

การปรับปรุงเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ  
โดยใช้วิธีการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

นางสาวรุจเรข กาญจนรุจวิวัฒน์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-998-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPROVEMENT OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT  
BY THE ANALYTICAL HIERERACHY PROCESS

Miss Rutjarek Kanjanarutjawiwat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
For the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University


Academic Year 1999

ISBN 974-333-998-1

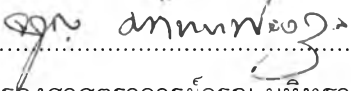
หัวข้อวิทยานิพนธ์      การปรับปรุงเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพโดยใช้วิธี  
การของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์  
โดย                              นางสาวรุจเรข กาญจนรุจวิวัฒน์  
ภาควิชา                            วิศวกรรมอุตสาหกรรม  
อาจารย์ที่ปรึกษา                ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม        รองศาสตราจารย์ ดร.ชูเวช ชานูสง่าเวช

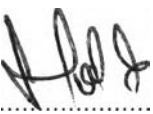
---

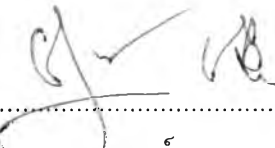
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

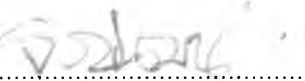
.....  ..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
( ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์จรูญ มหิตธาพองกุล)

.....  ..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา)

.....  ..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชูเวช ชานูสง่าเวช)

.....  ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์)

รุจเรข กาญจนรุจวิวัฒน์ : การปรับปรุงเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ  
 โดยใช้วิธีการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (IMPROVEMENT OF QUALITY  
 FUNCTION DEPLOYMENT BY THE ANALYTICAL HIERERACHY PROCESS) อ.ที่ปรึกษา  
 : ผศ.ดร. ปารเมศ ชุติมา, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร. ชูเวช ชาญสง่าเวช, 273 หน้า. ISBN 974-  
 333-998-1

Quality Function Deployment (QFD) เป็นเทคนิคที่ถูกนำเข้ามาช่วยให้การวางแผนของผู้ผลิต สอดคล้องต่อความต้องการของลูกค้า โดยเริ่มจากความต้องการของลูกค้า แล้วกระจายไปยังความต้องการ ณ เวลาต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ความต้องการเชิงเทคนิค ความต้องการด้านการออกแบบ ลักษณะสำคัญของ ชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ ลักษณะสำคัญของกระบวนการ จนกระทั่งได้แผนการดำเนินงาน ที่ต้องการ โดยใช้ เมตริกเข้ามาช่วย แผนดังกล่าวจะถูกเรียงตามลำดับความสำคัญโดยที่ความสำคัญจะขึ้นอยู่กับ การที่แผน นั้นมีความสัมพันธ์กับความต้องการ และน้ำหนักความสำคัญของความต้องการนั้น

ค่าความสำคัญต่างๆ จะได้มาจากการให้คะแนนตามความคิดเห็นของลูกค้าและทีมงาน ซึ่งแต่เดิม การให้คะแนนจะใช้การให้คะแนนแบบค่าสัมบูรณ์ ซึ่งมีข้อเสียหลายประการ ไม่ว่าจะเป็น การไม่สามารถ จัดการกับความไม่อยู่กับร่องกับรอยที่เกิดจากการตัดสินใจได้ ความไม่ตรงกันของฐานที่ใช้ในการตัดสินใจ การที่ผู้ตัดสินใจไม่สามารถพิจารณาความต้องการที่ละหลายๆ ตัวพร้อมกันได้ และการที่ผู้พิจารณามักจะ เห็นว่าทุกความต้องการล้วนแล้วแต่มีความสำคัญทั้งสิ้น ดังนั้นจึงได้ทำการปรับปรุงการให้คะแนนในส่วน ต่างๆ โดยใช้ Analytical Hierarchy Process (AHP) เข้ามาช่วย แม้ว่าการปรับปรุงดังกล่าวจะสามารถลด จุดด้อยของการให้คะแนนแบบเดิมไปได้ แต่ จากการทดลองใช้วิธีการให้คะแนนที่นำ AHP เข้ามาช่วยพบ ว่า วิธีดังกล่าวมีข้อเสียคือ ก่อให้เกิดความยุ่งยากในการคำนวณ ทำให้เกิดความสับสนโดยเฉพาะเมื่อผู้ใช้ ไม่มีความรู้เรื่องทฤษฎีเกี่ยวกับ AHP และลักษณะของการเปรียบเทียบเป็นคู่ก่อให้เกิดการจำกัดจำนวน ความต้องการที่จะนำมาพิจารณาเปรียบเทียบ

แต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการและตรงต่อความรู้สึกของผู้ประเมินมากที่สุด การ นำ AHP มาช่วยในการตัดสินใจจึงเป็นวิธีการที่ดีและเหมาะสมมากกว่าการตัดสินใจแบบดั้งเดิมที่ใช้อยู่ใน QFD และเรายังสามารถลดความยุ่งยากสับสนของวิธีการดังกล่าวได้โดย การจัดกลุ่มความต้องการของลูกค้า ให้มีจำนวนความต้องการของลูกค้าในแต่ละกลุ่มไม่มากจนเกินไป การส่งแบบสอบถามจำนวนมากขึ้น เพื่อคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีค่าความไม่อยู่กับร่องกับรอยของการตัดสินใจอยู่ในค่าที่ยอมรับได้ และแม้แต่ การนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยลดความยุ่งยากในการคำนวณ

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม  
 สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม  
 ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิสิต .....  
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

4170843121 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD:

QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT / ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS

RUTJAREK KANJANARUTJAWIWAT: IMPROVEMENT OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT BY THE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. PARAMES CHUTIMA. THESIS CO-ADVISOR: ASSOC. PROF. CHUVEJ CHANSA-NGAVEJ. 273 pp. ISBN 974-333-998-1

Quality Function Deployment (QFD) is a technique used for assisting manufacturers in planning their products. The mechanism of QFD begins with identifying customers' requirements and deploying through their demands at any time. Technical demand, design demand, critical characteristics of parts of the product, critical processes, and operational planning needs are facilitated by putting them in matrix format. These plans are arranged according to their importance depending on the relationships between demand and its associated weight of importance of the demand.

Important values are obtained from opinion of customers and team of manufacturers. Conventionally, important values are given in absolute points. This approach has many disadvantages, for example, decision inconsistency, different bases used while making different decisions, and that decision makers can't consider many needs at the same time and hence think that all the needs are of equal important.

This research is focused on the improvement of mechanism used in conventional QFD. It is recommend that the decision makers should provide points of importance by using AHP (Analytical Hierarchy Process). Although this approach can reduce the weakness of the conventional point scoring, from the research experiments, it is found that this approach has disadvantages. Complicated calculations are needed while perhaps causing confusion to the users who do not have much knowledge about the theory of AHP. In addition, the characteristics of pairwise-comparison that bring about the limitation in terms of the number of needs that can be compared for each question of interest.


The research finds that using AHP in making decisions in QFD is better than what is doing in conventional QFD. This can facilitate better data collection and reflect the real feeling of decision makers and customers. Their drawbacks can be reduced by sending more questionnaires to customers and choosing only data that are consistent and acceptable as well as using computers in reducing the burden in complex calculations.

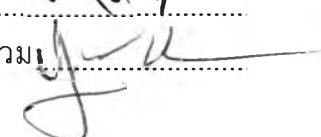
ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....

สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....

ปีการศึกษา.....2542.....

ลายมือชื่อนิสิต..........

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..........

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..........



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ชูเวช ชานูสง่าเวช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทั้งสองท่านได้กรุณาให้คำแนะนำแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ร่วมเป็นประธานกรรมการ และกรรมการ ในการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์จรรยา มหิตธาพงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิรพัฒน์ เงามะเสริญวงศ์ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ เพื่อความเหมาะสม และเป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

ขอขอบคุณ คุณอภิชาติ จำปา คุณธนภาคย์ ไมตรี คุณยอดยิ่ง พงศ์ศุภรักษ์ และผู้ให้ความร่วมในการกรอกแบบสอบถาม ทุกท่าน ที่ได้สละเวลาอันมีค่า ให้ข้อมูลที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างมาก รวมถึงเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนให้การวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายด้วยความเคารพอย่างสูงสุด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา และมารดา ของผู้วิจัยที่ได้ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจที่สำคัญที่สุดตลอดมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฏ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....	<b>1</b>
1.1 ที่มาและสภาพของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย .....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน .....	3
1.6 สรุปเนื้อหางานวิจัย .....	4
<b>บทที่ 2 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	<b>5</b>
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ AHP .....	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ QFD .....	6
2.3 บทสรุป .....	30
<b>บทที่ 3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</b> .....	<b>31</b>
3.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Quality Function Deployment .....	31
3.1.1 การสำรวจความต้องการของลูกค้า .....	31
3.1.2 การทำ Quality Function Deployment แบบ Four Phases .....	34
3.1.3 การทำ Quality Function Deployment แบบ Integrated QFD Approach .....	50
3.2 ทฤษฎี Analytical Hierarchy Process .....	63
3.2.1 Analytical Hierarchy Process (AHP) .....	64
3.2.2 การคำนวณโดยใช้ Pairwise – Comparison Matrix .....	66
3.2.3 การคำนวณความไม่สม่ำเสมอ .....	68
3.3 บทสรุป .....	70
<b>บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียและปรับปรุงแก้ไข QFD</b> .....	<b>71</b>
4.1 QFD ที่ได้จากการพิจารณาข้อดี ข้อเสียของ QFD แบบ Four Phases และแบบ Integrated QFD Approach .....	71

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 การประยุกต์ใช้ AHP เข้ากับการให้คะแนนของ QFD .....	75
4.2.1 การให้ Weight ความสำคัญกับกลุ่มลูกค้า .....	76
4.2.2 การให้ค่า Degree of Importance ใน Matrix ที่ 1 .....	76
4.2.3 การเปรียบเทียบในส่วนของ Competitive Evaluation .....	78
4.2.4 การเปรียบเทียบในส่วนของ Sale Point .....	78
4.2.5 การเปรียบเทียบในส่วนของความสามารถในการปรับปรุงได้ .....	80
4.2.6 การให้นำหนักความสำคัญของ ความสำคัญของลูกค้า ,Sale Point, Improvement ที่ส่งต่อลำดับความสำคัญ .....	80
4.2.7 การเปรียบเทียบความสามารถในการบรรลุถึง Technical Requirements .....	81
4.2.8 การระบุความสัมพันธ์ระหว่างแนวนอนและแนวตั้งของแต่ละ Matrix .....	81
4.2.9 การแปลงคะแนนในส่วน Column Weight จาก Matrix I ไปเป็นส่วน Importance ของ Matrix II .....	83
4.3 สรุปขั้นตอนการทำ QFD ในส่วนที่ปรับปรุง .....	84
4.4 บทสรุป .....	84
<b>บทที่ 5</b> ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรณีศึกษา .....	85
5.1 ความเป็นมา และการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมของโรงงานตัวอย่าง .....	85
5.1.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ .....	86
5.1.2 กระบวนการผลิต .....	87
5.1.3 องค์กรบริหาร และรูปแบบการดำเนินงาน .....	90
5.2 สภาวะปัญหา และเหตุผลการทำวิจัย .....	92
5.3 รูปแบบการดำเนินกิจกรรมงานขายของโรงงานตัวอย่าง .....	93
5.4 การรับฟังเสียงความต้องการของลูกค้า .....	94
5.5 การสรุปผลข้อมูลจากแบบสอบถาม .....	99
<b>บทที่ 6</b> การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของความต้องการของลูกค้าระหว่างการให้ คะแนนแบบ เดิมและการให้คะแนนโดยใช้ AHP .....	102
6.1 การคำนวณค่าที่ได้จากแบบสอบถามในส่วนของประเมินความสามารถ ในการสร้าง ความพึงพอใจให้ลูกค้า .....	102
6.2 การคำนวณค่าที่ได้จากแบบสอบถามในส่วนของการให้นำหนักความสำคัญ ของความ ต้องการของลูกค้า .....	106
6.3 การเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบสอบถามทั้ง 2 แบบ .....	112



สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.4 สรุปและวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้กรอกแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึก ที่มีต่อแบบ สอบถามทั้ง 2 แบบ .....	112
6.5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ .....	113
<b>บทที่ 7</b> การทดลองใช้ QFD ที่ปรับปรุงใหม่กับกรณีศึกษา .....	114
7.1 รายละเอียดในส่วนแรกของแนวนอนของ Matrix ที่ 1 .....	114
7.2 รายละเอียดในส่วนอื่นๆ ของ Matrix ที่ 1 .....	119
7.2.1 การเปรียบเทียบความสามารถในการบรรลุถึงความต้อง การเชิงเทคนิค (Competitive Evaluation) .....	119
7.2.2 การระบุระดับความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการเชิงเทคนิคกับ ความต้องการของลูกค้า .....	120
7.2.3 การคำนวณหา Column Weight (น้ำหนักความสำคัญของ ความต้องการเชิงเทคนิค) .....	125
<b>บทที่ 8</b> บทสรุปและข้อเสนอแนะ .....	129
8.1 สรุปงานวิจัย .....	129
8.1.1 QFD ที่ปรับปรุงมากับการประเมินความพึงพอใจของลูกค้า .....	129
8.1.2 QFD ที่ปรับปรุงมากับการหาน้ำหนักความสำคัญของความต้องการของ ลูกค้า (Importance) .....	130
8.1.3 QFD ที่ปรับปรุงมากับการหาความสามารถในการปรับปรุงของความ ต้องการของลูกค้า (Improvement) .....	131
8.1.4 QFD ที่ปรับปรุงมากับการให้น้ำหนักความสำคัญกับแต่ละเกณฑ์ .....	131
8.1.5 QFD ที่ปรับปรุงมากับการหาหน้าหนักความแตกต่างของจุดขาย (Sale Point) .....	131
8.1.6 QFD ที่ปรับปรุงมากับการเปรียบเทียบระดับความสัมพันธ์ระหว่าง ความต้องการเชิงเทคนิคและความต้องการของลูกค้า (Relationships) .....	132
8.2 การวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย ของ QFD ที่ได้ปรับปรุงมา .....	132
8.2.1 ข้อดีของ QFD ที่ปรับปรุงมา .....	132
8.2.2 ข้อเสียของ QFD ที่ปรับปรุงมา .....	134
8.3 ข้อเสนอแนะ .....	134
8.4 บทสรุป .....	136
<b>รายการอ้างอิง</b> .....	137

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ก แบบสอบถามและข้อมูลในส่วนของลูกค้า .....	139
ภาคผนวก ข แบบสอบถามและข้อมูลในส่วนของทีมงาน .....	230
ภาคผนวก ค คู่มือแสดงวิธีการใช้โปรแกรม .....	258
ประวัติผู้เขียน .....	273

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงข้อดีข้อเสียของ QFD ทั้ง 2 วิธี .....	71
ตารางที่ 6.1 แสดงค่าที่ได้จากการคำนวณหาน้ำหนักความแตกต่างของคำพูด แทนระดับความรู้สึก .....	105
ตารางที่ 7.1 แสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของความต้องการของลูกค้าที่ได้จาก แบบสอบถาม .....	114
ตารางที่ 7.2 แสดงค่าสรุปสำหรับการหา Raw Weight ของความต้องการของลูกค้า แต่ละตัว .....	117
ตารางที่ 7.3 แสดงระดับความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าแต่ละตัวกับ ความต้องการเชิงเทคนิคตัวที่ 9 “ความรวดเร็วในการให้บริการลูกค้า” .....	121
ตารางที่ 7.4 แสดงตัวอย่างการปรับสเกลค่าระดับความสัมพันธ์ .....	125

## สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 การไหลของข้อมูลผ่านทั้ง 4 เฟสของ QFD .....	9
รูปที่ 2.2.QFD สำหรับอุตสาหกรรมบริการ .....	10
รูปที่ 2.3 องค์ประกอบพื้นฐานของ QFD1 .....	14
รูปที่ 2.4 Kano model of quality features .....	15
รูปที่ 2.5 ทางเลือกสำหรับสัญลักษณ์แทนระดับความสัมพันธ์ .....	18
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างบางส่วนของ QFD1 .....	20
รูปที่ 2.7 แสดงการประเมินความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการ .....	22
รูปที่ 2.8 องค์ประกอบของ QFD2 .....	24
รูปที่ 2.9 องค์ประกอบของ QFD3 .....	25
รูปที่ 2.10 องค์ประกอบของ QFD4 .....	27
รูปที่ 2.11 ตัวอย่างบางส่วนของ QFD4 .....	28
รูปที่ 2.12 แสดงตัวอย่างการวางแผนที่จำเป็นใน QFD4 .....	29
รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างพื้นฐานของ QFD แบบ Four-Phases .....	35
รูปที่ 3.2 ส่วนประกอบของ Production Planning Matrix .....	37
รูปที่ 3.3 ภาพแสดงระดับต่างๆ ของความต้องการของลูกค้าในผลิตภัณฑ์กาแฟ .....	38
รูปที่ 3.4 แสดงตัวอย่างการระบุระดับความสัมพันธ์ที่มีความลำเอียง .....	41
รูปที่ 3.5 แสดงตัวอย่างการทำ FMEA ของแก้วกาแฟ .....	43
รูปที่ 3.6 แสดงส่วนประกอบของ Part Planning Matrix .....	43
รูปที่ 3.7 แสดงส่วนประกอบของ Process Planning Matrix .....	45
รูปที่ 3.8-1 แสดงตัวอย่างแผนในการประกันคุณภาพ .....	47
รูปที่ 3.8-2 แสดงตัวอย่างของ Initial Planning Document .....	48
รูปที่ 3.8-3 แสดงตัวอย่าง Maintenance, Setup Instruction .....	49
รูปที่ 3.8-4 แสดงตัวอย่าง Operator Instruction .....	49
รูปที่ 3.9 แสดงขั้นตอนของ Integrated QFD approach ทั้ง 9 ขั้นตอน .....	51
รูปที่ 3.10 แสดงตัวอย่างของ Task Sheet .....	52
รูปที่ 3.11 แสดงการใช้ Task Sheet ในการเชื่อมต่องานตามและ การสร้างตารางการทำงาน .....	53
รูปที่ 3.12 แสดงตัวอย่าง Functional Flow Diagram ของเครื่องเก็บมันฝรั่ง .....	54
รูปที่ 3.13 ตัวอย่างตารางแสดงทางเลือกของหน้าที่ต่างๆ ของเกมออกกำลังกาย .....	55
รูปที่ 3.14 การเลือกระบบย่อยมารวมเป็นผลิตภัณฑ์ .....	56

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.15 การประเมินความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของแต่ละทางเลือก	57
รูปที่ 3.16 แสดงตัวอย่างของ Concept Matrix ใน QFD สำหรับผลิตภัณฑ์วิดีโอเกม	58
รูปที่ 3.17 แสดงตัวอย่างของ Process Matrix ใน QFD สำหรับผลิตภัณฑ์วิดีโอเกม	60
รูปที่ 3.18 แสดง Control Matrix ที่ต่อเนื่องจาก Process Matrix ในรูปที่ 3.15	61
รูปที่ 3.19 ตัวอย่าง Process Control Plan	62
รูปที่ 3.20 แสดงโครงสร้างของปัญหาการตัดสินใจเลือกทำเลขายไอศกรีม	65
รูปที่ 4.1 แสดง QFD ในรูปแบบใหม่ที่ได้จากการประยุกต์ข้อดีของแบบ Four Phases และแบบ Integrated QFD Approach	73
รูปที่ 4.2 แสดงตัวอย่างแผนภูมิต้นไม้ของความต้องการของลูกค้า	77
รูปที่ 4.3 แสดงตัวอย่าง Matrix ที่ใช้ในการคำนวณ Sale Point	79
รูปที่ 4.4 แสดงตัวอย่างระดับความสัมพันธ์ที่ได้จากแบบเก่าและแบบใหม่	82
รูปที่ 5.1 ลักษณะผลิตภัณฑ์ ท่อ HDPE	86
รูปที่ 5.2 แผนภูมิกระบวนการผลิตท่อ HDPE	88
รูปที่ 5.3 ลักษณะสายการผลิตท่อ HDPE	89
รูปที่ 5.4 ผังโครงสร้างหน่วยงานขาย และการตลาด แบ่งตามหน้าที่ (work function)	91
รูปที่ 5.5 แผนผังความสัมพันธ์แสดงถึงสาเหตุความไม่พึงพอใจของลูกค้าต่อ ระบบงานขายของโรงงานตัวอย่าง	95
รูปที่ 5.6 แผนภูมิกระบวนการทำงานในการขายสินค้าจจนถึงมือลูกค้าถึงมือลูกค้า	97
รูปที่ 5.7 (ก) แผนผังต้นไม้ ความต้องการของลูกค้า	100
รูปที่ 5.7 (ข) แผนผังต้นไม้ ความต้องการของลูกค้า	101
รูปที่ 6.1 แสดง Pairwise-Comparison Matrix สำหรับการประเมินความพึงพอใจของลูกค้า	102
รูปที่ 6.2 (ก) แสดงกราฟความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่ ได้จากการใช้ AHP ของแบบสอบถามชุดที่ 1 (คุณ ก.)	103
รูปที่ 6.2 (ข) แสดงกราฟความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่ ได้จากการใช้วิธีเดิมของแบบสอบถามชุดที่ 1 (คุณ ก.)	103
รูปที่ 6.3 กราฟแสดงตัวอย่างระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่ได้โดยการใช้วิธี Direct Rating	105
รูปที่ 6.4 แสดงตัวอย่าง Pairwise-Comparison Matrix ของความต้องการในระดับที่ 1 ที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1	106

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 6.5 แสดงตัวอย่าง Pairwise-Comparison Matrix ของความต้องการในระดับที่ 2 กลุ่ม "ข้อมูล" ที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 .....	107
รูปที่ 6.6 แสดงตัวอย่าง Pairwise-Comparison Matrix ของความต้องการในระดับที่ 3 กลุ่ม "บริษัท" ที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 .....	108
รูปที่ 6.7(ก) แสดงกราฟน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากแบบสอบถามที่ 2 (ใช้ AHP) ของแบบสอบถามชุดที่ 1 (คุณ ก.) .....	109
รูปที่ 6.7(ข) แสดงกราฟน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากแบบสอบถามที่ 1 (แบบเดิม) ของแบบสอบถามชุดที่ 1 (คุณ ก.) .....	109
รูปที่ 6.8(ก) แสดงกราฟน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากแบบสอบถามที่ 2 (ใช้ AHP) ของแบบสอบถามชุดที่ 2 (คุณ ข.) .....	110
รูปที่ 6.8(ข) แสดงกราฟน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากแบบสอบถามที่ 1 (แบบเดิม) ของแบบสอบถามชุดที่ 2 (คุณ ข.) .....	110
รูปที่ 6.9(ก) แสดงกราฟน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากแบบสอบถามที่ 2 (ใช้ AHP) ของแบบสอบถามชุดที่ 3 (คุณ ค.) .....	110
รูปที่ 6.9(ข) แสดงกราฟน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากแบบสอบถามที่ 1 (แบบเดิม) ของแบบสอบถามชุดที่ 3 (คุณ ค.) .....	110
รูปที่ 6.10(ก) แสดงกราฟน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากแบบสอบถามที่ 2 (ใช้ AHP) ของแบบสอบถามชุดที่ 3 (คุณ ง.) .....	111
รูปที่ 6.10(ข) แสดงกราฟน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากแบบสอบถามที่ 1 (แบบเดิม) ของแบบสอบถามชุดที่ 3 (คุณ ง.) .....	111
รูปที่ 6.11(ก) แสดงกราฟน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากแบบสอบถามที่ 2 (ใช้ AHP) ของแบบสอบถามชุดที่ 3 (คุณ จ.) .....	111
รูปที่ 6.11(ข) แสดงกราฟน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากแบบสอบถามที่ 1 (แบบเดิม) ของแบบสอบถามชุดที่ 3 (คุณ จ.) .....	111
รูปที่ 7.1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ย (%) ของน้ำหนักความสำคัญของความต้องการของลูกค้า .....	115
รูปที่ 7.2 แสดง Sale Point Matrix .....	118
รูปที่ 7.3 กราฟแสดง %Normalize ของ Raw Weight ของความต้องการของลูกค้า .....	118
รูปที่ 7.4 กราฟแสดงค่าความสามารถในการบรรลุถึงความต้องการเชิงเทคนิค .....	119
รูปที่ 7.5 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของค่าความสามารถในการบรรลุถึงความต้องการของลูกค้า .....	120

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 7.6 Pairwise-Comparison Matrix สำหรับเปรียบเทียบระดับความสัมพันธ์ระหว่าง ความต้องการของลูกค้าทั้ง 7 ตัวกับความต้องการเชิงเทคนิคตัวที่ 10.....	123
รูปที่ 7.7 แสดงแผนผังความต้องการของลูกค้าที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการเชิง เทคนิคตัวที่ 10.....	124
รูปที่ 7.8 Matrix ที่ 1.....	126
รูปที่ 7.9 กราฟแสดงน้ำหนักความสำคัญของความต้องการเชิงเทคนิค.....	127
รูปที่ 7.10 แสดง Pairwise-Comparison Matrix สำหรับแปลงค่า Column Weight เพื่อใช้เป็นค่านำหนักความสำคัญใน Matrix ถัดไป.....	127