

การใช้ QFD เพื่อปรับปรุงการสอนวิชาการควบคุมภาพ
THE APPICATION OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT
TO IMPROVE A COURSE IN QUALITY CONTROL



โดย

นางสาวยุวดี จาบกัน

นายวีรัช ฝ้ายตระกูล

นายสุรชัย ทองไทย

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมการวัดคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2542

เลขหม.....
เลขทะเบียน..... 36810
วัน, เดือน, ปี..... 29 ต.ค. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสถาบันฯ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด พัดลิข สิทธิพิห ิพัดดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2542

ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การใช้ QFD เพื่อปรับปรุงการสอนวิชาการควบคุมคุณภาพ

THE APPICATION OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT TO IMPROVE
A COURSE IN QUALITY CONTROL

ผู้จัดทำ

1. นางสาวยุวดี จาบกัน 40013418
2. นายวีรัช ฝ้ายตระกูล 40013422
3. นายสุรชัย ทองไทย 40013433

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(อ.สาธิต อินทจักร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ QFD เพื่อการปรับปรุงการสอนวิชาการควบคุมคุณภาพ

โดย นางสาวยุวดี จาบกัน 40013418
 นายวิรัช ฝ้ายตระกูล 40013422
 นายสุรชัย ทองไทย 40013433

อาจารย์ที่ปรึกษา

อ.สาธิต อินทจักร์

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีความกดดันหลายด้าน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ดังนั้นใน
 โครงการนี้จึงได้นำเสนอวิธีการที่เหมาะสมเพื่อใช้ปรับปรุงการเรียนการสอน ในที่นี้ได้นำเสนอวิธี
 Quality Function Deployment : QFD มาปรับปรุงและออกแบบวิธีการสอนในรายวิชา “การควบคุม
 คุณภาพ (Quality Control : QC)” เนื่องจาก QFD เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้แปลงความต้องการ
 ของผู้บริโภคไปเป็นข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นเราจึงได้แนวคิดและขั้นตอนของ QFD มาใช้
 เป็นเครื่องมือในการออกแบบและปรับปรุงคุณภาพ ซึ่งข้อมูลที่น่าวิเคราะห์ได้มาจากการออก
 แบบสอบถาม และใช้โปรแกรม QFD ที่พัฒนาขึ้นมาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล

**THE APPLICATION OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT
TO IMPROVE A COURSE IN QUALITY CONTROL**

STAFF Miss Yuwadee Japkun
Mr. Weeratch Fairakool
Mr. Surachai Thongthai

ADVISOR Mr. Satit Intrajuk

ABSTRACT

There are many pressures in universities these days to improve the education. In this paper, the Quality Function Deployment (QFD) is employed to design and improve the teaching method of a course in Quality Control (QC). The QFD is tool to convert the customer requirement into specification. In our scheme, the data from a questionnaire of QC students are used to analyze by our QFD program.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษาในการเริ่มต้นทำโครงการชิ้นนี้ ตลอดจนข้อคิดเห็นและแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ จนสามารถสำเร็จมาได้ ด้วยดี ขอขอบอาจารย์ทุกท่านในภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรมที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาต่างๆ ให้ และขอขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมชั้นปีที่ 3 (ต่อเนื่อง) ทุกคน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการดำเนินโครงการ ซึ่งถ้าขาดบุคคลดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ผู้จัดทำโครงการก็คงไม่สามารถที่จะทำงานให้เสร็จลงได้

โดยสุดท้ายนี้ ผู้จัดทำใคร่ขอขอบคุณบุคคลที่ได้กล่าวถึงเป็นอย่างสูง ผู้จัดทำขอระลึกถึงความขอบคุณยิ่ง

นางสาวบุตรี จาบกัน

นายวิรัช ฝ่ายตระกูล

นายสุรชัย ทองไทย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูปภาพ	VII
สารบัญตาราง	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 บทนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
1.3 ขอบเขตของโครงการ	3
1.4 รายละเอียดของโครงการ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐาน QFD	4
2.1 คุณภาพและความต้องการของลูกค้า	4
2.1.1 คุณภาพ	4
2.1.2 ความต้องการของลูกค้า	6
2.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพและความต้องการของลูกค้า	7
2.2 เทคนิคการรวบรวมข้อมูล	8
2.2.1 ความหมายและความสำคัญของการวัด	8
2.2.2 ระดับการวัด (Level of measurement)	9
2.2.3 ปัจจัยสำคัญในการเก็บรวบรวมข้อมูล	11
2.3 ขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูล	12
2.3.1 การกำหนดตัวแปรที่ต้องศึกษา	12
2.3.2 ข้อมูลและตัวชี้วัด	12
2.3.3 แหล่งข้อมูล	12
2.3.4 เทคนิคการเลือกวิธีการรวบรวมข้อมูล	13
2.3.5 การนำเครื่องมือรวบรวมข้อมูลไปทดลองใช้	13
2.3.6 การรวบรวมข้อมูลจริง	13
2.4 การสร้างแบบสอบถาม	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1	แบบสอบถามคืออะไร	13
2.4.2	โครงสร้างของแบบสอบถาม	14
2.4.3	หลักในการสร้างแบบสอบถาม	15
2.4.4	ข้อดีและข้อจำกัดของแบบสอบถาม	16
2.4.4.1	ข้อดีของแบบสอบถาม	16
2.4.4.2	ข้อจำกัดของแบบสอบถาม	16
2.5	หลักสถิติที่เกี่ยวข้อง	16
2.5.1	คะแนนเฉลี่ย (Mean)	16
2.5.2	ความแปรปรวน (Variance)	17
2.5.3	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)	18
2.5.4	สหสัมพันธ์ (Correlation)	18
2.5.4.1	สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation)	19
2.5.4.2	สหสัมพันธ์ระหว่างอันดับ (Spearman's Rank Correlation)	20
2.6	แผนผังเมตริก	21
2.6.1	ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเมตริก	21
2.6.2	ข้อดีของแผนผังเมตริก	22
2.7	แผนภูมิเหตุผลหรือแผนภูมิก้างปลา	24
บทที่ 3	QFD	25
3.1	การสร้างทีมงาน QFD	25
3.2	บ้านคุณภาพ (House of Quality)	25
3.2.1	ส่วนประกอบของบ้านคุณภาพ	26
3.3	การสร้างบ้านคุณภาพ	28
3.3.1	ความต้องการของลูกค้า “What”	28
3.3.2	เทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้แก้ปัญหา “How”	30
3.3.3	การหาค่าอัตราความสำคัญของความต้องการลูกค้า “Rating of What”	32
3.3.4	การหาความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับเทคนิค หรือวิธีการแก้ปัญหา (Relationship of What and How)	33
3.3.4.1	การคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร What และ How	35
3.3.5	การหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของเทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้	38
3.3.6	การพัฒนาเพื่อจัดลำดับความต้องการของลูกค้า	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 เมตริกความพึงพอใจและความเพียงพอ	4
รูปที่ 2.2 คุณภาพ 2 มิติ	7
รูปที่ 2.3 บันได 3 ชั้น ของการบริการ	8
รูปที่ 2.4 ลักษณะของความสัมพันธ์ของรายการสองรายการ	21
รูปที่ 2.5 การใช้เมตริกเปรียบเทียบสองรายการ	22
รูปที่ 2.6 ลักษณะของเมตริกชนิดต่างๆ	23
รูปที่ 2.7 แผนภูมิแก๊งปลา	24
รูปที่ 3.1 บ้านคุณภาพ (House of Quality)	26
รูปที่ 3.2 ระดับความต้องการของลูกค้า	28
รูปที่ 3.3 ความต้องการของลูกค้าในการเข้ารับประทานอาหารในภัตตาคาร	29
รูปที่ 3.4 ลำดับขั้นคำอธิบายทางด้านเทคนิคหรือวิธีการ	31
รูปที่ 3.5 เทคนิคหรือวิธีการที่ภัตตาคารนำมาใช้ตอบสนองความต้องการของลูกค้า	31
รูปที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง “What” และ “How” ที่มีความสัมพันธ์แบบคู่ๆ	34
รูปที่ 3.7 แสดงการใช้สัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์ของ “What” และ “How”	36
รูปที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้าภัตตาคารกับเทคนิคหรือวิธีการที่ภัตตาคารนำมาใช้	37
รูปที่ 3.9 เมตริกสหสัมพันธ์ (Correlation Matrix)	38
รูปที่ 3.10 สหสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ของเทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้	42
รูปที่ 3.11 ความต้องการลูกค้าเรื่องความสะดวกของผ้า	43
รูปที่ 3.12 แสดงลำดับความต้องการของลูกค้า	44
รูปที่ 3.13 เทคนิค การดูแลตรวจตราที่ภัตตาคารนำมาใช้	45
รูปที่ 3.14 แสดงค่าอัตราความสำคัญของคำอธิบายทางด้านเทคนิค “How”	46
รูปที่ 3.15 แผนภูมิแก๊งปลาของการสร้างแบบสอบถามครั้งที่ 1	47
รูปที่ 3.16 แผนภูมิแก๊งปลาของการสร้างแบบสอบถามครั้งที่ 2	54
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความต้องการ	63
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ค่าความสำคัญทางด้าน “How”	64
รูปที่ 4.3 ตารางแสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคำอธิบายทางด้านเทคนิค “How”	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.4 ตารางแสดงรายการ “What” และ “How” ความสัมพันธ์ ระหว่าง “What” และ “How” พร้อมผลการคำนวณ	66
รูปที่ 4.5 ลำดับความต้องการ “What”	67
รูปที่ 4.6 ลำดับของสิ่งที่ต้องทำการแก้ไข “How”	68
รูปที่ 4.7 บ้านคุณภาพ (House of Quality) การออกแบบสอบถามครั้งที่ 1	69
รูปที่ 4.8 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความต้องการ	72
รูปที่ 4.9 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ค่าความสำคัญทางด้าน “How”	73
รูปที่ 4.10 ตารางแสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคำอธิบายทางด้านเทคนิค “How”	74
รูปที่ 4.11 ตารางแสดงรายการ “What” และ “How” ความสัมพันธ์ ระหว่าง “What” และ “How” พร้อมผลการคำนวณ	75
รูปที่ 4.12 ลำดับความต้องการ “What”	76
รูปที่ 4.13 ลำดับของสิ่งที่ต้องทำการแก้ไข “How”	77
รูปที่ 4.14 บ้านคุณภาพ (House of Quality) การออกแบบสอบถามครั้งที่ 2	78

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ระดับความสัมพันธ์	40
ตารางที่ 3.2 ผลการคำนวณตัวอย่าง	41
ตารางที่ 3.3 ตัวแปร “What” และ “How” ครั้งที่ 1	48
ตารางที่ 3.4 ตัวแปร “What” และ “How” ครั้งที่ 2	48
ตารางที่ 4.1 ค่าอัตราความสำคัญของ “What”	61
ตารางที่ 4.2 ความสัมพันธ์ของ “What” และ “How”	63
ตารางที่ 4.3 ค่าอัตราความสำคัญของ “What”	61
ตารางที่ 4.4 ความสัมพันธ์ของ “What” และ “How”	63



บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำ

QFD ถูกนำมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 หรือเมื่อประมาณ 30 ปีมาแล้ว ที่ประเทศญี่ปุ่น โดยศาสตราจารย์ Dr. Mizuno ซึ่งเกษียณอายุราชการจากสถาบันเทคโนโลยีแห่งโตเกียว เป็นผู้ริเริ่มและได้นำไปใช้ครั้งแรกที่บริษัท มิตซูบิชิ ในอุตสาหกรรมที่เมืองโกเบ เมื่อปี พ.ศ. 2515 หลังจากนั้นผ่านไป 4 ปี ได้มีการพัฒนาแก้ไขและการฝึกอบรมกรณีศึกษาเรื่องของ QFD อย่างจริงจัง จนทำให้มีการนำ QFD ไปปฏิบัติจนประสบผลสำเร็จในการผลิตรถแวนขนาดเล็กของบริษัทโตโยต้า และในปี พ.ศ. 2522 บริษัทโตโยต้าได้ประกาศใช้ QFD เนื่องจาก QFD สามารถลดต้นทุนเริ่มแรกลงได้ถึง 20% จากรายงานการผลิตรถแวนใหม่ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2522 ลดต้นทุนลงได้อีก 38% ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2525 และทำให้ยอดต้นทุนลดลงมีประมาณสะสม 61% ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2527 นอกจากนั้น Dr. Mizuno, Dr. Yoji Ako, Dr. Tadashi Yoshizawa และผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพอีกหลายคน ก็ได้พัฒนาเครื่องมือและเทคนิคของ QFD ทำให้เป็นระบบที่เข้าใจได้ง่ายสามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง เพื่อให้เกิดความมั่นใจในคุณภาพ และลูกค้าก็มีความพอใจในผลิตภัณฑ์และบริการที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่ด้วย QFD

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 เป็นต้นมา QFD ได้ถูกนำไปใช้ครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยบริษัทซีร็อก ซึ่ง QFD สามารถนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมการผลิตและบริการได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้แล้ว ยังมีบริษัทชั้นนำจำนวนมากได้ค้นพบวิธีที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์และบริการของพวกเขาเอง

นอกจากในวงการธุรกิจการค้า การอุตสาหกรรมและบริการจะได้นำ QFD ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับธุรกิจของแต่ละประเภทแล้ว QFD ก็ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในวงการการศึกษาด้วยเช่นเดียวกัน ดังเช่นในปี พ.ศ. 2523 QFD ถูกประยุกต์ใช้กับมหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ในสหรัฐอเมริกา ยุโรป และแถบมหาสมุทรแปซิฟิก ครั้งแรกที่ได้มีการใช้ QFD ในการศึกษาคือ ที่แผนกวิศวกรรมเครื่องกลของมหาวิทยาลัย Wisconsin-Madison ในปี พ.ศ. 2534 ที่ที่หัวหน้าแผนกใช้ QFD กำหนดและตอบสนองความต้องการของคณะ และในปี พ.ศ. 2536 คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยมิชิแกน ได้มีการนำ QFD มาใช้กำหนดโครงสร้างหลักสูตรตามที่ลูกค้าต้องการสำหรับคำว่าลูกค้าในที่นี้ ผู้ที่นำไปใช้ได้ให้ความหมายของลูกค้าไว้ว่าเป็น “นักศึกษา” ซึ่งตามธรรมเนียมแล้ว ผู้สอนจะไม่มองนักศึกษาเหมือนลูกค้า แต่จะมองคล้าย “วัตถุดิบ” ที่สร้างเป็น “ผลิตภัณฑ์” ในอุตสาหกรรมและสังคม การตีความคือ นักศึกษาใช้จ่ายเงินและมีตัวเลือกให้นักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือก เมื่อกระบวนการ QFD ประสบความสำเร็จ นักศึกษาจะมีความรู้และทักษะ และสิ่งหนึ่งที่มีมองในแง่ทางธุรกิจคือ นักศึกษาที่ดีที่สุดจะมีสิทธิเลือกก่อน นั่นก็คือ จุดเริ่มต้นที่ถือว่า นักศึกษา เหมือนกับถูกค้ำนั่นเอง

QFD เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้แปลงความต้องการของผู้บริโภค เข้าไปสู่ระบบการออกแบบความต้องการในเชิงวิศวกรรม โดยวิศวกรรมที่ใช้ในการออกแบบความต้องการอันนี้ จะทำการแปลงความต้องการของผู้บริโภคไปเป็นคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต แล้วจะแปลงต่อไปเป็นแผนการผลิต จากแผนการผลิตก็จะแปลงต่อไปเป็นข้อกำหนด การปรับปรุง และการควบคุมกระบวนการผลิต กระบวนการทั้งหมดที่เกิดขึ้นก็เพื่อให้แน่ใจได้ว่า สินค้าหรือบริการที่ผลิตออกมาได้จะตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งนั่นก็หมายความว่าสินค้านั้นมีคุณภาพ

QFD สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในทุก ๆ วงการ ไม่ว่าจะเป็นการค้า การอุตสาหกรรม การบริการ การศึกษา ฯลฯ QFD ใช้ในการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการให้บริการ รวมทั้งการแก้ปัญหาและการลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และ QFD ยังสามารถใช้ในการสำรวจลูกค้า วิเคราะห์และแบ่งแยกลูกค้า ใช้ QFD ในการตรวจสอบความผิดพลาด และดูแลทุกขั้นตอนการทำงานให้ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ช่วยในทางการตลาดที่มีการปิดบังทางธุรกิจ การแข่งขันทางธุรกิจ เพื่อให้ได้รับส่วนแบ่งทางตลาดมากที่สุด ฯลฯ

จุดสำคัญของ QFD คือการมุ่งเล็งไปที่ความต้องการของลูกค้าที่ถูกแสดงและไม่แสดงออกมา แปลความหมายเหล่านี้ไปในเรื่องที่สามารถกระทำได้ ทั้งในการออกแบบหรือในกระบวนการผลิต องค์กรที่มี QFD จะสามารถปรับปรุงความรู้ทางด้านวิศวกรรม การเพิ่มผลผลิต งานคุณภาพ และการลดต้นทุน เวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงงานด้านวิศวกรรมอีกด้วย

จะเห็นว่า QFD คือเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพชนิดหนึ่ง ที่ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศและได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ในปัจจุบันในประเทศเราก็ได้มีความตื่นตัวกันมากในเรื่องของคุณภาพ ไม่ว่าจะเป็นในวงการค้า การอุตสาหกรรม การบริการ เพื่อให้ผลผลิตมีคุณภาพสามารถสู้กับคู่แข่งในระบบตลาดเสรีทางการค้า จึงมีการนำเครื่องมือทางด้านคุณภาพหลาย ๆ ชนิดมาใช้ QFD ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ แม้ในประเทศเราจะไม่ค่อยมีผู้นิยมใช้กันเท่าใดนัก สำหรับในวงการการศึกษาปัจจุบันก็ได้มีความกดดันกันหลายด้าน ในเรื่องของการปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอน ในโครงการนี้จึงได้ศึกษาในเรื่องของ QFD และการนำ QFD ไปใช้ในการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนวิชาการควบคุมคุณภาพ (QC) และเราได้นำเสนอแนวคิดและขั้นตอนของ QFD มาใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบและปรับปรุงคุณภาพ โดยข้อมูลที่น่านำมาใช้วิเคราะห์ได้มาจากแบบสอบถาม ซึ่งได้นำไปสอบถามนักศึกษาที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชานี้ เป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม หลักสูตรต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่อง โดยมีนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชานี้ทั้งหมด 76 คน และใช้โปรแกรม QFD ที่พัฒนาขึ้นมาด้วย Delphi ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการของ QFD ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาการควบคุมและการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธี QFD
2. เขียน โปรแกรมเพื่อช่วยในการวิเคราะห์
3. นำ QFD ไปใช้ในการแก้ปัญหาในการเรียนวิชา Quality Control

1.3 ขอบเขตของโครงการ

ศึกษาหลักการของ QFD รวมถึงขั้นตอนและวิธีการควบคุมคุณภาพด้วยวิธี QFD ซึ่งวิธีการของ QFD นี้สามารถที่จะนำไปใช้ได้กับทุกงานที่ต้องการที่จะปรับปรุงคุณภาพของงานนั้น ๆ เช่น งานทางด้านอุตสาหกรรมการผลิต งานทางด้านกาให้บริการ งานด้านการศึกษา และอื่น ๆ อีก การเขียนโปรแกรมเพื่อใช้ในการคำนวณ และแสดงผล และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาให้รวดเร็วขึ้น

นำวิธีของ QFD ไปใช้ในการวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้ที่เรียนวิชา Quality Control มีผลการเรียนต่ำซึ่งจะต้องทำการสอบถามข้อมูล โดยการออกแบบสอบถาม และนำไปสอบถามนักศึกษาที่เรียนวิชา Quality Control และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อที่จะได้ว่าสาเหตุคืออะไร และจะมีการปรับปรุงหรือให้บริการในด้านวิธีการสอนอย่างไร เพื่อให้ผู้ที่เรียนวิชานี้มีผลการเรียนที่ดีขึ้น

1.4 รายละเอียดของโครงการ

ในโครงการฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วน ๆ ดังนี้คือ

1. บทที่ 1 บทนำ เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับประวัติของ QFD ที่มาของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของโครงการ และรายละเอียดของโครงการ
2. บทที่ 2 เป็นทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการของ QFD ทั้งเรื่องคุณภาพ ความต้องการของลูกค้า ใคอะแกรมเหตุและผล การรวบรวมข้อมูล การออกแบบสอบถามและทฤษฎีทางสถิติที่เกี่ยวข้อง
3. บทที่ 3 เป็นรายละเอียดของการสร้าง House of Quality
4. บทที่ 4 เป็นการทดลองนำ QFD ไปใช้ในการแก้ปัญหาในการเรียนวิชา Quality Control (QC)
5. บทที่ 5 เป็นการสรุปและวิจารณ์ถึงผลที่ได้จากการนำ QFD ไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนวิชา Quality Control (QC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีพื้นฐานของ QFD

2.1 เรื่องของคุณภาพและความต้องการของลูกค้า

2.1.1 เรื่องของคุณภาพ

ความหมายของคำว่า “คุณภาพ” มีการเปลี่ยนแปลงเรื่อยมาตามยุคสมัยนับจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งสามารถกล่าวโดยสรุป ได้ว่า “คุณภาพ” ในยุคเริ่มต้นมีความหมายเพียงคุณสมบัติทางกายภาพของสินค้าเท่านั้น ต่อจากนั้นความหมายของคำว่า “คุณภาพ” ก็ได้วิวัฒนาการมีความหมายกว้างขวางยิ่งขึ้น มาจนถึงปัจจุบัน “คุณภาพ” มีความหมายครอบคลุมไปถึง ความต้องการหรือความคาดหวังหรือความพึงพอใจของลูกค้า

ปี 1997 Dr. Kano ได้ให้คำจำกัดความของคุณภาพไว้ 2 ด้าน คือ ด้านจิตประสงค์ และด้านจุดประสงค์ [สามารถ หงษ์วิไล 2540]

1. ความหมายด้านจิตประสงค์ (Subjective)

คุณภาพตามความหมายด้านจิตประสงค์ คือ ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้

2. ความหมายด้านจุดประสงค์ (Objective)

ความหมายของคุณภาพในกรณีนี้ จะมุ่งไปที่การบรรลุวัตถุประสงค์หรือความพึงพอใจในการตอบสนองวัตถุประสงค์ในการซื้อสินค้าหรือใช้บริการนั้นๆของลูกค้า

จากความหมายของคุณภาพทั้ง 2 ด้าน เราสามารถแสดงเป็นเมตริกความพึงพอใจและความพึงพอใจได้ดังนี้

Objective Subjective	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ
	พอใจแม้ไม่เพียงพอ Q1	พอใจและเพียงพอ Q2
พอใจ		
ไม่พอใจ	ไม่พอใจและไม่เพียงพอ Q3	ไม่พอใจแม้จะเพียงพอ Q4

รูปที่ 2.1 เมตริกความพึงพอใจและความเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในช่อง Q1 คือผลของการซื้อสินค้าหรือใช้บริการนั้นๆ แล้ว ลูกค้ามีความพึงพอใจ แม้ว่าจะไม่เพียงพอ กล่าวคือ ลูกค้าได้รับการตอบสนองด้านจิตประสงค์ แม้จะไม่บรรลุความต้องการด้านจุดประสงค์ก็ตาม

ในช่อง Q2 คือลูกค้ามีความพึงพอใจในสินค้าที่ซื้อหรือบริการที่ได้รับ สินค้าและบริการนั้นตอบสนองต่อความต้องการอย่างเพียงพอ เป็นสินค้าและบริการที่ลูกค้าต้องการอย่างแท้จริง บรรลุความต้องการของลูกค้าทั้งด้านจุดประสงค์และด้านจิตประสงค์

ในช่อง Q3 เป็นช่องที่สินค้าหรือบริการไม่สามารถตอบสนองทั้งด้านจิตประสงค์และด้านจุดประสงค์ต่อลูกค้าเลย เมื่อมีผู้ใช้บริการหรือซื้อสินค้านั้นแล้วไม่พึงพอใจ และไม่สามารถใช้ประโยชน์จากสินค้าและบริการนั้นได้

ในช่อง Q4 ถึงแม้ลูกค้าได้รับการตอบสนองด้านจุดประสงค์ กล่าวคือได้ประโยชน์จากสินค้าและบริการนั้นแล้ว แต่ก็ยังไม่พึงพอใจ ไม่ได้รับการตอบสนองทางด้านของจิตประสงค์

เพื่อให้ได้มาซึ่งระดับของความพึงพอใจ ผู้ผลิตสินค้าจะต้องแสวงหาความต้องการของผู้ใช้ (ผู้ซื้อ) ให้ได้ แล้วก็ผลิตสินค้าหรือบริการให้ได้ตามนั้น ที่สำคัญคือ การสอบถามลูกค้าว่าต้องการอะไร ทำไมถึงต้องการสินค้านั้นๆ แล้วก็แปลความต้องการของลูกค้ามาเป็นข้อกำหนดในการบริการอย่างชัดเจนและถูกต้อง

นอกจากความหมายของคุณภาพทั้ง 2 ด้านแล้ว ยังมีคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับสินค้าหรือการบริการดังนี้

1) คุณภาพที่พึงมี (Must be Quality)

คุณภาพที่พึงมีหรือคุณภาพที่ต้องมี นั่นคือ คุณภาพที่ผู้ผลิตจะต้องสร้างให้มีไว้ในสินค้าหรือบริการ เป็นข้อกำหนดที่ลูกค้าคาดหวังไว้แล้วว่าจะได้รับเมื่อซื้อสินค้าหรือใช้บริการนั้นและพวกเขาจะรู้สึกผิดหวังหรือไม่พอใจเป็นอย่างมาก ถ้าได้รับการตอบสนองต่ำกว่าที่คาดหวังไว้

เป็นคุณภาพที่ลูกค้าคาดหวังว่าจะต้องมีคุณสมบัติเหล่านั้นอยู่ในสินค้าและบริการ เมื่อไม่มีหรือมีไม่เพียงพอก็จะรู้สึกผิดหวัง

2) คุณภาพที่มีเสน่ห์ดึงดูด (Attractive Quality)

คุณภาพที่มีเสน่ห์ดึงดูดเป็นคุณภาพที่เสริมเติมมาจากคุณภาพที่พึงมี เป็นสิ่งที่ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการสร้างขึ้นมาเหนือกว่าสิ่งที่ลูกค้าต้องการหรือสิ่งที่ลูกค้าคาดหวัง

จากเรื่องของคุณภาพที่ได้กล่าวมาแล้ว กุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่คุณภาพในงานบริการก็คือ ความพึงพอใจของลูกค้าในการให้บริการ ความพึงพอใจของลูกค้าก็คือ การที่ลูกค้าได้รับในสิ่งที่คาดหวังไว้นั่นเอง

ดังนั้น จึงควรที่จะหาวิธีสังเกตปฏิกิริยา หรือสำรวจความคิดเห็นของลูกค้า ไม่ว่าจะด้วยวิธีการเข้าไปทักทายถามทุกข์สุข การเฝ้าสังเกต หรือแม้แต่การออกแบบสอบถาม และในการออกแบบสอบถามนั้น ชั้นแรกต้องทำความเข้าใจก่อนว่าเราต้องการรู้อะไรกันแน่ และตั้งคำถามเพื่อตอบปัญหาของเราอย่างไรก็ตามพึงระลึกไว้เสมอว่า

- ลูกค้าอาจไม่บอกความจริง
- คำถามที่ตั้งไว้อาจไม่สามารถช่วยแก้ปัญหาได้เลย
- คำตอบอาจมีอคติ
- การตีความอาจผิดเพี้ยนไปได้

2.1.2 ความต้องการของลูกค้า

ถึงแม้ความพอใจของลูกค้าจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลก็ตาม แต่โดยพื้นฐานแล้ว ความต้องการของลูกค้าจะมีอยู่ 3 ระดับดังนี้

1. ความต้องการปกติ (Revealed Requirements)

เป็นความต้องการที่สามารถสอบถามได้จากลูกค้าโดยตรงว่าลูกค้าต้องการอะไร มีความพอใจในผลิตภัณฑ์และการบริการหรือไม่อย่างไร

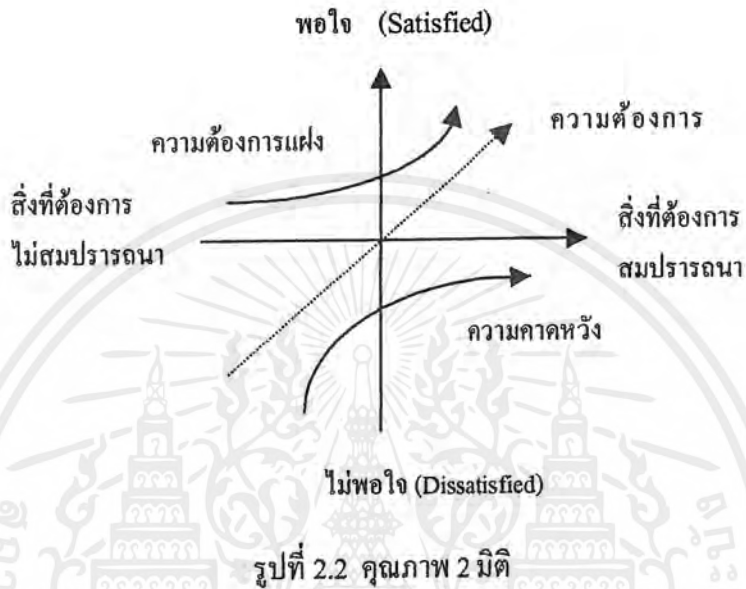
2. ความต้องการในรูปความคาดหวัง (Expected Requirements)

เป็นสิ่งที่ลูกค้าไม่ได้กล่าวถึงและลืมที่จะนึกถึง ซึ่งจะทำให้ผู้ผลิตไม่รู้และไม่ได้กระทำให้กับพวกเขา เป็นความต้องการที่ไม่มีใครสังเกตแม้แต่ตัวลูกค้าเอง ซึ่งเป็นเรื่องที่ถูกคาดหวังว่าจะได้รับเมื่อซื้อสินค้าหรือใช้บริการ ลูกค้า ผู้ซื้อ ผู้ให้บริการจะผิดหวังหรือไม่พอใจอย่างมาก (รุนแรง) ถ้าเขาได้รับการตอบสนองที่ต่ำกว่าที่คาดหวังไว้ก่อนหน้าที่จะซื้อหรือใช้บริการนั้นแล้ว

3. ความต้องการแฝง (Exciting Requirements)

เป็นความต้องการที่ยากจะค้นพบ เป็นความต้องการที่เหนือจากความคาดหวัง ผู้บริโภคจะพึงพอใจเป็นอย่างมาก เมื่อได้รับการตอบสนองต่อความต้องการแฝง หรือการตอบสนองที่ก่อให้เกิดความประหลาดใจ (surprise) นั่นเอง ซึ่งความต้องการนี้บางครั้งลูกค้าเองก็ยังไม่สามารถบอกออกมาได้ว่าเขาต้องการ แต่เมื่อได้เห็นสินค้าหรือบริการนั้นแล้วชอบใจ ถูกใจ ก็ซื้อสินค้าหรือบริการนั้นทันที หรือได้รับการตอบสนองที่สูงกว่า หรือเหนือกว่าความคาดหวัง แต่อย่างไรก็ตาม แม้ลูกค้าจะไม่ได้รับการตอบสนองต่อความต้องการแฝงของเขา สินค้าหรือบริการนั้นก็จะไม่ทำให้เขาไม่พอใจ แต่ถ้าตอบสนองต่อความต้องการแฝงได้ ลูกค้าจะเกิดความประทับใจ มีความสุข (Delight Customer) ยินดีมากยิ่งขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับ จนถึงขั้นประหลาดใจ

จากความต้องการทั้ง 3 ระดับ เราสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพและความต้องการของลูกค้าในรูปคุณภาพ 2 มิติดังนี้ [สามารถ หงษ์วิไล 2540]



จากรูปคุณภาพ 2 มิติ สามารถอธิบายได้ดังนี้

กราฟเส้นบนจะแสดงความต้องการแฝงของลูกค้า จะเห็นว่าแม้ว่าสิ่งที่ต้องการไม่สมปรารถนามากขึ้นก็ตาม แต่ระดับความพอใจก็จะสูงตามขึ้นไปด้วย ส่วนกราฟเส้นล่างเป็นเส้นที่แสดงความต้องการความคาดหวังของลูกค้า จะเห็นว่าสิ่งที่ต้องการไม่สมปรารถนามากเท่าไร ความไม่พอใจก็จะยังมีมากขึ้นเท่านั้น และถึงแม้ผู้ขายหรือผู้ให้บริการจะพยายามตอบสนองให้เพียงพอกับความต้องการและความคาดหวังของลูกค้า ลูกค้าก็ยังไม่เกิดความพอใจอยู่ดี

2.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพและความต้องการของลูกค้า

เราสามารถแบ่งความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพและความต้องการของลูกค้าได้เป็น 3 แบบ

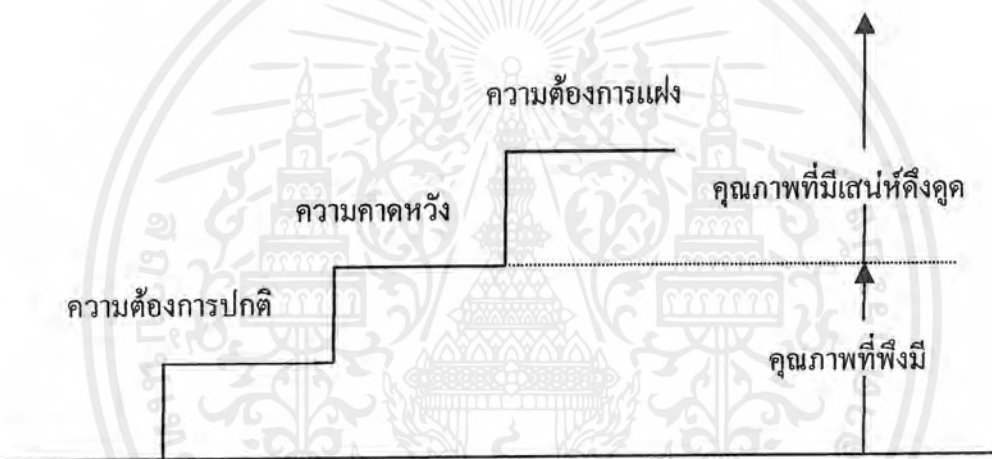
แบบแรก เป็นความสัมพันธ์แบบพื้น ๆ ประเภทจำเป็นต้องมี (must be) เช่น รถยนต์ต้องมี 4 ล้อ พัดลมต้องปรับความเร็ว ได้ 3 ระดับ สิ่งที่มีเหล่านี้ แม้จะมีปริมาณมากขึ้น เช่น รถยนต์ที่มี 5-10 ล้อ พัดลมที่ปรับความเร็ว ได้ 4-10 ระดับ ก็ไม่ทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจมากขึ้นเท่าใดนัก

แบบที่สอง เป็นความสัมพันธ์แบบเชิงเส้น กล่าวคือ ยิ่งมีมากเท่าใดก็เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าได้มากเท่านั้น เช่น ขนาดของโทรทัศน์ยังมีขนาดใหญ่ลูกค้าก็ยังชอบ

แบบที่สาม เป็นความสัมพันธ์แบบคิงคองใจ กล่าวคือ แม้มีคุณสมบัติเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยก็สร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าได้เป็นทวีคูณ เช่น โทรทัศน์ที่มีสีเมื่อ 30 ปีที่แล้ว วิทยุ-เทปขนาดจิ๋ว (walk man) สมัยที่วางตลาดใหม่ ๆ สร้างแรงดึงดูดใจของผู้ซื้อได้มากอย่างยิ่ง

คุณภาพแบบที่ 3 นี้เกิดขึ้นจากความคิดสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่ มีมูลค่าเพิ่มสูงในระยะออกตัวผลิตภัณฑ์ใหม่ แต่ก็จะค่อย ๆ กลายเป็นคุณภาพที่มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นเมื่อเวลาผ่านไป และกลายเป็นแบบต้องมีในที่สุด

เราสามารถสร้างบันได 3 ขั้นของการบริการได้ดังนี้



รูปที่ 2.3 บันได 3 ขั้นของการบริการ

จากบันได 3 ขั้นของการบริการ เราควรสร้างคุณภาพที่พึงมีให้อยู่ในระดับของความคาดหวัง และพยายามแสวงหาความต้องการแฝงของลูกค้าให้ได้ แล้วสร้างคุณภาพที่มีเส้นหัดึงดูด เพื่อตอบสนองตามที่ต้องการที่ระดับเหนือความคาดหวัง (ความต้องการแฝง)

2.2 เทคนิคการรวบรวมข้อมูล

2.2.1 ความหมายและความสำคัญของการวัด

งานวิจัยเป็นงานที่ต้องอาศัยข้อมูลควบคู่ไปกับแนวความคิดในการวิจัย ขั้นตอนสำคัญของการวิจัยจึงอยู่ที่การเชื่อมโยงข้อมูลกับแนวความคิดที่ใช้ทำวิจัยเข้าด้วยกัน ขั้นตอนนั้นคือ การวัด (measurement) หรือการรวบรวมข้อมูล

การวัดหรือการรวบรวมข้อมูลเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแนวความคิด หรือตัวแปรที่ต้องการศึกษาตามที่ระบุไว้ในแนวความคิดให้เป็นข้อมูล โดยทั่วไปมักจะหมายถึง การกำหนดค่าเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์หรือตัวเลขให้กับสิ่งที่ต้องการวัดตามกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นที่ยอมรับเชิงเหตุผลได้ สัญลักษณ์หรือตัวเลขที่กำหนดให้นั้นจะมีคุณสมบัติประจำ 3 ประการต่อไปนี้ เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างพร้อมกันก็ได้ (Koul, 1984 : 197) คือ

1. คุณสมบัติของความเหมือนกัน (The property of identity) หมายถึง สัญลักษณ์หรือตัวเลขใดๆ ก็ตาม ถ้ากำหนดให้กับตัวแปรหรือสิ่งที่ต้องการวัด ด้วยสัญลักษณ์หรือตัวเลขเดียวกันจะต้องมีคุณสมบัติเหมือนกัน ตัวเลขแต่ละตัวมีเอกลักษณ์เฉพาะ ไม่มีตัวเลขอื่นจะใช้แทนได้

2. คุณสมบัติของการเรียงลำดับ (The property of order) หมายถึง ในระบบของตัวเลขที่ให้ ตัวเลขต่าง ๆ นั้น มีลำดับความสำคัญ เช่น ตัวเลขตัวหนึ่งจะมีค่าน้อยกว่าอีกตัวหนึ่งได้

3. คุณสมบัติของการบวก (The property of additivity) หมายถึง ในระบบของตัวเลข ที่ให้ ตัวเลขต่าง ๆ นั้นสามารถนำไปบวก ลบ คูณหาร กันได้

เมื่อข้อมูลทั้งหมดที่นำมาใช้ทำวิจัยจะต้องผ่านขั้นตอนของการวัด ที่เรียกว่า การรวบรวมข้อมูล ดังนั้น การรวบรวมข้อมูลจึงเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อความถูกต้องและต่อคุณภาพของงานวิจัยเป็นอย่างยิ่ง ผลของการวิจัยจะถูกต้องเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับเทคนิคและวิธีการรวบรวมข้อมูล และคุณภาพของเครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ใช้ ถ้าใช้เทคนิควิธีการรวบรวมข้อมูลไม่เหมาะสม วิธีการไม่รัดกุม ไม่มีการควบคุมคุณภาพในการจัดเก็บรวมทั้งเครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ใช้ หากมีคุณภาพต่ำ มีความตรงแบบ (validity) และความเที่ยงตรง (reliability) น้อยด้วยแล้ว ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ก็ขาดความถูกต้อง สมบูรณ์ และเชื่อถือไม่ค่อยได้ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อผลการวิจัยโดยตรง เมื่อนำไปคำนวณก็ย่อมผิดไปจากความเป็นจริงด้วย ความบกพร่องที่เนื่องจากการรวบรวมข้อมูลนี้ หากได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้วจะไม่สามารถแก้ไขหรือชดเชยให้ถูกต้องได้ด้วยการวิเคราะห์สถิติไม่ว่าจะวิเคราะห์ด้วยวิธีการใดก็ตาม ก็ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องขึ้นมาได้

2.2.2 ระดับการวัด (Level of Measurement)

ข้อมูลเป็นสัญลักษณ์หรือตัวเลขที่บอกลักษณะ อาการหรือปริมาณของตัวแปรที่ต้องการศึกษาในการวัดและเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ อาจใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งระดับการวัดได้เป็น 4 ระดับ ได้แก่

1. ระดับการวัดแบบแบ่งกลุ่ม (Nominal Measurement) ตัวแปรที่ศึกษา ซึ่งการวัดในระดับนี้จะเป็นการวัดอย่างง่าย ๆ เพียงแบ่งเป็นกลุ่ม หรือแบ่งเป็นประเภทเท่านั้น ถ้าหน่วยวิเคราะห์ใดมีคุณสมบัติเหมือนกันก็จัดไว้ในกลุ่มเดียวกัน หรือประเภทเดียวกัน ถ้ามีคุณสมบัติต่างกันก็จัดไว้คนละ

กลุ่ม ข้อมูลที่ได้จากการวัดในระดับนี้ก็จะข้อมูลแบบแบ่งกลุ่ม ไม่สามารถนำไปบวก ลบ คูณหาร กันได้

การวัดระดับนี้มีประเด็นสำคัญที่ต้องการแบ่งกลุ่มหรือแบ่งประเภท อย่างน้อยจะต้องแบ่งเป็น 2 กลุ่ม หรืออาจจะแบ่งเป็นหลายกลุ่มก็ได้ แต่กลุ่มที่แบ่งนั้นจะต้องแยกกันอย่างเด็ดขาด และจะต้องครอบคลุมข้อมูลทั้งหมดที่มี กล่าวคือ ข้อมูลแต่ละตัวจะต้องจัดเข้าไปอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง และจะต้องอยู่เพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น จะจัดให้อยู่ได้พร้อมกันสองกลุ่มไม่ได้ เช่น เพศเป็นตัวแปรที่วัดในระดับกลุ่มคือชายกับหญิง เมื่อไปจดนับใคร คนใดคนหนึ่ง คนผู้นั้น ถ้าไม่จัดอยู่ในกลุ่มเพศชายก็ต้องอยู่ในกลุ่มเพศหญิง จะอยู่ทั้งกลุ่มเพศชายและกลุ่มเพศหญิงพร้อมกันไม่ได้

2. การวัดระดับอันดับ (Ordinal Measurement) การวัดระดับนี้นอกจากจะแบ่งแยกเป็นกลุ่มเป็นประเภทแล้ว แต่ละกลุ่มที่แบ่งจะต้องมีความเกี่ยวข้องกันด้วย โดยมีความเกี่ยวข้องกันในลักษณะมากกว่า หรือน้อยกว่า นั่นคือ เมื่อแบ่งเป็นกลุ่มแล้วๆ จะต้องบอกได้ว่า กลุ่มใดมากกว่ากลุ่มใดได้ด้วย เช่น แบ่งผู้ชายออกเป็นผู้ชายที่อ้วนกับผู้ชายที่ผอม แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มนักเรียนเก่งมาก เก่งปานกลางและอ่อน การวัดในลักษณะนี้มีลักษณะเหมือนกับการประเมินค่า เช่นประเมินเป็นสูง ปานกลาง ต่ำ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เป็นต้น กลุ่มที่แบ่งเหล่านี้เพียงบอกได้ว่า กลุ่มใดมากกว่า หรือน้อยกว่ากลุ่มใดเท่านั้น ไม่สามารถบอกได้ว่ามากกว่ากัน หรือน้อยกว่ากันเท่าใด เช่น เรารู้ว่า หญิงสวยมากจะสวยมากกว่าหญิงสวยปานกลางและหญิงสวยปานกลางสวยมากกว่าหญิงที่สวยน้อย แต่เราไม่รู้ว่าจะสวยมากกว่ากันเท่าใด

3. การวัดระดับช่วง (Interval Measurement) การวัดระดับนี้มีคุณสมบัติของการวัดระดับอันดับอย่างครบถ้วน และเพิ่มคุณสมบัติอีกอย่างคือ แต่ละกลุ่มที่แบ่งนั้นมีความห่างเท่ากันสามารถบอกได้ว่า มากกว่าหรือน้อยกว่าเท่าใด เช่น การวัดอุณหภูมิ ปี พ.ศ. หรือ ปี ค.ศ. การวัดระดับนี้จะไม่ได้เริ่มที่ศูนย์อย่างแท้จริง (absolute) เช่น การวัดอุณหภูมิ เราไม่ทราบว่าคุณอุณหภูมิ 0 เริ่มตรงไหนที่กำหนดว่า 0 องศาเซลเซียสนั้นเป็นเพียงศูนย์สมมติเท่านั้น

4. การวัดระดับอัตราส่วน (Ratio Measurement) การวัดระดับนี้เป็นการวัดเชิงปริมาณอย่างแท้จริง ข้อมูลที่วัดได้มีจุดเริ่มต้นที่ศูนย์อย่างแท้จริง แต่ละกลุ่มมีช่วงห่างเท่ากัน เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง ความยาว เป็นต้น การวัดระดับนี้เป็นการวัดที่ใช้ทางฟิสิกส์ทั่วไปนั่นเอง

สิ่งที่ควรสังเกตจากคุณสมบัติของการวัดระดับต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่า การวัดระดับแบ่งกลุ่มเป็นระดับต่ำสุด การวัดระดับอันดับสูงขึ้น โดยรวมคุณสมบัติของการวัดระดับแบ่งกลุ่มเข้าไว้ด้วย และการวัดระดับอัตราส่วนเป็นการวัดระดับสูงสุดจะรวมคุณสมบัติของการวัดทุกระดับเข้าไว้ด้วยกัน จากหลักการนี้ การวัดระดับที่สูงกว่าสามารถเปลี่ยนเป็นระดับที่ต่ำกว่าได้ แต่ระดับที่ต่ำกว่าจะเปลี่ยนเป็นระดับที่สูงกว่าไม่ได้

2.2.3 ปัจจัยสำคัญในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลประเภทใด จะเป็นข้อมูลที่ได้จากการนับหรือได้จากการชั่ง ตวง วัดก็ตาม การเก็บรวบรวมจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญต่อไปนี้

1. การตั้งนิยามศัพท์ของคุณลักษณะที่ต้องการรวบรวม จะต้องตั้งหรือให้นิยามศัพท์ไว้ก่อนลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้อ้างอิง และให้ได้ข้อมูลตรงกับวัตถุประสงค์การวิจัยที่ต้องการ เช่น อายุ จะนับอายุอย่างไร จะต้องกำหนดให้แน่นอนว่า ให้นับจนถึงวันที่ เดือนอะไร จะนับให้ละเอียดแค่ไหน หรือความสำคัญในทางสิ่งแวดล้อมก็ต้องกำหนดว่าคืออะไร พฤติกรรมอย่างไรเรียกว่ามีความสำคัญ อย่างไรไม่มีความสำคัญ และความสำคัญนั้นมีระดับความมากน้อยด้วยหรือไม่ จะต้องกำหนดและตั้งนิยามศัพท์ไว้ให้ชัดเจน

2. ความถูกต้อง (accuracy) และความตรงแบบ (validity) ของข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลจะต้องคำนึงถึงข้อมูลที่เก็บได้เป็นพิเศษ ว่ามีความถูกต้องและตรงตามที่ต้องการหรือไม่เพียงใด ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกับความต้องการเท่านั้น จึงจะมีคุณค่าต่อการนำไปใช้ในการวิเคราะห์และเสนอผลการวิจัยต่อไป ฉะนั้น การเก็บรวบรวมข้อมูลจึงต้องมีการควบคุมและตรวจสอบทุกขั้นตอนอย่างละเอียดและรัดกุม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกับความต้องการ

3. ความแม่นยำ (precision) และเชื่อถือได้ (reliable) ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะต้องมีการควบคุมและตรวจสอบอย่างละเอียดและรัดกุมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำและเชื่อถือได้ เป็นที่ยอมรับของผู้อ่านและนักวิชาการทั้งหลาย โดยเฉพาะจะต้องพยายามพิสูจน์หรือแสดงให้เห็นว่า ถ้ามีการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นใหม่ด้วยวิธีเดิม ในสภาพเดิมทุกอย่างจะได้ผลเหมือนเดิมหรือใกล้เคียงกับข้อมูลเดิมมากที่สุด

4. ความผิดพลาดที่เกิดขึ้น การเก็บรวบรวมข้อมูลหากไม่ระวัง หรือไม่ละเอียดรอบคอบแล้ว มักจะเกิดความผิดพลาดของข้อมูลเกิดขึ้นได้เสมอ โดยทั่วไปข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาอาจเกิดความผิดพลาดได้หลายประการ เช่น เครื่องมือไม่ดี ไม่มีความตรง และความเที่ยงไม่เป็นมาตรฐาน ผู้ใช้เครื่องมือใช้ไม่เป็น หรือไม่มีความชำนาญ บันทึกผิด ลงรายการผิด บันทึกตัวเลขหรือตัวหนังสือไม่ชัดเจน เป็นต้น

5. การจดบันทึกตัวเลข ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือการจดบันทึกตัวเลข นอกจากจะต้องบอกหน่วยให้ชัดเจนแล้ว ยังจะต้องกำหนดด้วยว่าจะบันทึกตัวเลขเป็นจำนวนเท่าใด จะบันทึกเป็นตัวเลขเต็มหน่วยหรือมีทศนิยมด้วย ถ้าบันทึกทศนิยมด้วยจะใช้ทศนิยมกี่ตำแหน่งและจะให้ปิดเศษอย่างไร จะต้องกำหนดไว้ให้ชัดเจนก่อนที่จะเริ่มออกเก็บรวบรวมข้อมูล

6. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัยนั้น จะต้องระบุวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ละเอียดชัดเจนว่าจะเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไร ใช้วิธีการอย่างไรบ้าง และจะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เครื่องมืออะไรช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลบ้าง เครื่องมือนั้นมีแล้วหรือยัง ถ้ามีแล้วนำมาใช้กับการวิจัยของเราได้หรือไม่ ต้องพิสูจน์และแสดงให้เห็นประจักษ์ว่านำมาใช้ได้ ถ้ายังไม่มีจะต้องพัฒนาขึ้นมาอย่างไร และมีการตรวจสอบให้เห็นว่า มีคุณภาพดีนำมาใช้ได้อย่างไรบ้าง ต้องอธิบายให้ชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีหลายวิธีและหลายชนิด ซึ่งมีทั้งข้อดี ข้อจำกัดแตกต่างกัน

7. ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลทุกครั้งจะต้องกำหนดเวลาในการเก็บให้แน่นอนว่า จะเริ่มต้นเมื่อใด และสิ้นสุดเมื่อใด เหตุที่ต้องกำหนดเวลาก็เพราะต้องใช้ในการอ้างอิง เนื่องจากระยะเวลามีผลกระทบต่อความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของข้อมูลที่ได้ ถ้าเก็บเวลาต่างกันมาก ข้อมูลบางอย่างอาจเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันได้

2.3 ขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ซึ่งส่วนมากจะเป็นการรวบรวมข้อมูลภาคสนาม อาจแบ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการรวบรวมข้อมูลได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.3.1 กำหนดตัวแปรที่ต้องศึกษา ขั้นตอนแรกจะต้องกำหนดว่า การวิจัยในเรื่องที่จะทำนั้น มีอะไรเป็นตัวแปรบ้าง ทั้งตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม มีตัวแปรอิสระกี่ตัวและตัวแปรตามกี่ตัว แต่ละตัวแบ่งเป็นกี่ระดับ และมีความหมายอย่างไร จะต้องกำหนดและให้มีความหมายเชิงปฏิบัติการ (operational definition) ไว้อย่างชัดเจน สามารถวัดหรือจดนับได้

2.3.2 กำหนดข้อมูลและตัวชี้วัด จากตัวแปรที่ต้องการศึกษาจะต้องระบุข้อมูลและลักษณะข้อมูลที่ต้องการใช้ในการวิจัยเรื่องนั้นมีข้อมูลอะไรบ้าง แต่ละตัวมีลักษณะอย่างไร หรือจะใช้คุณสมบัติอะไรเป็นตัวชี้วัดข้อมูลนั้น จึงจะตรงกับสภาพความเป็นจริงของข้อมูลที่ต้องการศึกษาอย่างแท้จริง การกำหนดข้อมูลที่ต้องการนั้น ควรศึกษาและวิเคราะห์จากวัตถุประสงค์หรือปัญหาที่ต้องการทราบจากการวิจัยนั้น รวมทั้งวิเคราะห์จากขอบเขตของการวิจัย

2.3.3 กำหนดแหล่งข้อมูล เมื่อทราบตัวแปรและข้อมูลที่ต้องการศึกษาแล้ว จะต้องกำหนดต่อไปว่า ข้อมูลที่ต้องการศึกษานั้นอยู่ที่ไหนบ้าง หรือจะรวบรวมมาจากที่ไหนบ้าง จะต้องรู้แหล่งข้อมูลหรือผู้ที่ให้ข้อมูลนั้นเป็นใครบ้าง อยู่ที่ไหน มีปริมาณและขอบเขตกว้างขวางมากน้อยเพียงใด จะต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ข้อมูลใดจะเก็บจากใคร ในการกำหนดแหล่งข้อมูลนอกจากต้องคำนึงถึงการเป็นแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (primary source) และข้อมูลแหล่งทุติยภูมิ (secondary source) แล้ว ยังจะต้องคำนึงว่า แหล่งข้อมูลที่กำหนดนั้นมีข้อมูลที่ต้องการอย่างแท้จริงครบถ้วน และตรงตามต้องการทั้งหมดหรือไม่ เพียงใด รวมทั้งข้อมูลที่ได้นั้นจะมีความสำคัญต่อปัญหาที่ต้องการวิจัยมากน้อยเพียงใดด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 เลือกวิธีรวบรวมข้อมูล ข้อมูลที่ต้องการตามที่กำหนดนั้น จะรวบรวมมาได้ด้วยวิธีการใด จะต้องกำหนด และเลือกอย่างรอบคอบ เพราะการรวบรวมข้อมูลมีหลายวิธี แต่ละวิธีมีข้อจำกัดและข้อดีที่แตกต่างกันตามลักษณะข้อมูล แหล่งข้อมูล และขนาดกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ฉะนั้น การเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละครั้งจึงต้องเลือกวิธีการรวบรวมข้อมูล ต้องใช้วิธีที่เหมาะสม ประหยัด ได้ข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วน มากเพียงพอ และเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีความตรงและความเที่ยง ในบางครั้ง การวิจัยเรื่องหนึ่ง ๆ อาจจะต้องใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลหลาย ๆ วิธีผสมกันก็ได้

นอกจากนั้นวิธีการรวบรวมข้อมูลบางวิธีนั้น ต้องมีเครื่องมือช่วยในการรวบรวมข้อมูลด้วยจึงจำเป็นต้องเลือกเครื่องมือที่ใช้ด้วยว่ามีอะไรบ้าง เครื่องมือนั้นมีแล้วหรือยัง ถ้ามีแล้ว จะนำมาใช้ในการวิจัยของเราได้เลยหรือไม่ หรือต้องมีการปรับปรุงแก้ไขบ้างจึงจะนำไปใช้ได้ แต่ถ้ายังไม่มีจะใช้เครื่องมือลักษณะใด จะสร้างเองได้อย่างไร จะมีหลักและวิธีการสร้างอย่างไร จึงจะได้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ดี เมื่อเลือกได้แล้วจึงสร้างเครื่องมือขึ้น

2.3.5 นำเครื่องมือรวบรวมข้อมูลไปทดลองใช้ เครื่องมือรวบรวมข้อมูลทุกชนิดทุกประเภท ทั้งที่มีอยู่ก่อนแล้วและที่สร้างขึ้นใหม่ จะต้องนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างน้อย ๆ ก่อนก่อนว่าใช้ได้หรือไม่ มีคุณภาพมากน้อยเพียงใด มีข้อบกพร่องอะไรบ้าง จะต้องแก้ไขปรับปรุงให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้ได้ รวมทั้งมีคุณภาพสามารถใช้รวบรวมข้อมูลได้อย่างถูกต้องครบถ้วนและเชื่อถือได้ โดยเฉพาะเครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่เรารสร้างขึ้นมาใหม่เอง จะต้องพิสูจน์ให้ประจักษ์ว่าเป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่มีคุณภาพเชื่อถือได้จริง

2.3.6 ออกรวบรวมข้อมูลจริง ขั้นตอนนี้จะต้องมีการวางแผนและเตรียมการให้เรียบร้อยเริ่มจากจะเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไร จะไปเก็บเองคนเดียว หรือจะจ้างวานให้คนอื่นไปช่วยเก็บรวบรวมให้ด้วย จะใช้คนเดียวเก็บทั้งหมดหรือใช้หลายคน ถ้าใช้หลายคนจะทำอย่างไรจึงจะให้ทุกคนเข้าใจจุดมุ่งหมายและวิธีการในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเหมือน ๆ กัน ถ้าไม่ไปเอง ใช้คนอื่นไปจะใช้วิธีใดจึงจะได้ข้อมูลมา ผাগไปกับหน่วยงาน องค์กรที่สังกัด หรือจะส่งทางไปรษณีย์ เมื่อตอบแล้วจะให้ส่งกลับคืนอย่างไร เวลาส่งกลับคืนนานเท่าใด ถ้าถึงกำหนดแล้วไม่ส่งกลับคืนจะทำอย่างไร สิ่งเหล่านี้จะต้องกำหนดไว้ให้ชัดเจนก่อนเก็บรวบรวมข้อมูล

2.4 การสร้างแบบสอบถาม

2.4.1 แบบสอบถามคืออะไร

เป็นการยากที่จะให้คำจำกัดความที่เฉพาะของแบบสอบถาม (Questionnaires) แต่อาจให้ความหมายได้ว่าเป็น “ข้อคำถามทั้งหลายที่รวมกันเข้าเป็นชุด ๆ” แต่ความหมายจริง ๆ ของแบบสอบถาม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้นำไปใช้ โดยทั่วไปแบบสอบถามมีความหมายเป็นอิสระ โดยมุ่งจะถามเนื้อหาคำตอบโดยทั่วไปไม่จำกัด เช่น อยากทราบความถนัด ความสนใจ หรือต้องการประมาณค่าเจตคติ และค่านิยมเป็นต้น กล่าวโดยสรุปแล้วแบบสอบถามก็คือเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อการวัดผล ประเมินผลประมาณค่า เพื่อให้ได้มาซึ่งปริมาณหรือคุณภาพต่าง ๆ ของพฤติกรรม แบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของคำถามเป็นชุด ๆ แต่ละชุดวัดกลุ่มกิจกรรมหรือพฤติกรรมกลุ่มเดียวกับที่กำหนดขึ้นหรือที่ต้องการวัด ตัวคำถามจะกระตุ้นแรงเร้าให้ บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ตีความออกมาเป็นปริมาณได้

แบบสอบถามแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ

1. แบบปิดหรือแบบมีโครงสร้าง (Closed form or Structured) แบบสอบถามแบบนี้ในแต่ละข้อจะประกอบด้วยตัวคำถามหรือข้อความ และมีคำตอบกำหนดไว้ให้เลือกตอบเสร็จเรียบร้อย โดยคำตอบที่มีให้ นั้น แต่ละคำตอบเป็นอิสระจากกัน

2. แบบเปิดหรือแบบไม่มีโครงสร้าง (Open form or Unstructured) แบบนี้มีแต่คำถามไม่มีการกำหนดให้ตอบแต่อย่างใด ผู้ตอบสามารถเขียนตอบได้อย่างอิสระตามใจชอบ

การดำเนินการสอบถามและการให้คะแนนสำหรับแบบสอบถามแบบแรกเป็นแบบตรงไปตรงมาและผลที่ได้หรือคำตอบอยู่ในลักษณะพร้อมที่จะนำไปวิเคราะห์ได้โดยง่าย ข้อเสียก็คือผู้ตอบอาจไม่เห็นด้วยกับคำถามหรือคำตอบใด ที่กำหนดไว้เลยแต่จำเป็นต้องตอบมาข้อหนึ่งในจำนวนนั้น ข้อเสียดังกล่าวจึงอาจกระทบถึงผลสรุปที่ขาดความเที่ยงตรงได้ ในทางตรงกันข้าม แบบที่สองหรือแบบเปิดให้อิสระแก่ผู้ตอบ ซึ่งจะให้ความจริงได้มากและสมบูรณ์กว่า แต่มีข้อเสียอยู่ตรงที่จะนำมาวิเคราะห์มีความยุ่งยากมาก อีกประการหนึ่ง ผู้ตอบอาจให้ข้อมูลที่ผู้วิจัยไม่ต้องการรู้หรือไม่สนใจ เป็นการเสียเวลาเปล่า หรือไม่คุ้มค่า ดังนั้น ผู้วิจัยส่วนมากจึงนิยมแบบที่หนึ่งหรือแบบปิดมากกว่า โดยพยายามแก้ไขข้อเสียเพื่อให้แบบสอบถามมีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากขึ้น

ข้อเสียของแบบสอบถามทั้งสองแบบ ก็คือ การใช้ภาษาอาจไม่เหมาะกับผู้ตอบ หรือผู้ตอบตีความหมายไม่เหมือนกัน หรือตีความหมายผิด เพราะเป็นการยากที่จะเขียนข้อความให้แจ่มชัดสำหรับผู้ตอบทุกคนได้ วิธีแก้ก็คือ ควรมีการทดลองใช้ก่อนเสมอ (Try out หรือ Pilot study หรือ Pretest)

2.4.2 โครงสร้างของแบบสอบถาม

แบบสอบถาม โดยทั่วไปจะมีโครงสร้างหรือส่วนประกอบ 3 ส่วนดังนี้

1. คำชี้แจงในการตอบ ที่ปกของแบบสอบถามจะเป็นคำชี้แจง ซึ่งมีกระบวนถึงจุดประสงค์ในการให้ตอบแบบสอบถาม หรือจุดมุ่งหมายของการทำวิจัย อธิบายลักษณะของแบบสอบถาม วิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สถานะภาพส่วนตัวของผู้ตอบ ส่วนที่ 2 ของแบบสอบถามให้ตอบเกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัว เช่น ชื่อ-สกุล เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ ฯลฯ

3. ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็น เป็นส่วนสุดท้ายและเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดซึ่งจะช่วยให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา

2.4.3 หลักในการสร้างแบบสอบถาม

เพื่อให้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสูงควรยึดหลักในการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการถามอะไรบ้าง
2. สร้างคำถามให้ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และให้ครอบคลุม
3. เรียงข้อคำถามตามลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ตรงหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้
4. ไม่ควรให้ผู้ตอบ ตอบมากเกินไปเพราะจะทำให้เบื่อหน่ายไม่ให้ความร่วมมือ หรือตอบโดยไม่ตั้งใจ
5. ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบ ดังนั้นถ้าเป็นไปได้ให้ใช้ข้อคำถามแบบปลายปิด ผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่กาตอบในแบบสอบถาม
6. สร้างข้อคำถามให้มีลักษณะที่ดี กล่าวคือมีลักษณะดังนี้
 - 6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม ไม่มีความซับซ้อน
 - 6.2 ใช้ข้อคำถามที่สั้น กระชับ ไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย
 - 6.3 เป็นข้อคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงถึงสติปัญญา ระดับการศึกษา ความสนใจของผู้ตอบ
 - 6.4 แต่ละข้อควรถามเพียงปัญหาเดียว
 - 6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง
 - 6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่าย ไม่รู้เรื่อง หรือไม่สามารตอบได้
 - 6.7 หลีกเลี่ยงคำถามที่ผู้ตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ รวย ไร่ ฉลาด
 - 6.8 ไม่ใช่คำถามที่เป็นการนำผู้ตอบให้ตอบตามแนวใดแนวหนึ่ง
 - 6.9 ไม่เป็นคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจ หรืออึดอัดใจที่จะตอบ
 - 6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้ว หรือวัดด้วยวิธีอื่น ได้ดีกว่า
 - 6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ
 - 6.12 คำตอบที่ให้เลือกในข้อคำถาม ควรมีให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่าง ทุกคนสามารถเลือกตอบได้ตรงกับความเป็นจริงตามความคิดเห็นของเขา บางครั้งอาจมีตอนให้เติม เช่น

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลของแบบสอบถามนั้นมีอยู่ 2 วิธีดังนี้คือ

1. การเก็บข้อมูลของแบบสอบถาม โดยส่งแบบสอบถามให้ผู้ตอบด้วยตนเองหรือส่งทางไปรษณีย์

2. การเก็บข้อมูลโดยอาศัยการสัมภาษณ์เข้ามาเกี่ยวข้องที่เรียกว่าวิธี Face-to-face โดยที่ผู้ตอบไม่ต้องเขียนตอบเพียงแต่คอยตอบคำถามที่ผู้สัมภาษณ์ถามเท่านั้น

2.4.4 ข้อดีข้อจำกัดของแบบสอบถาม

2.4.4.1 ข้อดีของแบบสอบถาม

1. สร้างได้ง่าย ใช้ได้สะดวก
2. คำตอบในแบบสอบถาม สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ง่าย
3. สามารถเก็บข้อมูลที่อยู่ห่างไกล กระจัดกระจายกันได้ โดยอาศัยระบบการสื่อสารทางไปรษณีย์ และสามารถเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก

2.4.4.2 ข้อจำกัดของแบบสอบถาม

1. ใช้ได้กับผู้ที่สามารถอ่านออกเขียนได้ถ้ากลุ่มตัวอย่างอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ หรือมีปัญหาด้านการอ่านและการเขียน ก็ควรใช้วิธีสัมภาษณ์
2. ในการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์อาจได้รับความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างน้อยจะต้องเสียเวลาติดตาม

2.5 สถิติที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้

ในการออกแบบสอบถามในโครงการนี้ได้ออกแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักศึกษาซึ่งได้ข้อมูลมา 2 ประเภทคือ

1. มาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal Scale)
2. มาตรฐานช่วงเท่ากัน (Internal Scale)

ซึ่งสถิติที่ใช้มีดังต่อไปนี้

2.5.1 คะแนนเฉลี่ย (Mean)

หมายถึง ค่าคะแนนตัวหนึ่งซึ่งเกิดจากการเอาค่าคะแนนทุกตัวมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนของคะแนนทั้งหมด ค่าคะแนนเฉลี่ยถือเป็นคะแนนตัวแทนของกลุ่มนั้น

ค่าคะแนนตัวแทนหรือตัวกลางแบบนี้มีทั้งส่วนดีและส่วนเสีย จะแปลได้ดีก็ต่อเมื่อข้อมูลแต่ละตัวแตกต่างกันไม่มากนัก กรณีข้อมูลค่าน้อย ๆ แล้วไปมีค่าโค้งมากกว่าเพื่อน คะแนนตัวแทนก็จะกลายเป็นจุดคะแนนค่าโค้งตัวนั้นกรณีนี้อาจหาคะแนนตัวกลางโดยวิธีมัธยฐานจะมีความหมายว่า

ก. การหาคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนยังไม่แจกแจงความถี่ การหาแบบนี้ใช้ในกรณีคะแนนหรือจำนวนข้อมูลมีน้อย หาได้โดยสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ X แทนคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทนจำนวนข้อมูล

ข. การหาคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนที่แจกแจงความถี่แล้ว การหาแบบนี้จะต้องเอาคะแนนไปเกี่ยวข้องกับความถี่ที่แจกแจงไว้แล้วในการวิจัยจำเป็นต้องใช้วิธีนี้อยู่เสมอ สูตรใช้คำนวณ คือ

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f}$$

เมื่อ \bar{X} แทนคะแนนเฉลี่ย
 f แทนความถี่
 $\sum fX$ แทนผลรวมทั้งหมดของความถี่คูณคะแนน
 $\sum f$ แทนผลรวมทั้งหมดของความถี่ ซึ่งมีค่าเท่ากับจำนวนข้อมูลทั้งหมด (N)

2.5.2 ความแปรปรวน (Variance)

ความแปรปรวน หมายถึงค่าเฉลี่ยของกำลังสองของคะแนนเบี่ยงเบน (Deviation) ส่วนคะแนนเบี่ยงเบนก็คือ ผลต่างของคะแนนนั้น ๆ กับคะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวนวัดการกระจายของข้อมูลในรูปพื้นที่ ข้อมูลกระจาย คือค่าแตกต่างกันมาก ความแปรปรวนก็จะมากด้วยถ้าข้อมูลทุกตัวเท่ากันหมดความแปรปรวนจะเท่ากันศูนย์ คือ ไม่มีความแปรปรวนเลย กระจุกอยู่ที่เดียวกัน

สูตรของความแปรปรวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้งานเพื่อการศึกษา ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

$$S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}$$
 หรือ
$$\frac{\sum f(X - \bar{X})^2}{N - 1}$$

 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำเอกสารฉบับนี้ไปเผยแพร่หรือแจกจ่ายเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ S^2 เป็นความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

X เป็นคะแนนแต่ละตัวในกลุ่มตัวอย่าง

\bar{X} เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

N เป็นจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง หรือจะเป็นสิ่งอื่นที่ไม่ใช่คนก็ได้

$N-1$ เป็นจำนวนตัวแปรอิสระ (Degree of freedom)

สูตรดังกล่าวมาแล้วสามารถดัดแปลงโดยการพิสูจน์ง่าย ๆ ให้ใช้เฉพาะคะแนนดิบโดยไม่เกี่ยวกับคะแนนเฉลี่ยก็ได้ เพราะการหาค่าคะแนนเบี่ยงเบนคือ $X - \bar{X}$ นั้น อาจเป็นทศนิยมหลายตัว เมื่อยกกำลังสองอีกสองตัว เลขยิ่งมากขึ้นไม่สะดวกในการใช้มือคำนวณกัน ดังนั้นสูตรใหม่ก็จะได้ดังนี้

$$\text{ถ้าข้อมูลไม่แจกแจงความถี่ } s^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$\text{ถ้าข้อมูลแจกแจงความถี่ } s^2 = \frac{N\sum fX^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

2.5.3 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

เป็นการวัดการกระจายอีกชนิดหนึ่ง มองในรูปเส้นตรงมีทิศทาง เกิดจากการถอยรากลที่สองของความแปรปรวนนั่นเอง มักนิยมใช้สัญลักษณ์ S ดังนั้นจะได้สูตรว่า

$$S^2 = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1}} \quad \text{หรือ} \quad \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad \text{หรือ} \quad \sqrt{\frac{N\sum fX^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

2.5.4 สหสัมพันธ์ (Correlation)

สหสัมพันธ์คือ ความเกี่ยวพันหรือความมีส่วนร่วมกันในตัวแปรสองตัวขึ้นไป ว่ามีความแปรปรวนร่วมกันอยู่มากน้อยเท่าใดนั่นเอง ถ้าความแปรปรวนร่วมตัวแปรคู่ใดมีค่าสูงแสดงว่าตัวแปรคู่นั้นๆ มีความสัมพันธ์กันสูงมาก ถ้าความแปรปรวนต่ำแสดงว่ามีความสัมพันธ์สัมพันธ์กันน้อย ในกรณีความแปรปรวนร่วมมีค่าเป็นศูนย์แสดงว่าสองสิ่งนั้น ไม่สัมพันธ์กันเลย

ตัวอย่างพฤติกรรมของคนคนเดียวกันจะสัมพันธ์ตัวเองสูงมาก ถ้าสองคนเป็นแฝดก็ค่อนข้างสัมพันธ์สูง ถ้าพี่น้องกันก็สัมพันธ์กันบ้าง ถ้าเป็นคนละครอบครัวไม่มีส่วนญาติร่วมกันอาจจะไม่มีพฤติกรรมสัมพันธ์ก็ได้ เว้นแต่มีความใกล้ชิดสนิทสนมกัน

สิ่งที่สัมพันธ์กันมากอะไร ๆ ก็จะคล้ายตามกัน ถ้าเป็นข้อสอบสองฉบับสัมพันธ์กันมากแปลว่าข้อสอบสองฉบับวัดสิ่งเดียวกัน ถ้าข้อสอบสองฉบับคะแนนไม่สัมพันธ์กันเลย แปลว่าข้อสอบสองฉบับวัดคนละอย่าง การหาสหสัมพันธ์นั้นจะต้องหาเฉพาะตัวแปรใด ๆ ที่มาจากสิ่งร่วมกันเท่านั้น อยู่ ๆ จะหาความสัมพันธ์ของความสูงคนกับความสูงต้นไม้ไม่ได้ หาแล้วไม่รู้ว่าจะแปลอย่างไร ถ้าจะหาความสัมพันธ์ของความสูงกับอายุแบบนี้ได้ เพราะตัวแปรสองตัวคือความสูงกับอายุออกมาจากคนคนเดียวกัน ข้อมูลที่จะหาสหสัมพันธ์จึงต้องเป็นข้อมูลคู่ (Bivariate data) พุดให้ชัดเจนขึ้นกว่านี้ก็คือ ข้อมูลที่จะหาสหสัมพันธ์ได้นั้น ต้องเป็นกลุ่มข้อมูลใดๆ ที่มาจากแหล่งเดียวกัน ที่ว่าแหล่ง (Subject) อาจเป็นคน สัตว์ ถนน แม่น้ำ หมู่บ้าน โรงเรียน โรงงาน ฯลฯ ก็ได้

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าสองสิ่งใดมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเท่าไร

ถ้าสองสิ่งสัมพันธ์กันสมบูรณ์แบบไปทางเดียวกัน มีค่า +1.0

ถ้าสองสิ่งสัมพันธ์กันสมบูรณ์แบบผกผันกัน มีค่า -1.0

ถ้าสองสิ่งไม่สัมพันธ์เลย มีค่า 0.0

สัญลักษณ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์นิยมใช้ r ถ้าสหสัมพันธ์พหุคูณใช้ R

ลักษณะของตัวแปรที่สัมพันธ์ทางบวก คือ ตัวแปรที่คล้ายตามกันนั่นเอง เช่น อ้วนมากจะหนักมาก หิวมากจะกินมาก เก่งมากมีผลงานมาก ฯลฯ

ลักษณะของตัวแปรที่สัมพันธ์ทางลบ คือตัวแปรที่มีทิศทางกลับกัน เช่น อายุมากความแข็งแรงน้อย เก่งเลขอ่อนภาษา ฯลฯ

2.5.4.1 สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation)

สหสัมพันธ์อย่างง่าย บางครั้งเรียกว่า สหสัมพันธ์แบบเปียร์สัน หรือสหสัมพันธ์แบบ Product-Moment เป็นสถิติที่ชี้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว หรือข้อมูลสองชุด ที่มีผลการวัดในระดับมาตราอันตรภาค (Interval Scale) หรือมาตราอัตราส่วน (Ratio Scale) ค่าสถิติที่ชี้ความสัมพันธ์ดังกล่าวเรียกว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย มีหลายวิธี ในที่นี้จะกล่าวถึงการคำนวณจากสูตรดังนี้

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y

$\sum X$ แทน ผลรวมของค่าตัวแปร X

$\sum Y$ แทน ผลรวมของค่าตัวแปร Y

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างค่าตัวแปร X และ Y

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร X

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร Y

N แทน จำนวนคู่ของค่าตัวแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

2.5.4.2 สหสัมพันธ์ระหว่างอันดับ (Spearman's Rank Correlation)

กรณีที่ข้อมูลเป็นการวัดในมาตราเรียงลำดับ กล่าวคืออยู่ในรูปของอันดับที่ ลักษณะดังกล่าวไม่สามารถนำไปคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายในหัวข้อ 2.5.4.1 ได้ ในกรณีดังกล่าวนี้จะคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยวิธีของสเปียร์แมน (Charles Spearman) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่หาโดยวิธีนี้ จะเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ r_s หรือ ρ ซึ่งอักษรกรีกออกเสียงว่า โร (Rho) คำนวณจากสูตร

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

เมื่อ r_s แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอันดับแบบสเปียร์แมน

D แทน ผลต่างของอันดับแต่ละคู่

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่

2.6 แผนผังเมตริก (Matrix Diagram)

แผนผังเมตริกประกอบด้วยแนวตั้ง (Column) และแนวนอน (Row) ใช้เพื่อพิสูจน์หาความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของรายการที่ให้ความสนใจ เมตริกจะถูกนำมาใช้เมื่อ

-การเปรียบเทียบรายการสองรายการ เพื่อความเข้าใจในความสัมพันธ์ของทั้งสองรายการในหลายๆ ด้าน เมตริกจะไม่ถูกนำมาใช้ เมื่อทั้งสองรายการมีความสัมพันธ์เพียงด้านเดียว

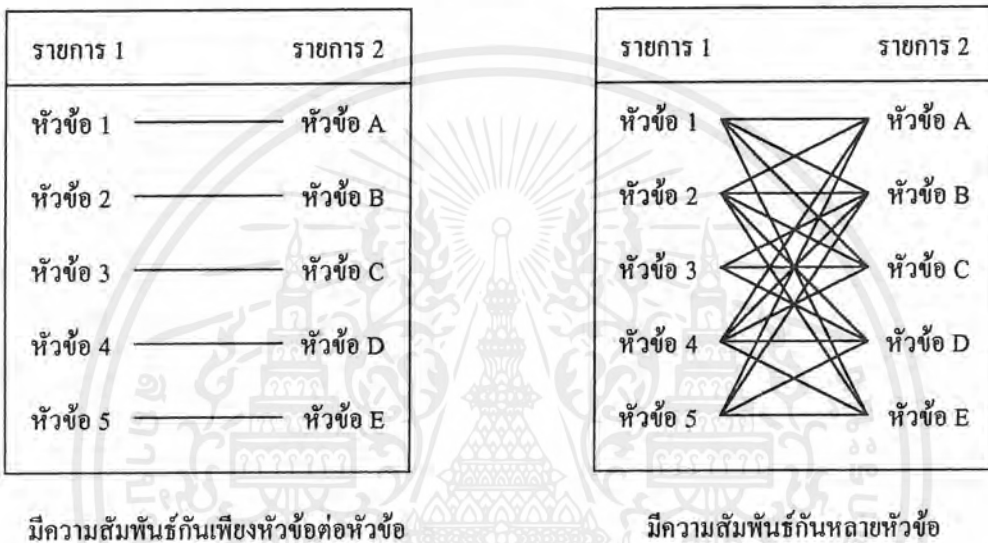
-ต้องการตัดสินใจสนับสนุนความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งกับอีกหัวข้อหนึ่งเพียงคู่เดียว หรือหัวข้อหนึ่งกับหลายๆ หัวข้อที่ต้องการหาความสัมพันธ์กัน

-ใช้เมตริกเมื่อรายการสองรายการมีลักษณะที่คล้ายกัน เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกกระบวนการที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

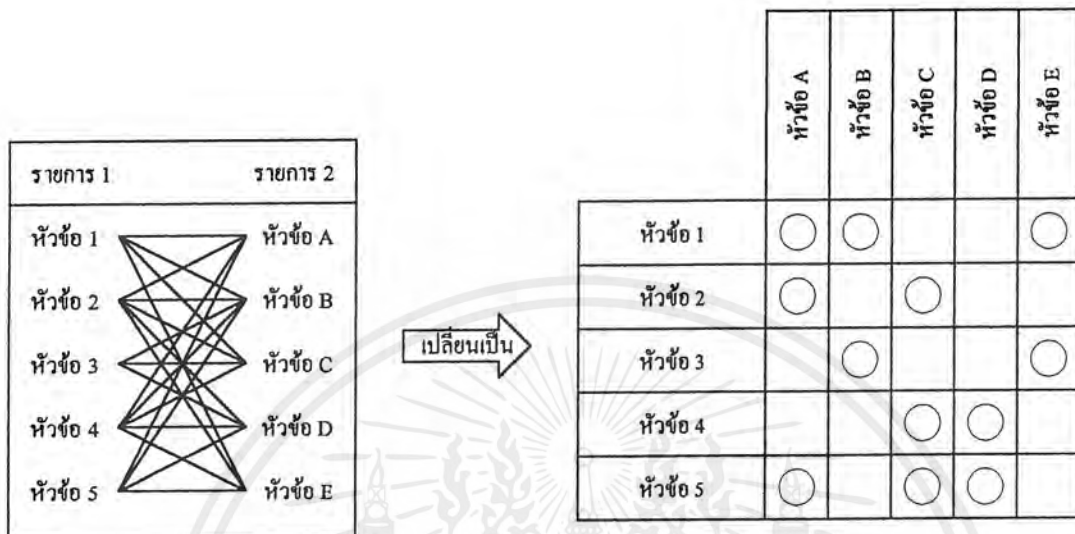
2.6.1 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเมตริก

เมื่อทำการเปรียบเทียบสองรายการ มีบางครั้งความสัมพันธ์เป็นไปในลักษณะหัวข้อต่อหัวข้อ (One to one) จึงเป็นเรื่องง่ายในการอธิบายความสัมพันธ์ในรูปแบบตารางด้านต่อด้าน อย่างไรก็ตาม เมื่อมีหัวข้อหนึ่งจากรายการหนึ่งมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับอีกหลายๆ หัวข้อ (One to many) รูปแบบของการอธิบายความสัมพันธ์ในลักษณะด้านต่อด้านจึงใช้ไม่ได้ ซึ่งแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 2.4 ลักษณะของความสัมพันธ์ของรายการสองรายการ

แผนผังเมตริกที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์จะเกิดขึ้น โดยการหมุนรายการที่ 2 ให้อยู่ในอีกด้านของรูปแบบเมตริก ดังรูปที่ 2.5 แสดงว่าหัวข้อแต่ละหัวข้อมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งตอนนี้สามารถอธิบายความสัมพันธ์โดยแสดงในช่องสี่เหลี่ยมหรือเซลล์ (Cell) ซึ่งเกิดจากการตัดกันของหัวข้อแนวนอนกับหัวข้อในแนวตั้ง ส่วนที่แสดงความสัมพันธ์ของเมตริกจะใช้สัญลักษณ์แตกต่างกันในเมตริกเซลล์



รูปที่ 2.5 การใช้เมตริกเปรียบเทียบสองรายการ

รูปแบบของแผนผังเมตริกมีอยู่ด้วยกัน 5 แบบ ซึ่งแต่ละแบบจะมีชื่อเรียกตามลักษณะรูปร่างที่ปรากฏของเมตริก ประกอบไปด้วย

1. เมตริกรูปตัว L (L-Matrix)
2. เมตริกรูปตัว T (T-Matrix)
3. เมตริกรูปตัว Y (Y-Matrix)
4. เมตริกรูปตัว X (X-Matrix)
5. เมตริกรูปตัว C (C-Matrix)

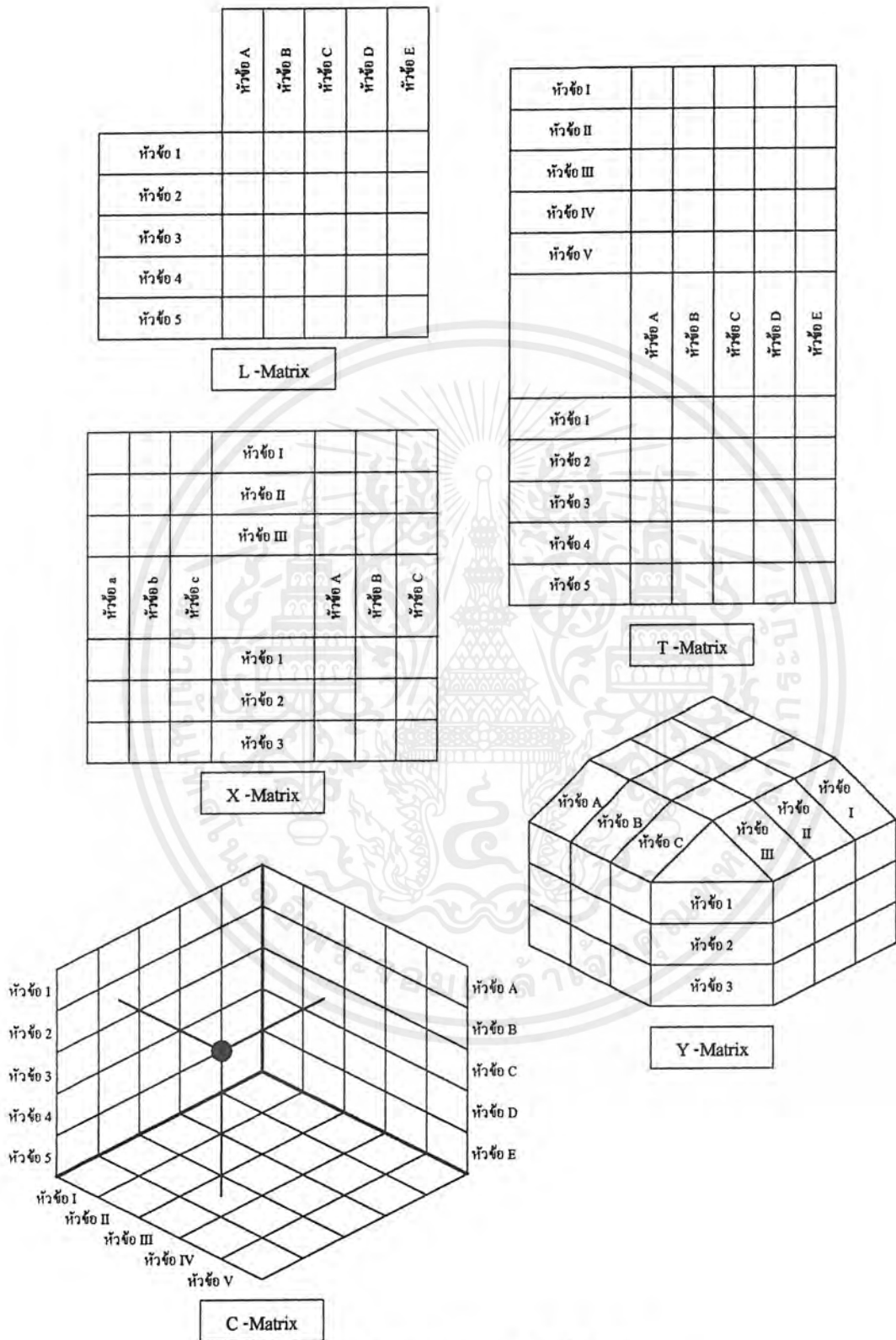
มีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 2.6

2.6.2 ข้อดีของแผนผังเมตริก

1. ช่วยให้สามารถนำข้อมูลจากความคิดเห็น ที่มีรากฐานจากประสบการณ์อย่างกว้างขวาง (นั่นคือข้อมูลที่เป็นคำพูด) ออกมาได้อย่างรวดเร็วและเต็มที่ ข้อมูลนั้นบางครั้งสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าที่เป็นตัวเลข

2. ทำให้ความสับสนในกลุ่มของปัจจัยที่แตกต่างของสถานการณ์กระจางชัดเจน และทำให้โครงสร้างของปัญหาโดยรวมปรากฏชัดเจนขึ้น

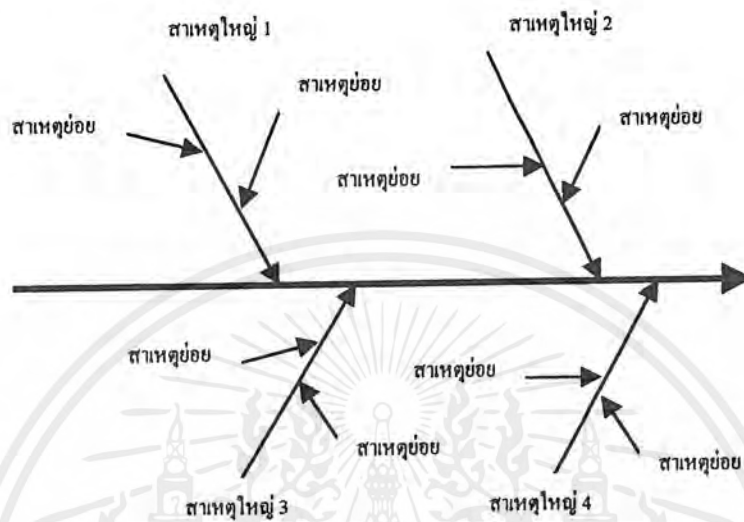
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 ลักษณะของเมตริกชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 แผนภูมิเหตุผล หรือ แผนภูมิก้างปลา



รูปที่ 2.7 แผนภูมิก้างปลา

แผนภูมิเหตุผลเป็นแผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุของปัญหา มีลักษณะคล้ายก้างปลา โดยมีก้างปลาใหญ่แทนปัญหาซึ่งเขียนไว้ทางขวามือ ก้างย่อยแทนสาเหตุหรือองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหาที่เขียนไว้ทางซ้ายมือ แต่ละก้างย่อยจะแตกแขนงออกไปอีกแสดงถึงสาเหตุย่อยหรือองค์ประกอบย่อยๆ ออกไป ซึ่งจะช่วยให้สามารถเข้าถึงปัญหาที่แท้จริงได้

จะเห็นได้ว่าการทำแผนภูมิเหตุผล เราต้องรู้สาเหตุแท้จริงของปัญหาและวิเคราะห์ให้ได้ว่าแต่ละสาเหตุเกิดมาได้อย่างไร มีสาเหตุอะไรมาเกี่ยวข้อง การออกแบบแผนภูมิที่ดีสามารถนำไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องอาศัยความคิดเห็นของทุกคนที่เกี่ยวข้อง ประโยชน์ที่จะได้จากแผนภูมินี้คือ เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหา และใช้เป็นแนวทางในการหาสาเหตุที่สำคัญของปัญหา

1. สร้างความสัมพันธ์ของสาเหตุใหญ่และสาเหตุย่อย เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาคือดียิ่งขึ้น
2. เป็นโครงสร้างในการถกปัญหา บันทึกสาเหตุและเก็บข้อมูลในการแก้ปัญหา
3. เป็นการระดมความคิด ช่วยให้สมาชิกกล้าแสดงออกและฝึกการมีเหตุผล
4. ทำให้เกิดความคิดใหม่ๆ แปลกๆ กว้างขวางออกไป เป็นการเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์

บทที่ 3

QFD

3.1 การสร้างทีมงาน QFD

เมื่อองค์กรตัดสินใจดำเนิน QFD ผู้จัดการโครงการและสมาชิกทีมงานจำเป็นจะต้องผูกพันกับเวลาอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะขั้นตอนเริ่มแรกลำดับความสำคัญของโครงการจำเป็นจะต้องนิยามและบอกกล่าวให้ทุกหน่วยงานภายในองค์กรได้รับทราบ ขอบเขตของโครงการจะต้องนิยามให้ชัดเจน มิฉะนั้นแล้วจะทำให้ทีมงานไม่สามารถดำเนินงานได้ ทีมงานเป็นตัวจักรที่สำคัญในกระบวนการ QFD ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจำเป็นจะต้องมีการสื่อสารให้ทุกคนเกิดความเข้าใจร่วมกัน

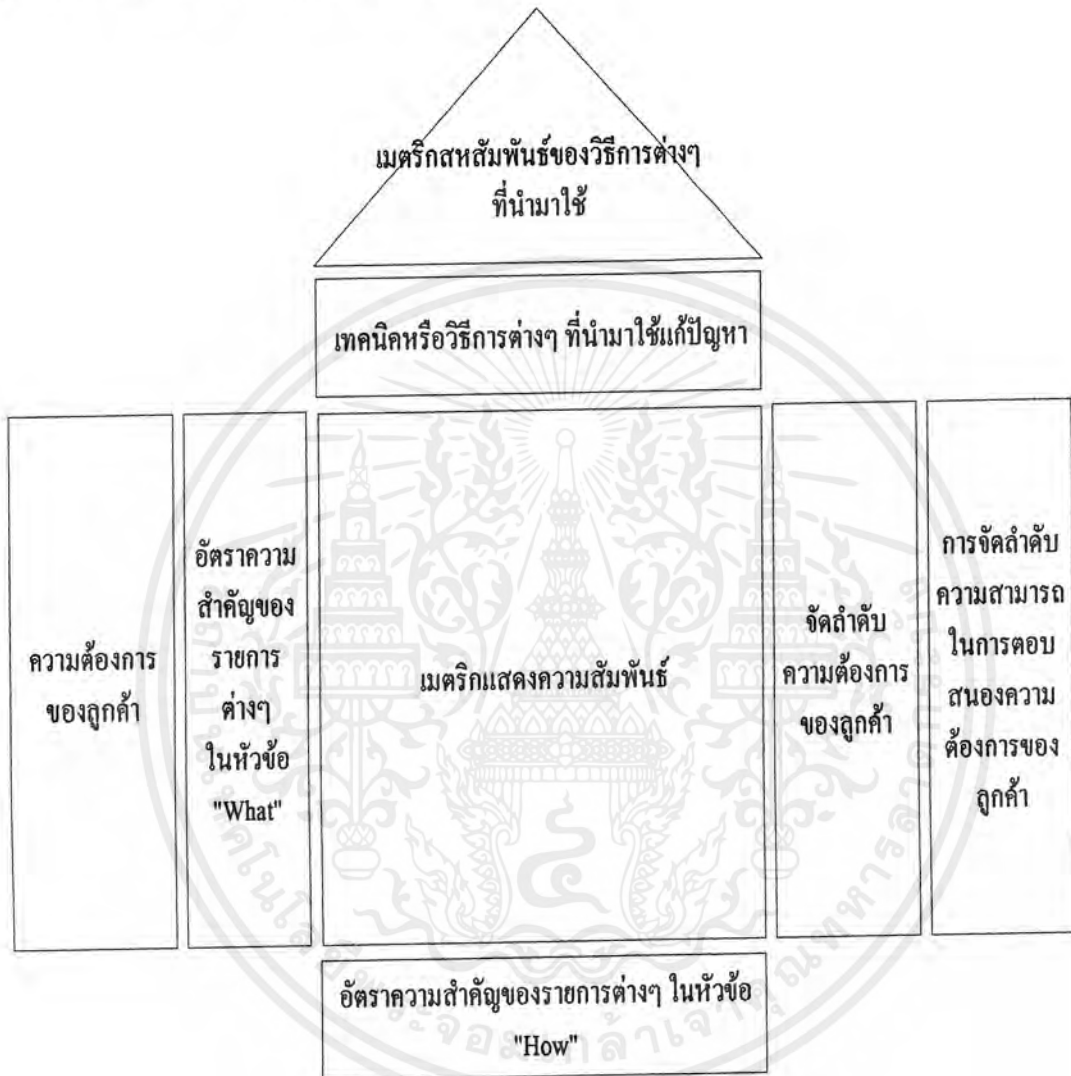
ทีมงานจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ส่วน คือ ทีมงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่หรือบริการใหม่ และทีมงานปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีอยู่ ในขณะที่ทีมงานจะประกอบด้วยสมาชิกที่มาจากการผลิต การออกแบบ งานคุณภาพ และการผลิต ทีมงานผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ปกติจะมีสมาชิก 2-3 คน เพราะกระบวนการ QFD จะมุ่งปรับปรุงแก้ไขเท่านั้น เวลาและการสื่อสารกันภายในทีมงาน คือสิ่งที่สำคัญที่แต่ละทีมงานจะต้องใช้ศักยภาพกันอย่างเต็มที่ การใช้เวลาให้เกิดประสิทธิผลก็เท่ากับว่าเราให้ความสำคัญกับทรัพยากรที่จะนำไปใช้ในการดำเนินงานของโครงการ เพื่อให้โครงการที่จะดำเนินการเป็นไปตามตารางเวลาที่กำหนดไว้ การสื่อสารกันระหว่างทีมงานจะช่วยลดปัญหาที่ไม่คาดคิดลงไปได้ รวมทั้งทำให้โครงการดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่น

การประชุมของทีมงานจะเป็นกระบวนการของ QFD ที่สำคัญอย่างมาก หัวหน้าทีมงานจะต้องมีการจัดประชุมเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการดำเนินงาน และทำให้สมาชิกได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง รูปแบบจำเป็นจะต้องมีวิธีการวัดว่ากระบวนการ QFD อย่างไรในการประชุมแต่ละครั้ง และควรจะยืดหยุ่นตัวได้โดยขึ้นอยู่กับสถานการณ์ ช่วงเวลาของการประชุมสมาชิกทีมงานทุกคนต้องไว้น้อยเชื่อใจกัน และอะไรบางอย่างที่จำเป็นต้องทำให้สัมฤทธิ์ผล การประชุมควรจัดให้มีบ่อยครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่รับถูกต้องคือสิ่งที่นำไปใช้ในตารางไขว้ QFD หรือบ้านคุณภาพ (House of Quality) ได้ ข้อมูลนี้จะช่วยทำให้ทีมงานสามารถปรับภาพของเป้าหมายในการปรับปรุงคุณภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3.2 บ้านคุณภาพ (House of Quality)

QFD เป็นเครื่องมือวางแผนเบื้องต้นซึ่งเรียกว่า บ้านคุณภาพ (House of Quality) บ้านคุณภาพจะแปลงเสียงเรียกร้องของลูกค้าไปสู่ขั้นตอนของการออกแบบ เพื่อให้การออกแบบตรงกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับความต้องการขององค์กร ผู้จัดการและวิศวกรหลายๆ คนจะใช้บ้านคุณภาพดังกล่าวในการวางแผนคุณภาพ บ้านคุณภาพจะแสดงความสัมพันธ์เพื่อให้เห็นความต้องการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของลูกค้าหรือผู้บริโภค (Customer Requirement Planning Matrix) โครงสร้างของ QFD จะแสดงอยู่ในกรอบของบ้าน ดังแสดงให้เห็นในรูป 3.1



รูปที่ 3.1 บ้านคุณภาพ (House of Quality)

3.2.1 ส่วนประกอบของบ้านคุณภาพ

บ้านคุณภาพจะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- ความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) หรือ “What” จะเป็นรายการของเสียงเรียกร้องของลูกค้าหรือความต้องการของลูกค้า หรืออะไรที่ลูกค้าคาดหวังในตัวผลิตภัณฑ์และบริการของเรา ได้มาจากการรวบรวม ซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น รายงานทางการตลาด การสำรวจลูกค้า ออกแบบสอบถาม และอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เทคนิคหรือวิธีการต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา (Technical Requirement) หรือ “How” เป็นการหาว่าความต้องการของลูกค้านั้นลูกค้าต้องการอย่างไรต้องการ จะใช้เทคนิคหรือวิธีการอะไรเพื่อตอบสนองให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า ได้มาจากการระดมความคิดที่จะเลือกเทคนิคหรือวิธีการของทีมงาน QFD
- เมตริกแสดงความสัมพันธ์ (Relationship Matrix) เป็นเมตริกแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้า “What” กับเทคนิคหรือวิธีการที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา “How” ความคาดหวังของลูกค้า (ความต้องการของลูกค้า) จะถูกแปลงไปสู่คุณสมบัติทางด้านวิศวกรรม (เทคนิคหรือวิธีการ)
- อัตราความสำคัญของรายการต่างๆ ในหัวข้อความต้องการของลูกค้า (Importance Rating of “What”) เป็นความสำคัญของความต้องการลูกค้าว่าในแต่ละรายการมีความสำคัญขนาดไหน ได้มาจากการประเมินลูกค้าโดยการสำรวจ
- เมตริกสหสัมพันธ์ของรายการต่างๆ ในหัวข้อเทคนิคหรือวิธีการ (Correlation Matrix of “How”) มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมอยู่ด้านบนเหมือนหลังคาบ้าน เป็นการหาความสัมพันธ์ของเทคนิคหรือวิธีการที่เรานำมาใช้แก้ปัญหานั้นว่า ในแต่ละหัวข้อนั้นมีความสัมพันธ์กัน ในลักษณะอย่างไร ได้มาจากการคำนวณค่าจากเมตริกความสัมพันธ์ “What” กับ “How” โดยใช้สมการสหสัมพันธ์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น
- การจัดลำดับความต้องการของลูกค้า ซึ่งแสดงให้ว่าลูกค้ามีความต้องการในหัวข้อหรือเรื่องใดมากเป็นลำดับใด เพื่อที่เราจะได้เลือกที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าในหัวข้อที่ต้องการมากที่สุดก่อน ซึ่งจะเป็นผลให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจมากที่สุด โดยลำดับความต้องการของลูกค้านี้จะได้มาจากการคำนวณผลรวมในด้าน “What” ของเมตริกความสัมพันธ์ “What” กับ “How”
- อัตราความสำคัญของรายการต่างๆ ในหัวข้อเทคนิคหรือวิธีการ (Importance Rating of “How”) เป็นการแสดงให้เห็นว่าเทคนิคหรือวิธีการที่เรานำมาใช้ นั้น หัวข้อใดมีความสำคัญมากขนาดไหน ซึ่งทำให้เราสามารถเลือกเทคนิคหรือวิธีการที่มีความสำคัญมากที่สุดมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นลำดับแรกก่อน จะส่งผลให้ลูกค้ามีความพึงพอใจมากขึ้น
- การจัดลำดับความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าเราสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าในหัวข้อนั้นๆ ได้ดีกว่า หรือน้อยกว่าคู่แข่ง โดยในส่วนนี้สำหรับบางงานไม่จำเป็นต้องมีก็ได้ เช่น โครงการการปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนวิชาการควบคุมคุณภาพด้วย QFD นี้ จะตัดส่วนนี้ออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การสร้างบ้านคุณภาพ

3.3.1 หารายละเอียดความต้องการของลูกค้า “What”

QFD จะเริ่มจากรายละเอียดของเป้าหมายและวัตถุประสงค์ รายละเอียดนี้จะอ้างอิงไปถึงความต้องการของลูกค้าหรือลูกค้าคาดหวังอะไรในตัวผลิตภัณฑ์หรือบริการของเรา เริ่มแรกรายละเอียดความต้องการของลูกค้า จะมีลักษณะเลื่อนกลางหรือขอบเขตกว้างๆ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จจำเป็นต้องมีการนิยามความต้องการของลูกค้าให้ชัดเจน

เนื่องจากQFDจะมุ่งเน้นไปที่ความคาดหวังของลูกค้าและความต้องการของลูกค้าเป็นสิ่งสำคัญ การที่เราจะรู้ความต้องการของลูกค้าได้ จำเป็นจะต้องวิเคราะห์วิจัยเพื่อสืบหาความคาดหวังของลูกค้า (Customer Expectation) กระบวนการนี้จะถูกทำเพิ่มเข้าไปในขั้นของการวางแผน QFD จะเป็นส่วนที่ลูกค้าชี้ว่าคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์หรือบริการควรเป็นเช่นไร การที่จะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ จำเป็นจะต้องทำให้ความต้องการของลูกค้าเป็นจริง หรือทำให้ความคาดหวังของลูกค้าได้รับเกินความคาดหมายนั่นเอง ลูกค้าจะเป็นผู้อธิบายว่าความคาดหวังของเขาคืออะไร ซึ่งก็คือเสียงเรียกร้องของลูกค้า ข้อมูลต่างๆ ที่จะนำมาใช้สืบหาความต้องการของลูกค้า จะต้องมีการจัดการเป็นกลุ่ม มีการระดมความคิดเห็นของทีมงาน QFD เพื่อเลือกวิธีการในการรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้า อาทิ การออกแบบสำรวจ การออกแบบสอบถาม เพื่อสำรวจหาความคิดเห็นความต้องการในผลิตภัณฑ์หรือบริการของเรา โดยยึดหลักการของทฤษฎีของการออกแบบเครื่องมือรวบรวมข้อมูลดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

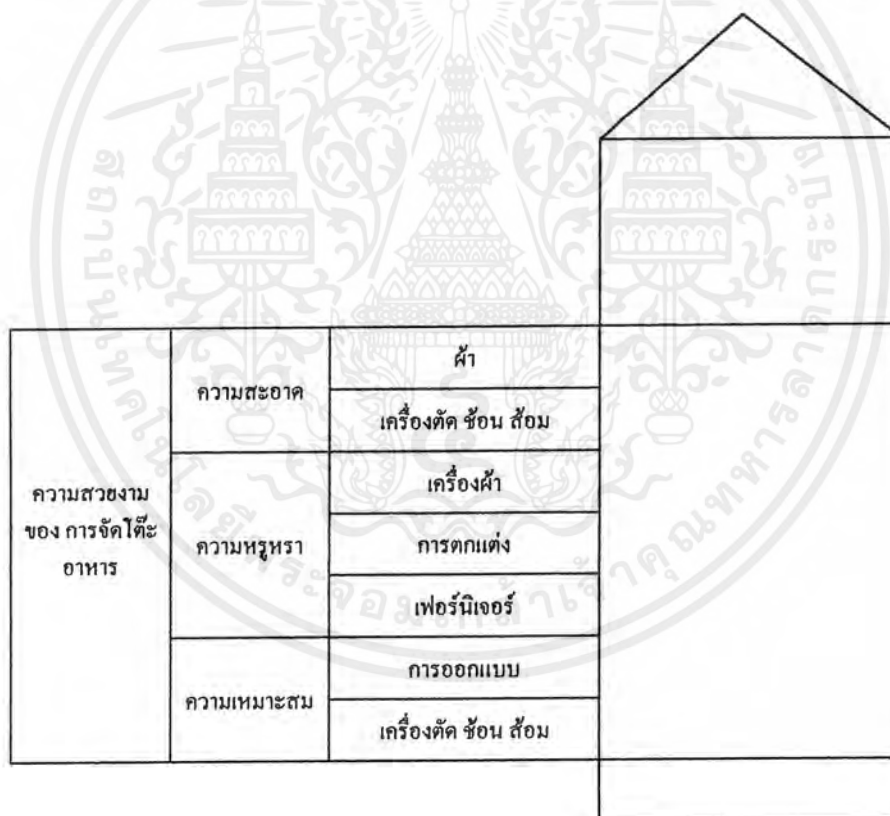
	ข้อมูลปฐมภูมิ	ข้อมูลทุติยภูมิ	ข้อมูลตติยภูมิ
ความต้องการของลูกค้า "What"			

รูปที่ 3.2 ระดับขั้นความต้องการของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดความต้องการของลูกค้าอาจแบ่งได้เป็นชั้นๆ ดังรูปที่ 3.2 โดยที่ข้อมูลในชั้นปฐมภูมิ จะแสดงความต้องการที่สำคัญ ของลูกค้า ซึ่งจะแสดงให้เห็นรายละเอียดย่อยของความต้องการมากขึ้นในชั้นทุติยภูมิและตติยภูมิต่อไป

ตัวอย่างของความต้องการของลูกค้าในการเข้าไปรับประทานอาหารในภัตตาคาร[David Straker 1995] ดังแสดงใน รูปที่ 3.3 ลูกค้ามีความต้องการความสวยงามในการจัดโต๊ะอาหารเป็นความต้องการหลักชั้นปฐมภูมิ ซึ่งแยกรายละเอียดออกเป็นความต้องการ ความสะอาด ความหรูหรา และความเหมาะสมในชั้นความต้องการทุติยภูมิ และสามารถขยายรายละเอียดของความต้องการเกี่ยวกับ ผ้า เครื่องตัด ซ้อน ส้อม การออกแบบ เฟอร์นิเจอร์ และอื่นๆ ได้ในความต้องการชั้นตติยภูมิ



รูปที่ 3.3 รายละเอียดความต้องการของลูกค้าในการเข้ารับประทานอาหารในภัตตาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 รายละเอียดของเทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้แก้ปัญหา “How”

เป้าหมายของบ้านคุณภาพ คือ เพื่อใช้ออกแบบหรือ เปลี่ยนแปลงการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือ บริการให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าหรือความคาดหวังของลูกค้า ความต้องการของลูกค้า และความคาดหวังของลูกค้าจะถูกแสดงในทอมของความต้องการของลูกค้า ทีมงาน QFD จะนำเอา ข้อมูลที่ได้รับมา ไปวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม หากอธิบายทางด้านเทคนิควิธีการแก้ปัญหา เพื่อ ตอบสนองความต้องการของลูกค้า คำอธิบายทางด้านเทคนิคหรือวิธีการจะแสดงในส่วนของเพดาน บ้านหรือชั้นที่ 2 ของบ้านคุณภาพ

ความยากในการดำเนินงานเกี่ยวกับความต้องการของลูกค้าอยู่ที่การแปลงข้อมูลที่ได้มาไปสู่ คุณสมบัติพิเศษ (เฉพาะเจาะจง) คุณสมบัติพิเศษของความต้องการของลูกค้าจะถูกเขียนให้เป็น ภาษาทางด้านเทคนิค ดังนั้น ความต้องการของลูกค้าแต่ละข้อมูลจะถูกนำมาพิจารณาโดยทีมงาน QFD เพื่อเลือกข้อกำหนดทางด้านวิศวกรรม คุณสมบัติทางด้านเทคนิคหรือวิธีการที่เหมาะสมที่จะ นำมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า การประชุมทีมงานเพื่อระดมความคิดเห็นบ่อยครั้ง จะช่วยให้การพิจารณาเลือกเทคนิคหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ดีและง่ายขึ้น

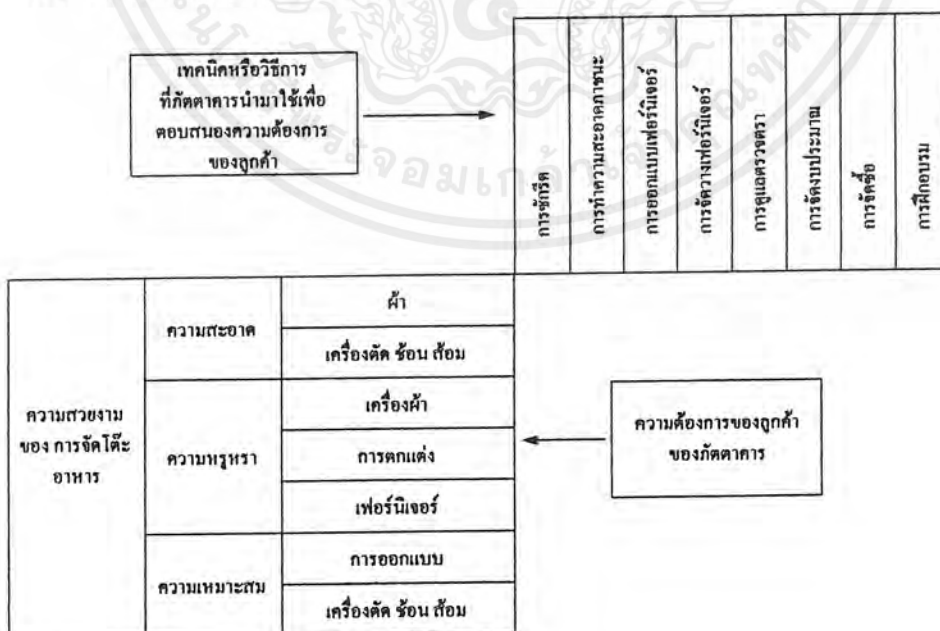
ข้อมูลคุณสมบัติทางด้านเทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหานั้น สามารถแบ่งเป็น ชั้นๆ ได้เช่นเดียวกับความต้องการของลูกค้า ข้อมูลปฐมภูมิจะส่งผลให้เกิดนิยามรายละเอียดของคำ อธิบายทางด้านเทคนิคในขั้นทุติยภูมิ ซึ่งจะแสดงให้เห็นในรายละเอียดทางเทคนิคได้มากกว่าในขั้น ปฐมภูมิ ในที่นี้ ข้อกำหนดทางด้านวิศวกรรมหรือคุณสมบัติทางด้านเทคนิควิธีการในระดับระบบ จะถูกแปลงไปสู่กระบวนการในระดับข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายคลึง กัน คำอธิบายทางด้านเทคนิคของขั้นทุติยภูมิจะรวมเอาส่วนของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย และตัวแปรทางการผลิตต่างๆ เข้าไปด้วย ซึ่งวิศวกรจะนำไปสู่ขั้นตอนการปฏิบัติต่อไป บ่อยครั้งคำ อธิบายทางด้านเทคนิควิธีการในขั้นทุติยภูมิไม่สามารถดำเนินการได้โดยตรง จำเป็นต้องนิยามให้ ชัดเจนยิ่งขึ้นเสียก่อน กระบวนการนี้จะถูกย่อยต่อไปจนกว่าทุกๆ หัวข้อในรายละเอียดสามารถนำไป ปฏิบัติได้ สุดท้ายรายละเอียดคำอธิบายทางด้านเทคนิคจะถูกแบ่งเป็นลำดับชั้น ได้ดังรูปที่ 3.4

รายละเอียดในระดับสุดท้ายมีความจำเป็นมาก หากไม่มีวิธีการก็จะทำให้คำอธิบายทางด้าน เทคนิคไม่ประสบผลสำเร็จในการนำไปใช้แก้ปัญหาเนื่อง จากนักวิชาการฝ่ายวิศวกรรมไม่รู้ว่าจะทำ อย่างไรจึงจะบรรลุผลสำเร็จ บางครั้งคำอธิบายทางด้านเทคนิคมีผลกระทบอย่างมากกับความ ต้องการของลูกค้าอีกคนหนึ่ง และอาจจะเป็นผลเสียกับอีกคนหนึ่งได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการ พิจารณาย่างละเอียดรอบคอบ

คำอธิบายทางด้านเทคนิคหรือวิธีการแก้ปัญหา "How"									
ข้อมูลปฐมภูมิ									
ข้อมูลทุติยภูมิ									
ข้อมูลตติยภูมิ									

รูปที่ 3.4 ลำดับชั้นคำอธิบายทางด้านเทคนิคหรือวิธีการ

รายละเอียดของเทคนิคหรือวิธีการนี้ไม่จำเป็นที่จะต้องเขียนทั้งหมดตั้งแต่ขั้นปฐมภูมิก็ได้ โดยเราอาจเขียนเพียงขั้นสุดท้าย เป็นคำอธิบายทางด้านเทคนิคหรือวิธีการที่จะนำไปดำเนินการแก้ปัญหาได้จริง ดังรูปที่ 3.5 คือคำอธิบายทางด้านเทคนิคหรือวิธีการที่ภัตตาคารจะนำมาใช้เพื่อทำให้ความต้องการของลูกค้าที่เข้ามารับประทานอาหารเช้าเกิดความพึงพอใจ เช่น การชักรีด การออกแบบโต๊ะ การดูแลตรวจตรา และอื่นๆ ดังแสดงในรูป



รูปที่ 3.5 รายละเอียดของเทคนิคหรือวิธีการที่ภัตตาคารนำมาใช้ตอบสนองความต้องการของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของบริษัทฯ ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การหาค่าอัตราความสำคัญของความต้องการลูกค้า (Rating of What)

วิธีการหาค่าอัตราความสำคัญ Rating สามารถหาได้จากการออกแบบสอบถาม โดยพิจารณาที่ตัวแปรความต้องการของลูกค้า What แล้วคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) ของตัวแปร What แต่ละตัวออกมาจากการกำหนดค่าของคะแนนในแบบสอบถาม ในข้อคำถามที่เป็นเชิงบวก เช่น

มากที่สุด	=	5
มาก	=	4
ปานกลาง	=	3
น้อย	=	2
น้อยมาก	=	1

การคิดค่า Rating นี้เราจะให้ค่า Rating สูงในกรณีที่เรากำลังต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าข้อนั้นเป็นอันดับต้นๆ ซึ่งในที่นี้หมายถึงตัวแปร What ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำ เนื่องจากการคิดคะแนนเป็นแบบเชิงบวก ดังนั้น ตัวแปร What ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำ ก็คือตัวแปรที่เราต้องให้ความสำคัญก่อน แต่ในกรณีที่ข้อคำถามเชิงลบ เราจะกำหนดค่าของคะแนนในแบบสอบถามดังนี้

มากที่สุด	=	1
มาก	=	2
ปานกลาง	=	3
น้อย	=	4
น้อยมาก	=	5

และในกรณีตัวแปร What ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำ ก็คือตัวแปรที่เราต้องให้ความสำคัญก่อนเช่นกัน คำนวณได้ดังนี้

กำหนดให้

$$\text{ค่าเฉลี่ยของตัวแปร What} = x$$

$$\text{ค่าเปอร์เซ็นต์ของค่าเฉลี่ย} = y$$

$$\text{ค่าคะแนนสูงสุด (5)} = 100\%$$

ดังนั้น

$$y = x * \frac{100}{5}$$

และ

$$\%Rating = (100 - y)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถกำหนดช่วงของ % Rating ให้เป็นค่า Rating ได้ดังนี้

0 % – 10 %	ค่า Rating เท่ากับ	1
11 % – 20 %	ค่า Rating เท่ากับ	2
21 % – 30 %	ค่า Rating เท่ากับ	3
31 % – 40 %	ค่า Rating เท่ากับ	4
41 % – 50 %	ค่า Rating เท่ากับ	5
51 % – 60 %	ค่า Rating เท่ากับ	6
61 % – 70 %	ค่า Rating เท่ากับ	7
71 % – 80 %	ค่า Rating เท่ากับ	8
81 % – 90 %	ค่า Rating เท่ากับ	9
91 % – 100 %	ค่า Rating เท่ากับ	10

3.3.4 การหาความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับเทคนิคหรือวิธีการแก้ปัญหา (Relationship of “What” and “How”)

ขั้นตอนต่อไปในการสร้างบ้านคุณภาพ คือ การเปรียบเทียบค่านวหาความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้า “What” กับคำอธิบายทางด้านเทคนิคหรือวิธีการต่างๆ ที่นำมาใช้แก้ปัญหา “How” เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า การที่จะถึงความสัมพันธ์ระหว่าง What และ How อาจกลายเป็นสิ่งที่ได้รับการปฏิเสธ เพราะความต้องการของลูกค้าแต่ละคนอาจมีผลกระทบกับคำอธิบายทางด้านเทคนิคอีกข้อหนึ่งได้

วิธีการหนึ่งที่ลดการปฏิเสธด้วยการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่าง What และ How ก็คือ การใช้เมตริกรูปตัว L ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงสองมิติที่สัมพันธ์กัน และแสดงความสัมพันธ์กันเป็นคู่ๆ โดยจะย้อนกลับไปสู่รายละเอียดคำอธิบายทางด้านเทคนิคซึ่งจะตั้งฉากกับรายละเอียดความต้องการของลูกค้า เมตริกรูปตัว L จะทำการตีความหมายข้อความที่ยากไปสู่ข้อความที่ง่าย และไม่ต้องใช้ความชำนาญมากแต่ประการใด

ภายในบ้านคุณภาพจะเรียก เมตริกรูปตัว L ว่า “เมตริกความสัมพันธ์” (Relationship Matrix) โดยที่ตารางเมตริกนี้ ทีมงาน QFD จะใช้รูปสัญลักษณ์แทนตัวเลข เพื่อระดับความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าแต่ละอย่างกับความต้องการทางด้านเทคนิคแต่ละตัว ขั้นตอนการหาความสัมพันธ์นี้อาจใช้เวลามาก เพราะจำนวนของการประเมินผลเกี่ยวกับจำนวนความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์หรือการบริการ และจำนวนคำอธิบายทางด้านเทคนิคมีจำนวนมาก โดยจะทำการหาความสัมพันธ์กันทีละคู่จนกว่าจะครบทุกตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		คำอธิบายทางด้านเทคนิค "How"							
		ข้อมูลปฐมภูมิ							
ข้อมูลปฐมภูมิ	ข้อมูลทุติยภูมิ	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความต้องการของลูกค้า "What"	ข้อมูลทุติยภูมิ							
1				▲			▲		
2									
3			○						
4									
5									
6									
7									

รูปที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง "What" กับ "How" ที่มีความสัมพันธ์แบบเป็นคู่ๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้า และคำอธิบายทางด้านเทคนิควิธีการ
 สัญลักษณ์ที่ใช้แทนความสัมพันธ์ คือ

- △ มีความสัมพันธ์กันน้อยมาก (Weak Relationship)
- มีความสัมพันธ์กันปานกลาง (Medium Relationship)
- ◎ มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก (Strong Relationship)

สัญลักษณ์ที่ใช้แต่ละตัวจะมีค่าระดับคะแนนที่จะนำไปใช้ในการคำนวณ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าทีมงาน QFD แต่ละกลุ่มจะกำหนดให้ค่าเป็นเท่าไร แต่โดยปกติแล้วจะกำหนดให้ค่าสัญลักษณ์ที่จะนำไปใช้ในการคำนวณเป็นดังนี้ [David Straker 1995]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์	ความสัมพันธ์	ระดับคะแนน
△	น้อย (Weak)	1
○	ปานกลาง (Medium)	3
◎	มาก (Strong)	9

3.3.4.1 การคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร What และ How

การคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร What และ How สามารถหาได้โดยใช้หลักการของค่าสหสัมพันธ์ ซึ่งก็คือ ความเกี่ยวพันหรือความมีส่วนร่วมกันทั้งสองตัวแปรว่ามีความแปรปรวนร่วมกันอยู่มากน้อยเท่าใดนั่นเอง ถ้าความแปรปรวนร่วมตัวแปรคู่ใดมีค่าสูงแสดงว่าตัวแปรคู่นั้นๆ มีความสัมพันธ์กันสูงมาก ถ้าความแปรปรวนต่ำแสดงว่าสัมพันธ์กันน้อย และในกรณีความแปรปรวนไม่ซ้อนทับกันเลยแสดงว่าสองสิ่งนั้น ไม่สัมพันธ์กันเลย

โดยข้อมูลที่เรานำมาหาความสัมพันธ์นี้ได้มาจากการออกแบบสอบถาม ในข้อคำถามของแบบสอบถามเป็นการนำเอาตัวแปร How มาสร้างเป็นข้อคำถาม ซึ่งตัวแปร How นี้ได้มาจากตัวแปร What ดังนั้นค่าของตัวแปร What ที่จะนำมาหาค่าความสัมพันธ์ในส่วนของ Relationship Matrix ของ House of Quality จึงได้มาจากการนำค่าของตัวแปร How ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร What นั้นๆ มาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งจะ ได้เป็นค่าของตัวแปร What นั้นๆ

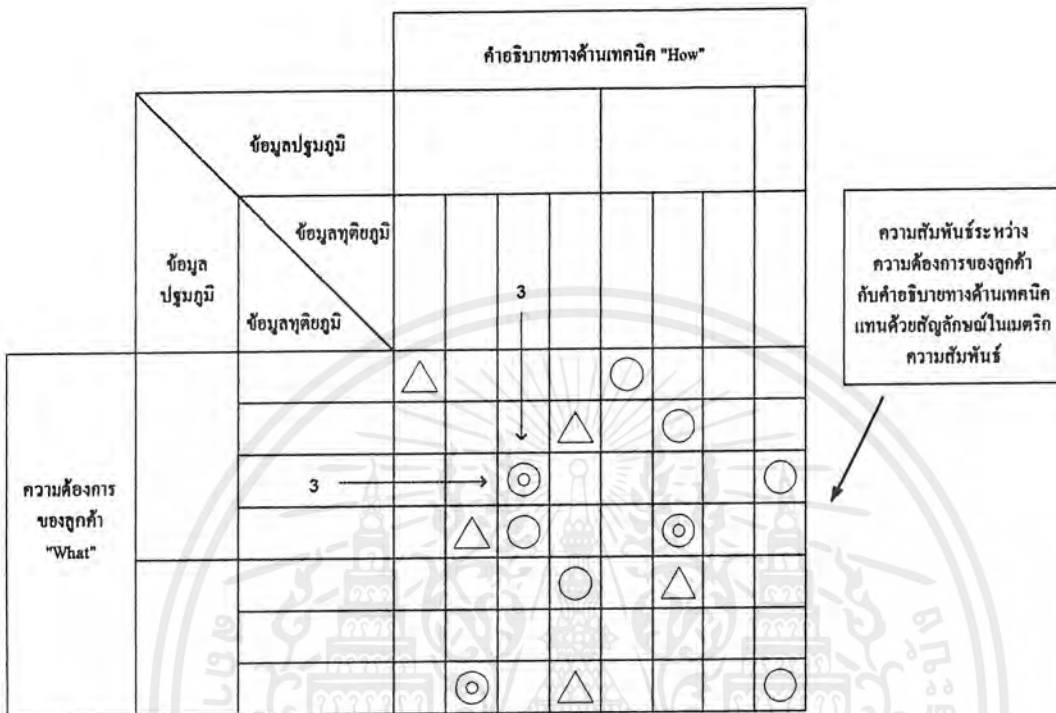
จากนั้นนำค่าของตัวแปร What และตัวแปร How ที่ได้มาทำการหาค่าความสัมพันธ์โดยวิธีการของ Pearson หรือสหสัมพันธ์แบบ Product-Moment เป็นสหสัมพันธ์อย่างง่าย(Simple Correlation) ดังที่ได้กล่าวไว้ตอนต้น วิธีการนี้สามารถคำนวณได้โดยใช้เครื่องคิดเลข และสามารถใช้โปรแกรม SPSS ซึ่งเป็น โปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ กำหนดค่าความสัมพันธ์ได้ดังนี้

0.00 – 0.25 แทนค่าด้วย “0” ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

0.25 – 0.50 แทนค่าด้วย “1” มีความสัมพันธ์กันน้อยมาก (Weak Relationship)

0.51 – 0.75 แทนค่าด้วย “3” มีความสัมพันธ์กันปานกลาง (Medium Relationship)

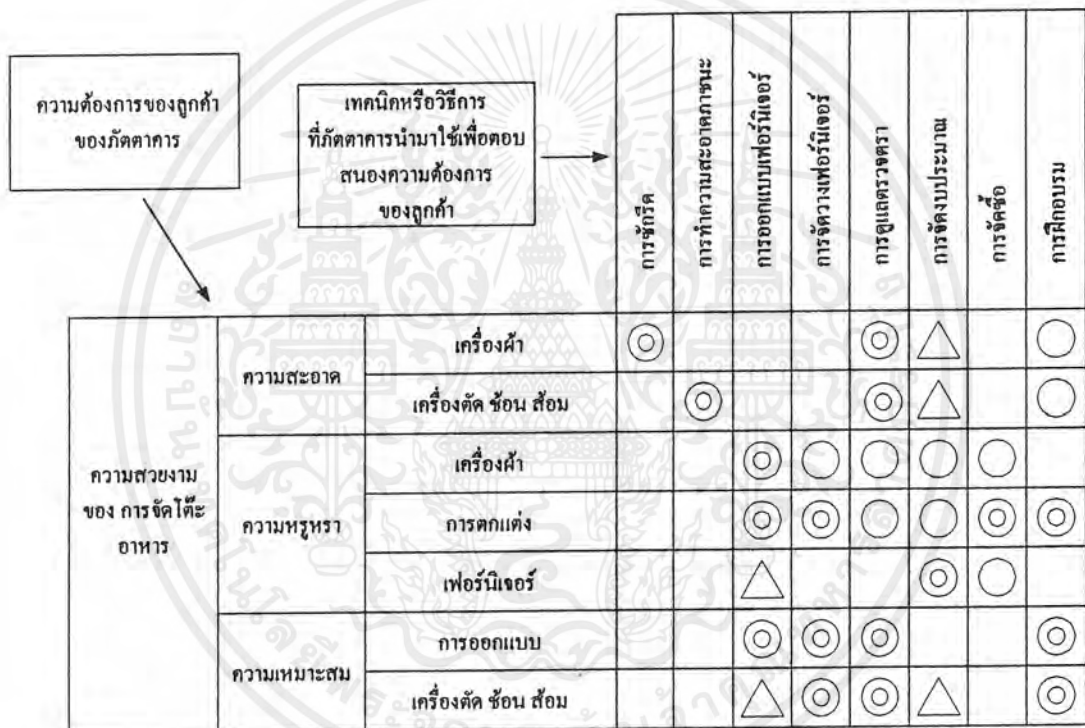
0.76 – 1.00 แทนค่าด้วย “9” มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก (Strong Relationship)



รูปที่ 3.7 แสดงการใช้สัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์ของ "What" กับ "How"

หลังจากหาความสัมพันธ์ในตารางเมตริกเสร็จสมบูรณ์แล้ว และประเมินดูว่าแถวและคอลัมน์นี้มีความว่างเปล่าเป็นจำนวนเท่าไร ถ้าพบว่าในแนวนอนมีความว่างเปล่าแสดงว่าความต้องการของลูกค้าไม่ได้บอกไว้ว่าคำอธิบายทางด้านเทคนิคนั้นคืออะไร ดังนั้นความคาดหวังของลูกค้าอาจจะไม่มีบอกไว้ แต่การเพิ่มคำอธิบายทางด้านเทคนิคจะต้องพิจารณาด้วยว่าความต้องการของลูกค้าที่ทำให้ลูกค้าเกิดความพอใจอยู่ในเกณฑ์ใด ส่วนในแนวตั้งหากว่างเปล่า แสดงว่า คำอธิบายทางด้านเทคนิคไม่มีผลกระทบต่อความต้องการของลูกค้า แต่ต้องใช้ในการพินิจพิเคราะห์อย่างระมัดระวังด้วย

จากตัวอย่างของการทำ QFD ของภัตตาคาร ความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้า ภัตตาคาร กับเทคนิคหรือวิธีการที่ภัตตาคารนำมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการลูกค้าแสดงให้เห็น ได้ดังรูป ยกตัวอย่างอธิบาย ความต้องการความสะอาดของเครื่องผ้าของลูกค้าจะมีความสัมพันธ์ อย่างมากกับการซักที่ทางภัตตาคารนำมาใช้ แต่มีความสัมพันธ์น้อยมากกับการจัดงบประมาณ ของทางภัตตาคาร เป็นต้น

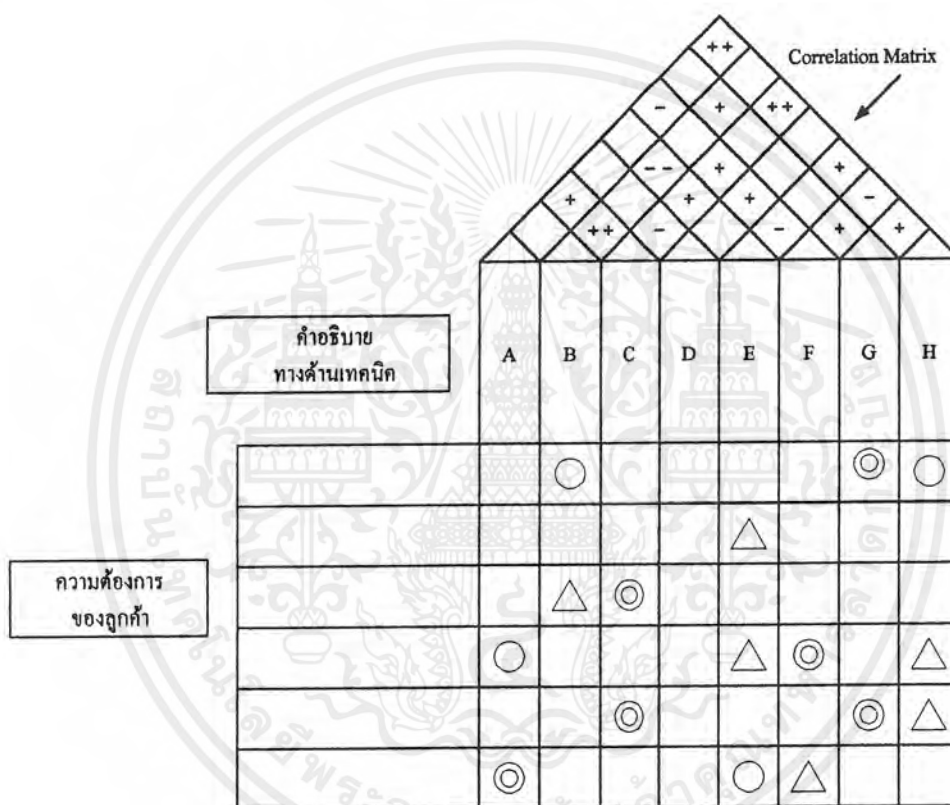


รูปที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ของ
ความต้องการของลูกค้าภัตตาคาร กับ เทคนิคหรือวิธีการที่ภัตตาคารนำมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 การหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของเทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้

หลังคาบ้านของคุณภาพ เรียกว่า เมตริกสหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) ซึ่งจะใช้แยกแยะความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างคำอธิบายทางด้านเทคนิคแต่ละตัว เมตริกสหสัมพันธ์จะเป็นตารางสามเหลี่ยมซึ่งมีคำอธิบายทางด้านเทคนิคแสดงให้เห็นดังรูป



รูปที่ 3.9 เมตริกสหสัมพันธ์ (Correlation Matrix)

สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของคำอธิบายทางด้านเทคนิคหรือวิธีการสามารถอธิบายได้ดังนี้

- ++ แสดงความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงบวก (Strong Positive)
- + แสดงความสัมพันธ์ในเชิงบวก (Positive)
- แสดงความสัมพันธ์ในเชิงลบ (Negative)
- แสดงความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงลบ (Strong Negative)

ช่องว่าง แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์จะแสดงทิศทางของสหสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงบวกจะมีสหสัมพันธ์เข้าใกล้บวกสมบูรณ์ ความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงลบจะมีสหสัมพันธ์เข้าใกล้ลบสมบูรณ์ แผนภูมินี้ ผู้ใช้จะแยกแยะว่า คำอธิบายทางด้านเทคนิคส่วนไหนสนับสนุนกับส่วนอื่นๆ และขัดแย้งกับส่วนไหนบ้าง ความขัดแย้งของคำอธิบายทางด้านเทคนิคจะเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมาก เพราะคำอธิบายทางด้านเทคนิคบ่อยครั้งมีผลทำให้ความต้องการของลูกค้า เกิดความขัดแย้งขึ้นทำให้ความต้องการของลูกค้าอาจไม่ได้รับการตอบสนอง จนเป็นที่พึงพอใจได้

ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของเทคนิคหรือวิธีการนี้ สามารถหามาได้จากการคำนวณสูตรการหาค่าสหสัมพันธ์

การหาค่าสหสัมพันธ์และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ค่าสหสัมพันธ์ (r) เป็นการบอกว่าคุณสมบัติทั้งสองมีความสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะที่มีการเปลี่ยนแปลงร่วมกันมากน้อยเพียงใด มีความสัมพันธ์ในทางบวก (คุณสมบัติทั้งสองเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกัน) หรือมีความสัมพันธ์ในทางลบ (คุณสมบัติทั้งสองเคลื่อนที่ในทิศทางตรงข้ามกัน) แต่ไม่ได้บอกขนาดของความสัมพันธ์ว่ามีมากน้อยแค่ไหน ค่าที่จะบอกถึงขนาดของความสัมพันธ์และลักษณะของความสัมพันธ์ว่าเป็นอย่างไรคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ การคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พอจะสรุปได้ดังนี้

1. เก็บตัวอย่างมาตรวจสอบ n ครั้ง วัดค่าคุณสมบัติที่ 1 เป็น “x” และวัดค่าคุณสมบัติที่ 2 เป็น “y” จาก Relationship matrix ในด้านของ “How” มารวมไว้ในตารางเป็นคู่ๆ
2. จากตารางข้อมูล หาค่า $\sum XY, \sum X^2$ และ $\sum Y^2$
3. หาผลบวกของ X, Y, XY, X^2 และ Y^2 จะได้ $\sum X, \sum Y, \sum XY, \sum X^2$ และ $\sum Y^2$ ตามลำดับ
4. หาค่า r จากสูตร

$$r = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

ค่าของ r จะอยู่ในช่วง $[-1, 1]$

5. สรุปผลที่ได้จากค่า r

ก. ค่า r เป็น + แสดงว่าคุณสมบัติทั้งสองมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน $r = +1$ แสดงว่าคุณสมบัติทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างสมบูรณ์ในทิศทางเดียวกัน

ข. ค่า r เป็น - แสดงว่าคุณสมบัติทั้งสองมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน $r = -1$ แสดงว่าคุณสมบัติทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างสมบูรณ์ในทิศทางตรงข้ามกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ค่า $r = 0$ แสดงว่าคุณสมบัติทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรง
ระดับความสัมพันธ์ของคำอธิบายทางด้านเทคนิคจะขึ้นอยู่กับทีมงาน QFD จะกำหนดช่วง
ความสัมพันธ์จากค่าที่ได้จากการคำนวณ ดังตาราง

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ความสัมพันธ์
0.61 – 1.00	++
0.21 – 0.60	+
-0.20 – 0.20	ไม่มีความสัมพันธ์
-0.21 – -0.60	-
-0.61 – -1.00	--

ตารางที่ 3.1 ระดับค่าความสัมพันธ์

ยกตัวอย่าง เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น จากเทคนิคที่ภักตาคารนำมาใช้กับความต้องการ
ของลูกค้า ซึ่งมีความสัมพันธ์กันดังรูปที่ 3.10 ต้องการหาความสัมพันธ์ของเทคนิค การทำความ
สะอาดภาชนะ กับ การอบรม ทำได้โดยกำหนดให้ การทำความสะอาดภาชนะเป็นตัวแปร x และ
การฝึกอบรมเป็นตัวแปร y และ n คือ จำนวนของความต้องการของลูกค้า นำค่าของสัญลักษณ์ที่อยู่
ในหลักของตัวแปร x และ y ในตารางเมตริกความสัมพันธ์ที่สนใจมาคำนวณหาค่าต่างๆ ดังนี้

$$n = 7$$

หาค่า $XY, X^2, Y^2, \sum X, \sum Y, \sum XY, \sum X^2$ และ $\sum Y^2$

$$X_i = x_i * Rating_i$$

$$Y_i = y_i * Rating_i$$

เมื่อ $i = 1$ ถึง n

จะได้ค่าดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ผลการคำนวณตัวอย่าง

I	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	0	24	0	0	576
2	81	27	2187	6561	729
3	0	0	0	0	0
4	0	63	0	0	3969
5	0	0	0	0	0
6	0	45	0	0	2025
7	0	72	0	0	5184
Σ	81	231	2187	6561	12483

จากค่าที่คำนวณได้ตั้งตารางนำไปแทนลงในสูตรหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เพื่อหาความสัมพันธ์ของคำอธิบายทางด้านเทคนิคทั้งสอง

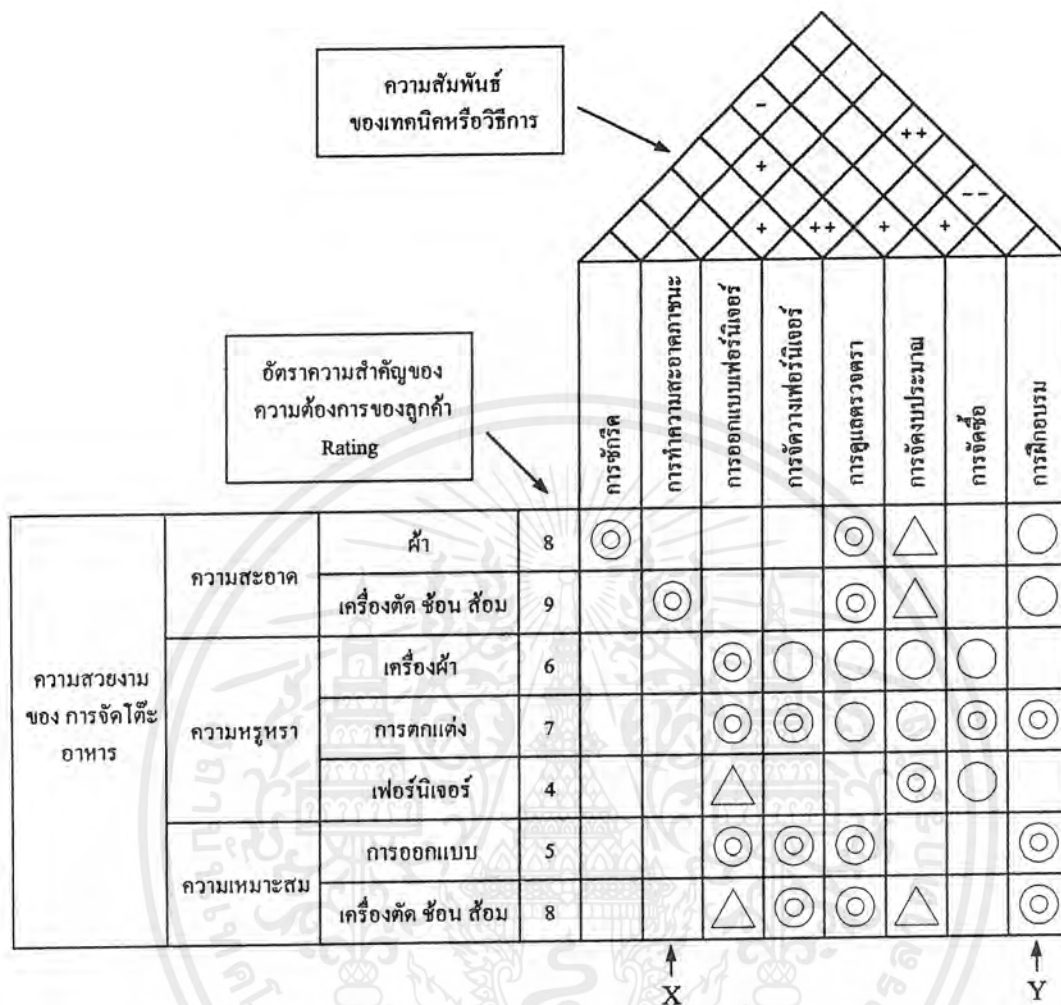
$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r = \frac{7(2187) - (81)(231)}{\sqrt{[7(6561) - (81)^2][7(12483) - (231)^2]}}$$

$$r = -0.093$$

ค่าที่คำนวณได้อยู่ในช่วง -0.20 ถึง 0.20 แสดงให้เห็นว่า คำอธิบายทางด้านเทคนิค การทำความเข้าใจความสะอาดภาชนะกับการฝึกอบรมไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน สัญลักษณ์ที่ใช้แทนในเมตริกสหสัมพันธ์จึงแทนด้วยช่องว่าง ส่วนความสัมพันธ์กันของเทคนิคหรือวิธีการอื่นๆ ก็สามารถคำนวณหาได้โดยใช้วิธีการเดียวกันนี้ ผลที่ได้แสดงดังรูป 3.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 สหสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ของเทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้

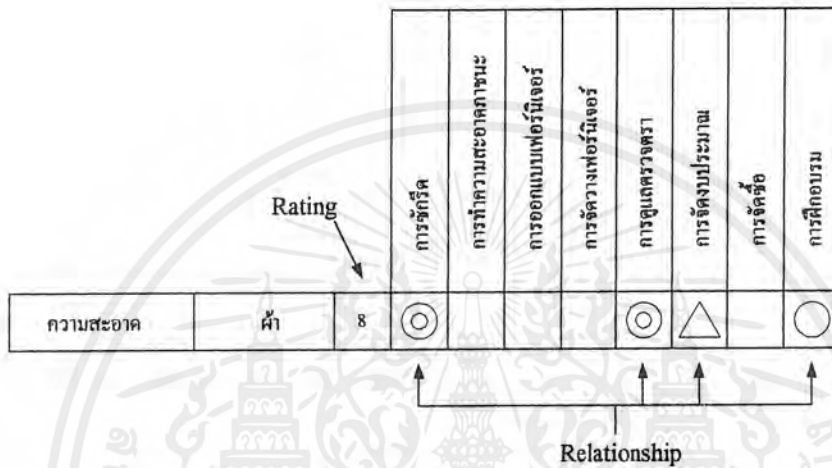
3.3.6 การพัฒนาเพื่อจัดลำดับความต้องการของลูกค้า

การจัดลำดับความต้องการของลูกค้าจะแสดงให้เห็นทางด้านขวามือของบ้านคุณภาพ จะแสดงให้เห็นว่าลูกค้ามีความต้องการในหัวข้อหรือเรื่องใดมากเป็นลำดับที่เท่าไร ซึ่งหาได้การคำนวณจากเมตริกความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้า กับคำอธิบายทางด้านเทคนิค ผลที่ได้จากการคำนวณจะทำให้ทีมงาน QFD ทราบว่าลูกค้ามีความต้องการเรื่องใดเป็นลำดับต้นๆ เพื่อที่ทีมงาน QFD จะได้เลือกที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าในเรื่องนั้นๆ ก่อน ซึ่งจะส่งผลให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ

วิธีการคำนวณหาลำดับความต้องการของลูกค้านั้นสามารถทำได้ ดังรูปที่ 3.10 เป็นความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้าที่คาดการณ์กับคำอธิบายทางด้านเทคนิค ที่คาดการณ์นำมาใช้พิจารณาเฉพาะทางด้านแนวนอนที่เป็นความต้องการของลูกค้าแต่ละหัวข้อ หาผลรวมของระดับ

เอกสารนี้สัมพันธ์ที่คู่กับอัตราความสำคัญของความต้องการของลูกค้าแต่ละหัวข้อไปใช้ ก็จะได้เป็นการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนออกมา ทำแบบเดียวกันนี้กับความต้องการของลูกค้าในแถวถัดไปจนครบ เปรียบเทียบคะแนนก็จะทำให้ทราบลำดับความต้องการของลูกค้า ดังแสดงตัวอย่างการคำนวณความต้องการความสะอาดเรื่องผ้ามีความสัมพันธ์กับคำอธิบายทางด้านเทคนิคดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 ความต้องการลูกค้าเรื่องความสะอาดของผ้า

จาก

$$m = 8$$

$$X_n = Relationship_n * Rating$$

คำนวณค่า X

$$X_1 = 9 * 8 = 72$$

$$X_2 = 0$$

$$X_3 = 0$$

$$X_4 = 0$$

$$X_5 = 9 * 8 = 72$$

$$X_6 = 1 * 8 = 8$$

$$X_7 = 0$$

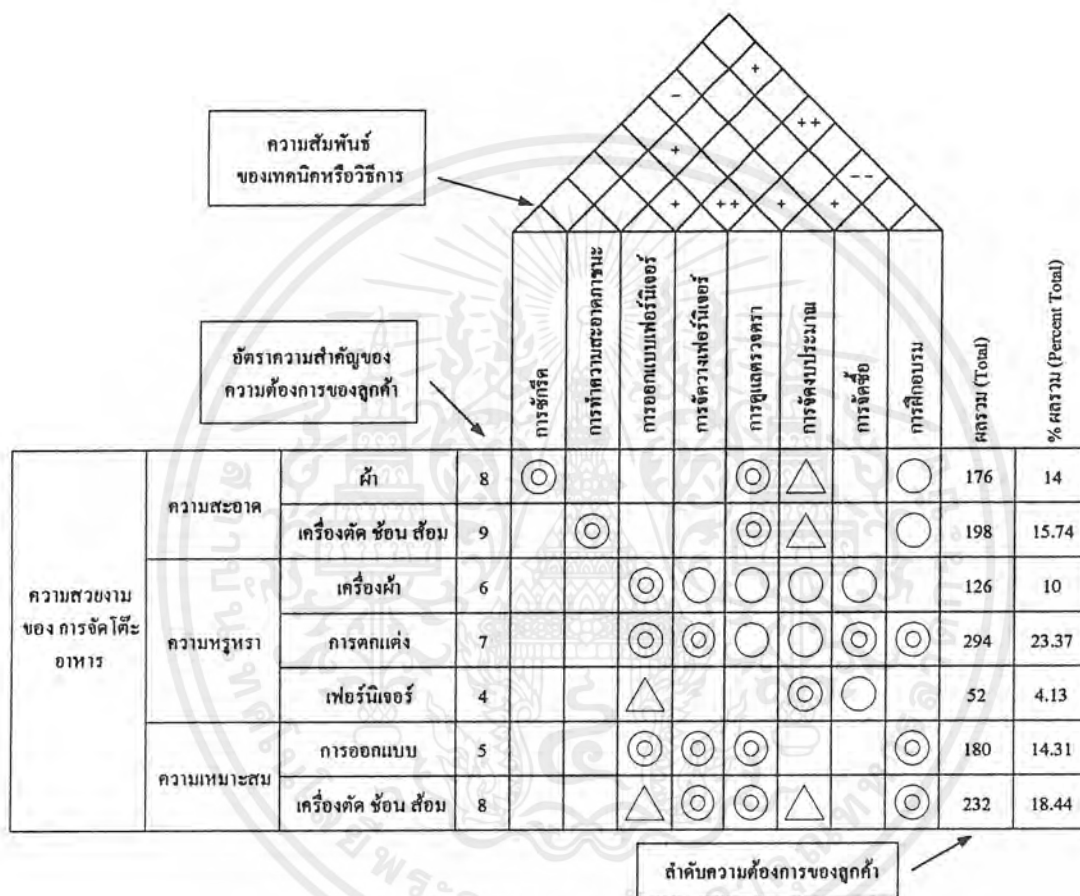
$$X_8 = 3 * 8 = 24$$

หาค่าของผลรวม

$$\sum_{n=1}^m X_n = 176$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับค่าผลรวมของคะแนนความต้องการของลูกค้าในหัวข้ออื่นก็คำนวณได้ด้วยวิธีเดียวกัน ซึ่งจะแสดงให้เห็นคะแนนลำดับความสำคัญดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 แสดงลำดับความต้องการของลูกค้า

จากรูป ลูกค้ามีความต้องการความหรูหราของการตกแต่งมากที่สุด 294 คะแนน(23.37%) รองลงมาคือ ความต้องการความเหมาะสมของเครื่องตัด ซ้อน ส้อม 232 คะแนน(18.44%) เมื่อเป็นเช่นนี้ทางทีมงาน QFD ควรที่จะตอบสนองความต้องการในสองเรื่องนี้ก่อนจะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ

3.3.7 การหาค่าอัตราความสำคัญของคำอธิบายทางด้านเทคนิค (Importance Rating of “How”)

ค่าอัตราความสำคัญของคำอธิบายทางด้านเทคนิค จะแสดงให้เห็นอยู่ทางด้านล่างของบ้านคุณภาพ เป็นค่าที่ได้มาจากการคำนวณเช่นเดียวกับ ค่าลำดับความต้องการของลูกค้า แต่จะคำนวณจากค่าทางแนวตั้งของเมตริกความสัมพันธ์ ซึ่งอัตราความสำคัญของคำอธิบายทางด้านเทคนิคนี้จะชี้ให้เห็นว่าเทคนิคที่นำมาใช้นั้น เทคนิคหรือวิธีการใดมีความสำคัญมากที่สุดที่จะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจกับสินค้าหรือบริการของเรา การคำนวณจะเป็นการหาผลรวมของผลคูณระหว่างระดับความสัมพันธ์กับค่าอัตราความสำคัญของความต้องการของลูกค้า (Rating) ในแต่ละหัวข้อ ดังแสดงตัวอย่างการคำนวณ จากรูปที่ 3.13 การคำนวณหาอัตราความสำคัญของเทคนิค การตรวจตราดูแลที่ภัตตาคารนำมาใช้

			Rating	การดูแลตรวจตรา
ความสะอาด	เครื่องล้าง	8	◎	
	เครื่องตัด ซ้อน ส้อม	9	◎	
ความสวยงามของการจัดโต๊ะอาหาร	เครื่องล้าง	6	○	
	การตกแต่ง	7	○	
	เฟอร์นิเจอร์	4	○	
ความเหมาะสม	การออกแบบ	5	◎	
	เครื่องตัด ซ้อน ส้อม	8	◎	

รูปที่ 3.13 เทคนิค การดูแลตรวจตราที่ภัตตาคารนำมาใช้

จากความต้องการของลูกค้าทั้ง 7 หัวข้อ

$$n = 7$$

$$X_i = \text{Relationship}_i * \text{Rating}_i$$

หาค่าของ X แต่ละตัว

$$X_1 = 9 * 8 = 72$$

$$X_2 = 9 * 9 = 81$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$X_3 = 3 * 6 = 18$$

$$X_4 = 3 * 7 = 21$$

$$X_5 = 0$$

$$X_6 = 9 * 5 = 45$$

$$X_7 = 9 * 8 = 72$$

หาค่าคะแนนผลรวม

$$\sum_1^n X_i = 309$$

สำหรับคำอธิบายทางด้านเทคนิคอื่นก็ใช้การคำนวณวิธีเดียวกันนี้ในการหาค่าอัตราความสำคัญ ซึ่งจะได้ค่าคะแนนดังแสดงในรูปที่ 3.14

				การกรี๊ด	การทำความสะอาดภาชนะ	การออกแบบเฟอร์นิเจอร์	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์	การดูแลตรวจตรา	การจัดงบประมาณ	การจัดซื้อ	การฝึกอบรม	ผลรวม(Total)	%ผลรวม(Percnt Total)	
ความสวยงาม ของการจัดโต๊ะ อาหาร	ความสะอาด	ผ้า	8	⊙				⊙	△		⊙	176	14	
		เครื่องตัด ช้อน ส้อม	9		⊙			⊙	△		⊙	198	15.74	
	ความหรูหรา	เครื่องผ้า	6			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙			126	10
		การตกแต่ง	7			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙		294	23.37
		เฟอร์นิเจอร์	4			△				⊙	⊙		52	4.13
	ความเหมาะสม	การออกแบบ	5			⊙	⊙	⊙				⊙	180	14.31
เครื่องตัด ช้อน ส้อม		8			△	⊙	⊙	△			⊙	232	18.44	
ค่าอัตราความสำคัญของ "How"				72	81	174	198	309	100	93	231	1258		
% ค่าอัตราความสำคัญของ "How"				5.72	6.44	13.83	15.74	24.56	7.95	7.39	18.36			

รูปที่ 3.14 แสดงค่าอัตราความสำคัญของคำอธิบายทางด้านเทคนิค "How"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2 การนำแผนภูมิแก่งปลา มาสร้างเป็นแบบสอบถาม

จากแผนภูมิแก่งปลา สามารถที่จะนำมาแยกเป็นตัวแปร “What” และ ตัวแปร “How” ได้ดังนี้

	ตัวแปร “What”	ตัวแปร “How”
นักศึกษา	W1 ความรู้ของนักศึกษา	H1 พื้นฐานความรู้ (a1) H2 ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน (a9)
	W2 การอ่านหนังสือเพิ่มเติม	H3 ค้นคว้าเพิ่มเติม (a2) H4 ทบทวนบทเรียน (a3)
	W3 การเรียน	H5 ความสนใจในระหว่างเรียน (a4) H6 การซักถามปัญหาเมื่อสงสัย (a5)
	W4 การเข้าเรียน	H7 ความสม่ำเสมอในการเข้าเรียน (a6)
	W5 การเดินทางมาเรียน	H8 การเดินทางมาเรียน (a10)
	W6 ความชอบ	H9 ความชอบในวิชาเรียน (a7) H10 ความสนใจในวิชาเรียน (a8)
อาจารย์ผู้สอน	W7 วิธีการสอน	H11 วิธีการสอนน่าสนใจ (b1) H12 อธิบายชัดเจนเข้าใจง่าย (b2)
	W8 การเตรียมการสอน	H13 เตรียมการสอนดี (b5) H14 ความเชื่อมั่นในการสอน (b6)
	W9 บุคลิกภาพ	H15 การแต่งกาย (b9) H16 การตรงต่อเวลา (b8)
	W10 ความสนใจในตัวนักศึกษา	H17 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม (b10) H18 แนะนำตำราเรียนให้อ่านเพิ่มเติม (b13)
	W11 ความสามารถของอาจารย์	H19 ตอบคำถามตรงจุดและชัดเจน (b3) H20 แนะนำการนำไปใช้ประโยชน์ (b4)
	W12 น้ำเสียงของอาจารย์	H21 น้ำเสียงของอาจารย์ (b7)
	W13 ความเป็นกันเอง	H22 ความเป็นกันเองกับผู้เรียน (b11)
	W14 การให้งาน	H23 การให้งานนักศึกษา (b12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อม	W15 แสงสว่าง	H24 ความสว่างในห้องเรียน (c1)
	W16 ห้องเรียน	H25 ขนาดของห้องเรียน (c2)
	W17 สมาริในการเรียน	H26 เสียงรบกวนจากนอกห้องเรียน (c4) H27 เสียงรบกวนในห้องเรียน (c3)
อุปกรณ์การเรียนการสอน	W18 ตำรา	H28 จำนวนตำราในห้องสมุด (d1)
	W19 อุปกรณ์การสอน	H29 OVER HEAD (d3) แผ่นใส (d4) ปากกาเขียนแผ่นใส (d5) ชอล์ก (d6) แปรงลบกระดาน (d7)
	W20 ความเข้าใจตำรา	H30 การเข้าใจในตำรา (d2)
เนื้อหาวิชา	W21 เนื้อหาวิชา	H31 ความทันสมัยของเนื้อหา (e1) H32 ความน่าสนใจของเนื้อหา (e3) H33 ความเหมาะสมของเนื้อหา (e4)
	W22 ความยากของวิชา	H34 ความยากของเนื้อหาวิชา (e2)

ตารางที่ 3.3 ตัวแปร What และ How ครั้งที่ 1

3.4.1.3 แบบสอบถามครั้งที่ 1

แบบสอบถาม

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการในหัวข้อ “Quality Function Deployment to Design a Course in Quality Control” ซึ่งต้องการนำผลการวิจัยไปใช้ในการวางแผนและปรับปรุงในการสอนวิชา Quality Control เพื่อให้การเรียนการสอนวิชานี้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในฐานะที่ท่านเป็นนักศึกษาที่ได้เรียนวิชานี้ จึงควรจะได้มีส่วนร่วมในการช่วยเหลือ เพื่อประโยชน์ต่อตัวท่านเอง ฉะนั้นผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านให้ช่วยตอบแบบสอบถามนี้ และขอได้โปรดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอบให้ครบทุกข้อตามความเห็นของท่าน ผู้วิจัยขอรับรองว่า ข้อมูลที่ท่านตอบให้ทั้งหมดจะถือเป็นความลับและจะนำเสนอผลการวิจัยในลักษณะรวมเท่านั้น

แบบสอบถามนี้มีทั้งหมด 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับสภาพของนักศึกษา

ตอนที่ 2 ถามเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่ออาจารย์ผู้สอน, สภาพแวดล้อมของห้องเรียน, อุปกรณ์การเรียนการสอน, เนื้อหา หลักสูตรของวิชา Quality Control

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณนักศึกษาทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมไว้ โอกาสนี้ด้วย

ตอนที่ 1 สถานภาพของนักศึกษา

โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่เว้นว่างตามความเป็นจริง

1. เพศ ชาย หญิง

2. ขณะนี้ท่านอายุ.....ปี

3. เมื่อสิ้นปีการศึกษา 2541 ท่านได้คะแนนเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) เท่าใด

น้อยกว่า 2.00 2.00 – 2.50

2.51 – 3.00 3.01 – 3.50

3.51 ขึ้นไป

4. ท่านเป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชา Quality Control ใช่หรือไม่

ใช่ ไม่ใช่

5. ท่านต้องทำงานในช่วงที่กำลังศึกษาอยู่ใช่หรือไม่

ใช่ ไม่ใช่

6. รายรับของท่านในแต่ละเดือน(บาท)

น้อยกว่า 2,000 2,000-3,999

4,000-5,999 6,000 ขึ้นไป

7. ท่านมีปัญหาในการคบเพื่อนหรือไม่

มี ไม่มี

8. ท่านมีปัญหาในเรื่องความรักหรือไม่

มี ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ท่านมีปัญหาเรื่องสุขภาพหรือไม่

มี

ไม่มี

10. จำนวนตำราที่เกี่ยวข้องกับวิชา Quality Control ที่ท่านมี

1 เล่ม

2 เล่ม

3 เล่ม

4 เล่ม

5 เล่มขึ้นไป

ไม่มีเลย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในคอลัมน์ทางขวามือ ตามความมากน้อยที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านเกี่ยวกับวิชา Quality Control

หัวข้อ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับวิชา Quality Control					
2. การค้นคว้าเพิ่มเติม					
3. การทบทวนบทเรียน					
4. ความสนใจในระหว่างเรียน					
5. การซักถามปัญหาเมื่อมีข้อสงสัย					
6. ความสม่ำเสมอในการเข้าเรียน					
7. ความชอบในวิชาเรียน					
8. ความสนใจในวิชา					
9. ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน					
10. การเดินทางมาเรียนมีผลต่อการเรียน					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่ออาจารย์ผู้สอน, สภาพแวดล้อมของห้องเรียน, อุปกรณ์การเรียนการสอน, เนื้อหาหรือหลักสูตร ของวิชา Quality Control

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในคอลัมน์ทางขวามือ ตามความมากน้อยที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านต่อสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อาจารย์ผู้สอน

หัวข้อ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1.วิธีการสอนน่าสนใจ					
2.อธิบายชัดเจนเข้าใจง่าย					
3.ตอบคำถามตรงจุดและชัดเจน					
4.พยายามเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับการนำไปใช้					
5.เตรียมการสอนดี					
6.มีความเชื่อมั่นในตนเอง					
7.น่าเสียงชัดเจน					
8.ตรงต่อเวลา					
9.ความเรียบร้อยในการแต่งกาย					
10.เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหา					
11.ความเป็นกันเองกับผู้เรียน					
12.การให้งานนักศึกษา					
13.แนะนำตำราเรียนให้อ่านเพิ่มเติม					

2. สภาพแวดล้อมของห้องเรียน

หัวข้อ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1.ความสว่างในห้องเรียน					
2.ขนาดของห้องเรียน					
3.เสียงรบกวนในห้องเรียน					
4.เสียงรบกวนจากนอกห้องเรียน					

3. อุปกรณ์การเรียนการสอน

หัวข้อ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1.จำนวนของตำราที่เกี่ยวข้องที่มีในห้องสมุด					
2.ความเข้าใจในเนื้อหาของตำรา					
3.สภาพการใช้งานได้ดีของอุปกรณ์การเรียนการสอนดังต่อไปนี้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 Over Head					
3.2 แผ่นใส					
3.3 ปากกาเขียนแผ่นใส					
3.4 ซอด้ก					
3.5 แปรงลบกระดาน					

4.เนื้อหา, หลักสูตร

หัวข้อ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1.ความทันสมัยของเนื้อหาวิชา					
2.ความยากของเนื้อหาวิชา					
3.ความน่าสนใจของเนื้อหาวิชา					
4.ความเหมาะสมของเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะอื่นๆเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

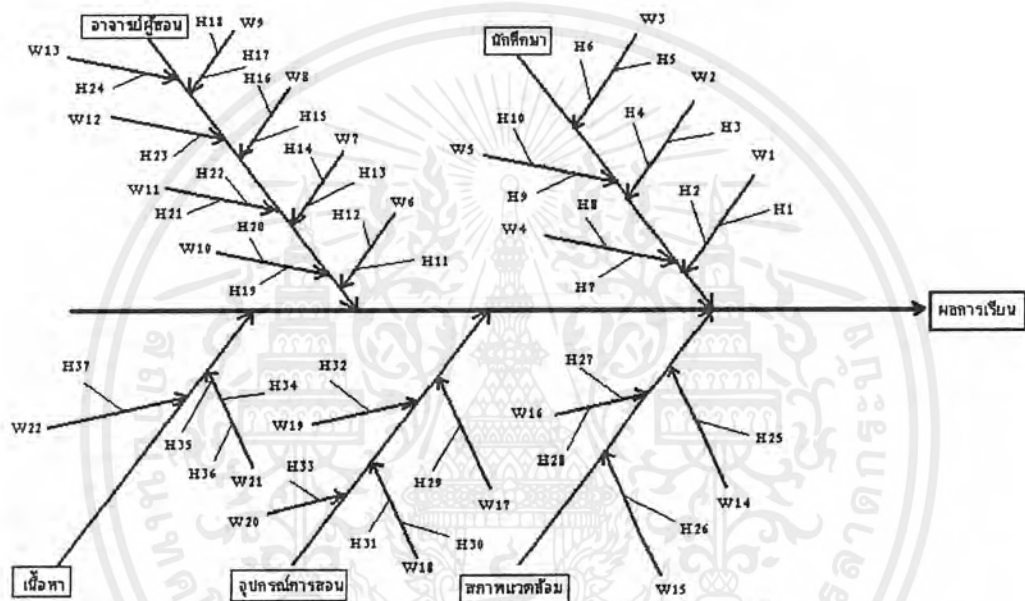
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การสร้างแบบสอบถามครั้งที่ 2

หลักในการสร้างแบบสอบถามนี้ ก็อาศัยหลักการเช่นเดียวกับแบบสอบถามครั้งแรก เพียงแต่ทำการปรับปรุงข้อคำถามบางข้อ และแก้ไขเพิ่มเติมบางส่วนที่เห็นว่าเหมาะสม

3.4.2.1 แผนภูมิแก๊งปลาของแบบสอบถามครั้งที่ 2

แผนภูมิแก๊งปลาของแบบสอบถามครั้งที่ 2 แสดงได้ดังนี้



รูปที่ 3.16 แผนภูมิแก๊งปลาของการสร้างแบบสอบถามครั้งที่ 2

3.4.2.2 การนำแผนภูมิแก๊งปลาสร้างเป็นแบบสอบถาม

จากแผนภูมิแก๊งปลา สามารถที่จะนำมาแยกเป็นตัวแปร “What” และ ตัวแปร “How” ได้ดังนี้

มี

	ตัวแปร “What”	ตัวแปร “How”
	W1 ความรู้ของนักศึกษา	H1 พื้นฐานความรู้ (a1) H2 ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน (a9)
นักศึกษา	W2 การอ่านหนังสือเพิ่มเติม	H3 ค้นคว้าเพิ่มเติม (a2) H4 ทบทวนบทเรียน (a3)
	W3 การเรียน	H5 ความสนใจในระหว่างเรียน (a4) H6 การซักถามปัญหาเมื่อสงสัย (a5)

	W4 การเข้าเรียน	H7 ความสม่ำเสมอในการเข้าเรียน (a6) H8 การเดินทางมาเรียน (a10)
	W5 ความชอบ	H9 ความชอบในวิชาเรียน (a7) H10 ความสนใจในวิชาเรียน (a8)
อาจารย์ผู้สอน	W6 วิธีการสอน	H11 วิธีการสอนน่าสนใจ (b1) H12 อธิบายชัดเจนเข้าใจง่าย (b2)
	W7 การเตรียมการสอน	H13 เตรียมการสอนดี (b3) H14 ความเชื่อมั่นในการสอน (b4)
	W8 บุคลิกภาพ	H15 การแต่งกาย (b5) H16 การตรงต่อเวลา (b6)
	W9 ความสนใจในตัวนักศึกษา	H17 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม (b7) H18 แนะนำตำราเรียนให้อ่านเพิ่มเติม (b8)
	W10 ความสามารถของอาจารย์	H19 ตอบคำถามตรงจุดและชัดเจน (b9) H20 แนะนำการนำไปใช้ประโยชน์ (b10)
	W11 น้ำเสียงของอาจารย์	H21 การพูดชัดถ้อยชัดคำ (b11) H22 เสียงพูดของอาจารย์ที่นักศึกษาได้ยิน (b12)
	W12 ความเป็นกันเอง	H23 ความเป็นกันเองกับผู้เรียน (b13)
	W13 การให้งาน	H24 การให้งานนักศึกษา (b14)
สภาพแวดล้อม	W14 แสงสว่าง	H25 ความสว่างในห้องเรียน (c1)
	W15 อากาศ	H26 สภาพอากาศในห้องเรียน (c2)
	W16 สวมาริในการเรียน	H27 เสียงรบกวนจากนอกห้องเรียน (c3) H28 เสียงรบกวนในห้องเรียน (c4)
	W17 ห้องเรียน	H29 ขนาดของห้องเรียน (c5)
อุปกรณ์การเรียนการสอน	W18 ตำรา	H30 จำนวนตำราในห้องสมุด (d1) H31 เนื้อหาของตำราครอบคลุมวิชาเรียน (d2)
	W19 อุปกรณ์การสอน	H32 OVER HEAD (d3) แผ่นใส (d4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		ปากกาเขียนแผ่นใส (d5)
	W20 ความเข้าใจตำรา	H33 การเข้าใจในตำรา (d6)
เนื้อหาวิชา	W21 เนื้อหาวิชา	H31 ความทันสมัยของเนื้อหา (e1) H32 ความน่าสนใจของเนื้อหา (e2) H33 ความเหมาะสมของเนื้อหา (e3)
	W22 ความยากของวิชา	H34 ความยากของเนื้อหาวิชา (e4)

ตารางที่ 3.4 ตัวแปร What และ How ครั้งที่ 2

3.4.2.3 แบบสอบถามครั้งที่ 2

แบบสอบถาม

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการในหัวข้อ “Quality Function Deployment to Design a Course in Quality Control” ซึ่งต้องการนำผลการวิจัยไปใช้ในการวางแผนและปรับปรุงในการสอนวิชา Quality Control เพื่อให้การเรียนการสอนวิชานี้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในฐานะที่ท่านเป็นนักศึกษาที่ได้เรียนวิชานี้ จึงควรจะได้มีส่วนร่วมในการช่วยเหลือ เพื่อประโยชน์ต่อตัวท่านเอง ฉะนั้นผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านให้ช่วยตอบแบบสอบถามนี้ และขอได้โปรดตอบให้ครบทุกข้อตามความเห็นของท่าน ผู้วิจัยขอรับรองว่า ข้อมูลที่ท่านตอบให้ทั้งหมดจะถือเป็นความลับและจะนำเสนอผลการวิจัยในลักษณะรวมเท่านั้น

แบบสอบถามนี้มีทั้งหมด 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับสภาพของนักศึกษา

ตอนที่ 2 ถามเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่ออาจารย์ผู้สอน, สภาพแวดล้อมของห้องเรียน, อุปกรณ์การเรียนการสอน, เนื้อหาของวิชา Quality Control

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณนักศึกษาทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือและเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 สถานภาพของนักศึกษา

โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่เว้นว่างตามความเป็นจริง

1. เพศ ชาย หญิง
2. ขณะนี้ท่านอายุ.....ปี
3. เมื่อสิ้นปีการศึกษา 2541 ท่านได้คะแนนเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) เท่าใด

<input type="checkbox"/> น้อยกว่า 2.00	<input type="checkbox"/> 2.00 – 2.50	<input type="checkbox"/> 2.51 – 3.00
<input type="checkbox"/> 3.01 – 3.50	<input type="checkbox"/> 3.51 ขึ้นไป	
4. ท่านเป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชา Quality Control ใช่หรือไม่

<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่
------------------------------	---------------------------------
5. ท่านต้องทำงานในช่วงที่กำลังศึกษาอยู่ใช่หรือไม่

<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่
------------------------------	---------------------------------
6. จำนวนตำราที่เกี่ยวข้องกับวิชา Quality Control ที่ท่านมี

<input type="checkbox"/> ไม่มีเลย	<input type="checkbox"/> 1 เล่ม	<input type="checkbox"/> 2 เล่ม
<input type="checkbox"/> 3 เล่ม	<input type="checkbox"/> 4 เล่ม	<input type="checkbox"/> 5 เล่มขึ้นไป

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในคอลัมน์ทางขวามือ ตามความมากน้อยที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านเกี่ยวกับวิชา Quality Control

หัวข้อ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับวิชา Quality Control					
2. การค้นคว้าเพิ่มเติม					
3. การทบทวนบทเรียน					
4. ความสนใจในระหว่างเรียน					
5. การซักถามปัญหาเมื่อมีข้อสงสัย					
6. ความสม่ำเสมอในการเข้าเรียน					
7. ความชอบในวิชาเรียน					
8. ความสนใจในวิชา					
9. ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน					
10. การเดินทางมาเรียนมีผลต่อการเรียนของท่าน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปแจ้งประโยชน์ด้วยการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่ออาจารย์ผู้สอน, สภาพแวดล้อมของห้องเรียน, อุปกรณ์การเรียนการสอน, เนื้อหาหรือหลักสูตร ของวิชา Quality Control

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในคอลัมน์ทางขวามือ ตามความมากน้อยที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านที่มีต่อเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. อาจารย์ผู้สอน

หัวข้อ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. วิธีการสอนน่าสนใจ					
2. การอธิบายชัดเจนเข้าใจง่าย					
3. เตรียมการสอนได้ดี					
4. มีความเชื่อมั่นในการสอน					
5. การแต่งกายเหมาะสม					
6. ตรงต่อเวลา					
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม					
8. แนะนำตำราเรียนให้อ่านเพิ่มเติม					
9. ตอบคำถามตรงจุดและชัดเจน					
10. แนะนำการนำไปใช้ประโยชน์					
11. การพูดชัดถ้อยชัดคำ					
12. เสียงพูดของอาจารย์ที่นักศึกษาได้ยิน					
13. ความเป็นกันเองกับผู้เรียน					
14. การให้นักศึกษามีความเหมาะสม					

2. สภาพแวดล้อมของห้องเรียน

หัวข้อ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. ความสว่างในห้องเรียนมีความเหมาะสม					
2. สภาพของอากาศในห้องเรียนมีความเหมาะสม					
3. มีเสียงรบกวนจากนอกห้องเรียน					
4. มีเสียงรบกวนจากในห้องเรียน					
5. ขนาดของห้องเรียนมีความเหมาะสม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อุปกรณ์การเรียนการสอน

หัวข้อ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. จำนวนของตำราที่เกี่ยวข้องที่มีในห้องสมุด					
2. เนื้อหาของตำราครอบคลุมเนื้อหาวิชาที่เรียน					
3. อุปกรณ์การสอนต่อไปนี้มีความพร้อมใช้งาน					
3.1 OVER HEAD					
3.2 แผ่นใส					
3.3 ปากกาเขียนแผ่นใส					
4. อ่านตำราแล้วเกิดความเข้าใจ					

4. เนื้อหา

หัวข้อ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. ความทันสมัยของเนื้อหา					
2. ความน่าสนใจของเนื้อหา					
3. ความเหมาะสมของเนื้อหา					
4. ความยากของเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะอื่นๆเพิ่มเติม(ถ้ามี).....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บทที่ 4

การใช้ QFD เพื่อปรับปรุงการสอนวิชาการควบคุมคุณภาพ

ในโครงการนี้ทำขึ้นเพื่อที่จะหาสาเหตุว่าทำไมการเรียนการสอนวิชา Quality Control จึงมีระดับคะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ และควรจะมีวิธีแก้ไขอย่างไร ควรแก้ตรงจุดใดก่อนและเรื่องใดควรแก้ไขในลำดับต่อมา จึงจะทำให้การเรียนการสอนวิชา Quality Control มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในที่นี้จำเป็นต้องทำการรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ในโปรแกรมที่เขียนขึ้น ซึ่งผลที่ได้แสดงได้ดังต่อไปนี้

4.1 การนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในโปรแกรม

ในโครงการนี้ได้ทำการออกแบบสอบถาม โดยถามความเห็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 3 จำนวน 76 คน ซึ่งได้ทำการออกแบบสอบถาม 2 ครั้ง ครั้งแรกออกแบบสอบถามหลังจากเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ได้รับแบบสอบถามกลับคืนเป็นจำนวน 49 ชุด ครั้งที่สองออกแบบสอบถามหลังจากเรียนไปแล้ว 14 สัปดาห์ ได้รับแบบสอบถามกลับคืนเป็นจำนวน 45 ชุด

การนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในโปรแกรมสามารถทำได้ 2 วิธีดังนี้

1) จากการออกแบบสอบถามไปทำการสอบถามนักศึกษาที่เรียนวิชา Quality Control จะได้ข้อมูลดิบมา ซึ่งต้องนำข้อมูลดิบนั้นมาทำการหาค่าต่างๆ ดังนี้

- ค่าอัตราความสำคัญของความต้องการ (Rating of What)
- ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการกับเทคนิคหรือวิธีการต่างๆ ที่นำมาใช้แก้ปัญหา (Relationship between What and How)

เมื่อได้ค่าเหล่านี้แล้วก็สามารถที่จะนำไปป้อนลงในโปรแกรม QFD เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

2) จากการออกแบบสอบถามไปทำการสอบถามนักศึกษาที่เรียนวิชา Quality Control จะได้ข้อมูลดิบมา จากนั้นนำข้อมูลดิบเหล่านี้ มาป้อนลงในโปรแกรมเลย

4.2 ผลจากการออกแบบสอบถามครั้งที่ 1

4.2.1 หาค่าอัตราความสำคัญของความต้องการ

จากข้อมูลในแบบสอบถามที่รวบรวมมาได้ สามารถคำนวณหาค่าอัตราความสำคัญได้ดังนี้

ตัวแปร What	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าอัตราความสำคัญ (Rating of What)	
W1	ความรู้ของนักศึกษา	2.1837	6
W2	การอ่านหนังสือเพิ่มเติม	2.5306	5
W3	การเรียน	2.5918	5
W4	การเข้าเรียน	4.0200	2
W5	การเดินทางมาเรียน	3.7600	3
W6	ความชอบ	3.2245	4
W7	วิธีการสอน	2.0510	6
W8	การเตรียมการสอน	2.9694	4
W9	บุคลิกภาพ	4.2755	2
W10	ความสนใจในตัวนักศึกษา	3.3980	4
W11	ความสามารถของอาจารย์	2.6224	5
W12	น้ำเสียงของอาจารย์	1.900	7
W13	ความเป็นกันเอง	2.9200	5
W14	การให้งาน	2.0000	6
W15	แสงสว่าง	3.6700	3
W16	ห้องเรียน	4.1200	2
W17	สมาธิในการเรียน	3.0510	4
W18	ตำรา	2.5300	5
W19	อุปกรณ์การสอน	3.3878	4
W20	ความเข้าใจตำรา	2.5500	5
W21	เนื้อหาวิชา	3.3510	4
W22	ความยากของวิชา	1.9000	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ตารางที่ 4.1 ค่าอัตราความสำคัญของ What อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการ (What) กับ เทคนิคหรือวิธีการต่างๆ ที่นำมาใช้แก้ปัญหา (How)

ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง “What” และ “How” แสดงได้ดังนี้

	What 1	What 2	What 3	What 4	What 5	What 6	What 7	What 8	What 9	What 10	What 11	What 12	What 13	What 14	What 15	What 16	What 17	What 18	What 19	What 20	What 21	What 22
How 1	9	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
How 2	9	1	3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
How 3	3	9	3	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
How 4	3	9	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
How 5	3	3	9	1	0	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
How 6	1	1	9	1	0	3	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
How 7	0	1	1	9	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
How 8	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
How 9	3	1	3	1	0	9	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0
How 10	3	1	3	1	0	9	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
How 11	1	0	1	0	0	1	9	1	0	0	3	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
How 12	1	0	1	0	0	1	9	1	0	0	3	3	1	3	0	0	0	0	0	1	1	0
How 13	0	0	1	1	0	1	1	9	0	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
How 14	0	1	1	0	0	1	1	9	0	3	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
How 15	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
How 16	0	0	0	1	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
How 17	0	0	0	1	1	1	0	1	1	9	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
How 18	0	0	0	0	0	0	0	3	1	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
How 19	1	1	1	1	0	1	3	3	0	3	9	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
How 20	0	1	1	0	0	0	3	1	0	1	9	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
How 21	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
How 22	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
How 23	1	0	0	0	0	1	3	0	0	0	1	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	1
How 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	1	0	0	0	0	0
How 25	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	0	0	0
How 26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	0	0	0	0	0	0
How 27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0
How 28	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0
How 29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
How 30	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	1
How 31	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0

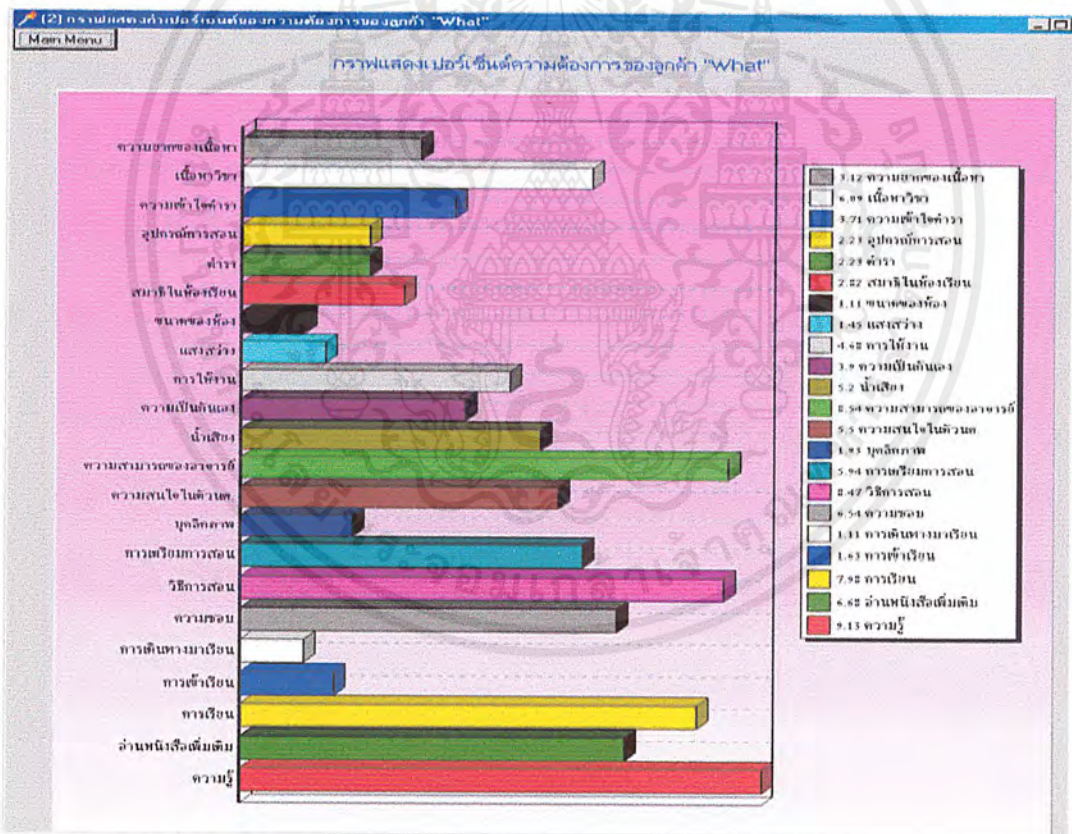
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	What 1	What 2	What 3	What4	What 5	What 6	What 7	What 8	What 9	What10	What11	What12	What13	What14	What15	What16	What17	What18	What19	What20	What21	What22
How 32	1	1	1	0	0	3	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0
How 32	1	1	1	0	0	3	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0
How 33	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0
How 34	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	9

ตารางที่ 4.2 ความสัมพันธ์ของ What และ How

4.2.3 นำข้อมูลมาวิเคราะห์

ผลจากการนำข้อมูลข้างต้น ไปป้อนลงใน โปรแกรม QFD แสดงได้ดังนี้

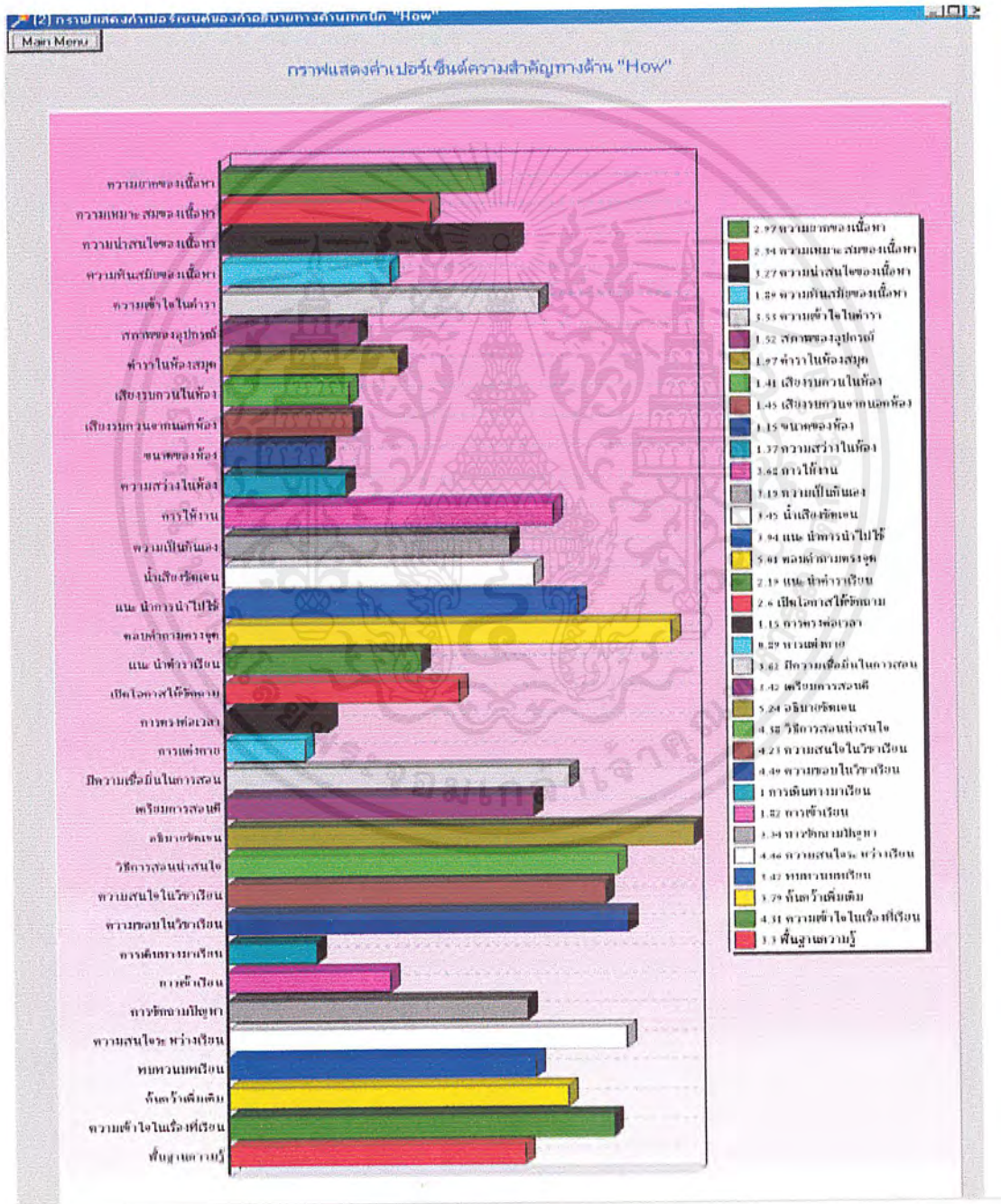


รูปที่ 4.1 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความต้องการ

จากรูปที่ 4.1 จะแสดงให้เห็นว่าในการเรียนการสอนวิชา Quality Control ถ้าจะทำการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพขึ้น อะไรคือความต้องการและมีค่ามากน้อยเท่าใด จากรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นกราฟแสดงระดับเปอร์เซ็นต์ของความถี่ของความต้องการของแต่ละรายการในการออกแบบสอบถามครั้งที่ 1 สิ่งที่น่าสนใจที่สุดคือ ความรู้ของนักศึกษามีค่า 9.13% ที่รองลงมาคือ ความสามารถของอาจารย์มีค่า 8.54% และที่รองลงมาอีกคือ วิธีการสอนของอาจารย์มีค่า 8.47% สำหรับลำดับความต้องการที่รองลงมาอีกสามารถดูได้จากรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ค่าความสำคัญทางด้าน "How"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าในการเรียนการสอนวิชา Quality Control ถ้าจะทำการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพขึ้น ควรจะมีการปรับปรุงอย่างไร และจะทำการปรับปรุงเทคนิคและวิธีการใดก่อนหลัง ซึ่งจะปรับปรุงตามลำดับจากตัวที่มีค่าเปอร์เซ็นต์มากที่สุดก่อน จากรูปเป็นกราฟแสดงแสดงระดับเปอร์เซ็นต์ของเทคนิคหรือวิธีการที่จะนำมาใช้ปรับปรุง แต่ละรายการในการออกแบบสอบถามครั้งที่ 1 สิ่งที่ต้องทำการปรับปรุงอย่างแรกคือ การอธิบายให้ชัดเจนขึ้นมีค่า 5.24% สิ่งที่ต้องทำการปรับปรุงต่อมาคือ การตอบคำถามให้ตรงจุดมีค่า 5.01% และสิ่งที่จะต้องทำการปรับปรุงต่อมาอีกคือ ความชอบในวิชาเรียนของนักศึกษามีค่า 4.49% สำหรับสิ่งที่จะต้องทำการปรับปรุงต่อมาอีกสามรายการดูได้จากรูปที่ 4.2

ตารางแสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคำอธิบายทางด้านเทคนิค "How"

	พื้นฐานความรู้	ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน	ค้นคว้าเพิ่มเติม	ทบทวนบทเรียน	ความสนใจระหว่างเรียน
พื้นฐานความรู้		++	+	+	+
ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน			+	+	+
ค้นคว้าเพิ่มเติม				++	+
ทบทวนบทเรียน					+
ความสนใจระหว่างเรียน					
การซักถามปัญหา					
การเข้าเรียน					
ภาคเรียนทางมาเรียน					
ความชอบในวิชาเรียน					
ความสนใจในวิชาเรียน					
วิธีการสอนน่าสนใจ					
อธิบายชัดเจน					
เครื่องหมายแสดง					

++ มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงบวก (Strong Positive)
 + มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงบวก (Positive)
 - มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงลบ (Negative)
 -- มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงลบ (Strong Negative)

รูปที่ 4.3 ตารางแสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคำอธิบายทางด้านเทคนิค "How"

จากรูปที่ 4.3 สหสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุง ซึ่งแสดงค่าความสัมพันธ์ตามสัญลักษณ์ดังที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชา Quality Control หากมีการปรับปรุงด้วยเทคนิคหรือวิธีการใด เราก็จะดูค่าสหสัมพันธ์ของเทคนิคหรือวิธีการด้วยว่า มีความสัมพันธ์กับเทคนิคและวิธีการอื่นๆ อย่างไร

หากมีความสัมพันธ์กันเป็น ++ (มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงบวก) ก็ควรทำการปรับปรุงด้วยเทคนิคหรือวิธีการทั้งสองนั้นเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างมากตามกัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากมีความสัมพันธ์กันเป็น + (มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก) ก็ควรทำการปรับปรุงด้วยเทคนิคหรือวิธีการทั้งสองนั้นเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามกันเล็กน้อย

หากมีความสัมพันธ์กันเป็น - (มีความสัมพันธ์กันในเชิงลบ) ก็ควรทำการปรับปรุงด้วยเทคนิคหรือวิธีการทั้งสองนั้นเพิ่มขึ้นหรือลดลงในทิศทางตรงกันข้ามกันเล็กน้อย

หากมีความสัมพันธ์กันเป็น - - (มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงลบ) ก็ควรทำการปรับปรุงด้วยเทคนิคหรือวิธีการทั้งสองนั้นเพิ่มขึ้นหรือลดลงในทิศทางตรงกันข้ามกันอย่างมาก

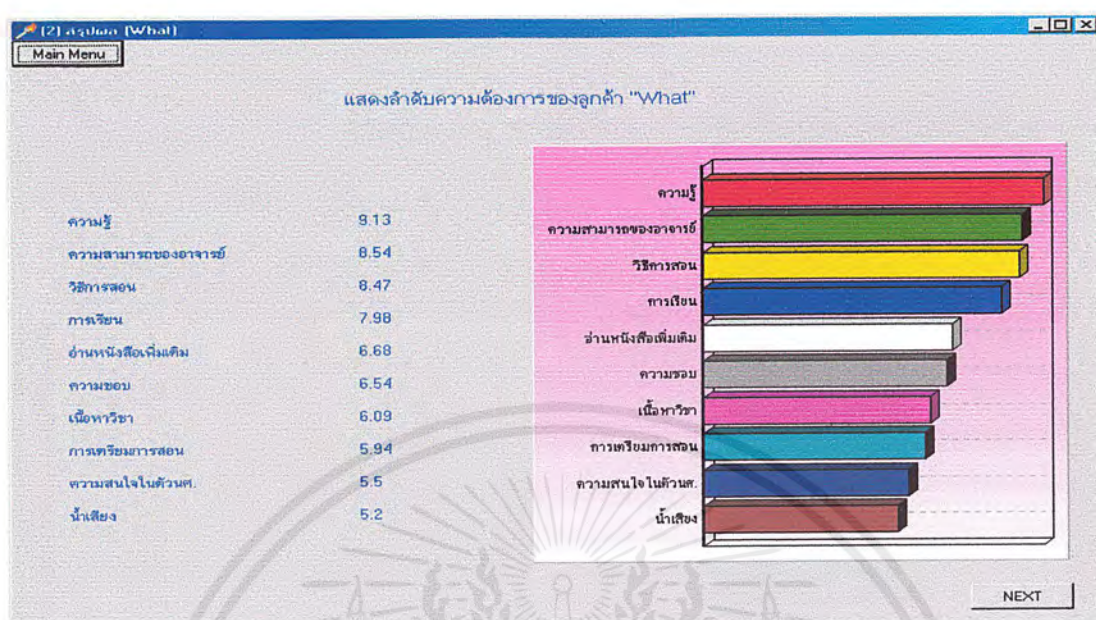
จากรูปที่ 4.3 พื้นฐานความรู้มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงบวกกับความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ดังนั้นถ้ามีการปรับปรุงพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาขึ้นก็ต้องทำการปรับปรุงในเรื่องความเข้าใจในเรื่องที่เรียนของนักศึกษาขึ้นอย่างมากด้วย จากรูปที่แสดงไม่ใช่ผลทั้งหมดที่ได้มาเนื่องจากในโปรแกรมยังสามารถเลื่อนสกรอบาร์ดูได้อีก สำหรับในที่นี้ผลของทั้งหมดสามารถแสดงได้เป็นรูปหลังคาของ บ้านคุณภาพดังรูปที่ 4.7

	Rating	พื้นฐานความรู้	ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน	ต้นทุนเพิ่มเติม	ทบทวน
ความรู้	6	9	9	3	3
อ่านหนังสือเพิ่มเติม	5	3	1	9	9
ภาสเรียน	5	1	3	3	1
ภาสชั้นเรียน	2	1	0	1	1
ภาสคืนทางมาเรียน	3	0	0	0	0
ความชอบ	4	1	1	1	1
วิธีการสอน	6	0	1	0	0
ภาสเตรียมการสอน	4	0	0	1	1
บุคลิกภาพ	2	0	0	0	0
ความสนใจในวิชาศ.	4	0	0	0	0
ความสามารถของอาจารย์	5	0	1	1	1
น้ำเสียง	7	0	0	0	0
ความเป็นกันเอง	5	0	1	0	0
รวม	-	-	-	-	-

รูปที่ 4.4 ตารางแสดงรายการ “What” และรายการ “How” และค่าความสัมพันธ์ระหว่าง “What” และ “How” พร้อมผลการคำนวณ

จากรูปที่ 4.4 เป็นการแสดงรายการ “What” และรายการ “How” และค่าความสัมพันธ์ระหว่าง “What” และ “How” พร้อมผลการคำนวณซึ่งได้นำไปแสดงผลในรูปของกราฟแล้ว ตามรูปที่ 4.1 และรูปที่ 4.2 และนำค่าเหล่านี้ไปทำการคำนวณเพื่อหาค่าสหสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 4.3 ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



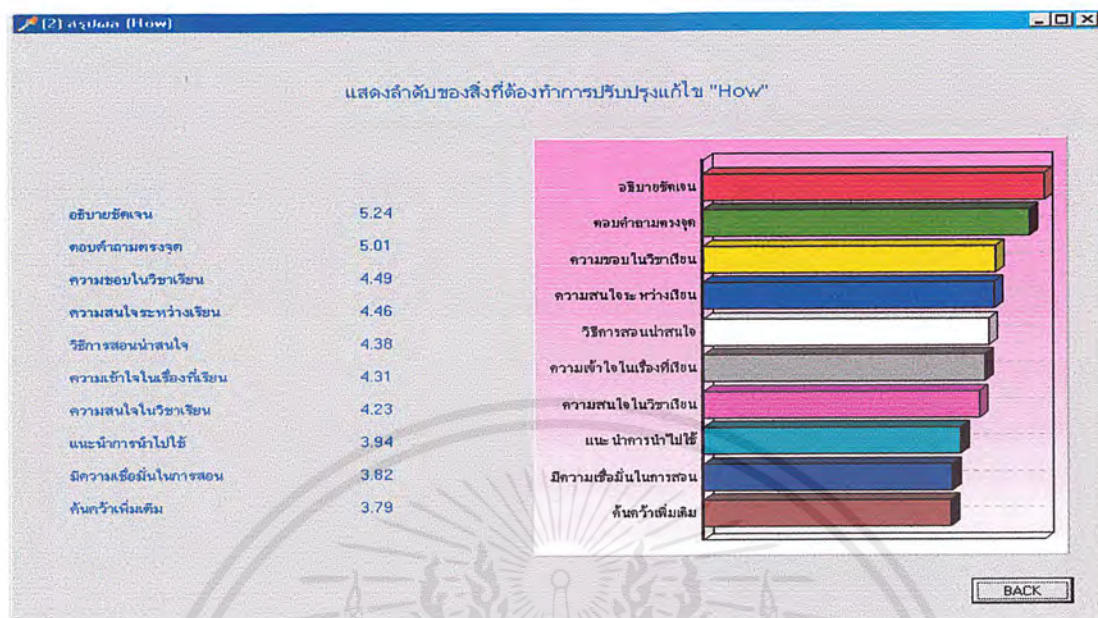
รูปที่ 4.5 ลำดับความต้องการ "What"

จากรูปที่ 4.5 จะเกี่ยวเนื่องมาจากรูปที่ 4.1 ในรูปนี้แสดงให้เห็นลำดับตามความมากน้อยของความต้องการ ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชา Quality Control จากการออกแบบสอบถามครั้งที่ 1 ได้ผลสรุปดังนี้

นักศึกษามีความต้องการตามลำดับต่อไปนี้

1. ความรู้ของนักศึกษา
2. ความสามารถของอาจารย์
3. วิธีการสอน
4. การเรียนของนักศึกษา
5. การอ่านหนังสือเพิ่มเติม
6. ความชอบในวิชา
7. เนื้อหาวิชา
8. การเตรียมการสอน
9. ความสนใจในตัวนักศึกษา
10. น้ำเสียงของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 ลำดับของสิ่งที่ต้องการปรับปรุงแก้ไข "How"

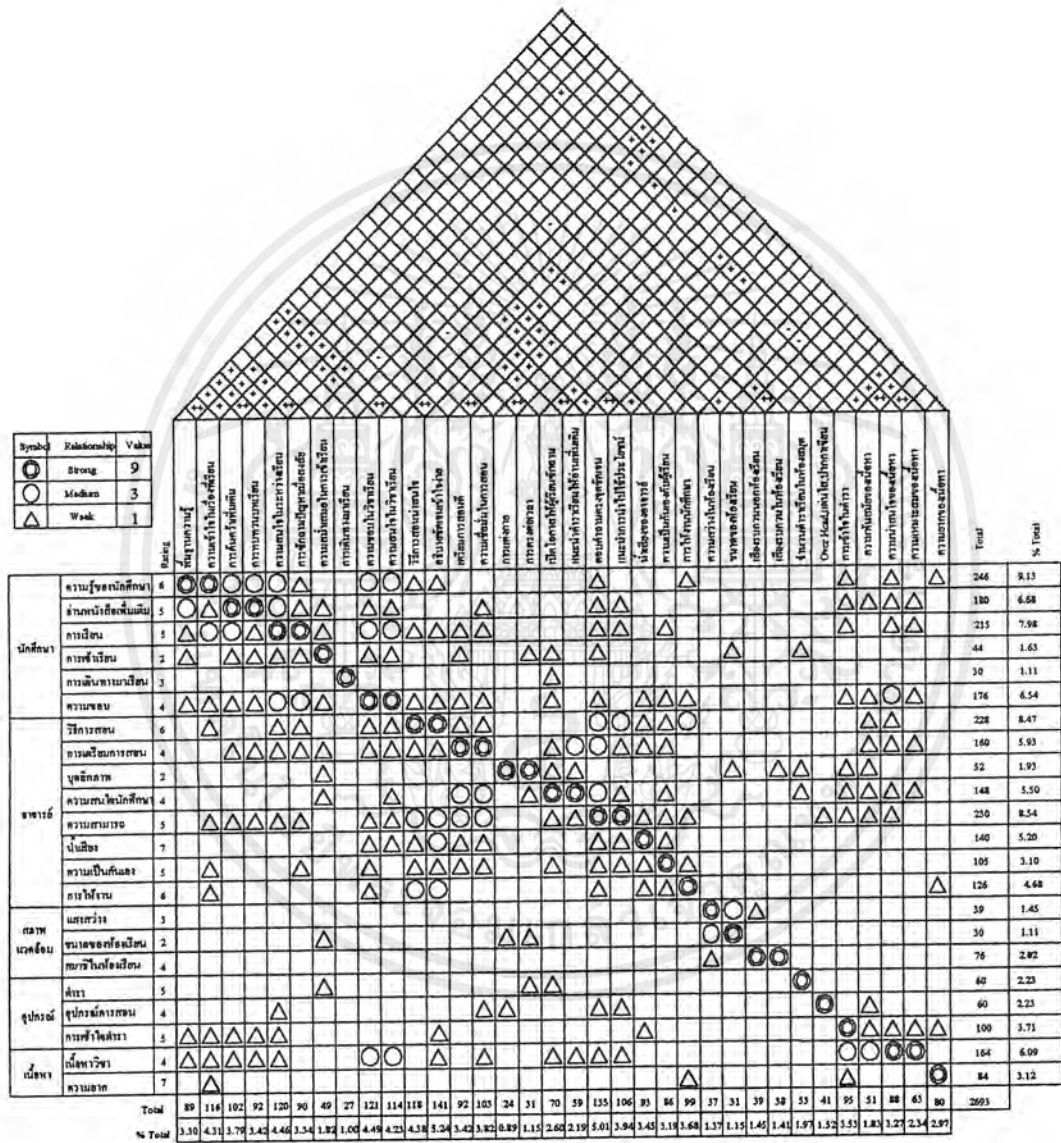
จากรูปที่ 4.6 จะเกี่ยวเนื่องมาจากรูปที่ 4.2 ในรูปนี้แสดงเป็นลำดับก่อนหลังของเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงในการเรียนการสอนวิชา Quality Control ซึ่งเราต้องทำการปรับปรุงในเทคนิคและวิธีการเป็นไปตามลำดับจากมากไปหาน้อย และในการปรับปรุงเทคนิคและวิธีการใด ต้องดูค่าสหสัมพันธ์ของเทคนิคและวิธีการนั้นด้วยว่ามีค่าสหสัมพันธ์กับเทคนิคและวิธีการอื่นอย่างไร (ดูจากรูปที่ 4.3 หรือดูจากส่วนหลังคาของบ้านคุณภาพ รูปที่ 4.7) จากการออกแบบสอบถามครั้งที่ 1 จะได้ผลดังนี้

เราต้องมีการปรับปรุงในเทคนิคและวิธีการเริ่มปรับปรุงตามลำดับต่อไปนี้

1. อธิบายให้ชัดเจนขึ้น
2. ตอบคำถามให้ตรงจุด
3. เพิ่มความชอบในวิชาเรียนให้นักศึกษา
4. เพิ่มความสนใจในระหว่างเรียนให้นักศึกษา
5. ทำวิธีการสอนให้น่าสนใจขึ้น
6. เพิ่มความเข้าใจในเรื่องที่เรียนให้นักศึกษา
7. เพิ่มความสนใจในวิชาเรียนให้นักศึกษา
8. แนะนำการนำไปใช้
9. มีความเชื่อมั่นในการสอนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลทั้งหมดสามารถเขียนเป็นบ้านคุณภาพ (House of Quality) ได้ดังนี้



รูปที่ 4.7 บ้านคุณภาพ (House of Quality) การออกแบบสอบถามครั้งที่ 1

จากรูปที่ 4.7 เป็นรูปบ้านคุณภาพของการออกแบบสอบถามครั้งที่ 1 จากผลที่ได้ทั้งหมดจากรูปที่ 4.1 รูปที่ 4.2 รูปที่ 4.3 รูปที่ 4.4 รูปที่ 4.5 และ รูปที่ 4.6 นำมาแสดงผลรวมกันได้รูปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลจากการออกแบบสอบถามครั้งที่ 2

4.3.1 หากำอัตราความสำคัญของความต้องการ

จากข้อมูลในแบบสอบถามที่รวบรวมมาได้ สามารถหาคำอัตราความสำคัญได้ดังนี้

ตัวแปร What	ค่าเฉลี่ย (Mean)	คำอัตราความสำคัญ (Rating of What)
W1 ความรู้ของนักศึกษา	2.1889	7
W2 การอ่านหนังสือเพิ่มเติม	2.7556	5
W3 การเรียน	2.7111	5
W4 การเข้าเรียน	3.6000	3
W5 ความชอบ	3.1111	4
W6 วิธีการสอน	2.1222	6
W7 การเตรียมการสอน	2.7444	5
W8 บุคลิกภาพ	4.2556	2
W9 ความสนใจในตัวนักศึกษา	3.2111	4
W10 ความสามารถของอาจารย์	2.6556	5
W11 น้ำเสียงของอาจารย์	2.1111	6
W12 ความเป็นกันเอง	3.0000	4
W13 การให้งาน	2.3333	6
W14 แสงสว่าง	3.6444	3
W15 อากาศ	3.1556	4
W16 สมาริในการเรียน	3.2778	4
W17 ห้องเรียน	3.6444	3
W18 คำรา	3.0778	4
W19 อุปกรณ์การสอน	3.9769	2
W20 ความเข้าใจคำรา	2.8000	5
W21 เนื้อหาวิชา	3.2056	4
W22 ความยากของวิชา	2.1111	6

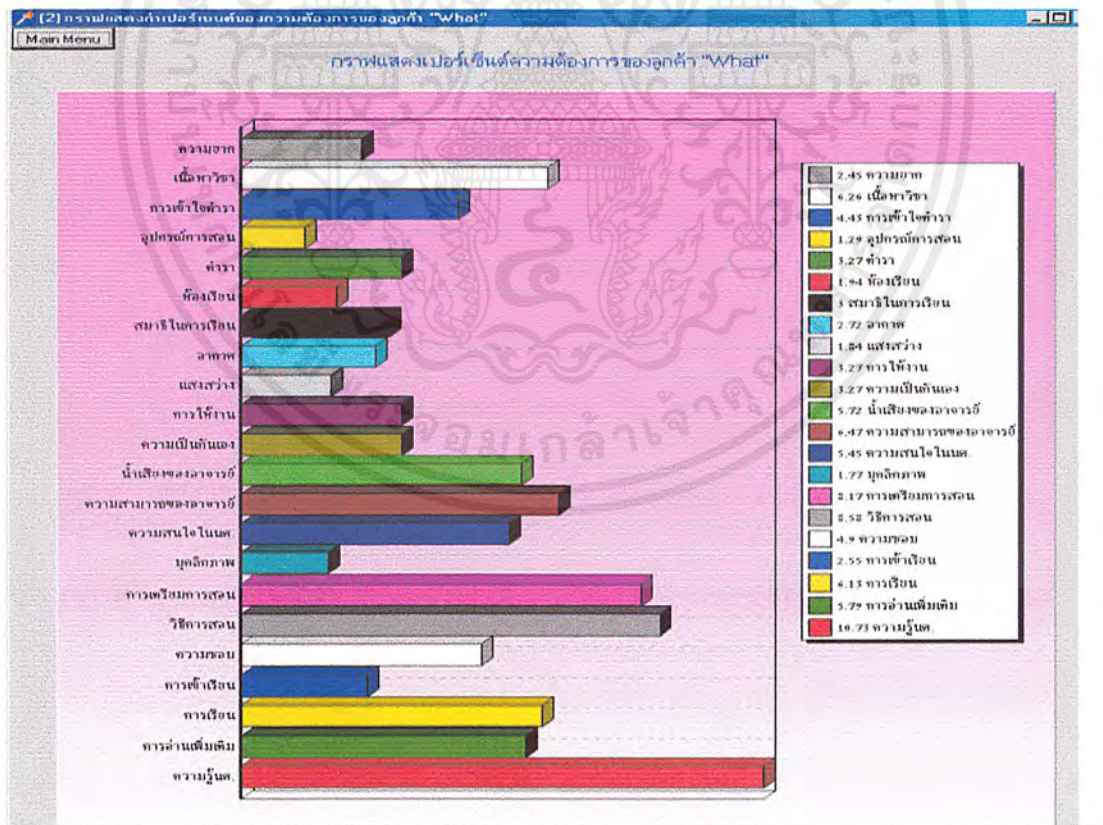
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	What 1	What 2	What 3	What 4	What 5	What 6	What 7	What 8	What 9	What10	What11	What12	What13	What14	What15	What16	What17	What18	What19	What20	What21	What22
How 32	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	9	0	1	0
How 33	1	3	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	9	1	0
How 34	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	9	0
How 35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0
How 36	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	9	0
How 37	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9

ตารางที่ 4.4 ความสัมพันธ์ของ What และ How

4.3.3 นำข้อมูลมาวิเคราะห์

ผลที่ได้จะมีรูปแบบการแสดงผลคล้ายกับการทำครั้งแรก แต่ข้อมูลที่นำมาแสดงจะแตกต่างกัน สามารถแสดงผลสรุปได้ดังนี้



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าในการเรียนการสอนวิชา Quality Control ถ้าจะทำการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพขึ้น ควรจะมีการปรับปรุงอย่างไร และจะทำการปรับปรุงเทคนิคและวิธีการใดก่อนหลัง ซึ่งจะปรับปรุงตามลำดับจากตัวที่มีค่าเปอร์เซ็นต์มากก่อน จากรูปเป็นกราฟแสดงระดับเปอร์เซ็นต์ของเทคนิคหรือวิธีการที่จะนำมาใช้ปรับปรุง แต่ละรายการในการออกแบบสอบถามครั้งที่ 2 สิ่งที่ต้องทำการปรับปรุงอย่างแรกคือ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมีค่า 5.04% สิ่งที่ต้องทำการปรับปรุงต่อมาคือ ทำวิธีการสอนให้น่าสนใจขึ้นมีค่า 4.77% และสิ่งที่จะต้องทำการปรับปรุงต่อมาอีกคือ การอธิบายให้ชัดเจนขึ้นมีค่า 4.66% สำหรับสิ่งที่จะต้องทำการปรับปรุงต่อมาอีกสามารถดูได้จากรูปที่ 4.9

ตารางแสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคำอธิบายทางด้านเทคนิค "How"

	พื้นฐานความรู้	ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน	ค้นคว้าเพิ่มเติม	ทบทวนทบทวน	ความสนใจในระหว่างเรียน
พื้นฐานความรู้		++			
ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน					+
ค้นคว้าเพิ่มเติม				++	
ทบทวนทบทวน					+
ความสนใจในระหว่างเรียน					
การศึกษาค้นคว้า					
การเข้าเรียน					
การเดินทางมาเรียน					
ความชอบในวิชาเรียน					
ความสนใจ					
วิธีการสอนที่น่าสนใจ					
อธิบายชัดเจน					
เตรียมการล่วงหน้า					

++ มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงบวก (Strong Positive)
 -- มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงลบ (Strong Negative)
 + มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก (Positive)

รูปที่ 4.10 ตารางแสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคำอธิบายทางด้านเทคนิค "How"

จากรูปที่ 4.10 สหสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุง ซึ่งแสดงค่าความสัมพันธ์ตามสัญลักษณ์ดังที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชา Quality Control หากมีการปรับปรุงด้วยเทคนิคหรือวิธีการใด เราก็จะดูค่าสหสัมพันธ์ของเทคนิคหรือวิธีการด้วยว่า มีความสัมพันธ์กับเทคนิคและวิธีการอื่นๆ อย่างไร

หากมีความสัมพันธ์กันเป็น ++ (มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงบวก) ก็ควรทำการปรับปรุงด้วยเทคนิคหรือวิธีการทั้งสองนั้นเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างมากตามกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากมีความสัมพันธ์กันเป็น + (มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก) ก็ควรทำการปรับปรุงด้วยเทคนิคหรือวิธีการทั้งสองนั้นเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามกันเล็กน้อย

หากมีความสัมพันธ์กันเป็น - (มีความสัมพันธ์กันในเชิงลบ) ก็ควรทำการปรับปรุงด้วยเทคนิคหรือวิธีการทั้งสองนั้นเพิ่มขึ้นหรือลดลงในทิศทางตรงกันข้ามกันเล็กน้อย

หากมีความสัมพันธ์กันเป็น -- (มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงลบ) ก็ควรทำการปรับปรุงด้วยเทคนิคหรือวิธีการทั้งสองนั้นเพิ่มขึ้นหรือลดลงในทิศทางตรงกันข้ามกันอย่างมาก

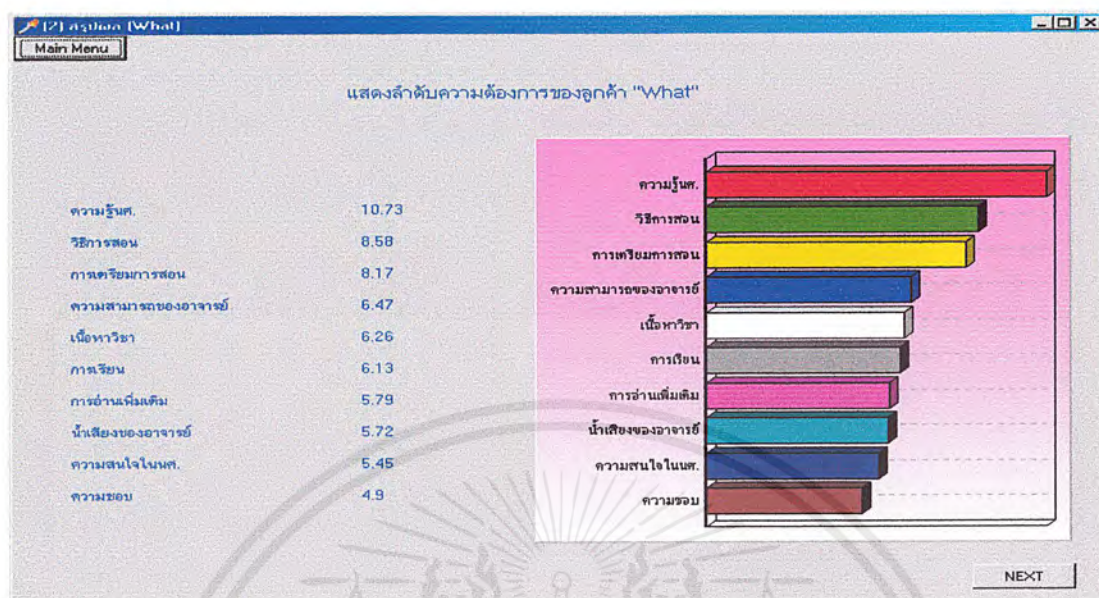
จากรูปที่ 4.10 พื้นฐานความรู้มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงบวกกับความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ดังนั้นถ้ามีการปรับปรุงพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาขึ้นก็ต้องทำการปรับปรุงในเรื่องความเข้าใจในเรื่องที่เรียนของนักศึกษาขึ้นอย่างมากด้วย จากรูปที่แสดงไม่ใช่ผลทั้งหมดที่ได้มาเนื่องจากในโปรแกรมยังสามารถเลื่อนสกรอบาร์ดูได้อีก สำหรับในที่นี้ผลของทั้งหมดสามารถแสดงได้เป็นรูปหลังคาของ บ้านคุณภาพดังรูปที่ 4.14

	Rating	พื้นฐานความรู้	ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน	ค้นคว้าเพิ่มเติม	ทบทวน
ความรู้ในศ.	7	9	9	1	1
การอ่านเพิ่มเติม	5	1	1	9	9
การเขียน	5	0	3	1	3
กาช้ช้เขียน	3	0	0	0	0
ความชอบ	4	0	3	1	1
วิธีการสอน	6	1	3	0	0
การเตรียมการสอน	5	0	3	0	1
บุคลิกภาพ	2	0	0	0	0
ความสนใจในมศ.	4	1	1	1	1
ความสามารถของอาจารย์	5	0	0	0	0
น้ำเสียงของอาจารย์	6	0	0	0	0
ความเป็นกันเอง	4	1	0	0	0
การทำงาน	6	1	0	0	0
	-	-	-	-	-

รูปที่ 4.11 ตารางแสดงรายการ “What” และรายการ “How” และค่าความสัมพันธ์ระหว่าง “What” และ “How” พร้อมผลการคำนวณ

จากรูปที่ 4.11 เป็นการแสดงรายการ “What” และรายการ “How” และค่าความสัมพันธ์ระหว่าง “What” และ “How” พร้อมผลการคำนวณซึ่งได้นำไปแสดงผลในรูปของกราฟแล้ว ตามรูปที่ 4.8 และรูปที่ 4.9 และนำค่าเหล่านี้ไปทำการคำนวณเพื่อหาค่าสหสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 4.10 ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



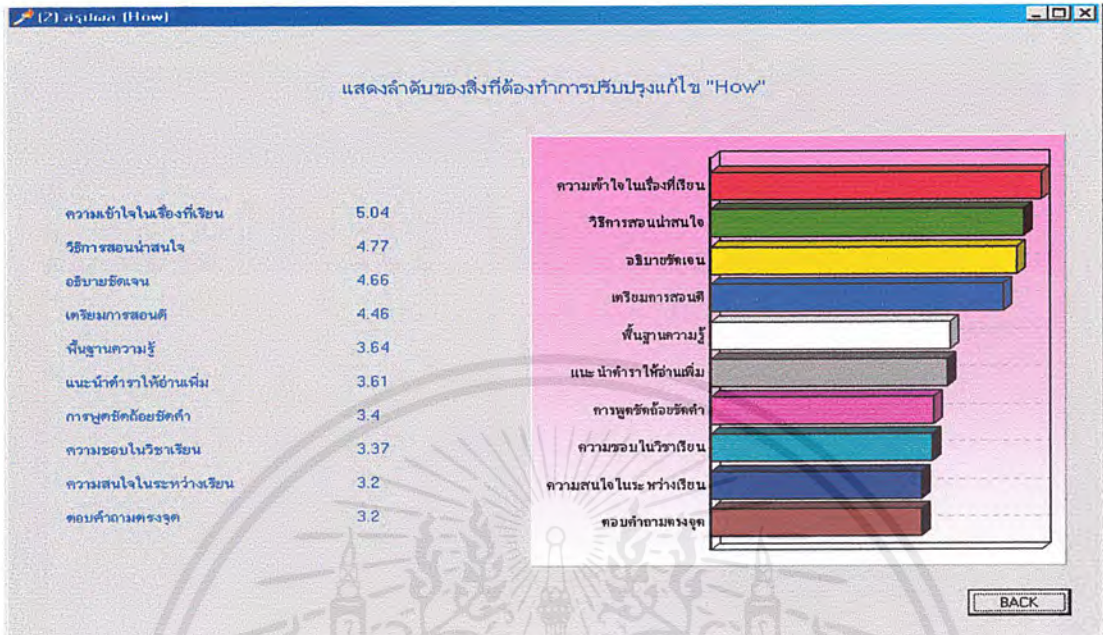
รูปที่ 4.12 ลำดับความต้องการ "What"

จากรูปที่ 4.12 จะเกี่ยวเนื่องมาจากรูปที่ 4.9 ในรูปนี้แสดงเป็นลำดับตามความมากน้อยของความต้องการ ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชา Quality Control จากการออกแบบสอบถามครั้งที่ 2 ได้ผลสรุปดังนี้

นักศึกษามีความต้องการตามลำดับต่อไปนี้

1. ความรู้ของนักศึกษา
2. วิธีการสอนของอาจารย์
3. การเตรียมการสอนของอาจารย์
4. ความสามารถของอาจารย์
5. เนื้อหาวิชา
6. การเรียนของนักศึกษา
7. การอ่านหนังสือเพิ่มเติมของนักศึกษา
8. น้ำเสียงของอาจารย์
9. ความสนใจในตัวนักศึกษา
10. ความชอบของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 ลำดับของสิ่งที่จะต้องทำการปรับปรุงแก้ไข "How"

จากรูปที่ 4.13 จะเกี่ยวเนื่องมาจากรูปที่ 4.9 ในรูปนี้แสดงเป็นลำดับตามความมากน้อยของเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงในการเรียนการสอนวิชา Quality Control ซึ่งเราต้องทำการปรับปรุงในเทคนิคและวิธีการเป็นไปตามลำดับจากมากไปหาน้อย และในการปรับปรุงเทคนิคและวิธีการใด ต้องดูค่าสหสัมพันธ์ของเทคนิคและวิธีการนั้นด้วยว่ามีค่าสหสัมพันธ์กับเทคนิคและวิธีการอื่นอย่างไร (ดูจากรูปที่ 4.10 หรือดูจากส่วนหลังคาของบ้านคุณภาพ รูปที่ 4.14) จากการออกแบบสอบถามครั้งที่ 2 จะได้ผลดังนี้

เราต้องมีการปรับปรุงในเทคนิคและวิธีการเริ่มปรับปรุงตามลำดับต่อไปนี้

1. เพิ่มความเข้าใจในเรื่องที่เรียนให้นักศึกษา
2. ทำวิธีการสอนให้น่าสนใจขึ้น
3. อธิบายให้ชัดเจนขึ้น
4. เตรียมการสอนให้ดีขึ้น
5. เพิ่มพื้นฐานความรู้ให้นักศึกษา
6. แนะนำตำราให้นักศึกษาอ่านเพิ่มเติม
7. การสอนให้พูดชัดถ้อยชัดคำขึ้น
8. เพิ่มความชอบในวิชาเรียนให้นักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 เปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงระหว่างผลครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

สังเกตจากความต้องการของนักศึกษา สาเหตุที่ไม่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามลำดับของความต้องการ คือเราแยกความต้องการนั้นออกเป็นสาเหตุย่อยอีกทีหนึ่ง ซึ่งจะเป็นตัวที่จะกำหนดว่าเราต้องปรับปรุงแก้ไขส่วนย่อยๆ นั้นอย่างไร สาเหตุดังกล่าวจะมีความเกี่ยวพันกันอยู่ดังนั้นการจะตัดสินใจว่าจะปรับปรุงในส่วนใดก่อนจึงต้องใช้หลักการของ QFD เข้าช่วย

จากความต้องการที่มากที่สุดของนักศึกษาในครั้งแรกคือ ต้องการทางด้านความรู้ซึ่งถ้าจะตอบสนองความต้องการนี้คือ ต้องเพิ่มพื้นฐานความรู้ให้นักศึกษาและเพิ่มความเข้าใจในเรื่องที่เรียน แต่ในส่วนเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขในความต้องการนี้ในครั้งแรก การเพิ่มความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอยู่ลำดับที่ 6 ดังนั้นในความต้องการของนักศึกษาครั้งที่ 2 ความรู้ของนักศึกษาจึงอยู่ลำดับแรกเหมือนเดิมเนื่องจากยังไม่ได้ปรับปรุงมากนัก และในส่วนเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาปรับปรุงในครั้งที่ 2 การเพิ่มความเข้าใจในเรื่องที่เรียนจึงอยู่ในลำดับแรก และการเพิ่มพื้นฐานความรู้ให้นักศึกษาอยู่ในลำดับที่ 5

ความต้องการลำดับที่ 2 ในครั้งแรกคือเรื่องความสามารถของอาจารย์ ซึ่งถ้าจะตอบสนองความต้องการนี้คือ ต้องตอบคำถามให้ตรงจุดและแนะนำการนำไปใช้ประโยชน์ ในส่วนเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขความต้องการนี้ในครั้งแรก การตอบคำถามให้ตรงจุดอยู่ในลำดับที่ 2 ของวิธีการที่จะทำการปรับปรุงในครั้งแรก ดังนั้นในความต้องการของนักศึกษาในครั้งที่ 2 ความสามารถของอาจารย์จึงมีลำดับความต้องการลดลง เนื่องจากการปรับปรุงในลำดับแรกๆ จากการปรับปรุงครั้งที่ 1 และส่วนเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาปรับปรุงในครั้งที่ 2 การตอบคำถามให้ตรงจุดอยู่ในลำดับที่ 10 เนื่องจากความต้องการความสามารถของอาจารย์ได้ถูกตอบสนองแล้ว

ความต้องการลำดับที่ 3 ในครั้งแรกคือเรื่องวิธีการสอนของอาจารย์ ซึ่งถ้าจะตอบสนองความต้องการนี้คือ ต้องมีวิธีการสอนที่น่าสนใจขึ้นและอธิบายให้ชัดเจนขึ้น ในส่วนของเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขความต้องการนี้ในครั้งแรก การอธิบายให้ชัดเจนขึ้นอยู่ในลำดับที่ 1 และการทำวิธีการสอนให้น่าสนใจอยู่ลำดับที่ 5 แต่ในความต้องการของนักศึกษาในครั้งที่ 2 วิธีการสอนของอาจารย์ยังมีความต้องการอยู่ในลำดับที่ 2 ซึ่งมีความต้องการมากขึ้น วิเคราะห์ได้ว่าการปรับปรุงในส่วนนี้ในครั้งแรกยังไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาปรับปรุงในครั้งที่ 2 การทำวิธีการสอนให้น่าสนใจขึ้นและการอธิบายให้ชัดเจนขึ้นจึงอยู่ในลำดับที่ต้องปรับปรุงลำดับที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

ความต้องการลำดับที่ 4 ในครั้งแรกคือเรื่องการเรียนรู้ของนักศึกษา ซึ่งถ้าจะตอบสนองความต้องการนี้คือ ต้องเพิ่มความสนใจในระหว่างเรียนและเปิดโอกาสให้ซักถามมากขึ้น ในส่วนของเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขความต้องการนี้ในครั้งแรก การเพิ่มความสนใจระหว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนให้นักศึกษาอยู่ในลำดับที่ 4 ดังนั้นความต้องการของนักศึกษาในครั้งที่ 2 การเรียนของนักศึกษา มีความต้องการลดลงมาอยู่ในลำดับที่ 6 ซึ่งถือว่าเป็นความต้องการที่เราต้องสนใจอยู่ ดังนั้นเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาปรับปรุงในครั้งที่ 2 การให้นักศึกษามีความสนใจในระหว่างเรียนจึงอยู่ในลำดับที่ 9

ความต้องการลำดับที่ 5 ในครั้งแรกคือการอ่านหนังสือเพิ่มเติม ซึ่งถ้าจะตอบสนองความต้องการนี้คือ ให้นักศึกษามีการค้นคว้าเพิ่มเติมและมีการทบทวนบทเรียนเพิ่มขึ้น ในส่วนของเทคนิคและวิธีการที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขความต้องการนี้ในครั้งแรก ให้นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมมากขึ้น อยู่ในลำดับที่ 10 และในความต้องการของนักศึกษาในครั้งที่ 2 การอ่านหนังสือเพิ่มเติมของนักศึกษายังมีความต้องการอยู่ในลำดับที่ 7 ซึ่งถือได้ว่ามีความต้องการลดลง แต่ก็ยังต้องมีการปรับปรุงในเทคนิคและวิธีการที่นำมาใช้ในส่วนนี้อีก และมีลำดับที่ลดลง

ส่วนความต้องการลำดับต่อๆ ไปก็สามารถวิเคราะห์ได้โดยใช้แนวความคิดเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่ตามปกติแล้วในการปรับปรุงตามวิธีการของ QFD จะทำการปรับปรุงสิ่งที่สำคัญในลำดับต้นๆ ก่อน เมื่อทำการปรับปรุงในส่วนนั้นๆแล้ว ความต้องการในส่วนนั้นๆก็จะลดลง และถ้าทำการปรับปรุงไปเรื่อยๆ โดยยึดหลักในการตัดสินใจของ QFD ว่า จะทำการปรับปรุงในจุดใดก่อนหลัง ในที่สุดก็จะสามารถปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพขึ้นได้

บทที่ 5

สรุปผลและวิจารณ์

ในการทำโครงการครั้งนี้ได้ศึกษาถึงหลักการของ Quality Function Deployment : QFD ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในงานที่ต้องการปรับปรุงงานให้ได้คุณภาพมากขึ้นดังที่ได้อธิบายไว้แล้วในตอนต้น ในที่นี่ได้นำหลักการของ QFD มาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชา การควบคุมคุณภาพ (Quality Control : QC) พร้อมทั้งพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาด้วยภาษา Delphi เพื่อใช้ในการประมวลผล และใช้วิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ได้จากการทำแบบสอบถามขึ้นมา เพื่อเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล จากนั้นสามารถนำผลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชา การควบคุมคุณภาพได้ต่อไป

จากผลที่ได้ในบทที่ 4 และทำการปรับปรุงจากผลครั้งแรกที่ได้และทำการปรับปรุงจะสังเกตได้ว่า ในส่วนที่ได้ทำการปรับปรุงก่อนในลำดับแรกๆ จะมีความต้องการลดลงในผลครั้งที่ 2 ซึ่งนั้นแสดงว่าการปรับปรุงที่ได้ทำไปตอบสนองความต้องการได้แต่ยังไม่ใช่เป็นการตอบสนองความต้องการทั้งหมด วิธีการ QFD นี้จะเป็นการปรับปรุงไปเรื่อยๆ ตามลำดับความสำคัญจนกว่าจะตอบสนองความต้องการได้หมด ซึ่งความต้องการต่างๆ เมื่อเราได้ตอบสนองไปแล้วความต้องการนั้นๆ ก็ลดลง ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชา การควบคุมคุณภาพนี้ยังต้องมีการปรับปรุงต่อไปอีก ซึ่งจากผลที่ได้มาก็มีการปรับปรุงขึ้นในเรื่องที่ได้อธิบายไว้แล้วในบทที่ 4

5.1 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. รู้ถึงหลักการและวิธีการของ QFD และนำหลักการดังกล่าวไปใช้ในการปรับปรุงงานด้านอื่นๆ
2. จาก โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูล ในงานด้านอื่นได้
3. จากแบบสอบถามที่ทำขึ้นสามารถนำไปใช้เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในวิชาอื่นๆ ได้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. เนื่องจากในปัจจุบัน QFD ยังไม่ค่อยมีผู้ที่นำมาใช้ในประเทศไทยมากเท่าที่ควร ดังนั้นตำราที่ยกตัวอย่างในการนำมาประยุกต์ใช้ในงานอื่นๆ จึงมีไม่แพร่หลายนัก
2. การส่งแบบสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ ได้ชุดสอบถามกลับมาไม่ครบตามจำนวนที่ได้ส่งไป แต่ข้อมูลที่ได้มาก็สามารถอ้างอิงถึงได้ ซึ่งถ้าได้ข้อมูลกลับมาครบจำนวน อาจจะให้ผลที่แน่นอนกว่าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ในส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณ วิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลฟังก์ชันที่ต้องการคำนวณในส่วนของสัทสัมพันธ์ ยังไม่สามารถแสดงผลในลักษณะที่เป็นรูปทรงหลังคาตามรูปแบบของบ้านคุณภาพ (House of Quality) ได้ แนวทางแก้ไขปัญหา คือ แสดงผลของค่าสัทสัมพันธ์ ในลักษณะอื่นแทนซึ่งจะสามารถทำให้ผู้ที่ใช้โปรแกรมสามารถเข้าใจในความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้เช่นกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

QFD เป็นวิธีการควบคุมคุณภาพของงานอีกวิธีหนึ่งที่สามารถจะนำมาประยุกต์ใช้ได้กับทุกงานที่ต้องการการควบคุมคุณภาพ อาทิเช่น งานด้านอุตสาหกรรมการผลิต, อุตสาหกรรมบริการ งานด้านการศึกษา และอื่นๆ ที่เราให้ความสนใจ QFD เป็นเทคนิคที่ครอบคลุมการทำงานด้านการควบคุมคุณภาพในทุกๆ ขั้นตอน ตั้งแต่การวางแผน การสำรวจ วิเคราะห์ คุณและตรวจสอบความผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นที่พึงพอใจของลูกค้าหรือผู้ใช้บริการมากที่สุด ดังนั้นเราสามารถที่จะนำวิธีการ QFD ไปใช้กับงานต่างๆ ดังกล่าวได้

เอกสารอ้างอิง

1. William J. Kolarik, Creating Quality : Quality Planning and Quality Function Deployment, McGraw-Hill International Inc,1995, pp. 217-241.
2. James R. Evan, William M. Linsay, The Management and Control of Quality. 3th ED: Quality Function Deployment, West Publising Co.Ltd, 1996, pp.248-275.
3. Amitava Mitra, Fundamental of Quality Control and Improvement. 2nd ED: Quality Function Deployment, Prentice-Hall International Inc, 1998, pp. 94-100.
4. John E. Freund, Gary A. Simon, Statistic A First Course. 5th ED.: The Coefficient of Correlation, Prentice-Hall International Inc, 1991, pp. 461-469.
5. William E. Eureka,Nancy E. Ryan,Quality UpCost Down A Manager 's Guide to Taguchi Methods and QFD: QFD in the service Environment, Customizing Your House,American Supplier Institute, 1995, pp. 57-98.
6. David Straker, A Tool book for Quality Improvement and Problem Solving: Matrix Diagram, Prentice- Hall International Inc, 1995, pp. 273 -290.
7. Peter Mears, Ph.D., Quality Improvement Tools And Techniques: Advanced QC Techniques, McGraw -Hill International Inc,1995, pp. 165-178.
8. โยชิโนบุ นายาทานิและคณะ,จิฑูรย์ สิมะ โชคดี., 7 New QC Tools:ภาพรวมของเครื่องมือ 6 แบบ, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย- ญี่ปุ่น)., 2541.
9. สามารถ หงษ์วิไล, For Quality Journal, ปีที่4., ฉบับที่ 22, คุณภาพที่พึงมีและคุณภาพที่มีเสน่ห์ดึงดูด, 2540, หน้า 90-92.