ แม้กระทั่งเปลี่ยนอุปกรณ์ และยี่ห้ออุปกรณ์ใหม่ ซึ่งส่งผลตามมาก่อให้เกิดความเสียหาย จากการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ ดังเช่น ค่าแรงงานที่เพิ่มขึ้น เวลา

ที่ใช้ในการผลิตที่เพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงวัสดุ และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ และงานเสริมความแข็งแรงรับอุปกรณ์ใหม่ เป็นต้น

ดังนั้นผู้ศึกษา ได้ทำการศึกษาถึงสาเหตุที่เกิดขึ้น โดยทางบริษัทกรณีศึกษาได้ออกแบบตามคุณลักษณะของสัญญาเป็นหลัก และกำหนดขั้นตอนให้ลูกค้าเข้ามาตรวจสอบและเซ็นสัญญาส่งมอบ ไว้เพียง 2 ขั้นตอน ซึ่งลูกค้าไม่มีโอกาสหรือมีส่วนร่วมในการออกแบบร่วมกันเพื่อให้ตรงต่อความต้องการของลูกค้า จึงเป็นสาเหตุให้การออกแบบห้องพักอาศัยของเรือมักจะไม่ตรงต่อความต้องการของลูกค้า เพราะเป็นการออกแบบจากพนักงานของบริษัทกรณีศึกษาเพียงฝ่ายเดียว ซึ่งพนักงานบริษัทกรณีศึกษา ไม่ได้มีประสบการณ์ในการลงเรือตรวจจับหรือตรวจการณ์เหมือนอย่างเจ้าหน้าที่ประจำเรือตรวจการณ์ และในการแก้ไขปรับปรุงนี้ ส่งผลให้ลูกค้ามีเจ้าหน้าที่เฉพาะทางมาเป็นคณะกรรมการตรวจการจ้าง ทางผู้ศึกษาเห็นควรที่จะให้เจ้าหน้าที่เฉพาะทางมาให้ข้อมูลและร่วมกันในการออกแบบห้องพักอาศัย ซึ่งจะส่งผลให้ในการออกแบบห้องพักอาศัยตรงตามความต้องการของลูกค้ามากขึ้นและเกิดการแก้ไขเปลี่ยนแปลงน้อยลง หรือไม่เกิดการแก้ไข ในอนาคตข้างหน้าและจะไม่ส่งผลเสียหายต่าง ๆ ตามมาอีกเช่นกัน

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วยเครื่องมือทดลอง

ผู้ศึกษา ได้ทำการศึกษาข้อมูลของห้องต่าง ๆ ภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ขนาดความยาว 25 เมตร เรือประเภทนี้ มีห้องอะไรบ้างที่มีอยู่ภายในเรือ จำนวนทั้งหมดกี่ห้อง และแบ่งได้กี่ประเภท ดังนั้นผู้ศึกษา ได้สรุปห้องของเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ขนาดความยาว 25 เมตร ดังรายละเอียด ในตารางที่ 6



ตารางที่ 6 สรุปห้องทั้งหมดของเรือตรวจการณ์การไล่ฝูง ขนาด 25 เมตร

ลำดับที่	ประเภทของห้อง	รายการห้อง
1	ห้องควบคุม	สะพานเดินเรือเปิด
		สะพานเดินเรือหลัก
		ห้องวิทยุสื่อสาร และห้องควบคุมการยิงปืน
2	ห้องพักอาศัย	ห้องนอนผู้บังคับการเรือ
		ห้องนอนพันจ่า
		ห้องนอนลูกเรือ
		ห้องรับประทานอาหาร
3	ห้องน้ำ	ห้องน้ำลูกเรือ
		ห้องน้ำนายทหารสัญญาบัตร
4	ห้องครัว	ห้องครัว
5	ห้องขับเคลื่อน	ห้องเครื่องจักรใหญ่
		ห้องหางเสือเรือ

จากตารางที่ 6 สรุปว่าเรือตรวจการณ์ไล่ฝูงลำนี้ มีห้องต่าง ๆ ทั้งหมด 12 ห้อง โดยแบ่งห้องทั้งหมดนี้ออกเป็น 5 ประเภท ดังนั้นผู้ศึกษานำมาคิดเป็นน้ำหนักคะแนนของแต่ละประเภท เพื่อนำมาวิเคราะห์ทางด้านข้อมูลว่าในการศึกษาครั้งนี้ ห้องประเภทใดมีผลกระทบมากที่สุด ในเรือตรวจการณ์ไล่ฝูงลำขนาด 25 เมตรนี้ จากนั้นนำจำนวนห้องมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\frac{\text{จำนวนห้องรวมประเภทของห้อง}}{\text{จำนวนรวมห้องต่างๆ ภายในเรือทั้งหมด}} \times 100$$

ดังตัวอย่างการคำนวณ ประเภทห้องควบคุม

$$\frac{3}{12} \times 100 = 25.0 \%$$

จากสูตรการคำนวณนี้ นำจำนวนห้องมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ และแบ่งตามประเภทของห้อง ได้ดังรายละเอียด ในตารางที่ 7

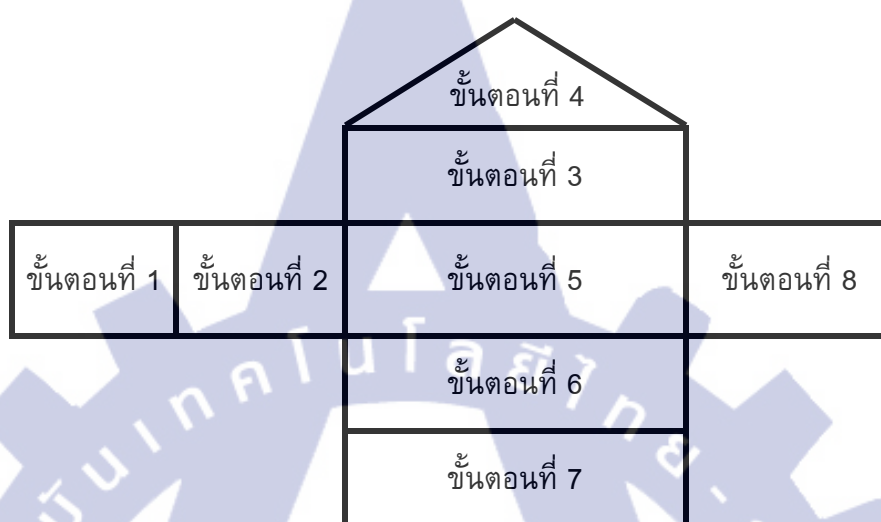
ตารางที่ 7 ประเภทของห้องที่มีผลกระทบมากที่สุด

ประเภทที่	ประเภทของห้อง	จำนวนห้อง	คิดเป็น %
1	ห้องควบคุม	3 ห้อง	25.0 %
2	ห้องพักอาศัย	4 ห้อง	33.3 %
3	ห้องน้ำ	2 ห้อง	16.7 %
4	ห้องครัว	1 ห้อง	8.3 %
5	ห้องขับเคลื่อน	2 ห้อง	16.7 %
		12 ห้อง	100 %

ตามตารางที่ 7 ได้พบว่าประเภทห้องที่มีอยู่ในเรือ 5 ประเภทนี้ มีผลกระทบมากที่สุด คือ ห้องที่เป็นประเภทห้องพักอาศัย คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 33.3% ของจำนวนห้องทั้งหมดในเรือตรวจการณ์ ขนาด 25 เมตร ฉะนั้นทางผู้ศึกษาได้กำหนดทิศทางการศึกษา กระบวนการศึกษาต่างๆ นี้ ไปศึกษาห้องประเภท ห้องพักอาศัย ซึ่งทางผู้ศึกษาคิดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อบริษัทกรณีศึกษามากที่สุด และทางผู้ศึกษาได้กำหนดวิธีการศึกษาเป็นขั้นตอนต่างๆ ตาม Flow Chart ตารางที่ 5 และกระบวนการต่างๆ วิธีการศึกษาต่างๆ ตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น

ขั้นตอนการทำ QFD

โดยขั้นตอนการทำ QFD อธิบายได้เป็นขั้นตอน 8 ขั้นตอน ซึ่งอ้างอิงโครงสร้างตาราง QFD ได้ตามรูปที่ 26



รูปที่ 26 ภาพโครงสร้างตาราง QFD กับขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 1 การระบุความต้องการของลูกค้า (WHAT)

เป็นการรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้า ผ่านกระบวนการประชุมกลุ่มย่อยรวมกับคณะกรรมการตรวจการจ้าง คณะกรรมการคุมสร้างเรือชุดตรวจการณ์ไกลฝั่ง ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานภายในเรือ หรือมีประสบการณ์การใช้เรือมาก่อน พนักงานบริษัทกรณีศึกษา หรือตัวแทนโครงการสร้างเรือตรวจการณ์ไกลฝั่งชุดนี้ หัวหน้าแผนกออกแบบภายใน และผู้ศึกษาจำนวนรวมทั้งหมด 8 ท่าน ประกอบด้วย

- กรรมการตรวจการจ้าง 3 ท่าน
- กรรมการคุมสร้าง 2 ท่าน
- พนักงานบริษัทกรณีศึกษา 1 ท่าน
- หัวหน้าแผนกออกแบบภายใน 1 ท่าน
- ผู้ศึกษา 1 ท่าน

จากขั้นตอนประชุมย่อยทางผู้ศึกษา และหัวหน้าแผนกออกแบบภายในได้นำข้อมูลและคำแนะนำต่าง ๆ ที่ได้จากการประชุมมาสรุปเป็นหัวข้อ รายการความต้องการของลูกค้าและแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สรุปประเภท และรายการความต้องการของลูกค้า

ประเภท	ลำดับที่	รายการความต้องการของลูกค้า
รูปแบบ	1	สีสนสวยงามและสีสะอาดตา
	2	รูปทรงสวยงาม
	3	มีความประณีตและความละเอียดของชิ้นงาน
	4	รูปทรงไม่เป็นอันตราย
	5	มีความทันสมัย
	6	สามารถจัดได้หลายรูปแบบ
	7	จัดวางอุปกรณ์ได้เหมาะสม
วัสดุ	8	วัสดุมีความเหมาะสม
	9	วัสดุที่ใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้
	10	น้ำหนักเบา
	11	ไม่เสียรูปง่าย
	12	ไม่ลามไฟ
อายุการใช้งาน	13	ใช้งานได้นาน
	14	สีไม่ซีดหรือลอกง่าย
	15	มีความแข็งแรงทนทาน
	16	ทนต่อการถูกร่อน
ความสะดวก	17	ง่ายต่อการเปลี่ยนและเคลื่อนย้าย
	18	ทำความสะอาดได้ง่าย
	19	ซ่อมแซมได้ง่าย
	20	ขนาดเหมาะสม
ส่วนประกอบอื่น	21	คำอธิบายในการใช้
	22	มีระยะเวลาการรับประกัน
	23	มีชิ้นส่วนสำรอง
	24	ให้มีการอบรมการใช้

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินระดับความสำคัญ

เป็นการรวบรวมคะแนนความสำคัญที่ให้คะแนนโดยลูกค้า วิศวกรผู้ออกแบบ วิศวกรผู้ผลิต และผู้เขียนแบบ บนข้อมูลของรายการความต้องการของลูกค้า ดังรูปแบบของตารางภาคผนวก ข. เรื่องตารางแบบสอบถามการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของลูกค้า แล้วนำคะแนนที่ได้มารวบรวมเป็นปริมาณคะแนนที่ถูกประเมินจากลูกค้าบน 5 ระดับความสำคัญ โดยระดับความสำคัญมากที่สุด คือระดับ 5 มากที่สุด ได้ 5 คะแนน และน้อยที่สุด คือระดับ 1 ได้ 1 คะแนน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- | | | |
|-------------------------------|---|---------|
| - ระดับความสำคัญ น้อยที่สุด | = | 1 คะแนน |
| - ระดับความสำคัญ ค่อนข้างน้อย | = | 2 คะแนน |
| - ระดับความสำคัญ ปานกลาง | = | 3 คะแนน |
| - ระดับความสำคัญ ค่อนข้างมาก | = | 4 คะแนน |
| - ระดับความสำคัญ มากที่สุด | = | 5 คะแนน |

จากนั้นนำมาคิดเป็นค่าระดับความสำคัญของแต่ละความต้องการโดยใช้การคำนวณ แบบค่าเฉลี่ยเรขาคณิต เพื่อใช้กำหนดความสำคัญของลูกค้า โดยใช้สูตรการคำนวณดังสมการที่แสดงนี้

$$\begin{array}{rcl}
 (\text{จำนวนระดับความสำคัญน้อยที่สุด} & \times 1) + \\
 (\text{จำนวนระดับความสำคัญค่อนข้างน้อย} & \times 2) + \\
 (\text{จำนวนระดับความสำคัญปานกลาง} & \times 3) + \\
 (\text{จำนวนระดับความสำคัญค่อนข้างมาก} & \times 4) + \\
 (\text{จำนวนระดับความสำคัญมากที่สุด} & \times 5) = \dots\dots\dots \text{คะแนน} \\
 \hline
 5 & & (\text{คะแนนเต็ม 10 คะแนน})
 \end{array}$$

โดยมีการกำหนดเป็นตารางรูปแบบโครงสร้างคำถาม และรวมถึงการประเมินระดับความสำคัญของรายการความต้องการของลูกค้า โดยสรุปผลการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของลูกค้า ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 สรุปผลการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของลูกค้า

ประเภท	ลำดับที่	รายการความต้องการของลูกค้า	ระดับความสำคัญ					คะแนนค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ
			1	2	3	4	5	
			น้อยที่สุด	ค่อนข้างน้อย	ปานกลาง	ค่อนข้างมาก	มากที่สุด	
รูปแบบ	1	สีสันทนสวยงามและสีสะท้อนเงา	1		3	5	1	7.0
	2	รูปทรงสวยงาม		1	1	7	1	7.6
	3	มีความประณีตและความละเอียดของชิ้นงาน	1		3	1	5	7.8
	4	รูปทรงไม่เป็นอันตราย			2	8		7.6
	5	มีความทันสมัย		3	4	2	1	6.2
	6	สามารถจัดได้หลายรูปแบบ		6	2	2		5.2
	7	จัดวางอุปกรณ์ได้เหมาะสม	1	1	4	2	2	6.6
วัสดุ	8	วัสดุมีความเหมาะสม				1	9	9.8
	9	วัสดุที่ใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้		1	1	2	5	7.6
	10	น้ำหนักเบา					10	10.0
	11	ไม่เสียรูปง่าย		1	1		8	9.0
	12	ไม่ลามไฟ					10	10.0
อายุการใช้งาน	13	ใช้งานได้นาน				7	3	8.6
	14	สีไม่ซีดหรือลอกง่าย	5	2	3			3.6
	15	มีความแข็งแรงทนทาน				2	8	9.6
	16	ทนต่อการถูกร่อน				1	9	9.8
ความสะดวก	17	ง่ายต่อการเปลี่ยนและเคลื่อนย้าย	1	6	2	1		4.6
	18	ทำความสะอาดได้ง่าย			4	3	3	7.8
	19	ซ่อมแซมได้ง่าย			1	4	5	8.8
	20	ขนาดเหมาะสม		2	7	1		5.8
ส่วนประกอบอื่น	21	คำอธิบายในการใช้		1	4	5		6.8
	22	มีระยะเวลาการรับประกัน			6	3	1	7.0
	23	มีชิ้นส่วนสำรอง		1	3	5	1	7.2
	24	ให้มีการอบรมการใช้		2	3	3	2	7.0

ขั้นตอนที่ 3 เทคนิคที่นำมาใช้ในการตอบสนอง

เป็นเทคนิคที่จะนำข้อมูลต่างๆ มาใช้ในการตอบสนองลูกค้า ข้อมูลเทคนิคต่างๆ ซึ่งได้มาจากการประชุม และระดมความคิด โดยพนักงานบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งประกอบด้วยผู้บริหารฝ่ายวิศวกรรม หัวหน้าแผนกงานออกแบบ กลุ่มวิศวกรผู้ออกแบบ และผู้ศึกษา จำนวนรวมทั้งหมด 5 ท่าน เพื่อที่จะนำมาใช้ในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า และต้องไม่ผิดข้อกำหนดรายละเอียดสัญญา

จากขั้นตอนการประชุมย่อย และระดมความคิด โดยพนักงานบริษัทกรณีศึกษา ได้ข้อสรุปว่าเทคนิคที่นำมาใช้ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ต้องแบ่งออกตามประเภทของงานได้ 4 ประเภท ได้แก่ เทคนิคสำหรับผนังห้อง เทคนิคสำหรับเพดานห้อง เทคนิคสำหรับงานพื้นห้อง และเทคนิคสำหรับอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง โดยนำทั้ง 4 ประเภท มาวิเคราะห์แต่ละประเภท และมีการกำหนดให้มีหัวข้อเทคนิค 6-8 ข้อต่อ 1 ประเภทงาน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เทคนิคสำหรับผนังห้อง

ลำดับที่	รายละเอียดทางเทคนิค
A1	ลดการสะท้อนของแสง
A2	แข็งแรง
A3	น้ำหนักเบา
A4	ทนความชื้น
A5	เงางาม
A6	ไม่ติดไฟ
A7	ซ่อมแซมง่าย

2. เทคนิคสำหรับเพดานห้อง

ลำดับที่	รายละเอียดทางเทคนิค
B1	ดักฝุ่น
B2	แข็งแรง
B3	น้ำหนักเบา
B4	ทนความชื้น
B5	เงางาม
B6	ไม่ติดไฟ
B7	ติดทนนาน

ลำดับที่	รายละเอียดทางเทคนิค
B8	ลดเสียง

3. เทคนิคสำหรับงานพื้นห้อง

ลำดับที่	รายละเอียดทางเทคนิค
C1	เดินได้นิ่มนวล
C2	แข็งแรง
C3	น้ำหนักเบา
C4	ไม่ซับ และอมน้ำ
C5	เงางาม
C6	ไม่ติดไฟ
C7	ซ่อมแซมง่าย
C8	ลดเสียง

4. เทคนิคสำหรับอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง

ลำดับที่	รายละเอียดทางเทคนิค
D1	รูปแบบเฉพาะ
D2	หาซื้อได้ง่าย
D3	น้ำหนักเบา
D4	ทนความชื้น
D5	ขนาดมาตรฐาน
D6	ไม่ติดไฟ
D7	ลดเสียง

ขั้นตอนที่ 4 การกำหนดผลกระทบและความสัมพันธ์ทางด้านเทคนิค

เป็นการกำหนดระดับความสัมพันธ์ของเทคนิคที่เลือกจะส่งผลกระทบไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทางด้านเทคนิคอื่นๆ โดยมีการกำหนดแบ่งระดับความสัมพันธ์ที่มีผลกระทบออกเป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์

ความหมาย

III

มีผลกระทบ และ ความสัมพันธ์อย่างมาก

II

มีผลกระทบ และ ความสัมพันธ์ปานกลาง

I

มีผลกระทบ และ ความสัมพันธ์น้อย

ช่องว่าง

ไม่มีผลกระทบ และ ความสัมพันธ์

ผลการจากวิเคราะห์ และนำเสนอความคิดเห็นจากกลุ่ม วิศวกรออกแบบ ผู้เขียนแบบ หัวหน้าแผนกของผู้ศึกษา และผู้ศึกษา โดยนำความคิดเห็นมาทำการประเมินพิจารณาบนพื้นฐานความเป็นไปได้ของเทคนิคแต่ละประเภท เพื่อวิเคราะห์ว่าจะมีความสัมพันธ์ต่อกันหรือไม่ มากน้อยเพียงใด ซึ่งจากการประเมินพิจารณาจากพนักงานบริษัทกรณีศึกษา จำนวน 5 ท่าน มีความคิดเห็นว่า ผลที่ได้ของเทคนิคแต่ละประเภท มีผลกระทบและความสัมพันธ์ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 12, 13, 14 และ 15

ขั้นตอนที่ 5 การสร้างตารางความสัมพันธ์

เป็นการกำหนดค่าคะแนน หรือระดับความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้า กับเทคนิคที่นำมาใช้ในการตอบสนอง จากขั้นตอนที่ 3 ในการศึกษาตารางความสัมพันธ์นี้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับความสัมพันธ์ มีรายละเอียดดังนี้

ลำดับที่	ความหมาย	ให้คะแนนความสัมพันธ์
1	มีความสัมพันธ์อย่างมาก	5 คะแนน
2	มีความสัมพันธ์ปานกลาง	3 คะแนน
3	มีความสัมพันธ์น้อย	1 คะแนน
4	ไม่มีความสัมพันธ์	0 คะแนน

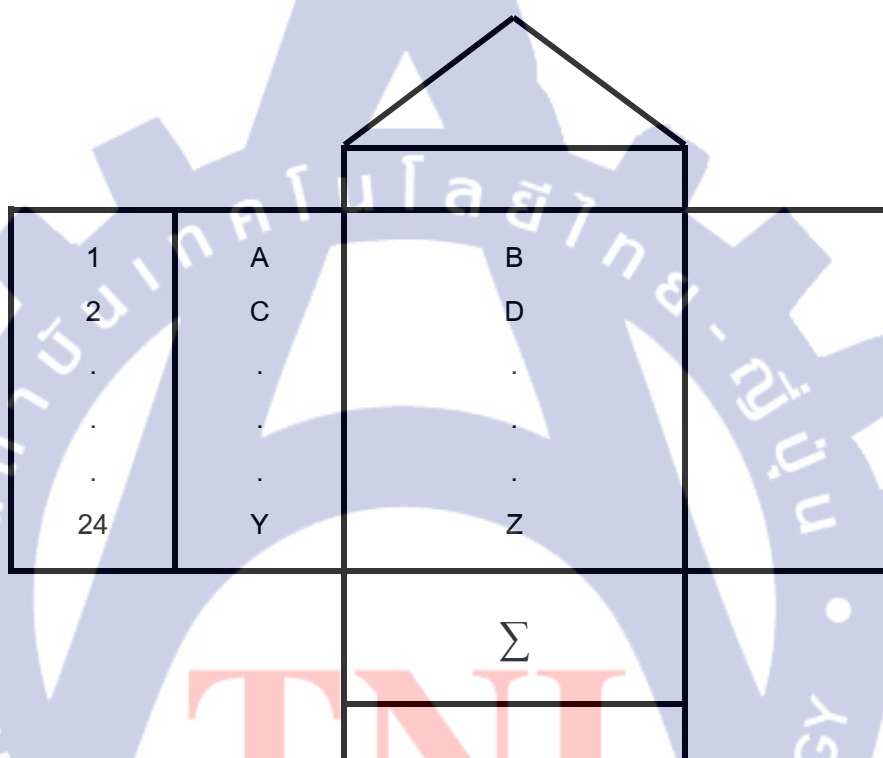
วิธีการให้คะแนนความสัมพันธ์นั้น ได้จากการนำเสนอความคิดเห็นประเมินระดับคะแนน จากหัวหน้าแผนกออกแบบภายใน วิศวกรออกแบบ และผู้ศึกษา เพื่อเลือกระดับความสัมพันธ์ โดยพิจารณาหัวข้อรายการความต้องการของลูกค้า กับรายละเอียดเทคนิคที่นำมาใช้ในการตอบสนองลูกค้า โดยอยู่ในระดับความเหมาะสม หรือระดับคะแนนของความสัมพันธ์ที่เท่าใด ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 12, 13, 14 และ 15

ขั้นตอนที่ 6 การเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค

เป็นขั้นตอนการรวมคะแนน จากหัวข้อรายการความต้องการลูกค้า 24 รายการ ต่อ 1 รายการเทคนิคที่นำมาใช้ในการตอบสนองลูกค้า ผลคะแนนที่ได้ มาจากผลรวมของการคูณกัน

ระหว่างระดับความสำคัญจากขั้นตอนที่ 2 คุณ กับระดับคะแนนความสัมพันธ์ในขั้นตอนที่ 5 โดยแสดงสูตรการคำนวณ ดังรูปที่ 27 และมีรายละเอียดดังนี้

$$\begin{aligned}
 & (\text{ลำดับที่1 ขั้นตอนที่ 2} \times \text{ลำดับที่1 ขั้นตอนที่ 5}) + \\
 & (\text{ลำดับที่2 ขั้นตอนที่ 2} \times \text{ลำดับที่2 ขั้นตอนที่ 5}) + \\
 & \dots\dots\dots + \\
 & (\text{ลำดับที่24 ขั้นตอนที่ 2} \times \text{ลำดับที่24 ขั้นตอนที่ 5}) = \dots\dots\dots \text{คะแนน}
 \end{aligned}$$



รูปที่ 27 ภาพโครงสร้างการคำนวณคะแนนความสัมพันธ์

แสดงเป็นตัวอย่างสูตรการคำนวณดังนี้

$$(A \times B) + (C \times D) + \dots + (Y \times Z) = \Sigma$$

โดยมีผลการคำนวณในข้อมูลที่กำลังมาข้างต้น ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่

12, 13, 14 และ 15

ขั้นตอนที่ 7 การกำหนดเป้าหมายทางเทคนิค

เป็นขั้นตอนการเลือก และสรุปเป้าหมายที่ได้จากการวิเคราะห์ คำนวณจากขั้นตอนที่ 6 ได้ว่าเทคนิคข้อใด สามารถตอบสนองกับความต้องการของลูกค้า ได้คะแนนมากที่สุด ซึ่งเทคนิคจากทั้งหมด 4 ประเภทงาน มีข้อสรุป คือ เทคนิคไม่ติดไฟ

จากข้อมูลดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้ศึกษาได้ดำเนินการปรึกษาผลของการวิเคราะห์ และเทคนิคที่ได้ผลสรุปมา ได้ร่วมกับผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม หัวหน้าของผู้ศึกษาและผู้ศึกษา ประชุมร่วมกัน เพื่อหาข้อสรุปและแนวทางในการดำเนินงาน โดยผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมถือเป็น ตัวแทนของผู้บริหารระดับสูงในการตัดสินใจ เลือกใช้เทคนิคใด เพื่อการตอบสนองในการทำงาน ของบริษัทกรณีศึกษาของลูกค้า ซึ่งจากที่ประชุมได้ให้คำแนะนำในการนำเทคนิคต่างๆ มาใช้ โดยมีข้อสรุปจากที่ประชุม สรุปว่าการเลือกเทคนิคเพียง 1 หัวข้อมาใช้ อาจจะยังไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้อย่างครบถ้วน โดยให้ผู้ศึกษากำหนดเป้าหมายเทคนิคจาก 1 หัวข้อ เป็น 3-4 หัวข้อ และนำเทคนิคที่เลือกไปเปรียบเทียบกับอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ ว่าอุปกรณ์ใดสามารถตอบสนองเทคนิคที่เลือกได้มากที่สุด ในขั้นตอนต่อไป

การกำหนดเป้าหมาย และลำดับเป้าหมาย แสดงในรูปแบบของตาราง ดังตัวอย่าง ตารางที่ 10 และมีผลสรุปในข้อมูลที่ได้กล่าวมาข้างต้น ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 12, 13, 14 และ 15

ตารางที่ 10 สรุปผลการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของลูกค้า

	เทคนิค ที่1	เทคนิค ที่2	เทคนิค ที่3	เทคนิค ที่4	เทคนิค ที่5	เทคนิค ที่6
กำหนดเป้าหมาย	X	↑	↑	↑	↑	X
กำหนดลำดับเป้าหมาย		4	2	3	1	

การกำหนดเป้าหมาย มีความหมายและรายละเอียดดังนี้

สัญลักษณ์

ความหมาย



เลือกเทคนิคเป้าหมาย ในการพัฒนาต่อไป

X

ไม่เลือก

การกำหนดลำดับเป้าหมาย มีความหมายและรายละเอียดดังนี้

หมายเลข	ความหมาย
1	มีคะแนนสูงสุด
2	มีคะแนนรองลงมา ลำดับที่ 1
3	มีคะแนนรองลงมา ลำดับที่ 2
4	มีคะแนนรองลงมา ลำดับที่ 3
ช่องว่าง	ไม่เลือกดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 8 การวัด หรือเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน

เป็นขั้นตอนการดำเนินการวิเคราะห์ วัดหรือเปรียบเทียบ รายการความต้องการของลูกค้าจากข้อมูลการดำเนินการ จากขั้นตอนที่ 1 โดยในแต่ละรายการมาทำการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน เพื่อให้ทราบได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่กำลังทำงานอยู่ มีคุณภาพดี เพียงใดเมื่อเทียบกับคู่แข่ง

ในขั้นตอนนี้ ผู้ศึกษาได้รับข้อมูลจากผู้จัดการฝ่ายการตลาด และพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงเป็นผู้ประเมินข้อมูลนี้ เนื่องจากผู้จัดการฝ่ายการตลาด และพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงจะได้เห็นข้อมูลอุปกรณ์ต่างๆ และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่คู่แข่งใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในการสร้างเรือประเภทต่างๆ ที่เสร็จสมบูรณ์ และนำไปให้ลูกค้าได้ใช้งานแล้ว ดังนั้นผู้ศึกษาได้นำข้อมูลให้กับผู้จัดการฝ่ายการตลาด และพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงดำเนินการประเมิน รายการความต้องการของลูกค้าระหว่างบริษัทกรณีศึกษา กับบริษัทคู่แข่งจำนวน 2 บริษัท และนำมารวบรวมข้อมูลโดยผู้ศึกษาดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 11 และกำหนดให้ใส่ค่าตัวอักษรลงในตาราง

ตารางที่ 11 แบบประเมินคุณภาพบริษัทกรณีศึกษากับบริษัทคู่แข่ง

ประเภท	ลำดับที่	รายการความต้องการของลูกค้า	ระดับเกณฑ์คุณภาพ		
			บริษัทกรณีศึกษา	บริษัทคู่แข่ง DD	บริษัทคู่แข่ง BB
รูปแบบ	1	สีสน်สวยงามและสีสะอาด	F	G	F
	2	รูปทรงสวยงาม	G	P	F
	3	มีความประณีตและความละเอียดของชิ้นงาน	G	F	F
	4	รูปทรงไม่เป็นอันตราย	F	F	F
	5	มีความทันสมัย	F	G	F
	6	สามารถจัดได้หลายรูปแบบ	P	G	G
	7	จัดวางอุปกรณ์ได้เหมาะสม	F	F	G
วัสดุ	8	วัสดุมีความเหมาะสม	F	F	F
	9	วัสดุที่ใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้	F	F	F
	10	น้ำหนักเบา	F	P	F
	11	ไม่เสียรูปง่าย	F	G	F
	12	ไม่ลามไฟ	G	F	F
อายุการใช้งาน	13	ใช้งานได้นาน	F	F	F
	14	สีไม่ซีดหรือลอกง่าย	P	G	P
	15	มีความแข็งแรงทนทาน	F	G	F
	16	ทนต่อการถูกร่อน	P	F	F
ความสะดวก	17	ง่ายต่อการเปลี่ยนและเคลื่อนย้าย	G	P	P
	18	ทำความสะอาดได้ง่าย	G	F	G
	19	ซ่อมแซมได้ง่าย	G	F	F
	20	ขนาดเหมาะสม	F	F	F
ส่วนประกอบอื่น	21	คำอธิบายในการใช้	P	P	P
	22	มีระยะเวลาการรับประกัน	G	G	G
	23	มีชิ้นส่วนสำรอง	F	F	F
	24	ให้มีการอบรมการใช้	P	P	P

การกำหนดตัวอักษร มีความหมายและรายละเอียดดังนี้

ตัวอักษร	ความหมาย
G	อยู่เกณฑ์ ดี
P	อยู่เกณฑ์ ปานกลาง
F	อยู่เกณฑ์ ต้องปรับปรุง

หลังจากผู้ศึกษาได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 8 เพื่อใช้เป็นข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ ด้วยเครื่องมือ QFD ได้สมบูรณ์ครบถ้วนตามขั้นตอนต่างๆ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้นำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 8 มาจัดสร้างเป็นรูปแบบตารางบ้านแห่งคุณภาพ โดยมีการแบ่งแยกบ้านแห่งคุณภาพออกตามลักษณะของงานได้ เป็น 4 ตาราง คือ

- ตารางที่ 12 ตารางบ้านแห่งคุณภาพ สำหรับงานผนังห้อง
- ตารางที่ 13 ตารางบ้านแห่งคุณภาพ สำหรับงานฝ้าเพดานห้อง
- ตารางที่ 14 ตารางบ้านแห่งคุณภาพ สำหรับงานพื้นห้อง
- ตารางที่ 15 ตารางบ้านแห่งคุณภาพ สำหรับงานอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง

จากรายการหัวข้อตารางที่ 12, 13, 14 และ 15 ข้างต้น สามารถสร้างเป็นตารางบ้านแห่งคุณภาพได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้



ตารางที่ 12 บ้านแห่งคุณภาพสำหรับงานผนังห้อง

รายการความต้องการของลูกค้า		ระดับความสำคัญ	III							บริษัทการนี้ศึกษา	บริษัทคู่แข่ง AA	บริษัทคู่แข่ง BB
			I									
			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7			
			ลดการสะท้อนของแสง	แข็งแรง	น้ำหนักเบา	ทนความชื้น	เงางาม	ไม่ติดไฟ	ซ่อมแซมง่าย			
1	สีสวยสวยงามและสีสะอาด	7.0					3			F	G	F
2	รูปทรงสวยงาม	7.6					1			G	P	F
3	มีความประณีตและความละเอียดของชิ้นงาน	7.8	1							G	F	F
4	รูปทรงไม่เป็นอันตราย	7.6								F	F	F
5	มีความทันสมัย	6.2	3	1	5		1	3	1	F	G	F
6	สามารถจัดได้หลายรูปแบบ	5.2								P	G	G
7	จัดวางอุปกรณ์ได้เหมาะสม	6.6								F	F	G
8	วัสดุมีความเหมาะสม	9.8	3	3	3	3	1	5	1	F	F	F
9	วัสดุที่ใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้	7.6	1		1	1		5		F	F	F
10	น้ำหนักเบา	10.0			5	1		1		F	P	F
11	ไม่เสียรูปง่ายง่าย	9.0		5						F	G	F
12	ไม่ลามไฟ	10.0						3		G	F	F
13	ใช้งานได้นาน	8.6		3		1	1	1	1	F	F	F
14	สีไม่ซีดหรือลอกง่าย	3.6					1			P	G	P
15	มีความแข็งแรงทนทาน	9.6		5						F	G	F
16	ทนต่อการถูกร่อน	9.8				3		3		P	F	F
17	ง่ายต่อการเปลี่ยนและเคลื่อนย้าย	4.6			3				3	G	P	P
18	ทำความสะอาดได้ง่าย	7.8	3				3			G	F	G
19	ซ่อมแซมได้ง่าย	8.8							5	G	F	F
20	ขนาดเหมาะสม	5.8								F	F	F
21	คำอธิบายในการใช้	6.8								P	P	P
22	มีระยะเวลาการรับประกัน	7.0								G	G	G
23	มีชิ้นส่วนสำรอง	7.2								F	F	F
24	ให้มีการอบรมการใช้	7.0								P	P	P
ให้คะแนนความสำคัญรวม			86.8	154.4	131.8	85.0	80.2	183.6	82.4			
กำหนดเป้าหมาย			↑	↑	↑	×	×	↑	×			
กำหนดลำดับเป้าหมาย			4	2	3			1				

ตารางที่ 13 บ้านแห่งคุณภาพสำหรับงานฝ้าเพดานห้อง

รายการความต้องการของลูกค้า		ระดับความสำคัญ											
			B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	บริษัทการณีนีเกชา	บริษัทคู่แข่ง AA	บริษัทคู่แข่ง BB
1	สีสวยเงางามและสีสะอาดตา	7.0					3		1		F	G	F
2	รูปทรงสวยงาม	7.6					1				G	P	F
3	มีความประณีตและความละเอียดของชิ้นงาน	7.8									G	F	F
4	รูปทรงไม่เป็นอันตราย	7.6									F	F	F
5	มีความทันสมัย	6.2	3	1	5		1	3	1	5	F	G	F
6	สามารถจัดได้หลายรูปแบบ	5.2									P	G	G
7	จัดวางอุปกรณ์ได้เหมาะสม	6.6									F	F	G
8	วัสดุมีความเหมาะสม	9.8	3	3	3	1	1	5	1	1	F	F	F
9	วัสดุที่ใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้	7.6	1		3	1		5		1	F	F	F
10	น้ำหนักเบา	10.0			5	1		1			F	P	F
11	ไม่เลื้อยรูปง่ายง่าย	9.0		5					1	1	F	G	F
12	ไม่ลามไฟ	10.0						3			G	F	F
13	ใช้งานได้นาน	8.6		3		1	1	1		3	F	F	F
14	สีไม่ซีดหรือลอกง่าย	3.6					1		3		P	G	P
15	มีความแข็งแรงทนทาน	9.6		5							F	G	F
16	ทนต่อการถูหรือร่อน	9.8				3		3	1		P	F	F
17	ง่ายต่อการเปลี่ยนและเคลื่อนย้าย	4.6	3		3						G	P	P
18	ทำความสะอาดได้ง่าย	7.8					3		3		G	F	G
19	ซ่อมแซมได้ง่าย	8.8							3		G	F	F
20	ขนาดเหมาะสม	5.8									F	F	F
21	คำอธิบายในการใช้	6.8									P	P	P
22	มีระยะเวลาการรับประกัน	7.0									G	G	G
23	มีชิ้นส่วนสำรอง	7.2									F	F	F
24	ให้มีการอบรมการใช้	7.0									P	P	P
ให้คะแนนความสำคัญรวม			69.4	154.4	147.0	65.4	80.2	183.6	102.4	83.2			
กำหนดเป้าหมาย			X	↑	↑	X	X	↑	↑	X			
กำหนดลำดับเป้าหมาย				2	3			1	4				

ตารางที่ 14 บ้านแห่งคุณภาพสำหรับงานพื้นที่ห้อง

		I											
รายการความต้องการของลูกค้า		ระดับความสำคัญ	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	บริษัทการณีนีเกษา	บริษัทคู่แข่ง AA	บริษัทคู่แข่ง BB
			เดินได้มั่นคง	แข็งแรง	น้ำหนักเบา	ไม่ซึมน้ำ และอมน้ำ	เงางาม	ไม่ติดไฟ	ซ่อมแซมง่าย	ลดเสียง			
1	สีสวยสวยงามและสีสะอาดตา	7.0					3				F	G	F
2	รูปทรงสวยงาม	7.6					1				G	P	F
3	มีความประณีตและความละเอียดของชิ้นงาน	7.8									G	F	F
4	รูปทรงไม่เป็นอันตราย	7.6	3								F	F	F
5	มีความทันสมัย	6.2	3	1	5	5	1	3	1	5	F	G	F
6	สามารถจัดได้หลายรูปแบบ	5.2	1								P	G	G
7	จัดวางอุปกรณ์ได้เหมาะสม	6.6									F	F	G
8	วัสดุมีความเหมาะสม	9.8	1	3	3	3	1	5	1	1	F	F	F
9	วัสดุที่ใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้	7.6			1	3		5		1	F	F	F
10	น้ำหนักเบา	10.0			5	3		1			F	P	F
11	ไม่เสียรูปง่ายง่าย	9.0		5						1	F	G	F
12	ไม่ลามไฟ	10.0						3			G	F	F
13	ใช้งานได้นาน	8.6	1	3		3	1	1	1	3	F	F	F
14	สีไม่ซีดหรือลอกง่าย	3.6					1				P	G	P
15	มีความแข็งแรงทนทาน	9.6		5							F	G	F
16	ทนต่อการถูกร่อน	9.8				1		3			P	F	F
17	ง่ายต่อการเปลี่ยนและเคลื่อนย้าย	4.6			3				3		G	P	P
18	ทำความสะอาดได้ง่าย	7.8					3				G	F	G
19	ซ่อมแซมได้ง่าย	8.8							5		G	F	F
20	ขนาดเหมาะสม	5.8									F	F	F
21	คำอธิบายในการใช้	6.8									P	P	P
22	มีระยะเวลาการรับประกัน	7.0									G	G	G
23	มีชิ้นส่วนสำรอง	7.2									F	F	F
24	ให้มีการอบรมการใช้	7.0									P	P	P
ให้คะแนนความสำคัญรวม			65.0	154.4	131.8	148.8	80.2	183.6	82.4	83.2			
กำหนดเป้าหมาย			X	↑	↑	↑	X	↑	X	X			
กำหนดลำดับเป้าหมาย				2	4	3		1					

ตารางที่ 15 บ้านแห่งคุณภาพสำหรับงานอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง

รายการความต้องการของลูกค้า		ระดับความสำคัญ	III I							บริษัทการนี้ศึกษา	บริษัทคู่แข่ง AA	บริษัทคู่แข่ง BB
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7			
			รูปแบบเฉพาะ	หาซื้อได้ง่าย	น้ำหนักเบา	ทนความชื้น	ขนาดมาตรฐาน	ไม่ติดไฟ	ลดเสียง			
1	สีสนสวยงามและสีสะอาดตา	7.0								F	G	F
2	รูปทรงสวยงาม	7.6	3				1			G	P	F
3	มีความประณีตและความละเอียดของชิ้นงาน	7.8	1							G	F	F
4	รูปทรงไม่เป็นอันตราย	7.6	3							F	F	F
5	มีความทันสมัย	6.2	1	3	5		1	3	5	F	G	F
6	สามารถจัดได้หลายรูปแบบ	5.2								P	G	G
7	จัดวางอุปกรณ์ได้เหมาะสม	6.6	1				1			F	F	G
8	วัสดุมีความเหมาะสม	9.8	1	3	3	3	1	5	1	F	F	F
9	วัสดุที่ใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้	7.6	1		1	1		5	1	F	F	F
10	น้ำหนักเบา	10.0			5	1	1	1		F	P	F
11	ไม่เสียรูปง่ายง่าย	9.0								F	G	F
12	ไม่ลามไฟ	10.0						3		G	F	F
13	ใช้งานได้นาน	8.6				1		1		F	F	F
14	สีไม่ซีดหรือลอกง่าย	3.6								P	G	P
15	มีความแข็งแรงทนทาน	9.6								F	G	F
16	ทนต่อการถูกร่อน	9.8				3		3		P	F	F
17	ง่ายต่อการเปลี่ยนและเคลื่อนย้าย	4.6		3	3					G	P	P
18	ทำความสะอาดได้ง่าย	7.8								G	F	G
19	ซ่อมแซมได้ง่าย	8.8		3						G	F	F
20	ขนาดเหมาะสม	5.8	1							F	F	F
21	คำอธิบายในการใช้	6.8								P	P	P
22	มีระยะเวลาการรับประกัน	7.0								G	G	G
23	มีชิ้นส่วนสำรอง	7.2		1						F	F	F
24	ให้มีการอบรมการใช้	7.0								P	P	P
ให้คะแนนความสำคัญรวม			89.4	95.4	131.8	85.0	40.2	183.6	48.4			
กำหนดเป้าหมาย			▲	▲	▲	✖	✖	▲	✖			
กำหนดลำดับเป้าหมาย			4	3	2			1				

จากตารางบ้านแห่งคุณภาพของทั้ง 4 ลักษณะของงาน ได้ผลสรุปการกำหนดเป้าหมายทางเทคนิคที่เลือกไปเปรียบเทียบกับอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เพื่อประเมินว่าอุปกรณ์ใดสามารถตอบสนองเทคนิคที่เลือกได้มากที่สุด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ตารางบ้านแห่งคุณภาพ สำหรับงานผนังห้อง ได้ผลสรุปการกำหนดเป้าหมายทางเทคนิค คือ

- ลดการสะท้อนของแสง
- แข็งแรง
- น้ำหนักเบา
- ไม่ติดไฟ

2. ตารางบ้านแห่งคุณภาพ สำหรับงานเพดานห้อง ได้ผลสรุปการกำหนดเป้าหมายทางเทคนิค คือ

- ติดทนนาน
- แข็งแรง
- น้ำหนักเบา
- ไม่ติดไฟ

3. ตารางบ้านแห่งคุณภาพ สำหรับงานพื้นห้อง ได้ผลสรุปการกำหนดเป้าหมายทางเทคนิค คือ

- ไม่ซับ และอมน้ำ
- แข็งแรง
- น้ำหนักเบา
- ไม่ติดไฟ

4. ตารางบ้านแห่งคุณภาพ สำหรับงานอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง ได้ผลสรุปการกำหนดเป้าหมายทางเทคนิค คือ

- รูปแบบเฉพาะ
- หาซื้อได้ง่าย
- น้ำหนักเบา
- ไม่ติดไฟ

เมื่อได้ข้อมูลเทคนิคที่เลือกจากทั้ง 4 ลักษณะของงาน นำไปเปรียบเทียบกับอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เพื่อประเมินว่าอุปกรณ์ใดสามารถตอบสนองเทคนิคที่เลือกได้มากที่สุด โดยอุปกรณ์ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า ได้ข้อมูลจากขั้นตอนการประชุมย่อย และระดมความคิด โดยพนักงานบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งประกอบด้วย ผู้บริหารฝ่ายวิศวกรรม หัวหน้าแผนกงานออกแบบ กลุ่มวิศวกรผู้ออกแบบ และผู้ศึกษา จำนวนรวมทั้งหมด 5 ท่าน เพื่อที่จะนำมาใช้ในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า และต้องไม่ผิดข้อกำหนดรายละเอียดสัญญา

ได้ผลสรุปว่าอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ต้องแบ่งงานออกตามลักษณะของงาน ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ อุปกรณ์สำหรับผนังห้อง อุปกรณ์สำหรับเพดานห้อง อุปกรณ์สำหรับงานพื้นห้อง และอุปกรณ์สำหรับอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง โดยนำลักษณะของงานทั้ง 4 ประเภท มาวิเคราะห์แต่ละประเภท แล้วกำหนดอุปกรณ์ขึ้นว่า มีชนิดใดบ้างที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าต่อประเภทนั้นๆ ได้ และมีข้อสรุปการกำหนดให้มีอุปกรณ์ 6-7 ชนิดต่อลักษณะของงาน 1 ประเภทงาน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์สำหรับผนังห้อง

ลำดับที่

ชื่อประเภทอุปกรณ์

- | | |
|-----|---|
| 1.1 | แผ่นไม้อัดสักชนิดกันน้ำ ปิดผิวหน้าด้วยแลคเกอร์ |
| 1.2 | แผ่นไม้อัดสักชนิดกันน้ำ ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต |
| 1.3 | แผ่นพีวีซี (PVC) ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต |
| 1.4 | แผ่นเรียบอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี |
| 1.5 | แผ่นเรียบเหล็ก ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี |
| 1.6 | แผ่นแซนวิชโฟม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต |
| 1.7 | แผ่นแซนวิชอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต |

2. อุปกรณ์สำหรับเพดานห้อง

ลำดับที่

ชื่อประเภทอุปกรณ์

- | | |
|-----|---|
| 2.1 | แผ่นไม้อัดสักชนิดกันน้ำ ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต |
| 2.2 | แผ่นพีวีซี (PVC) ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต |
| 2.3 | แผ่นเรียบอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี |
| 2.4 | แผ่นแซนวิชโฟม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต |
| 2.5 | แผ่นแซนวิชอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต |
| 2.6 | แผ่นขึ้นรูปอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสีและอบ |

3. อุปกรณ์สำหรับงานพื้นห้อง

ลำดับที่	ชื่อประเภทอุปกรณ์
3.1	แผ่นไม้อัดสักชนิดกันน้ำ ปิดผิวหน้าแผ่นกระเบื้องยาง
3.2	แผ่นเรียบอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าแผ่นกระเบื้องยาง
3.3	แผ่นเรียบเหล็ก ปิดผิวหน้าแผ่นกระเบื้องยาง
3.4	แผ่นแซนวิชโฟม ปิดผิวหน้าแผ่นอลูมิเนียม และการพ่นสี
3.5	แผ่นแซนวิชโฟม ปิดผิวหน้าแผ่นอลูมิเนียม และแผ่นกระเบื้องยาง
3.6	แผ่นแซนวิชอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี
3.7	แผ่นแซนวิชอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าแผ่นกระเบื้องยาง

4. อุปกรณ์สำหรับอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง

ลำดับที่	ชื่อประเภทอุปกรณ์
4.1	เฟอร์นิเจอร์ไม้อัดสักชนิดกันน้ำ (ประกอบขึ้นตามรูปร่าง)
4.2	เฟอร์นิเจอร์ไม้สำเร็จรูป
4.3	เฟอร์นิเจอร์เหล็ก (ประกอบขึ้นตามรูปร่าง)
4.4	เฟอร์นิเจอร์เหล็กสำเร็จรูป
4.5	เฟอร์นิเจอร์อลูมิเนียม (ประกอบขึ้นตามรูปร่าง)
4.6	เฟอร์นิเจอร์อลูมิเนียม สำเร็จรูป
4.7	เฟอร์นิเจอร์พลาสติก สำเร็จรูป

เมื่อได้ข้อมูลเทคนิคที่เลือกจากทั้ง 4 ลักษณะของงาน และข้อมูลอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้ง 4 ลักษณะของงานได้ครบถ้วน ดังนั้นผู้ศึกษาได้นำข้อมูลดังกล่าวมาเปรียบเทียบ โดยจัดทำตารางสรุป และกำหนดเป้าหมายอุปกรณ์จำนวน 3-4 รายการต่อ 1 ประเภทงาน ดังตารางที่ 16, 17, 18 และ 19 เพื่อให้ลูกค้ายืนยันความต้องการในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 16 สรุปผลการเลือกอุปกรณ์สำหรับประเภทงานผนังห้อง

	ประเภทอุปกรณ์	เทคนิคงานผนังห้อง				คะแนนรวม	กำหนดเป้าหมาย
		ไม่ติดไฟ	แข็งแรง	น้ำหนักเบา	ลดการสะท้อนของแสง		
1.1	แผ่นไม้อัดสักชนิดกันน้ำ ปิดผิวหน้าด้วยแลคเกอร์					0	
1.2	แผ่นไม้อัดสักชนิดกันน้ำ ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต				1	1	
1.3	แผ่นพีวีซี (PVC) ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต				1	1	
1.4	แผ่นเรียบอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี	1	1	1		3	←
1.5	แผ่นเรียบเหล็ก ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี	1	1			2	←
1.6	แผ่นแซนวิชโฟม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต	1			1	2	
1.7	แผ่นแซนวิชอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต	1	1	1	1	4	←

ตารางที่ 17 สรุปผลการเลือกอุปกรณ์สำหรับประเภทงานเพดานห้อง

	ประเภทอุปกรณ์	เทคนิคงานเพดานห้อง				คะแนนรวม	กำหนดเป้าหมาย
		ไม่ติดไฟ	แข็งแรง	น้ำหนักเบา	ติดตั้งง่าย		
2.1	แผ่นไม้อัดสีกชนิดกันน้ำ ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต				1	1	
2.2	แผ่นพีวีซี (PVC) ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต				1	1	
2.3	แผ่นเรียบอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี	1	1	1		3	←
2.4	แผ่นแซนวิชโฟม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต	1			1	2	
2.5	แผ่นแซนวิชอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต	1		1	1	3	←
2.6	แผ่นขึ้นรูปอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสีและอบ	1		1	1	3	←

ตารางที่ 18 สรุปผลการเลือกอุปกรณ์สำหรับประเภทงานพื้นห้อง

	ประเภทอุปกรณ์	เทคนิคงานพื้นห้อง				คะแนนรวม	กำหนดเป้าหมาย
		แข็งแรง	น้ำหนักเบา	ไม่ชื้น และอมน้ำ	ไม่ติดไฟ		
3.1	แผ่นไม้อัดสักชนิดกันน้ำ ปิดผิวหน้าแผ่นกระเบื้องยาง			1		1	
3.2	แผ่นเรียบอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าแผ่นกระเบื้องยาง	1		1	1	3	←
3.3	แผ่นเรียบเหล็ก ปิดผิวหน้าแผ่นกระเบื้องยาง	1		1	1	3	←
3.4	แผ่นแซนวิชโฟม ปิดผิวหน้าแผ่นอลูมิเนียม และการพ่นสี		1	1	1	3	←
3.5	แผ่นแซนวิชโฟม ปิดผิวหน้าแผ่นอลูมิเนียม และแผ่นกระเบื้องยาง		1	1	1	3	←
3.6	แผ่นแซนวิชอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี			1	1	2	
3.7	แผ่นแซนวิชอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าแผ่นกระเบื้องยาง			1	1	2	

ตารางที่ 19 สรุปผลการเลือกอุปกรณ์สำหรับประเภทงานอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง

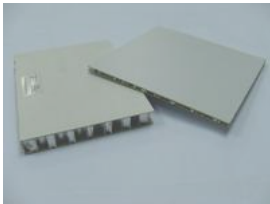
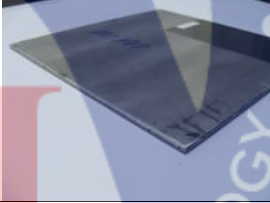
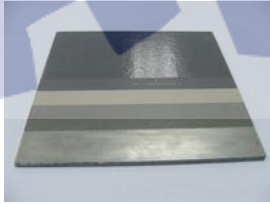
	ประเภทอุปกรณ์	เทคนิคงานอุปกรณ์ เครื่องใช้ประกอบห้อง				คะแนนรวม	กำหนดเป้าหมาย
		ไม่ติดไฟ	น้ำหนักเบา	หาซื้อได้ง่าย	รูปแบบเฉพาะ		
4.1	เฟอร์นิเจอร์ไม้อัดสีกชนิดกันน้ำ (ประกอบขึ้นตามรูปร่าง)				1	1	
4.2	เฟอร์นิเจอร์ไม้ สำเร็จรูป			1		1	
4.3	เฟอร์นิเจอร์เหล็ก (ประกอบขึ้นตามรูปร่าง)	1			1	2	←
4.4	เฟอร์นิเจอร์เหล็ก สำเร็จรูป	1	1	1		3	←
4.5	เฟอร์นิเจอร์อลูมิเนียม (ประกอบขึ้นตามรูปร่าง)	1	1		1	3	←
4.6	เฟอร์นิเจอร์อลูมิเนียม สำเร็จรูป	1	1			2	←
4.7	เฟอร์นิเจอร์พลาสติก สำเร็จรูป		1			1	

ขั้นตอนการยืนยันความต้องการของลูกค้า

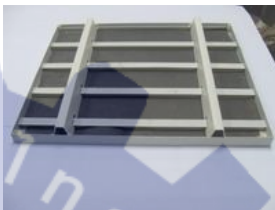
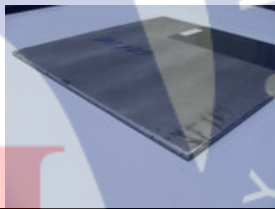
หลังจากผู้ศึกษา นำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ QFD และกำหนดหัวข้อด้านเทคนิคมาเปรียบเทียบกับอุปกรณ์ประเภทใดบ้างที่จะนำมาใช้ในการดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป ส่งผลให้ทราบถึงอุปกรณ์ประเภทใดบ้าง ที่จะสามารถตอบสนองตรงกับความต้องการของลูกค้าได้เหมาะสม และนำมาซึ่งเป้าหมายในการผลิตต่อไป แต่ทางผู้ศึกษาและพนักงานบริษัทกรณีศึกษา ยังเห็นสมควรว่า ควรจะให้ลูกค้าได้มีส่วนร่วมในการเลือกอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้ด้วย ผู้ศึกษาได้เลือกอุปกรณ์จำนวน 3-4 รายการต่อ 1 ลักษณะของงาน เพื่อให้ลูกค้ายืนยันความต้องการ โดยให้ลูกค้าเลือกอุปกรณ์จำนวน 1 รายการต่อ 1 ลักษณะของงาน และได้นำเสนอในเชิงลักษณะอธิบายให้ทางลูกค้าฟัง เพื่อลูกค้าเลือกอุปกรณ์ที่ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด และยืนยันลงในเอกสาร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการผลิตต่อไป

ดังนั้นผู้ศึกษาได้จัดทำตารางสรุป และอธิบายรายละเอียด ดังตารางที่ 20, 21, 22 และ 23 โดยในแต่ละตารางคือ 1 ประเภทงาน มีอุปกรณ์ให้เลือกจำนวน 3-4 ชนิดอุปกรณ์

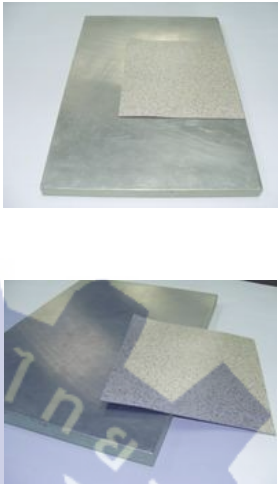
ตารางที่ 20 อุปกรณ์ สำหรับประเภทงาน ผึงห้อง

ลำดับ ที่	ชื่อรายการอุปกรณ์	รูปถ่ายอุปกรณ์	อุปกรณ์ ที่เลือก (✓)
1	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : แผ่นแซนวิชอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต <u>รายละเอียด</u> : เป็นแผ่นลามิเนตผิวสัมผัส ปิดทับบนผิวด้านหน้า และด้านหลัง มีความหนา 1 มิลลิเมตร ใส่กลางเป็นอลูมิเนียม มีความหนา 0.6 มิลลิเมตร ประกอบเป็นรูปแบบรังผึ้งตั้งในแนวตั้ง ยึดติดด้วยกาวชนิดพิเศษ (มาตรฐานผู้ผลิต) กับแผ่นลามิเนตทั้งด้านผิวด้านหน้า และด้านหลัง (สีพื้นตามมาตรฐานลูกค้า)	 	✓
2	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : แผ่นเรียบอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี <u>รายละเอียด</u> : เป็นแผ่นอลูมิเนียม รีดเป็นแผ่นเรียบ มีความหนา 2 มิลลิเมตร ทำการขัดผิวให้มีความสะอาดสำหรับพ่นสีอีพ็อกซี เพื่อเพิ่มความยึดเกาะให้ทนทานนานมากขึ้น ทั้งผิวด้านหน้า และด้านหลัง (สีพื้น ตามมาตรฐานลูกค้า)	 	
3	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : แผ่นเรียบเหล็ก ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี <u>รายละเอียด</u> : เป็นแผ่นเหล็ก รีดเป็นแผ่นเรียบ มีความหนา 1.5 มิลลิเมตร ทำการขัดผิวให้มีความสะอาดสำหรับพ่นสีรองพื้นกันสนิม และตามด้วยสีอีพ็อกซี เพื่อเพิ่มความยึดเกาะให้ทนทานนานมากขึ้น ทั้งผิวด้านหน้า และด้านหลัง (สีพื้น ตามมาตรฐานลูกค้า)	 	

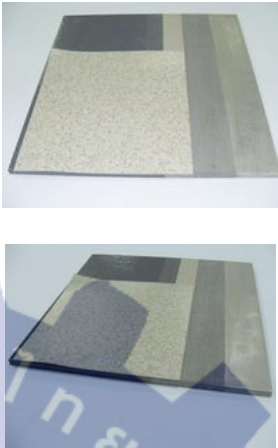
ตารางที่ 21 อุปกรณ์ สำหรับประเภทงาน เพดานห้อง

ลำดับ ที่	ชื่อรายการอุปกรณ์	รูปถ่ายอุปกรณ์	อุปกรณ์ ที่เลือก (✓)
1	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : แผ่นขึ้นรูป อลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี และอบสี <u>รายละเอียด</u> : เป็นแผ่นอลูมิเนียมชนิดม้วน มีความหนา 0.8 มิลลิเมตร นำมาทำการแปรรูปให้มีรูปร่างตามมาตรฐานผู้ผลิต พร้อมด้วยแผ่นซับเสียง และนำมาพ่นสีชนิดสำหรับที่ใช้ในการอบ เพื่อความสวยงาม และยืดเกาะ (สีพื้น ตามมาตรฐานผู้ผลิต)	 	✓
2	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : แผ่นเรียบอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี <u>รายละเอียด</u> : เป็นแผ่นอลูมิเนียม ริดเป็นแผ่นเรียบ มีความหนา 2 มิลลิเมตร ทำการขัดผิวให้มีความสะอาดสำหรับพ่นสีอีพ็อกซี เพื่อเพิ่มความยืดเกาะให้ทนทานนานมากขึ้น ทั้งผิวด้านหน้า และด้านหลัง (สีพื้น ตามมาตรฐานลูกค้า)	 	
3	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : แผ่นแซนวิชอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต <u>รายละเอียด</u> : เป็นแผ่นลามิเนตผิวสัมผัส ปิดทับบนผิวด้านหน้า และด้านหลัง มีความหนา 1 มิลลิเมตร ใส่กลางเป็นอลูมิเนียม มีความหนา 0.6 มิลลิเมตร ประกอบเป็นรูปแบบรังผึ้งตั้งในแนวตั้ง ยึดติดด้วยกาวชนิดพิเศษ (มาตรฐานผู้ผลิต) กับแผ่นลามิเนตทั้งด้านผิวด้านหน้า และด้านหลัง (สีพื้นตามมาตรฐานลูกค้า)	 	

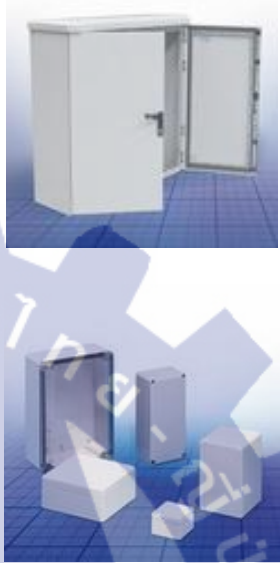
ตารางที่ 22 อุปกรณ์ สำหรับประเภทงาน พื้นห้อง

ลำดับ ที่	ชื่อรายการอุปกรณ์	รูปถ่ายอุปกรณ์	อุปกรณ์ ที่เลือก (✓)
1	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : แผ่นแซนวิชโฟม ปิดผิวหน้า แผ่นอลูมิเนียม และแผ่นกระเบื้องยาง <u>รายละเอียด</u> : เป็นแผ่นอลูมิเนียมรีดเป็น แผ่นเรียบ มีความหนา 2 มิลลิเมตร ปิด ผิวหน้าโฟม ทั้งด้านหน้า และด้านหลัง ส่วน ไส้กลางเป็นโฟมชนิดความหนาแน่นสูง และ ไม่ลามไฟ มีความหนา 16 มิลลิเมตร ยึดติด ด้วยกาวชนิดพิเศษ (มาตรฐานผู้ผลิต) กับ แผ่นเรียบอลูมิเนียม และปูทับหน้าด้วยแผ่น กระเบื้องยาง ชนิดแผ่น และไม่ลามไฟ หนา 2.5 มิลลิเมตร (สีพื้น ตามมาตรฐานผู้ผลิต)		✓
2	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : แผ่นแซนวิชโฟม ปิดผิวหน้า แผ่นอลูมิเนียม และด้วยการพ่นสี <u>รายละเอียด</u> : เป็นแผ่นอลูมิเนียมรีดเป็น แผ่นเรียบ มีความหนา 2 มิลลิเมตร ปิด ผิวหน้าโฟม ทั้งด้านหน้า และด้านหลัง ส่วน ไส้กลางเป็นโฟมชนิดความหนาแน่นสูง และ ไม่ลามไฟ มีความหนา 16 มิลลิเมตร ยึดติด ด้วยกาวชนิดพิเศษ (มาตรฐานผู้ผลิต) กับ แผ่นเรียบอลูมิเนียม และทำการขัดผิวให้มี ความสะอาดสำหรับพ่นสีฟ็อกซี่ เพื่อเพิ่ม ความยึดเกาะให้ทนทานนานมากขึ้น เฉพาะ ผิวด้านหน้า (สีพื้น ตามมาตรฐานลูกค้า)		

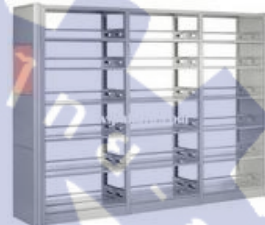
ตารางที่ 22 อุปกรณ์ สำหรับประเภทงาน พื้นห้อง (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อรายการอุปกรณ์	รูปถ่ายอุปกรณ์	อุปกรณ์ ที่เลือก (✓)
3	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : แผ่นเรียบเหล็ก ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นกระเบื้องยาง <u>รายละเอียด</u> : เป็นแผ่นเหล็ก รีดเป็นแผ่นเรียบ มีความหนา 3 มิลลิเมตร ทำการขัดผิวให้มีความสะอาดสำหรับพ่นสีรองพื้นกันสนิม ทั้งผิวด้านหน้า และด้านหลัง และปูทับหน้าด้วยแผ่นกระเบื้องยาง ชนิดแผ่น และไม่ลามไฟ หนา 2.5 มิลลิเมตร (สีพื้น ตามมาตรฐานผู้ผลิต)		
4	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : แผ่นเรียบอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นกระเบื้องยาง <u>รายละเอียด</u> : เป็นแผ่นอลูมิเนียม รีดเป็นแผ่นเรียบ มีความหนา 4 มิลลิเมตร และปูทับหน้าด้วยแผ่นกระเบื้องยาง ชนิดแผ่น และไม่ลามไฟ หนา 2.5 มิลลิเมตร (สีพื้น ตามมาตรฐานผู้ผลิต)		

ตารางที่ 23 อุปกรณ์ สำหรับประเภทงาน อุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง

ลำดับ ที่	ชื่อรายการอุปกรณ์	รูปถ่ายอุปกรณ์	อุปกรณ์ ที่เลือก (✓)
1	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : เฟอร์นิเจอร์อลูมิเนียมสำเร็จรูป <u>รายละเอียด</u> : เป็นอุปกรณ์ประเภทตู้เสื้อผ้า โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร และชั้นเก็บหนังสือ เป็นต้น เป็นการสั่งผลิตและนำเข้าจากต่างประเทศ ใช้วัสดุแผ่นเรียบ และโครงสร้าง ที่เป็นอลูมิเนียมในการประกอบ (สีพื้น ตามมาตรฐานผู้ผลิต)		
2	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : เฟอร์นิเจอร์เหล็ก สำเร็จรูป <u>รายละเอียด</u> : เป็นอุปกรณ์ประเภทตู้เสื้อผ้า โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร และชั้นเก็บหนังสือ เป็นต้น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศไทย ที่มีขายในท้องตลาดทั่วไปในประเทศ ดังเช่น ยี่ห้อ LUCKY, KIOSK, KINGDOM เป็นต้น โดยเลือกใช้นาตามมาตรฐานท้องตลาด (สีพื้น ตามมาตรฐานผู้ผลิต)		✓

ตารางที่ 23 อุปกรณ์ สำหรับประเภทงาน อุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อรายการอุปกรณ์	รูปถ่ายอุปกรณ์	อุปกรณ์ ที่เลือก (✓)
3	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : เฟอร์นิเจอร์อลูมิเนียม ประกอบขึ้นตามรูปร่าง <u>รายละเอียด</u> : เป็นอุปกรณ์ที่ไม่สามารถหาซื้อในท้องตลาด ได้ ดังตัวอย่าง เช่น อุปกรณ์ประเภทเตียงนอน ช่างเก็บสัมภาระต่าง ๆ เป็นต้น เป็นการนำแผ่นเรียบอลูมิเนียมที่มีความหนา 2 มิลลิเมตร มาขึ้นรูปตามรูปร่าง และนำมาขัดผิวให้มีความสะอาดสำหรับพ่นสีอีพ็อกซี่ เพื่อเพิ่มความยืดเกาะให้ทนทานนานมากขึ้น ทั้งภายในและภายนอกของตัวอุปกรณ์ (สีพื้น ตามมาตรฐานลูกค้า)	 	
4	<u>ชื่ออุปกรณ์</u> : เฟอร์นิเจอร์เหล็ก ประกอบขึ้นตามรูปร่าง <u>รายละเอียด</u> : เป็นอุปกรณ์ที่ไม่สามารถหาซื้อในท้องตลาด ได้ ดังตัวอย่าง เช่น อุปกรณ์ประเภทเตียงนอน ช่างเก็บสัมภาระต่าง ๆ เป็นต้น เป็นการนำแผ่นเรียบอลูมิเนียมที่มีความหนา 1.5 มิลลิเมตร มาขึ้นรูปตามรูปร่าง และทำการขัดผิวให้มีความสะอาดสำหรับพ่นสีรองพื้นกันสนิม และตามด้วยสีอีพ็อกซี่ เพื่อเพิ่มความยืดเกาะให้ทนทานนานมากขึ้น ทั้งภายนอกและภายในของตัวอุปกรณ์ (สีพื้น ตามมาตรฐานลูกค้า)	 	✓

เมื่อผู้ศึกษาได้จัดส่งข้อมูลให้กับลูกค้า เพื่อยืนยันความต้องการอุปกรณ์ประเภทต่างๆ ที่จะใช้ในการสร้าง ผนัง เพดาน พื้น และอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง โดยผู้ศึกษาได้จัดส่งข้อมูลให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้าง จำนวน 1 ท่าน และกรรมการควบคุมการสร้าง จำนวน 1 ท่าน ซึ่งทั้ง 2 ท่านเป็นกรรมการที่แต่งตั้งขึ้น เพื่อดูแลด้านการตกแต่งภายในเรือจากลูกค้าได้ร่วมกันตัดสินใจในเลือกใช้อุปกรณ์ประเภทต่างๆ ที่จะใช้ในการผลิตอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ตกแต่งภายใน ในการสร้างห้องพักอาศัยภายในของเรือตรวจการณ์ใกล้ชายฝั่งชุดนี้ โดยอุปกรณ์ของแต่ละประเภทงานทั้ง 4 ประเภท มีผลสรุปดังนี้

1. อุปกรณ์ สำหรับประเภทงานผนังห้อง
เลือกใช้อุปกรณ์ : แผ่นแซนวิชอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต
2. อุปกรณ์ สำหรับประเภทงานเพดานห้อง
เลือกใช้อุปกรณ์ : แผ่นขึ้นรูป อลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี และอบสี
3. อุปกรณ์ สำหรับประเภทงานพื้นห้อง
เลือกใช้อุปกรณ์ : แผ่นแซนวิชโฟม ปิดผิวหน้าแผ่นอลูมิเนียม และแผ่นกระเบื้องยาง
4. อุปกรณ์ สำหรับอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง
เลือกใช้อุปกรณ์ : - เฟอร์นิเจอร์เหล็ก สำเร็จรูป
(เป็นลำดับที่ 1 ในกรณีที่มีขายในท้องตลาด)
- เฟอร์นิเจอร์เหล็ก ประกอบขึ้นตามรูปร่าง
(เป็นลำดับที่ 2 ในกรณีที่ไม่มีขายในท้องตลาด)

ในหัวข้อที่ 4 อุปกรณ์ สำหรับอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง ลูกค้าได้เลือกไว้ 2 ลำดับ โดยให้พนักงานบริษัทการศึกษา เลือกใช้ลำดับที่ 1 เป็นลำดับแรก คือ เฟอร์นิเจอร์เหล็ก สำเร็จรูป มาเป็นส่วนประกอบห้องพักอาศัย และเป็นอุปกรณ์ที่มีขายในท้องตลาดทั่วไป ภายในประเทศ โดยในการผลิต และออกแบบห้องพักอาศัยภายในของเรือ ในกรณีที่ทางพนักงานของบริษัทการศึกษาที่ออกแบบไม่สามารถหาเฟอร์นิเจอร์เหล็กสำเร็จรูปในท้องตลาดได้ ทางลูกค้าจะยินยอมให้เลือกใช้ลำดับที่ 2 เป็นลำดับต่อไป คือ เฟอร์นิเจอร์เหล็กประกอบขึ้นตามรูปร่าง โดยยินยอมให้บริษัทการศึกษาเป็นผู้ออกแบบ และจัดสร้างตามรูปร่างที่ออกแบบ แต่ให้ใช้วัสดุเหล็กที่มีน้ำหนักเบาในการผลิต

ขั้นตอนการตรวจแบบ และสรุปการจัดวางอุปกรณ์ประกอบห้องต่าง ๆ โดยลูกค้า

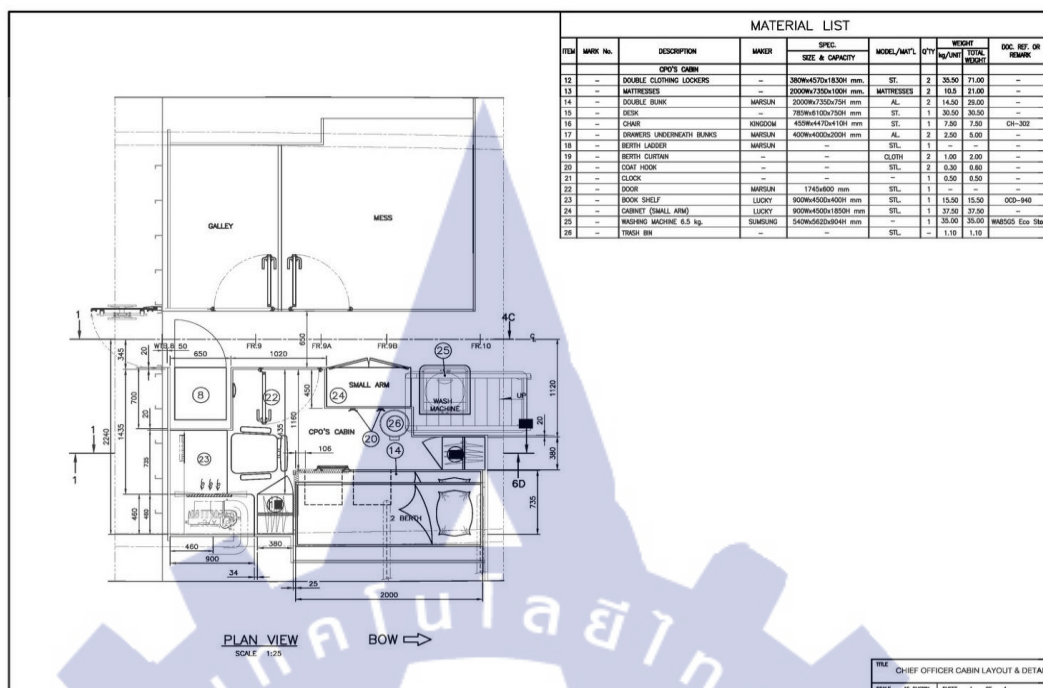
ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลการยืนยันอุปกรณ์จากลูกค้า นำมาออกแบบ และเขียนแบบเพื่อให้ทราบถึงตำแหน่งต่างๆ ของอุปกรณ์ประเภทนั้นๆ และมีมิติต่างๆ ของห้อง กว้าง ยาว สูง เป็นรูปแบบอย่างไร ซึ่งจะส่งผลกระทบต่องานส่วนอื่นๆ ภายในเรือ เช่น งานระบบท่อทางต่างๆ งานระบบไฟฟ้า งานระบบระบายอากาศ และลมแอร์จ่ายภายในห้อง และงานระบบอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ที่ได้กำหนดเป็นระบบมาตรฐานของลูกค้า ซึ่งเป็นระบบหรือเทคนิคเฉพาะของลูกค้า

ดังนั้นผู้ศึกษาได้นำข้อมูลการยืนยันอุปกรณ์จากลูกค้ามาเขียนแบบ 2 มิติ ด้วย DutoCDD ให้ลูกค้าได้ตรวจแบบ และการออกแบบตรงกับความต้องการของลูกค้า หรือไม่ ทางผู้ศึกษาได้กำหนดการเขียนแบบขึ้นทั้งหมด 4 ห้อง ได้แก่ ห้องนอนผู้บังคับการเรือ ห้องนอนต้นกลเรือ ห้องนอนลูกเรือ และห้องรับประทานอาหาร ซึ่งห้องทั้งหมดนี้ได้ข้อมูลมาจากการศึกษาหาผลกระทบ ที่มีผลต่อห้องลักษณะใดมากที่สุด ดังตารางที่ 6 และ 7 โดยแต่ละห้องที่กล่าวมานี้ ผู้ศึกษาได้อธิบายรายละเอียดไว้ดังต่อไปนี้

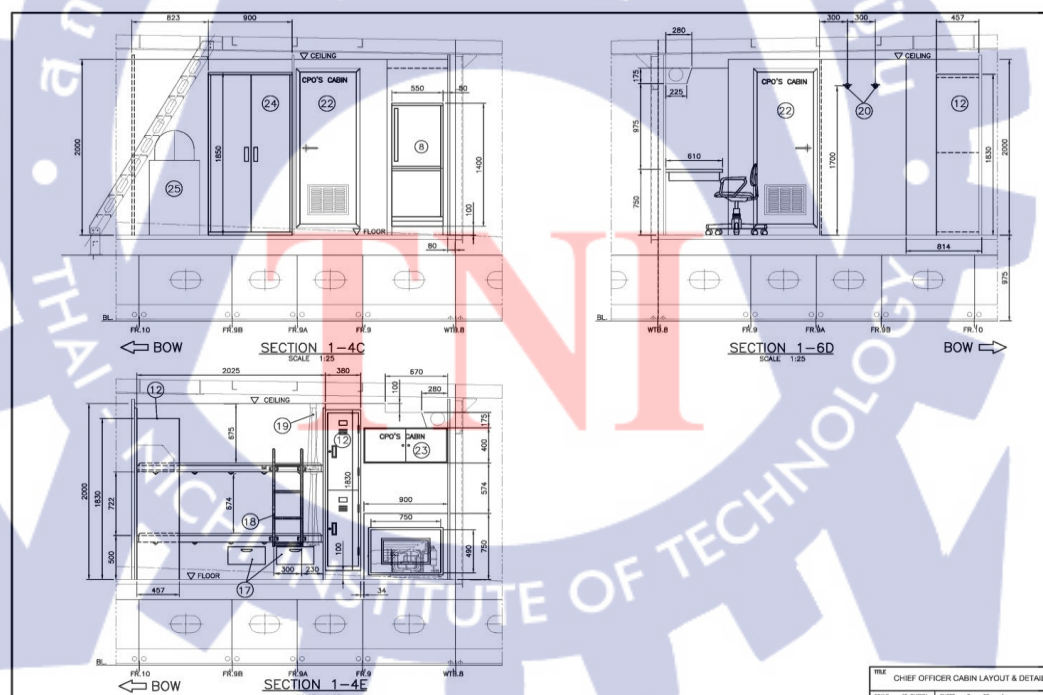
ห้องนอน และพักอาศัยของต้นกลเรือ และต้นเรือ คือห้องที่ประกอบด้วย ห้องนอน พักผ่อน ห้องทำงาน และห้องแต่งตัว รวมกันอยู่ในห้องเดียวกัน โดยแต่ละห้องมีอุปกรณ์ขั้นต้นดังนี้

- ห้องนอนพักผ่อน มีอุปกรณ์ประกอบด้วย เตียงนอน 2 ชั้น จำนวน 1 ชุด สำหรับ 2 ท่าน พร้อมเครื่องนอนครบชุด ที่กันกันตกเตียง บันไดขึ้นเตียง และลิ้นชักใต้เตียง
- ห้องทำงาน มีอุปกรณ์ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน พร้อมเก้าอี้ ตู้เก็บหนังสือ และเอกสารต่างๆ
- ห้องแต่งตัว มีอุปกรณ์ประกอบด้วย ตู้ใส่เสื้อผ้า และกระจกเงา อย่างละ 2 ชุด

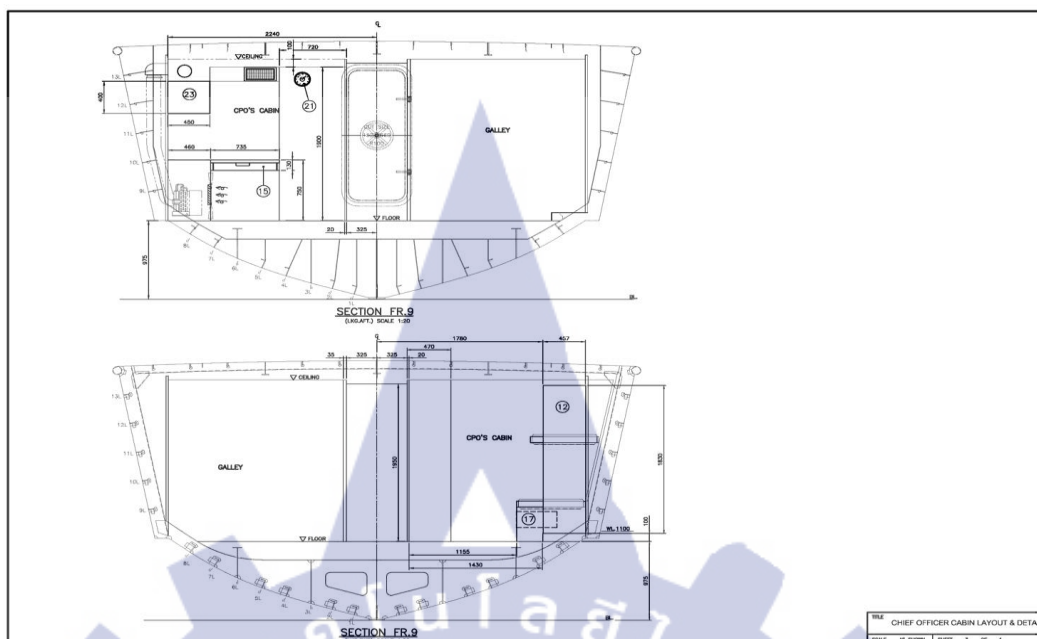
ดังนั้นผู้ศึกษานำข้อมูลข้างต้นมาเขียนแบบ ที่มีภาพตัดด้านบน ภาพตัดตามความยาวเรือ และภาพตัดตามความกว้างเรือ 2 ภาพ ดังตัวอย่างรูปที่ 28, 29, 30 และ 31



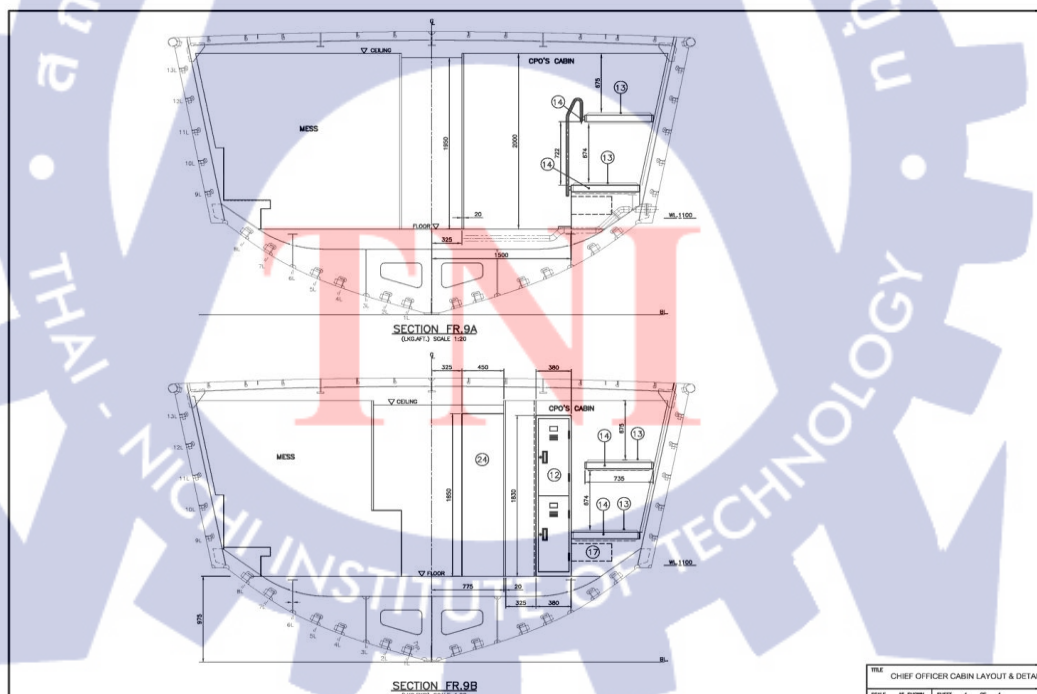
รูปที่ 28 แบบห้องนอนและพักอาศัย ของต้นกลเรือกับต้นเรือ (แผ่น 1/4 ภาพตัดด้านบน)



รูปที่ 29 แบบห้องนอนและพักอาศัย ของต้นกลเรือกับต้นเรือ (แผ่น 2/4 ภาพตัดตามความยาวเรือ)



รูปที่ 30 แบบห้องนอนและพักอาศัย ของต้นกลเรือกับต้นเรือ (แผ่น 3/4 ภาพตัดตามความกว้างเรือ)

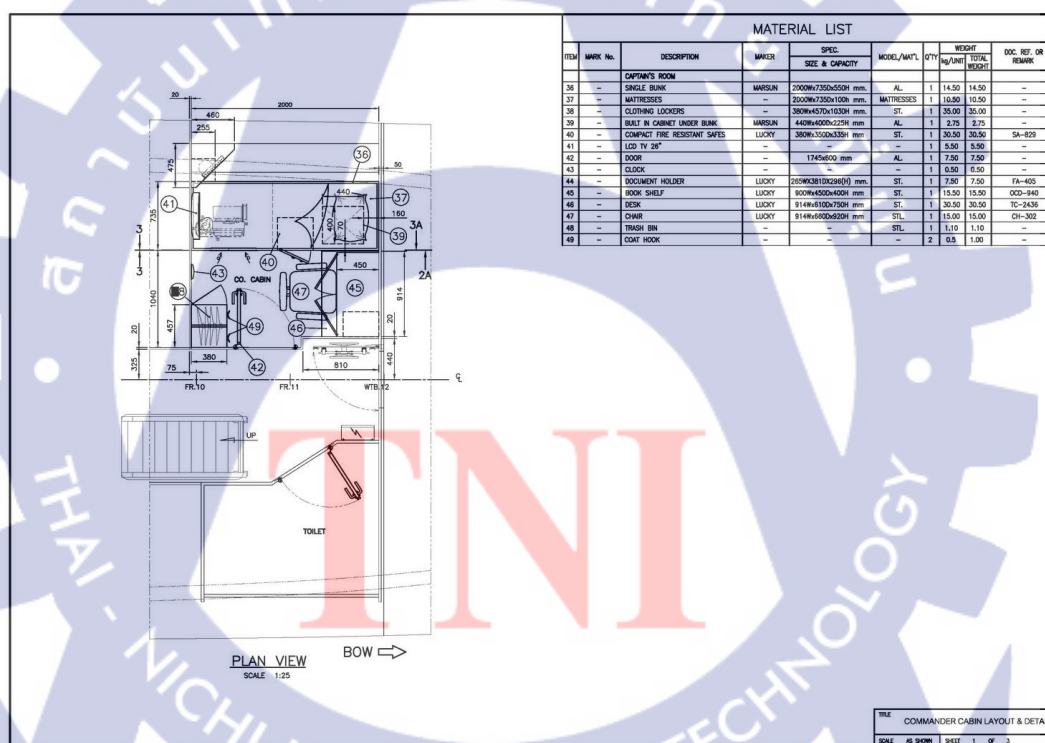


รูปที่ 31 แบบห้องนอนและพักอาศัย ของต้นกลเรือกับต้นเรือ (แผ่น 4/4 ภาพตัดตามความกว้างเรือ)

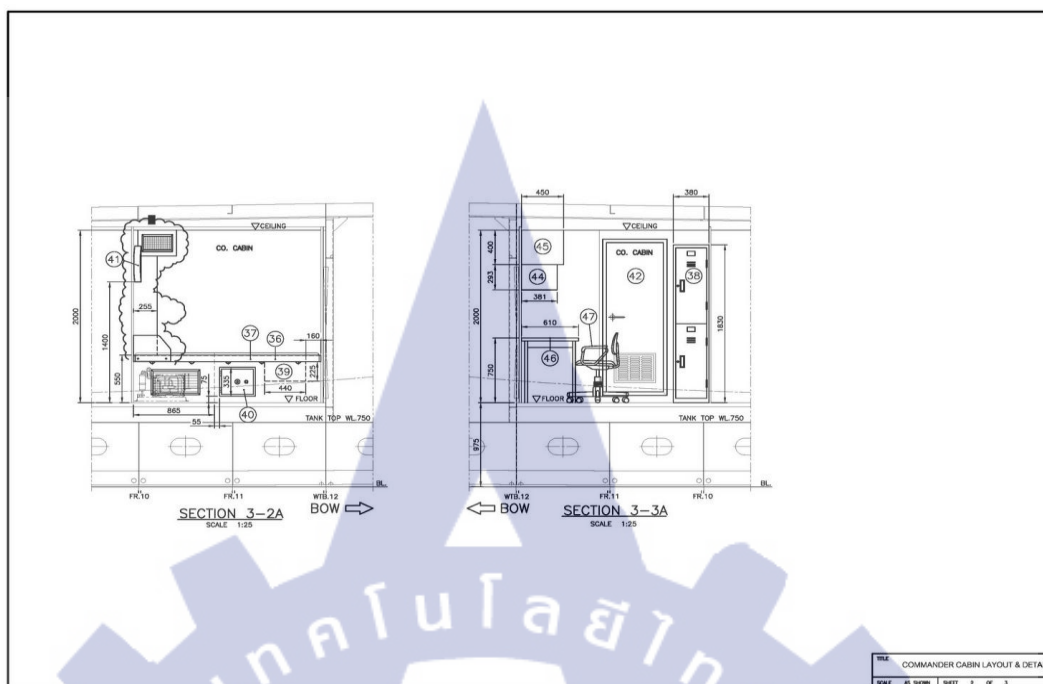
ห้องนอน และพักอาศัยของผู้บังคับการเรือ คือห้องที่ประกอบด้วย ห้องนอนพักผ่อน ห้องทำงาน ห้องแต่งตัว และห้องพักผ่อนดูโทรทัศน์ ฟังเพลง รวมกันอยู่ในห้องเดียวกัน โดยแต่ละห้องมีอุปกรณ์ขั้นต้นดังนี้

- ห้องนอนพักผ่อน มีอุปกรณ์ประกอบด้วย เตียงนอนชั้นเดียว สำหรับ 1 ท่าน เครื่องนอนครบชุด ที่กันกันตกเตียง และกล่องเก็บสัมภาระต่างๆ ใต้เตียง
- ห้องทำงาน มีอุปกรณ์ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน พร้อมเก้าอี้ ชนิดแขวน และตู้เก็บเอกสารลับ
- ห้องแต่งตัว มีอุปกรณ์ประกอบด้วย ตู้ใส่เสื้อผ้า และกระจกเงา
- ห้องพักผ่อน มีอุปกรณ์ประกอบด้วย โทรทัศน์ LDD และเครื่องเสียง DVD/DM/FM

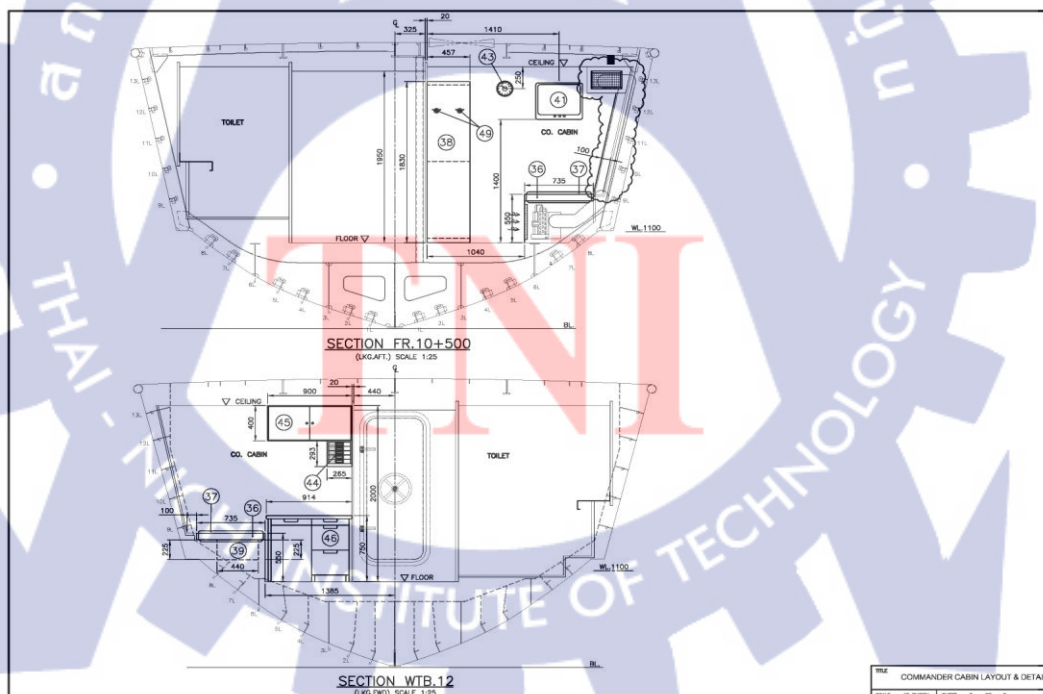
ดังนั้นผู้ศึกษานำข้อมูลข้างต้นมาเขียนแบบ ที่มีภาพตัดด้านบน ภาพตัดตามความยาวเรือ และภาพตัดตามความกว้างเรือ ดังตัวอย่างรูปที่ 32, 33 และ 34



รูปที่ 32 แบบห้องนอนและพักอาศัย ของผู้บังคับการเรือ (แผ่น 1/3 ภาพตัดด้านบน)



รูปที่ 33 แบบห้องนอนและพักผ่อนของผู้บังคับการเรือ (แผ่น 2/3 ภาพตัดตามความยาวเรือ)

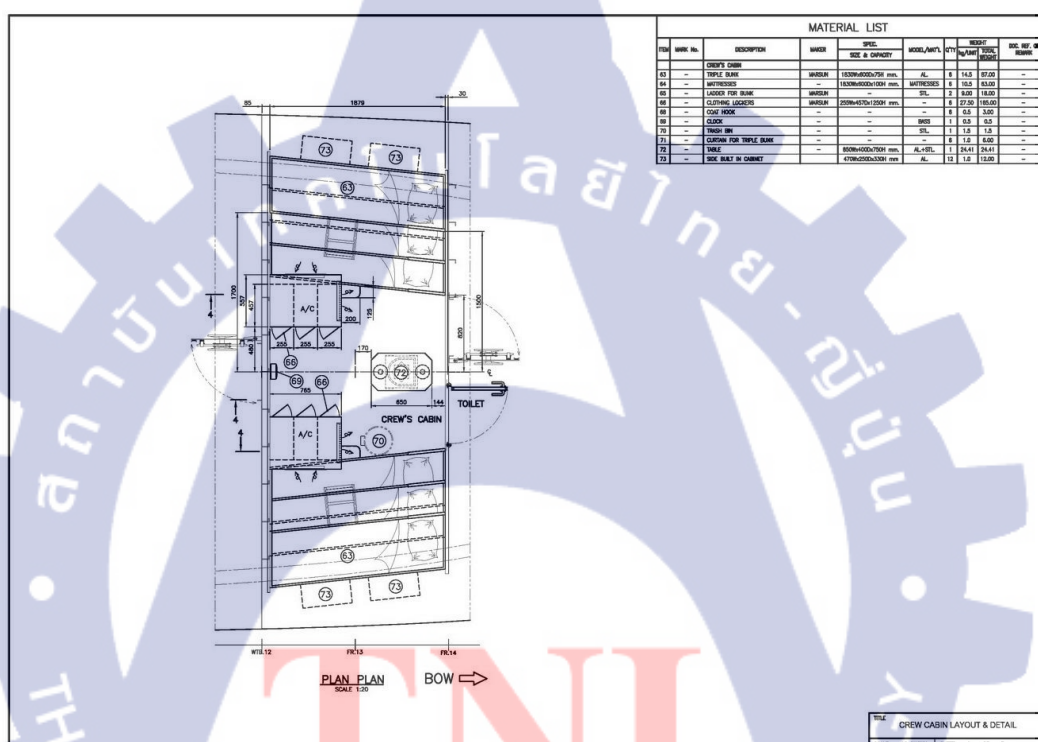


รูปที่ 34 แบบห้องนอนและพักผ่อนของผู้บังคับการเรือ (แผ่น 3/3 ภาพตัดตามความกว้างเรือ)

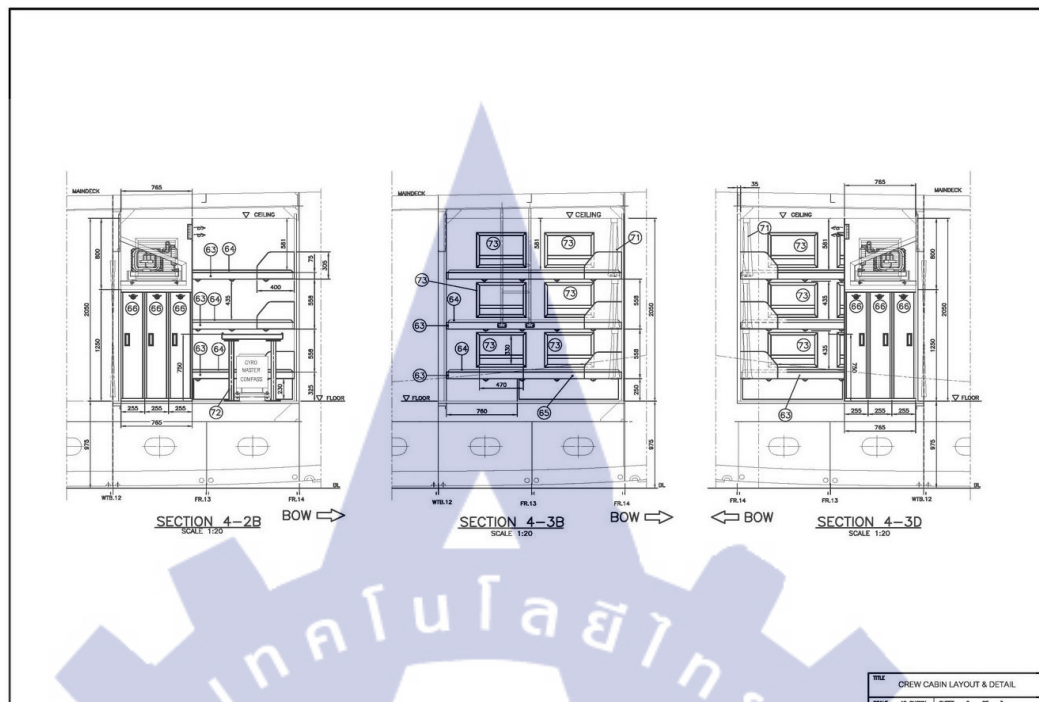
ห้องนอน และพักอาศัยของลูกเรือ คือห้องที่ประกอบด้วย ห้องนอนพักผ่อน และห้องแต่งตัว รวมกันอยู่ในห้องเดียวกัน โดยแต่ละห้องมีอุปกรณ์ขั้นต้นดังนี้

- ห้องนอนพักผ่อน มีอุปกรณ์ประกอบด้วย เตียงนอนนอน 3 ชั้น จำนวน 2 ชุด สำหรับ 6 ท่าน เครื่องนอนครบชุด ที่กันกันตกเตียง และบันไดขึ้นเตียง
- ห้องแต่งตัว มีอุปกรณ์ประกอบด้วย ตู้ใส่เสื้อผ้า และกระจกเงา จำนวน 6 ตู้

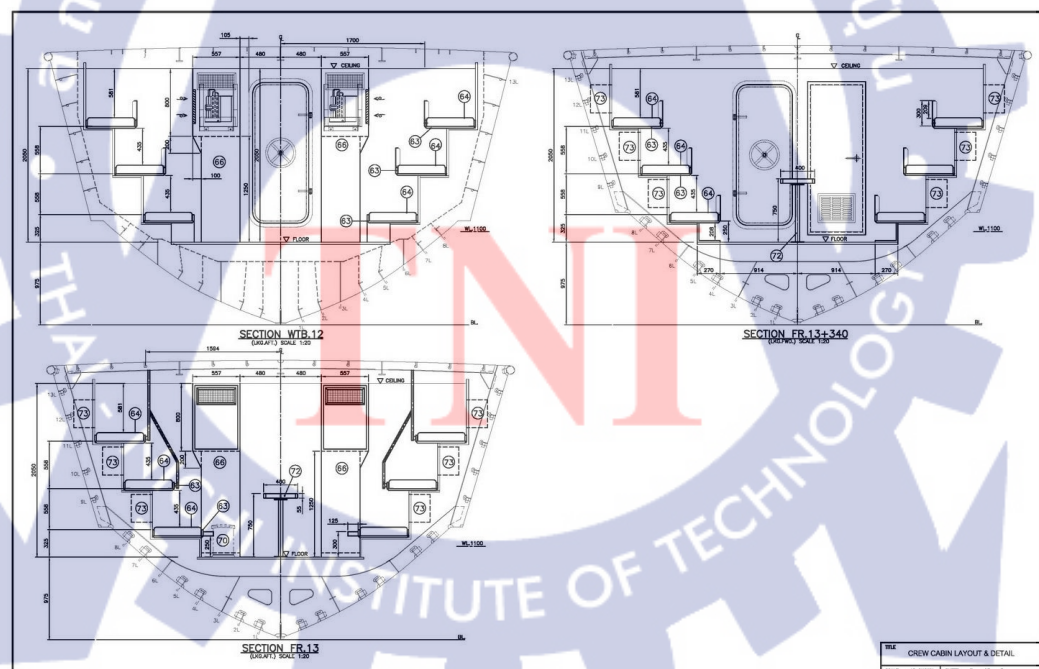
ดังนั้นผู้ศึกษานำข้อมูลข้างต้นมาเขียนแบบ ที่มีภาพตัดด้านบน ภาพตัดตามความยาวเรือ และภาพตัดตามความกว้างเรือ ดังตัวอย่างรูปที่ 35, 36 และ 37



รูปที่ 35 แบบห้องนอนและพักอาศัย ของลูกเรือ (แผ่น 1/3 ภาพตัดด้านบน)



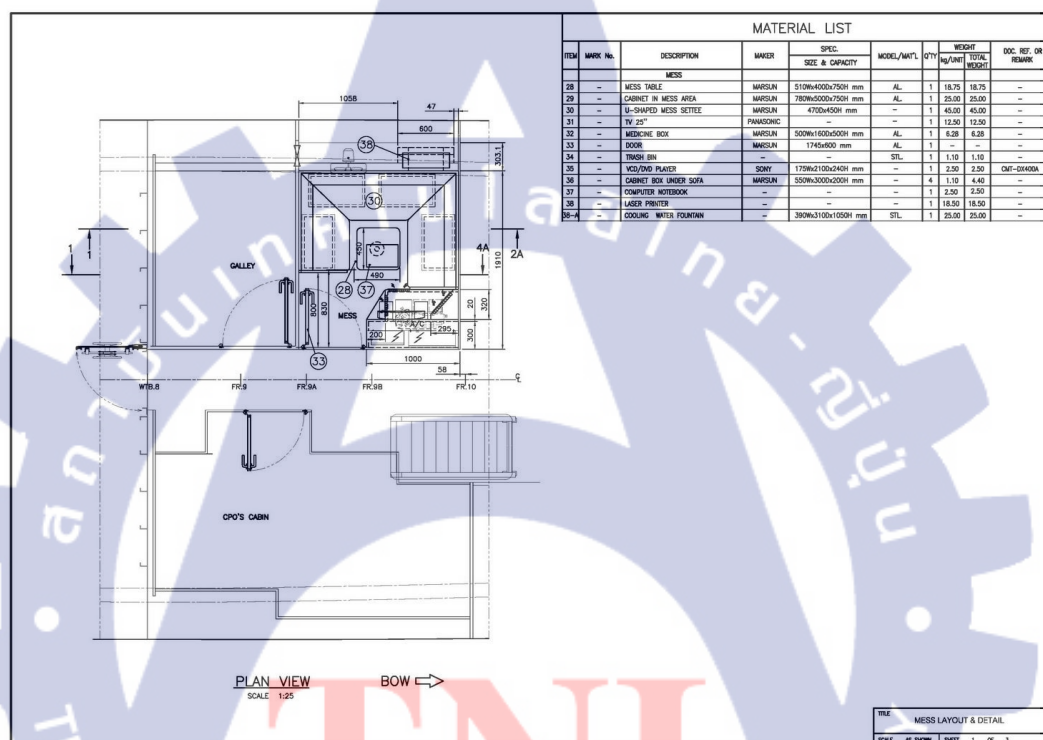
รูปที่ 36 แบบห้องนอนและพักอาศัย ของลูกเรือ (แผ่น 2/3 ภาพตัดตามความยาวเรือ)



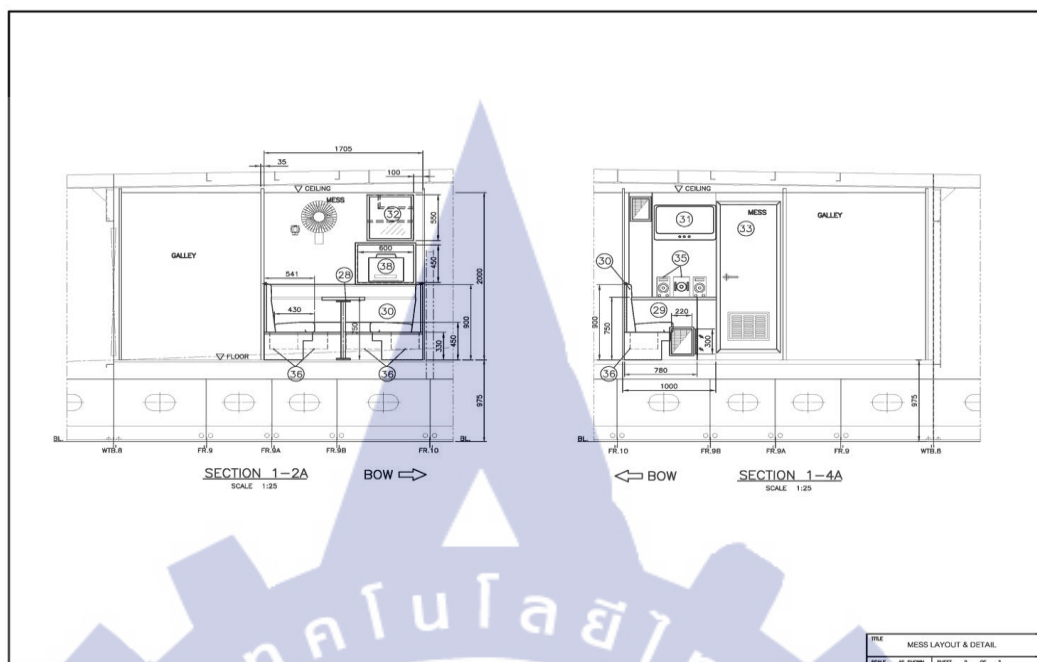
รูปที่ 37 แบบห้องนอนและพักอาศัย ของลูกเรือ (แผ่น 3/3 ภาพตัดตามความกว้างเรือ)

ห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสนทนาการ คือห้องที่ประกอบด้วย ห้องรับประทานอาหารระดับหัวหน้า ห้องประชุมประจำเรือ ห้องทำงาน ห้องพักผ่อนระดับหัวหน้า ห้องรับรองแขก และรังสรรค์ต่าง ๆ รวมกันอยู่ในห้องเดียวกัน โดยมีอุปกรณ์ขั้นต้นประกอบด้วย โทรทัศน์ LCD และเครื่องเสียง DVD/DM/FM เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมปริ้นเตอร์ ชุดโต๊ะประชุม พร้อมโซฟารูปตัว U และมีที่เก็บของใต้โซฟา

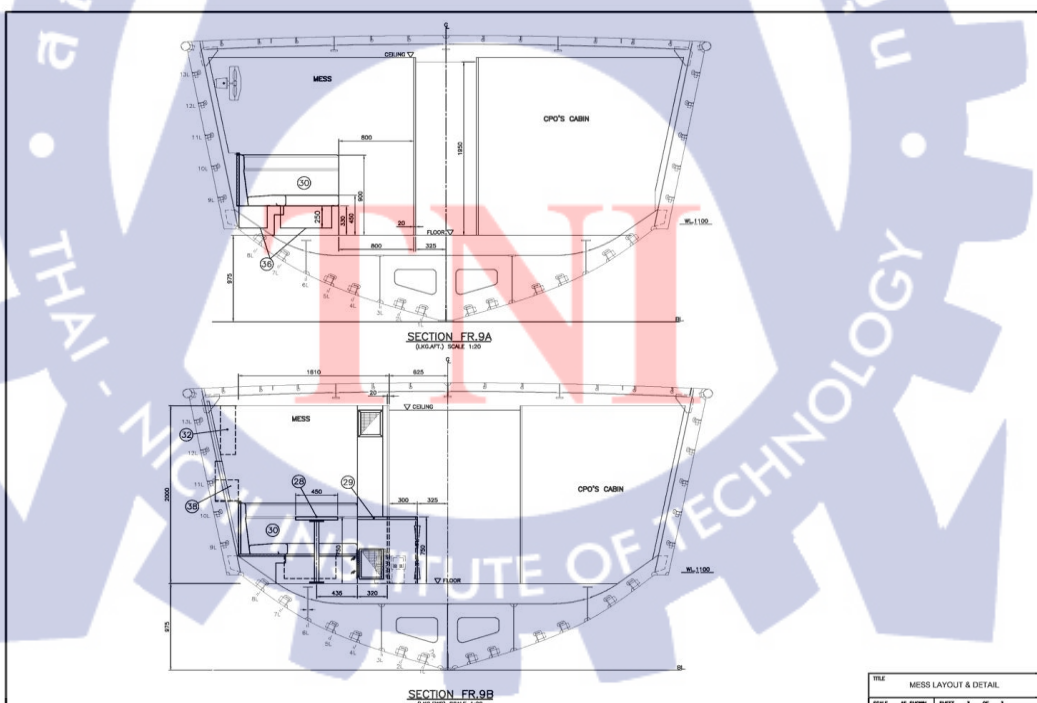
ดังนั้นผู้ศึกษานำข้อมูลข้างต้นมาเขียนแบบ ที่มีภาพตัดด้านบน ภาพตัดตามความยาวเรือ และภาพตัดตามความกว้างเรือ ดังตัวอย่างรูปที่ 38, 39 และ 40



รูปที่ 38 แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสนทนาการ (แผ่น 1/3 ภาพตัดด้านบน)



รูปที่ 39 แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสันทนาการ (แผ่น 2/3 ภาพตัดตามความยาวเรือ)

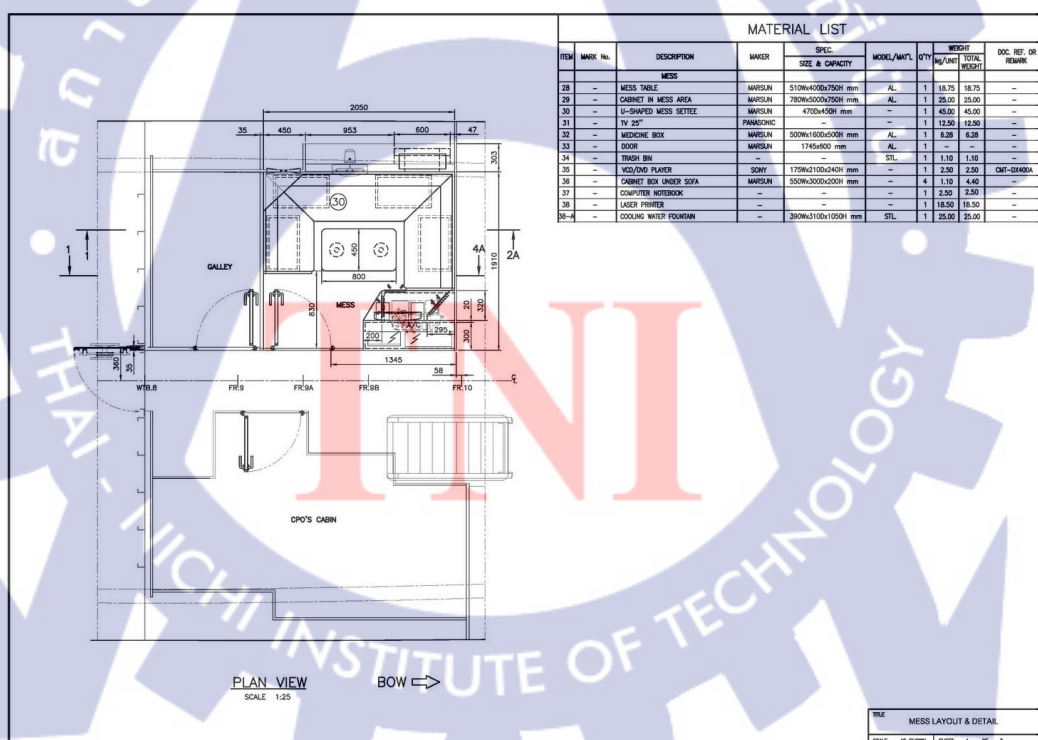


รูปที่ 40 แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสันทนาการ (แผ่น 3/3 ภาพตัดตามความกว้างเรือ)

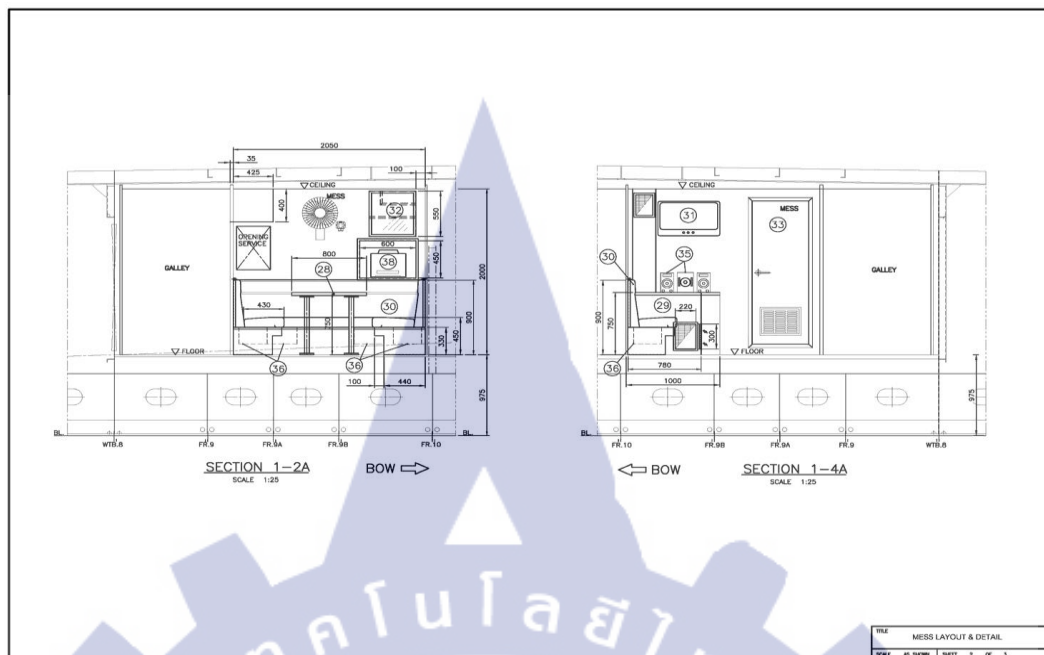
สรุปผลที่ทำการเขียนแบบ และจัดส่งให้ลูกค้าตรวจแบบ ทั้งหมด 4 แบบ จากทั้ง 4 แบบ ที่จัดส่งให้ลูกค้าตรวจแบบ ทางลูกค้าให้ผ่าน 3 รายการ และ 1 รายการแบบที่ไม่ผ่าน โดยมีรายละเอียด คือ

- แบบห้องนอน และพักอาศัยของผู้บังคับการเรือ ผ่าน
- แบบห้องนอน และพักอาศัยของต้นกลเรือ และต้นเรือ ผ่าน
- แบบห้องนอน และพักอาศัยของลูกเรือ ผ่าน
- แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสันทนาการ ไม่ผ่าน

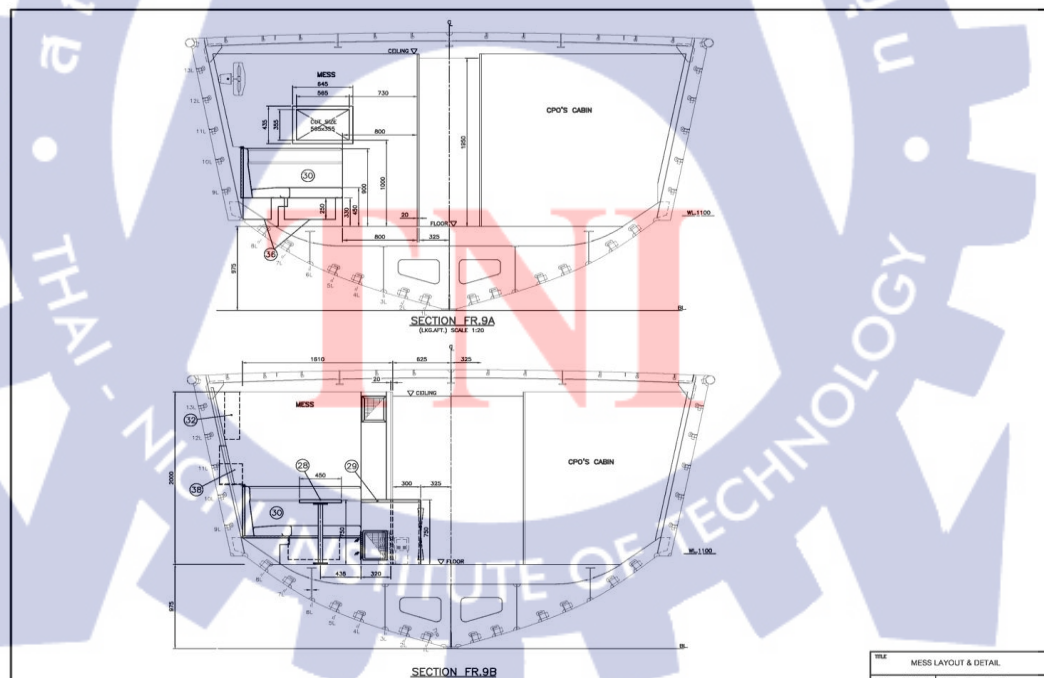
ดังนั้นพนักงานบริษัทกรณีศึกษา ผู้ออกแบบ และลูกค้าได้มีการประชุม เพื่อหาข้อสรุป และแก้ไขให้ตรงกับความต้องการลูกค้า โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ จากทางลูกค้าดังนี้ ข้อมูลจากลูกค้าต้องการให้เลื่อนผนังด้านติดกับห้องครัว เลื่อนออกไปอีกประมาณ 400 มิลลิเมตร และเลื่อนประตูตามผนังที่เลื่อนไปด้วย เนื่องจากลูกค้าต้องการรองรับตำแหน่งหัวหน้าลูกเรือ ในอนาคตที่จะมีการเพิ่มกำลังพลอีก 1 ตำแหน่ง ฉะนั้นนักศึกษาได้นำข้อมูลข้างต้นมาทำการออกแบบและเขียนแบบใหม่ โดยมีรายละเอียดใหม่ ดังตัวอย่าง รูปที่ 41, 42 และ 43



รูปที่ 41 แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสันทนาการ (แก้ไขครั้งที่ 1) (แผ่น 1/3 ภาพตัดด้านบน)



รูปที่ 42 แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสังสรรค์ (แก้ไขครั้งที่ 1) (แผ่น 2/3 ภาพ
ตัดตามความยาวเรือ)



รูปที่ 43 แบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และสังสรรค์ (แก้ไขครั้งที่ 1) (แผ่น 3/3 ภาพ
ตัดตามความกว้างเรือ)

หลังจากส่งแบบที่แก้ไขใหม่ ให้ลูกค้าตรวจแบบห้องรับประทานอาหาร ประชุม และ
สันทนการ ตามรูปที่ 41, 42 และ 43 ที่เขียนแบบให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าเรียบร้อยแล้ว
แล้ว ทางลูกค้าจึงอนุญาตให้ผ่าน และส่งผลให้กับผู้ศึกษาสามารถดำเนินการในลำดับต่อไปได้
พร้อมส่งผลิตตามแบบควบคุมกับการดำเนินงานขั้นตอนอื่นๆ



บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของบริษัทกรณีศึกษาตามขั้นตอนปกติ มีขั้นตอนในการปฏิบัติงานทั้งหมด 12 ขั้นตอน ซึ่งยังให้เกิดการผลิตที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ไม่สมบูรณ์ครบถ้วนตามเป้าหมาย หรือความคาดหวังที่ลูกค้าต้องการ ส่งผลให้ลูกค้าต้องร้องเรียนให้มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามที่ลูกค้าร้องขอ ทำให้บริษัทกรณีศึกษาต้องเสียเวลาที่ใช้ในการแก้ไขตามข้อร้องเรียนต่างๆ ของลูกค้า ให้เป็นไปตามที่ลูกค้าต้องการ ส่วนน้ำหนักของวัสดุต้องเพิ่มขึ้นอีกเช่นกัน ตามการแก้ไขเปลี่ยนแปลงตามข้อร้องเรียนต่างๆ จากลูกค้า และต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ผนังห้อง พื้นห้อง เพดานห้อง เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อร้องเรียนต่างๆ ของลูกค้า ซึ่งคิดเป็นต้นทุนส่วนที่เพิ่มขึ้นของบริษัทกรณีศึกษาทั้งสิ้น

ดังนั้นทางผู้ศึกษาได้กำหนดขั้นตอนในการปรับปรุงโดยนำเครื่องมือ QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT) มาทำการแปลงความต้องการของลูกค้ามาเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการออกแบบให้ได้ตรงกับความต้องการลูกค้า และผู้ศึกษาได้ใช้เครื่องมืออีกเครื่องมือหนึ่งมาช่วยในการสนับสนุนเทคนิค QFD คือ การให้ลูกค้าได้มีส่วนร่วมในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ทางลูกค้าต้องการ หรือความคาดหวังกับผลิตภัณฑ์นี้ โดยให้ลูกค้าให้ข้อคิดเห็น และความต้องการของลูกค้า โดยนำข้อมูลจากลูกค้ามาทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ QFD

หลังจากวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ QFD แล้ว ทางผู้ศึกษาได้นำผลการวิเคราะห์มาสรุปรายการเป็นจำนวน 3-4 รายการต่อ 1 ประเภทงาน ให้ลูกค้าได้เลือกหรือยืนยันการใช้อุปกรณ์แต่ละประเภทงานตามความต้องการของลูกค้า และนำข้อมูลที่ลูกค้าเลือกใช้ มาทำการออกแบบเขียนแบบ จัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องพักอาศัย ด้วยโปรแกรม AutoCAD ช่วยในการออกแบบ เขียนแบบในรูปแบบที่ต้องการ เพื่อให้ลูกค้าได้ตรวจแบบ และเลือกตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ให้ตรงต่อวัตถุประสงค์ในการใช้งานของลูกค้า ทำให้บริษัทกรณีศึกษาได้ผลสรุป ในเรื่องเวลาที่ใช้ในการผลิตลดลง น้ำหนักไม่มีการเพิ่มเติมขึ้นอีก และไม่เสียค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์เพิ่มเติมจากการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

ทางด้านลูกค้า ลูกค้าก็ได้สินค้า หรือผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าคาดหวังไว้ตามที่ลูกค้าต้องการ โดยยังได้สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า และหน่วยงานของลูกค้า เมื่อต้องนำเรือไปปฏิบัติภารกิจ หน้าที่ต่างๆ ตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา และสามารถสร้างความเชื่อมั่นใน

สมรรถนะของอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาประกอบบนเรือ โดยไม่มีส่วนที่จะก่อให้เกิดความเสียหายได้ง่ายๆ จากการปฏิบัติภารกิจหน้าที่

สรุปผลหลังจากการปรับปรุง

หลังจากการนำเทคนิค QFD มาทำการปรับปรุง พัฒนา เพิ่มขั้นตอนการปฏิบัติงานต่างๆ จากกระบวนการผลิตแบบเดิม 12 ขั้นตอน และเพิ่มขั้นตอนการปฏิบัติงานขึ้นใหม่อีก 6 ขั้นตอน และให้ลูกค้าได้มีส่วนร่วมในขั้นตอนงานศึกษานี้ ส่งผลให้บริษัทกรณีศึกษาได้ใช้เวลาในการสร้างห้องพักอาศัยของเรือตรวจการณ์ชุดนี้ลดลง เมื่อเทียบกับเวลาที่ใช้ในการสร้าง และเปลี่ยนแปลงแก้ไข จากงานในโครงการเรือตำรวจน้ำขนาดความยาว 21 เมตร ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกับเรือตรวจการณ์ชุดนี้ ซึ่งเป็นโครงการเรือตรวจการณ์ทหารเรือขนาดความยาว 25 เมตร และยังมีส่วนน้ำหนักของอุปกรณ์ที่ลดลงเมื่อเทียบกับน้ำหนักเริ่มต้นที่กำหนดไว้ในการออกแบบ โดยสรุปผลเวลาที่ใช้ในการผลิต น้ำหนักที่ได้จากการผลิต และความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์นี้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สรุปผล ด้านเวลาที่ใช้ในการผลิต

จากการเก็บข้อมูลด้านเวลากับพนักงานบริษัทกรณีศึกษาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มจากขั้นตอนการปฏิบัติงานแบบเดิม 6 ขั้นตอนรวมเวลาที่ได้ใช้ไป ดังรายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค. เรื่องผลการคำนวณเวลาที่ใช้ในการผลิต

จากขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 1-6 ใน ภาคผนวก ค. ผู้ศึกษาได้จัดทำตารางสรุปการใช้เวลาดำเนินงาน ดังรายละเอียดในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ตารางสรุปการใช้เวลาดำเนินงาน จากขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 1-6

ลำดับ ที่	รายละเอียดขั้นตอนการ ปฏิบัติงาน	ประเภทงานแบบ			
		ห้องนอนผู้บังคับการเรือ	ห้องนอนพันจ่า	ห้องนอนลูกเรือ	ห้องรับประทานอาหาร
1	การสอบถามความต้องการ และ วัตถุประสงค์ของลูกค้า	3	3	3	3
2	การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า ด้วยเครื่องมือทดลอง (QFD)	20.5	20.5	20.5	20.5
3	สรุปแนวทางที่จะตอบสนองลูกค้าด้วย อุปกรณ์ใดบ้าง	1	1	1	1
4	การส่งข้อมูลให้ลูกค้าเลือก หรือยืนยัน อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้กับผลิตภัณฑ์นี้	2	2	2	2
5	ตรวจแบบ และสรุปการจัดวาง อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยลูกค้า	-	-	-	-
6	สรุปรายการที่ลูกค้าต้องการให้ เปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ กับ พนักงานผู้ออกแบบ	-	-	-	8
เวลารวม (หน่วย : คน-ชั่วโมง)		26.5	26.5	26.5	34.5
		114			

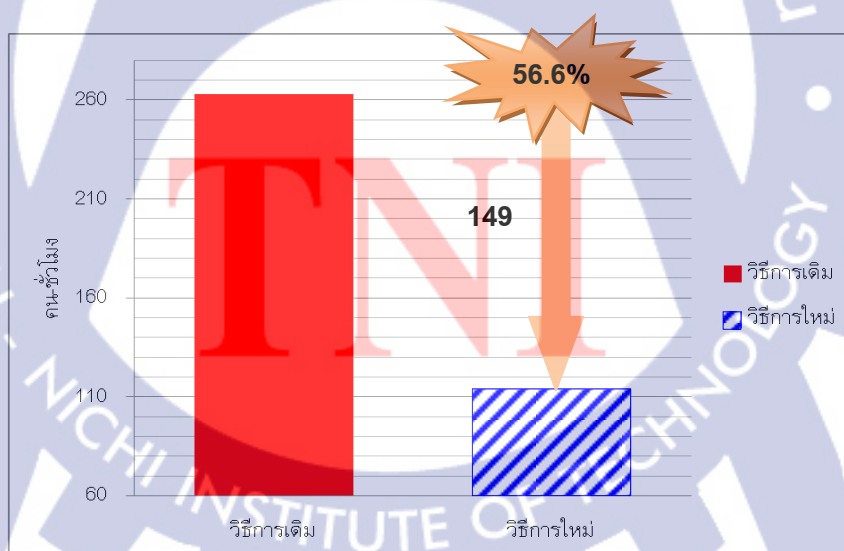
จากข้อมูลตามตารางที่ 24 ผู้ศึกษาพบว่าการใช้แรงงานดำเนินงานทั้งหมด 114 คน-ชั่วโมง จากการผลิตแบบห้องนอนผู้บังคับการเรือ ห้องนอนพันจ่า ห้องนอนลูกเรือ และ ห้องรับประทานอาหาร ซึ่งห้องที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด คือ ห้องที่เป็นประเภทห้องพักอาศัย คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 33.3% ของจำนวนห้องทั้งหมดในเรือตรวจการณ์ ขนาดความยาว 25 เมตร

ข้อมูลเปรียบเทียบจากโครงการเรือของลูกค้ารายอื่นๆ ขนาดความยาว 21 เมตร ผู้ศึกษาได้ดำเนินการขอข้อมูลการเปลี่ยนแปลงแก้ไขงานตามข้อร้องเรียนของลูกค้า จากโครงการเรือดังกล่าวของหน่วยงานฝ่ายผลิต โดยมีรายละเอียดการใช้เวลา และจำนวนพนักงานดังนี้

สรุปว่าฝ่ายผลิตได้ใช้จำนวนพนักงาน 6 คน ในการแก้ไขงานเป็นเวลา 16 วัน คิดเป็นแรงงานได้ $16 \times 8 \times 6 = 768$ คน-ชั่วโมง และหัวหน้าพนักงานจำนวน 1 คน ใช้เวลาควบคุมงาน 3 วัน คิดเป็นแรงงานได้ $3 \times 8 \times 1 = 24$ คน-ชั่วโมง รวมแล้วฝ่ายผลิตใช้แรงงานทั้งหมดในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อร้องเรียนของลูกค้า ของห้องประเทศต่างๆ ทั้งหมดภายในเรือดังกล่าว ขนาดความยาว 21 เมตร โดยใช้แรงงานไปทั้งหมดเป็น $768 + 24 = 792$ คน-ชั่วโมง

ผลสรุปการศึกษาในเรื่องเวลาของบริษัทกรณีศึกษาพบว่า การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้เวลาในการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มขึ้นตอนการทำงานใหม่ โดยใช้เวลาจากการเพิ่มขึ้นตอนการทำงานใหม่ 6 ขั้นตอนไปด้วยแรงงาน 114 คน-ชั่วโมง จากข้อมูลเฉพาะประเภทห้องพักอาศัยซึ่งคิดเป็น 33.3% จากจำนวนห้องทั้งหมดภายในเรือตรวจการณ์ ส่วนของโครงการเรือเปรียบเทียบดังกล่าว ใช้แรงงานในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขไปทั้งหมด 792 คน-ชั่วโมง จากห้องทั้งหมดภายในเรือ ถ้านำมาคิดที่เนืองงานของประเภทห้องพักอาศัยที่ 33.3 % เท่ากันกับโครงการเรือตรวจการณ์ จะใช้แรงงานไป $792 \times 33.3\% = 263$ คน-ชั่วโมง ดังนั้นการศึกษาคครั้งนี้สามารถลดแรงงานในการทำงานลงได้ $263 - 114 = 149$ คน-ชั่วโมง หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ลดแรงงานในการทำงานลงได้ 56.6% ดังรูปที่ 44

และถ้านำมาคิดเป็นต้นทุนค่าแรงงานของบริษัทกรณีศึกษา ในเกณฑ์บริษัทกรณีศึกษา คิดค่าแรงงานไว้ในราคา 80 บาทต่อคน-ชั่วโมง ดังนั้น ต้นทุนที่ลดได้คิดเป็น $149 \times 80 = 11,920$ บาท



รูปที่ 44 เปรียบเทียบ เวลาที่ใช้ในการทำงาน วิธีการเดิม-วิธีการใหม่หลังการปรับปรุง

สรุปผล ด้านน้ำหนักของอุปกรณ์ที่ใช้

จากการเก็บข้อมูลด้านน้ำหนักที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จากอุปกรณ์ 4 ประเภทงาน คือ สำหรับประเภทงานผนังห้อง งานเพดานห้อง งานพื้นห้อง และอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง ที่นำมาศึกษาใช้กับแบบประเภทห้องพักอาศัย ซึ่งมีทั้งหมด 4 ห้อง ได้แก่ ห้องนอนผู้บังคับการเรือ ห้องนอนต้นกลเรือ ห้องนอนลูกเรือ และห้องรับประทานอาหาร ดังรายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง. เรื่องผลการคำนวณน้ำหนักของอุปกรณ์

การเก็บข้อมูลด้านน้ำหนัก จากอุปกรณ์ 4 ประเภทงาน ตามห้องต่างๆ ผู้ศึกษาได้จัดทำตารางสรุปน้ำหนักอุปกรณ์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ตารางสรุปน้ำหนักอุปกรณ์

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์ประเภท	ประเภทงานแบบ				
		ห้องนอนผู้บังคับการเรือ	ห้องนอนพันจ่า	ห้องนอนลูกเรือ	ห้องรับประทานอาหาร	
1	งานอุปกรณ์ผนังห้อง	71.0	94.1	102.8	73.2	
2	งานอุปกรณ์ฝ้าเพดานห้อง	13.9	17.9	27.0	13.3	
3	งานอุปกรณ์พื้นห้อง	40.1	66.9	70.7	38.2	
4	งานอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้อง	203.0	258.7	545.5	141.4	
น้ำหนักรวม (หน่วย : กก.)		328.0	437.6	746.0	266.1	1777.7

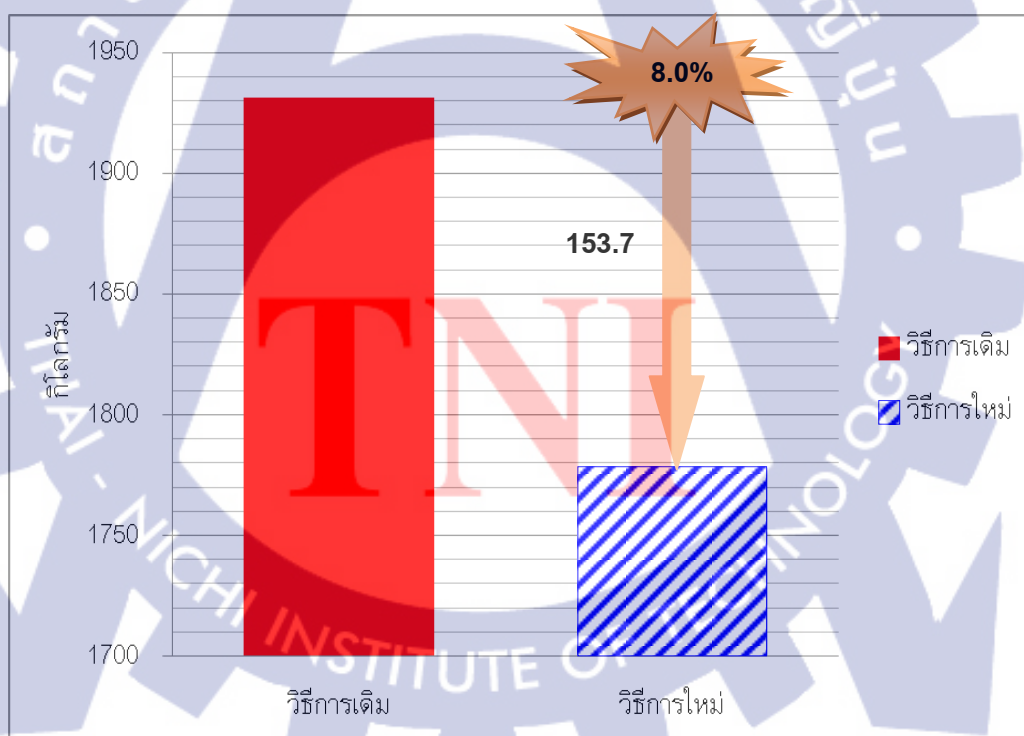
จากข้อมูลตามตารางที่ 25 ผู้ศึกษาพบว่าอุปกรณ์ที่ใช้ดำเนินงานทั้งหมดมีน้ำหนักรวมได้ 1777.7 กิโลกรัม จากการผลิตแบบห้องนอนผู้บังคับการเรือ ห้องนอนพันจ่า ห้องนอนลูกเรือ และ ห้องรับประทานอาหาร ซึ่งห้องที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด คือ ห้องที่เป็นประเภทห้องพัก

อาศัย คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 33.3% ของจำนวนห้องทั้งหมดในเรือตรวจการณ์ ขนาดความยาว 25 เมตร

ข้อมูลเปรียบเทียบด้านน้ำหนัก ผู้ศึกษาได้ดำเนินการขอข้อมูลการประมาณการ น้ำหนักของงานตกแต่งภายในของเรือตรวจการณ์ ขนาดความยาว 25 เมตร ในส่วนของฝ่าย วิศวกรรม โดยสรุปว่าพนักงานของบริษัทกรณีศึกษาได้ประมาณการน้ำหนักของงานตกแต่ง ภายในของเรือตรวจการณ์ไว้ 5.8 ตัน หรือ 5800 กิโลกรัม จากข้อมูลเฉพาะประเภทห้องพัก อาศัยซึ่งคิดเป็น 33.3% จากจำนวนห้องทั้งหมดภายในเรือตรวจการณ์ เมื่อนำมาคิดที่เนื้องาน ของประเภทห้องพักอาศัยที่ 33.3 % จะมีน้ำหนัก $5800 \times 33.3\% = 1931.4$ กิโลกรัม

ผลสรุปการศึกษาในเรื่องน้ำหนักของอุปกรณ์ที่ใช้ดำเนินงาน การศึกษาคั้งนี้สามารถ ลดน้ำหนักในการทำงานลงได้ $1931.4 - 1777.7 = 153.7$ กิโลกรัม หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ลด น้ำหนักในการทำงานลงได้ 8.0% ดังรูปที่ 45

จากน้ำหนักที่ลดลง เมื่อนำข้อมูลน้ำหนักที่ลดลงไปทดสอบในโปรแกรมคำนวณเฉพาะ ทางของเรือ พบว่าความเร็วเพิ่มขึ้น จากเดิม 23.0 นอต (41.4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) เป็น 23.1 นอต (41.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)



รูปที่ 45 เปรียบเทียบ น้ำหนัก วิธีการเดิม-วิธีการใหม่หลังการปรับปรุง

สรุปผล ด้านความพึงพอใจของลูกค้า

เป็นขั้นตอนที่ให้ลูกค้า ประเมินการให้คะแนนความพึงพอใจผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งลูกค้าเป็นคณะกรรมการคุมสร้างเรือชุดตรวจการณ์ใกล้ฝั่งชุดนี้จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เคยปฏิบัติงานภายในเรือ หรือมีประสบการณ์การใช้เรือมาก่อน โดยมีรูปแบบและรายละเอียดการให้คะแนนของลูกค้า ดังที่แสดงใน ภาคผนวก จ. เรื่องตารางการให้คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า ระหว่างผลิตภัณฑ์เดิม กับผลิตภัณฑ์ใหม่ และนำข้อมูลคะแนนมารวบรวมเป็นตารางสรุปผลการให้คะแนนความพึงพอใจผลิตภัณฑ์เดิม กับผลิตภัณฑ์ใหม่

ผลการการเก็บข้อมูลด้านความพึงพอใจของลูกค้า ระหว่างผลิตภัณฑ์เดิม กับผลิตภัณฑ์ใหม่ นำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ได้ดังรายละเอียดในตารางที่ 26



ตารางที่ 26 สรุปผลการให้คะแนนความพึงพอใจผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใหม่

ประเภท	ลำดับที่	รายการความต้องการของลูกค้า	ให้คะแนน ผลิตภัณฑ์เดิม	ให้คะแนน ผลิตภัณฑ์ใหม่
รูปแบบ	1	สีสันทนสวยงามและสีสะท้อนดูดี	52 %	68 %
	2	รูปทรงสวยงาม	72 %	68 %
	3	มีความประณีต และ ความละเอียดของชิ้นงาน	68 %	72 %
	4	รูปทรงไม่เป็นอันตราย	76 %	60 %
	5	มีความทันสมัย	40 %	68 %
	6	สามารถจัดได้หลายรูปแบบ	68 %	72 %
	7	จัดวางอุปกรณ์ได้เหมาะสม	72 %	80 %
วัสดุ	8	วัสดุมีความเหมาะสม	44 %	72 %
	9	วัสดุที่ใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้	40 %	80 %
	10	น้ำหนักเบา	56 %	96 %
	11	ไม่เสียรูปง่าย	72 %	80 %
	12	ไม่ลามไฟ	60 %	100 %
อายุการใช้งาน	13	ใช้งานได้นาน	72 %	80 %
	14	สีไม่ซีดหรือลอกง่าย	64 %	68 %
	15	มีความแข็งแรงทนทาน	52 %	84 %
	16	ทนต่อการถูกร่อน	40 %	76 %
ความสะดวก	17	ง่ายต่อการเปลี่ยน และเคลื่อนย้าย	64 %	76 %
	18	ทำความสะอาดได้ง่าย	48 %	72 %
	19	ซ่อมแซมได้ง่าย	72 %	72 %
	20	ขนาดเหมาะสม	76 %	84 %
ส่วนประกอบอื่น	21	คำอธิบายในการใช้	24 %	56 %
	22	มีระยะเวลาการรับประกัน	48 %	84 %
	23	มีชิ้นส่วนสำรอง	64 %	64 %
	24	ให้มีการอบรมการใช้	52 %	92 %
คะแนนเฉลี่ยรวม			58 %	76 %

จากข้อมูลตามตารางที่ 26 ผู้ศึกษาพบว่าคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าผลิตภัณฑ์เดิมมีคะแนนเฉลี่ยรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 58% และคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าผลิตภัณฑ์เดิมมีคะแนนเฉลี่ยรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 76%

ผลสรุปการศึกษาในเรื่องการสร้าง ความพึงพอใจของลูกค้า ในการศึกษาครั้งนี้สามารถสร้างความพึงพอใจของลูกค้าเพิ่มขึ้นได้ $76\% - 58\% = 18.0\%$

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

แบ่งประโยชน์จากการศึกษาออกเป็น 3 กรณีดังนี้

1. ผู้ศึกษา ได้รับความรู้ และความเข้าใจในการศึกษาลดข้อร้องเรียนของลูกค้า โดยประยุกต์เครื่องมือในงานศึกษานี้ ด้วยเครื่องมือ QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT) มาทำการแปลงความต้องการของลูกค้ามาเป็นคุณลักษณะ และดำเนินต่อไปเป็นข้อกำหนดทางเทคนิค และการให้ลูกค้าได้มีส่วนร่วมในการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยผู้ศึกษาได้รับรู้สิ่งที่ลูกค้าคาดหวังที่จะได้จากผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ และแลกเปลี่ยนแนวความคิดต่างๆ ระหว่างผู้ศึกษากับลูกค้า ในมุมมองที่ผู้ศึกษามองไม่เห็น และ ในมุมมองที่ลูกค้ามองไม่เห็นเช่นกัน และนำข้อมูลเหล่านี้มาปรับปรุงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เรือต่อไป ในงานศึกษาของบริษัทกรณีศึกษาเป็นตัวอย่างให้เห็นว่าการปรับปรุงพัฒนาด้วยเครื่องมือที่กล่าวมาข้างต้นนั้น มีประโยชน์ในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการลดต้นทุน การลดเวลาการปฏิบัติของพนักงาน และลดการทำงานที่ไม่เกิดมูลค่าต่างๆ มากมายในกระบวนการ

2. พนักงานหน่วยงานออกแบบ ส่งผลให้พนักงานที่มีหน้าที่ออกแบบตกแต่งทราบ ว่า ยังมีวิธีการนี้ที่สามารถแก้ปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้าลดน้อยลง ส่งผลให้ทุกคนมีขวัญ และกำลังใจที่จะมุ่งมั่นในการปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ในหน้าที่รับผิดชอบอย่างต่อเนื่อง เพื่อตนเอง และเพื่อนร่วมงาน จนไปถึงเพื่อองค์กร ในการปรับปรุงกรณีศึกษานี้ทำให้การทำงานของพนักงานทำงานสะดวกสบายขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะมีทิศทาง และข้อมูลจากลูกค้าให้ทราบว่าควรเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง และการออกแบบจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ เป็นรูปแบบใดบ้าง เมื่อทำงานออกมาแล้วสามารถตอบสนองความต้องการลูกค้า และตรงกับความต้องการของลูกค้า

3. บริษัทกรณีศึกษา บริษัทได้ความไว้วางใจ และความพึงพอใจจากลูกค้ามากขึ้น และสร้างสินค้าที่มีคุณภาพ ตรงกับความต้องการของลูกค้า ส่งผลให้บริษัทมีผลกำไรของบริษัทมากขึ้น จากการที่ลูกค้าไม่มีข้อร้องเรียนมาถึงบริษัทกรณีศึกษา บริษัทไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายทางด้านค่าแรงงานในการแก้ไขงาน และค่าจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ตามข้อร้องเรียนของลูกค้า และสามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์ได้ก่อนเวลา หรือตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ

ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. ข้อมูลด้านราคาของวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ทางบริษัทกรณีศึกษา ไม่สามารถให้ราคาได้ เนื่องจากราคาของวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เป็นความลับของบริษัทกรณีศึกษา
2. ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ตอบสนองความต้องการของลูกค้า ในกลุ่มกรรมการควบคุมการช่าง แต่ยังไม่ทราบแน่ชัดว่า สามารถตอบสนองความต้องการต่อกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในเรือหรือไม่ เนื่องจากเจ้าหน้าที่ประจำเรือยังไม่ถูกแต่งตั้งขึ้นเพื่อปฏิบัติหน้าที่ เพราะเรือยังไม่เข้าประจำการ จึงยังไม่มี การแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ประจำเรือลำนี้ แต่อย่างไรก็ตามคณะกรรมการควบคุมการช่างชุดนี้ เป็นผู้เคยปฏิบัติงานในเรือมาก่อน





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เจ้าหน้าที่กองทัพอากาศ. (2555, 11 ตุลาคม). กรรมการควบคุมการสร้าง. สัมภาษณ์
ดลต์ รัตนทัศน์. (2528). หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์. สืบค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2555, จาก
http://www.tpa.or.th/emagazine/other/triz.php?content=triz_qfd_01
- ธิดารัตน์ สลักคำ. (2553). กระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจในการนำชิ้นส่วนยาน
ยนต์ไปใช้ใหม่หลังหมดอายุการใช้งาน กรณีศึกษาอุตสาหกรรมยางรถยนต์.
วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ธิดิพนธ์ ปัดชาศรี. (2554). การปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้าในงานบริการด้าน
วิศวกรรมด้วยเครื่องมือแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ ประกอบกับทฤษฎีคาโน
โมเดล และทฤษฎีคุณภาพการบริการ. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการ
อุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ไพรัตน์ ต่ายใหญ่เที่ยง. (2539). การจัดการการผลิตสินค้าตามใบสั่งซื้อในบริษัทผลิต
เฟอร์นิเจอร์. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มณฑล ศาสนนันท์. (2544, ส.ค.-ก.ย.). QFD ในการออกแบบผลิตภัณฑ์. วารสารส่งเสริม
เทคโนโลยี. (ปี 28). : 118-120
- วิเชียร เบญจวัฒนาผล. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความ
ต้องการของลูกค้า (QFD) เชื่อมโยงเข้ากับเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์
คิดค้น (TRIZ). สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2555, จาก
http://www.tpa.or.th/emagazine/other/triz.php?content=triz_qfd_01
- ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี. (2553). กิจกรรมการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิค
การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ กรณีศึกษารถบรรทุกกึ่งพ่วง. วิทยานิพนธ์ บธ.ม.
(การจัดการเทคโนโลยี). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏพระนคร.
- สิทธิชัย เชิดชูมาลัยกิจ. (2550). การประยุกต์ใช้การแปลงหน้าที่ทางคุณภาพร่วมกับ
ทฤษฎีฟัชชีเซตในการคัดเลือกผู้ขายวัตถุดิบ กรณีศึกษาโรงงานผลิตท่อ
พลาสติก. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สูตรรัตน์ ตรองพาณิชย์. (2548). การปรับปรุงคุณภาพในการบริการของธุรกิจทางด้านการขนส่งโดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพและกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษาการขนส่งแบตเตอรี่. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุวิทย์ชา ปิยะธนาวิวัฒน์. (2550). การบริหารโครงการก่อสร้างงานตกแต่งภายในด้วย TQM. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (เทคนิคสถาปัตยกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

อมรรัตน์ ปิ่นตา. (2545). การปรับปรุงสินค้าโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ(QFD) กรณีศึกษาโรงงานผลิตของเล่นไม้เพื่อการศึกษา. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อรรถกร เก่งพล. (2547). วิศวกรรมคอนกรีตเสริมเหล็ก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อัมพิกา ไกรฤทธิ์; และ สมชาย พัวจินดาเนตร. (2550). การประหยัดพลังงานด้วยเทคนิคการจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก.

ภาพเรือตรวจการณ์งานศึกษา



รูปที่ 46 ภาพกราฟฟิกเรือตรวจการณ์

ภาคผนวก ข.

ตารางแบบสอบถาม การให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของลูกค้า



ตารางที่ 27 ตารางแบบสอบถาม การให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของลูกค้า

ประเภท	ลำดับที่	รายการความต้องการของลูกค้า	ระดับความสำคัญ				
			1	2	3	4	5
			น้อยที่สุด	ค่อนข้างน้อย	ปานกลาง	ค่อนข้างมาก	มากที่สุด
รูปแบบ	1	สีสันทสวยงามและสีสะอาดตา					
	2	รูปทรงสวยงาม					
	3	มีความประณีตและความละเอียดของชิ้นงาน					
	4	รูปทรงไม่เป็นอันตราย					
	5	มีความทันสมัย					
	6	สามารถจัดได้หลายรูปแบบ					
	7	จัดวางอุปกรณ์ได้เหมาะสม					
วัสดุ	8	วัสดุมีความเหมาะสม					
	9	วัสดุที่ใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้					
	10	น้ำหนักเบา					
	11	ไม่เสียรูปง่าย					
	12	ไม่ลามไฟ					
อายุการใช้งาน	13	ใช้งานได้นาน					
	14	สีไม่ซีดหรือลอกง่าย					
	15	มีความแข็งแรงทนทาน					
	16	ทนต่อการถูกร่อน					
ความสะดวก	17	ง่ายต่อการเปลี่ยนและเคลื่อนย้าย					
	18	ทำความสะอาดได้ง่าย					
	19	ซ่อมแซมได้ง่าย					
	20	ขนาดเหมาะสม					
ส่วนประกอบอื่น	21	คำอธิบายในการใช้					
	22	มีระยะเวลาการรับประกัน					
	23	มีชิ้นส่วนสำรอง					
	24	ให้มีการอบรมการใช้					



ภาคผนวก ค.
ผลการคำนวณเวลาที่ใช้ในการผลิต

ผลการคำนวณ ด้านเวลาที่ใช้ในการผลิต

ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 1 การสอบถามความต้องการและวัตถุประสงค์ของลูกค้า

- พนักงานบริษัทกรณีศึกษาประชุมกับลูกค้า จำนวน 3 คน ใช้เวลาประชุม 4 ชั่วโมง รวมใช้แรงงาน $3 \times 4 = 12$ คน-ชั่วโมง
- ประเภทงานแบบมี 4 แบบ เวลาที่ใช้กับแต่ละประเภทงานแบบ $12 / 4 = 3$ คน-ชั่วโมง

ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 2 การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าด้วยเครื่องมือทดลอง QFD

- พนักงานบริษัทกรณีศึกษาใช้เวลา ในการจัดทำรายการความต้องการของลูกค้า และสรุปผลการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของลูกค้า จำนวน 1 คน ใช้แรงงาน 8 คน-ชั่วโมง
- ประชุมย่อย และระดมความคิด หาข้อสรุปอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า จำนวน 5 คน ใช้เวลา 6 ชั่วโมง รวมใช้แรงงาน $5 \times 6 = 30$ คน-ชั่วโมง
- ประเมินการกำหนดค่าคะแนน หรือระดับความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้า กับอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า จำนวน 3 คน ใช้เวลา 8 ชั่วโมง รวมใช้แรงงาน $3 \times 8 = 24$ คน-ชั่วโมง
- รวบรวมคะแนน จากหัวข้อรายการความต้องการลูกค้า 25 รายการ ต่อ 1 รายการ อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการตอบสนองลูกค้า จำนวน 1 คน ใช้แรงงาน 4 คน-ชั่วโมง
- เลือก และสรุปเป้าหมายที่ได้จากการวิเคราะห์ คำนวณ ได้ว่าอุปกรณ์ชนิดใด สามารถตอบสนองกับความต้องการของลูกค้า ได้คะแนนมากที่สุด จำนวน 3 คน ใช้เวลา 3 ชั่วโมง รวมใช้แรงงาน $3 \times 3 = 9$ คน-ชั่วโมง
- ดำเนินการวิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถนะในการแข่งขัน รายการความต้องการของลูกค้า เพื่อให้ทราบได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่กำลังทำงานอยู่ มีคุณภาพดี เพียงใดเมื่อเทียบกับคู่แข่ง ใช้จำนวน 3 คน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง รวมใช้แรงงาน $3 \times 1 = 3$ คน-ชั่วโมง
- รวบรวมข้อมูล นำมาวิเคราะห์สร้างเป็นตารางบ้านแห่งคุณภาพ ใช้จำนวน 1 คน ใช้แรงงาน 4 คน-ชั่วโมง
- ใช้เวลาในการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าด้วยเครื่องมือทดลอง QFD รวมใช้แรงงาน $8 + 30 + 24 + 4 + 9 + 3 + 4 = 82$ คน-ชั่วโมง
- ประเภทงานแบบมี 4 แบบ แรงงานที่ใช้กับแต่ละประเภทงานแบบ $82 / 4 = 20.5$ คน-ชั่วโมง

ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 3 สรุปแนวทางที่จะตอบสนองลูกค้าด้วยอุปกรณ์ใดบ้าง

- พนักงานบริษัทกรณีศึกษาใช้เวลา ในการนำเสนอในเชิงลักษณะอธิบายให้ทางลูกค้าฟัง จำนวน 1 คน ใช้แรงงาน 4 คน-ชั่วโมง
- ประเภทงานแบบมี 4 แบบ แรงงานที่ใช้กับแต่ละประเภทงานแบบ $4 / 4 = 1$ คน-ชั่วโมง

ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 4 ส่งข้อมูลให้ลูกค้าเลือกหรือยืนยันอุปกรณ์ต่างๆ

- พนักงานบริษัทกรณีศึกษาใช้เวลา ในการให้ลูกค้าเลือกอุปกรณ์ที่ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด และยืนยันลงในเอกสาร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการผลิตต่อไป จำนวน 1 คน ใช้แรงงาน 8 คน-ชั่วโมง
- ประเภทงานแบบมี 4 แบบ แรงงานที่ใช้กับแต่ละประเภทงานแบบ $8 / 4 = 2$ คน-ชั่วโมง

ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 5 ตรวจสอบและสรุปการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ โดยลูกค้า

- ใช้เวลาในการตรวจสอบแบบ มี 4 แบบที่ต้องตรวจสอบโดยลูกค้า ใช้เวลา 64 ชั่วโมง

ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 6 สรุปรายการที่ลูกค้าต้องการให้เปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์

- พนักงานบริษัทกรณีศึกษาใช้เวลาในการแก้ไขแบบ เฉพาะแบบห้องรับประทานอาหารประชุม และสันทนากการ จำนวน 1 คน ใช้แรงงาน 8 คน-ชั่วโมง



ภาคผนวก ง.
ผลการคำนวณน้ำหนักของอุปกรณ์



ผลการคำนวณ น้ำหนักของอุปกรณ์ที่ใช้แต่ละประเภท ดังนี้

อุปกรณ์ประเภทงานผนัง ประกอบด้วย

- ใช้โครงสร้างกล่องอลูมิเนียม ขนาด 19x19x1.5 t mm มีน้ำหนัก 0.29 กิโลกรัม/เมตร

- ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้กล่องอลูมิเนียมที่มีความยาวเท่ากับ 3.34 เมตร
- ฉะนั้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร กล่องอลูมิเนียมมีน้ำหนัก $0.29 \times 3.34 = 0.97$

กิโลกรัม/ตารางเมตร

- ใช้กาวยึดผนังกับโครงสร้าง มีน้ำหนัก 0.056 กิโลกรัม/เมตร

- ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้กาวยึดที่มีความยาวเท่ากับ 3.34 เมตร
- ฉะนั้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร กาวมีน้ำหนัก $0.056 \times 3.34 = 0.187$ กิโลกรัม/

ตารางเมตร

- ใช้แผ่นผนังแซนวิชอลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยแผ่นลามิเนต ขนาด 2440x1220x6 t mm ซึ่ง 1 แผ่นมีพื้นที่ 2.88 ตารางเมตร และมีน้ำหนัก 9.22 กิโลกรัม/แผ่น

- ฉะนั้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร แผ่นผนังมีน้ำหนัก $9.22 \div 2.88 = 3.2$ กิโลกรัม/

ตารางเมตร

น้ำหนักรวมของอุปกรณ์ประเภทงานผนัง ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร มีน้ำหนักรวม $0.97 + 0.187 + 3.2 = 4.357$ กิโลกรัม/ตารางเมตร ดังนั้นในแต่ละห้องจะมีน้ำหนักของงานอุปกรณ์ผนังห้องดังต่อไปนี้

- ห้องนอนผู้บังคับการเรือ งานผนังมีพื้นที่ 16.3 ตารางเมตร
 - จะมีน้ำหนัก $16.3 \times 4.357 = 71.02$ กิโลกรัม/ห้อง
- ห้องนอนผู้ต้นกลเรือ งานผนังมีพื้นที่ 21.6 ตารางเมตร
 - จะมีน้ำหนัก $21.6 \times 4.357 = 94.12$ กิโลกรัม/ห้อง
- ห้องนอนผู้บังคับการเรือ งานผนังมีพื้นที่ 23.6 ตารางเมตร
 - จะมีน้ำหนัก $23.6 \times 4.357 = 102.83$ กิโลกรัม/ห้อง
- ห้องนอนผู้บังคับการเรือ งานผนังมีพื้นที่ 16.8 ตารางเมตร
 - จะมีน้ำหนัก $16.8 \times 4.357 = 73.20$ กิโลกรัม/ห้อง

อุปกรณ์ประเภทงานเพดาน ประกอบด้วย

- ใช้โครงสร้างกล่องอลูมิเนียม ขนาด 19x19x1.5 t mm มีน้ำหนัก 0.29 กิโลกรัม/เมตร

- ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้กล่องอลูมิเนียมที่มีความยาวเท่ากับ 2.00 เมตร

▪ จะนั้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ก่ออลูมิเนียมมีน้ำหนัก $0.29 \times 2.00 = 0.58$ กิโลกรัม/ตารางเมตร

- ใช้โครงลวดเพดานสำเร็จรูป มีน้ำหนัก 0.18 กิโลกรัม/เมตร

▪ ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้กาวที่มีความยาวเท่ากับ 2.00 เมตร

▪ จะนั้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร กาวมีน้ำหนัก $0.18 \times 2.00 = 0.36$ กิโลกรัม/ตารางเมตร

- ใช้แผ่นฉนวนรูป อลูมิเนียม ปิดผิวหน้าด้วยการพ่นสี และอบสี ขนาด $85 \times 12 \times 0.6$ mm มีน้ำหนัก 0.21 กิโลกรัม/แผ่น และ 1 ตารางเมตร ใช้แผ่นอลูมิเนียม 11 แผ่น

▪ จะนั้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร แผ่นฉนวนมีน้ำหนัก $11 \times 0.21 = 2.31$ กิโลกรัม/ตารางเมตร

น้ำหนักรวมของอุปกรณ์ประเภทงานเพดาน ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร มีน้ำหนักรวม $0.58 + 0.36 + 2.31 = 3.25$ กิโลกรัม/ตารางเมตร ดังนั้นในแต่ละห้องจะมีน้ำหนักของงานอุปกรณ์เพดานห้องดังต่อไปนี้

- ห้องนอนผู้บังคับการเรือ งานเพดานมีพื้นที่ 4.3 ตารางเมตร

▪ จะมีน้ำหนัก $4.3 \times 3.25 = 13.96$ กิโลกรัม/ห้อง

- ห้องนอนผู้ต้นกลเรือ งานเพดานมีพื้นที่ 5.5 ตารางเมตร

▪ จะมีน้ำหนัก $5.5 \times 3.25 = 17.88$ กิโลกรัม/ห้อง

- ห้องนอนผู้บังคับการเรือ งานเพดานมีพื้นที่ 8.3 ตารางเมตร

▪ จะมีน้ำหนัก $8.3 \times 3.25 = 26.98$ กิโลกรัม/ห้อง

- ห้องนอนผู้บังคับการเรือ งานเพดานมีพื้นที่ 4.1 ตารางเมตร

▪ จะมีน้ำหนัก $4.1 \times 3.25 = 13.33$ กิโลกรัม/ห้อง

อุปกรณ์ประเภทงานพื้นห้อง ประกอบด้วย

- ใช้โครงสร้างจากอลูมิเนียม ขนาด $50 \times 50 \times 4.7$ mm มีน้ำหนัก 1.21 กิโลกรัม/เมตร

▪ ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้กอลูมิเนียมที่มีความยาวเท่ากับ 3.34 เมตร

▪ จะนั้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร กอลูมิเนียมมีน้ำหนัก $1.21 \times 3.34 = 4.04$ กิโลกรัม/ตารางเมตร

- ใช้กาวเชื่อมยึดผนังกับโครงสร้าง มีน้ำหนัก 0.078 กิโลกรัม/เมตร

▪ ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้กาวที่มีความยาวเท่ากับ 3.34 เมตร

▪ จะนั้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร กาวมีน้ำหนัก $0.078 \times 3.34 = 2.61$ กิโลกรัม/ตารางเมตร

- ใช้แผ่นพื้นแซนวิชโฟม ปิดผิวหน้าแผ่นอลูมิเนียม ขนาด 2440x1220x20 t mm ซึ่ง 1 แผ่นมีพื้นที่ 2.88 ตารางเมตร และมีน้ำหนัก 26.50 กิโลกรัม/แผ่น

▪ จะนั้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร แผ่นพื้นมีน้ำหนัก $26.50 \div 2.88 = 9.20$ กิโลกรัม/ตารางเมตร

- ใช้กาวยางเชื่อมยึดแผ่นกระเบื้องยางกับแผ่นพื้นแซนวิชโฟม

▪ จะนั้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้กาวที่มีน้ำหนัก 0.25 กิโลกรัม/ตารางเมตร

- ใช้แผ่นกระเบื้องยาง ขนาด 300x300x2.5 t mm มีน้ำหนัก 0.27 กิโลกรัม/แผ่น

▪ ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้แผ่นกระเบื้องยาง $1.00 \div 0.09 = 11.11$ แผ่น

▪ จะนั้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร แผ่นกระเบื้องยางมีน้ำหนัก $11.11 \times 0.27 = 3.00$ กิโลกรัม/ตารางเมตร

น้ำหนักรวมของอุปกรณ์ประเภทงานพื้นห้อง ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร มีน้ำหนักรวม $4.04 + 2.61 + 9.20 + 0.25 + 3.00 = 19.10$ กิโลกรัม/ตารางเมตร ดังนั้นในแต่ละห้องจะมีน้ำหนักของงานอุปกรณ์พื้นห้องดังต่อไปนี้

- ห้องนอนผู้บังคับการเรือ งานพื้นห้องมีพื้นที่ 2.1 ตารางเมตร

▪ จะมีน้ำหนัก $2.1 \times 19.10 = 40.11$ กิโลกรัม/ห้อง

- ห้องนอนผู้ต้นกลเรือ งานพื้นห้องมีพื้นที่ 3.5 ตารางเมตร

▪ จะมีน้ำหนัก $3.5 \times 19.10 = 66.85$ กิโลกรัม/ห้อง

- ห้องนอนผู้บังคับการเรือ งานพื้นห้องมีพื้นที่ 3.7 ตารางเมตร

▪ จะมีน้ำหนัก $3.7 \times 19.10 = 70.67$ กิโลกรัม/ห้อง

- ห้องนอนผู้บังคับการเรือ งานพื้นห้องมีพื้นที่ 2.0 ตารางเมตร

▪ จะมีน้ำหนัก $2.0 \times 19.10 = 38.20$ กิโลกรัม/ห้อง

อุปกรณ์ประเภทเครื่องใช้ประกอบห้อง

- อุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้องนอนผู้บังคับการเรือ ประกอบด้วย

▪ เตียงนอน พร้อมที่รองนอน หมอน ผ้าห่ม

และผ้าปูนอน จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 37.50 กิโลกรัม

▪ ม่านเตียงนอน จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 1.20 กิโลกรัม

▪ ตู้เก็บเสื้อผ้า จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 35.00 กิโลกรัม

▪ ตะขอแขวน จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 0.50 กิโลกรัม

▪ ตู้เซฟนิรภัย จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 30.50 กิโลกรัม

▪ ที่วี LED ขนาด 26 นิ้ว จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 5.50 กิโลกรัม

▪ นาฬิกาติดผนัง จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 1.50 กิโลกรัม

▪ ชั้นใส่เอกสาร	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	7.50 กิโลกรัม
▪ ตู้เก็บหนังสือ	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	15.50 กิโลกรัม
▪ โต๊ะทำงาน	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	30.50 กิโลกรัม
▪ เก้าอี้	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	13.30 กิโลกรัม
▪ ถังขยะ	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	1.50 กิโลกรัม
▪ ประตูเข้าห้องพัก	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	23.00 กิโลกรัม

ดังนั้นอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้องนอนผู้บังคับการเรือ มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 203.0 กิโลกรัม

- อุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้องนอนต้นกลเรือ ประกอบด้วย

▪ เตียงนอน 2 ชั้น พร้อมที่รองนอน หมอน ผ้าห่ม และผ้าปูนอน	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	75.00 กิโลกรัม
▪ ม่านเตียงนอน	จำนวน 2 ชุด	มีน้ำหนักรวม	2.40 กิโลกรัม
▪ บันไดขึ้นเตียง 2 ชั้น	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	25.00 กิโลกรัม
▪ ตู้เก็บเสื้อผ้า	จำนวน 2 ชุด	มีน้ำหนักรวม	70.00 กิโลกรัม
▪ ตะขอแขวน	จำนวน 2 ชุด	มีน้ำหนักรวม	1.00 กิโลกรัม
▪ นาฬิกาติดผนัง	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	1.50 กิโลกรัม
▪ ตู้เก็บหนังสือ	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	15.50 กิโลกรัม
▪ โต๊ะทำงาน	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	30.50 กิโลกรัม
▪ เก้าอี้	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	13.30 กิโลกรัม
▪ ถังขยะ	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	1.50 กิโลกรัม
▪ ประตูเข้าห้องพัก	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	23.00 กิโลกรัม

ดังนั้นอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้องนอนต้นกลเรือ มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 258.7 กิโลกรัม

- อุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้องนอนลูกเรือ ประกอบด้วย

▪ เตียงนอน 3 ชั้น พร้อมที่รองนอน หมอน ผ้าห่ม และผ้าปูนอน	จำนวน 2 ชุด	มีน้ำหนักรวม	225.00 กิโลกรัม
▪ ม่านเตียงนอน	จำนวน 6 ชุด	มีน้ำหนักรวม	7.20 กิโลกรัม
▪ บันไดขึ้นเตียง 3 ชั้น	จำนวน 2 ชุด	มีน้ำหนักรวม	70.00 กิโลกรัม
▪ ตู้เก็บเสื้อผ้า	จำนวน 3 ชุด	มีน้ำหนักรวม	210.00 กิโลกรัม
▪ ตะขอแขวน	จำนวน 6 ชุด	มีน้ำหนักรวม	3.00 กิโลกรัม
▪ นาฬิกาติดผนัง	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	1.50 กิโลกรัม
▪ โต๊ะกลาง	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	27.30 กิโลกรัม
▪ ถังขยะ	จำนวน 1 ชุด	มีน้ำหนักรวม	1.50 กิโลกรัม

ดังนั้นอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้องนอนลูกเรือ มีน้ำหนักรวมทั้งหมด
545.5 กิโลกรัม

- อุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้องรับประทานอาหาร ประกอบด้วย
 - โซฟารูปตัว U สำหรับ 5 ท่าน พร้อมที่รองนั่ง
และที่พิงหลัง จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 45.00 กิโลกรัม
 - โต๊ะกลาง จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 29.20 กิโลกรัม
 - เครื่องพิมพ์เอกสาร พร้อม
ฐานรองรับเครื่อง จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 24.50 กิโลกรัม
 - ที่วี LED ขนาด 32 นิ้ว จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 7.50 กิโลกรัม
 - เครื่องเสียง จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 3.00 กิโลกรัม
 - ตู้ยา จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 6.20 กิโลกรัม
 - นาฬิกาติดผนัง จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 1.50 กิโลกรัม
 - ถังขยะ จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 1.50 กิโลกรัม
 - ประตูเข้าห้องพัก จำนวน 1 ชุด มีน้ำหนักรวม 23.00 กิโลกรัม

ดังนั้นอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบห้องรับประทานอาหาร มีน้ำหนักรวมทั้งหมด
141.4 กิโลกรัม





ภาคผนวก จ.

ตารางการให้คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า
ระหว่างผลิตภัณฑ์เดิม กับ ผลิตภัณฑ์ใหม่

และ

ตารางสรุปผลการให้คะแนนความพึงพอใจผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใหม่

ตารางที่ 28 การให้คะแนนความพึงพอใจผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใหม่

ประเภท	ลำดับที่	รายการความต้องการของลูกค้า	ให้คะแนน ผลิตภัณฑ์เดิม	ให้คะแนน ผลิตภัณฑ์ใหม่
รูปแบบ	1	สีสันทสวยงามและสีสะอาดตา		
	2	รูปทรงสวยงาม		
	3	มีความประณีต และความละเอียดของชิ้นงาน		
	4	รูปทรงไม่เป็นอันตราย		
	5	มีความทันสมัย		
	6	สามารถจัดได้หลายรูปแบบ		
	7	จัดวางอุปกรณ์ได้เหมาะสม		
วัสดุ	8	วัสดุมีความเหมาะสม		
	9	วัสดุที่ใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้		
	10	น้ำหนักเบา		
	11	ไม่เสียรูปง่าย		
	12	ไม่ลามไฟ		
อายุการใช้งาน	13	ใช้งานได้นาน		
	14	สีไม่ซีดหรือลอกง่าย		
	15	มีความแข็งแรงทนทาน		
	16	ทนต่อการถูกร่อน		
ความสะดวก	17	ง่ายต่อการเปลี่ยนและเคลื่อนย้าย		
	18	ทำความสะอาดได้ง่าย		
	19	ซ่อมแซมได้ง่าย		
	20	ขนาดเหมาะสม		
ส่วนประกอบอื่น	21	คำอธิบายในการใช้		
	22	มีระยะเวลาการรับประกัน		
	23	มีชิ้นส่วนสำรอง		
	24	ให้มีการอบรมการใช้		

เกณฑ์การให้คะแนน 1-5 คะแนน คือ

1 คะแนน	=	น้อยที่สุด
2 คะแนน	=	ค่อนข้างน้อย
3 คะแนน	=	ปานกลาง
4 คะแนน	=	ค่อนข้างมาก
5 คะแนน	=	มากที่สุด

