

การปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์และบริการสำหรับธุรกิจการสร้างสระว่ายน้ำ



สุพิเชษฐ์ สุจารีรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-4071-9

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

QUALITY IMPROVEMENT IN PRODUCT AND CUSTOMER SERVICE  
FOR SWIMMING POOL CONSTRUCTION BUSINESS

Mr. Supichet Sujarirat

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirement  
for the Degree of Master of Engineering in Engineering Management  
The Regional Centre of Manufacturing Systems Engineering  
Faculty of Engineering Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN: 974-17-4071-9

Copyright of Chulalongkorn University

**Thesis Title**                      Quality Improvement in Product and Customer Service for  
Swimming Pool Construction Business

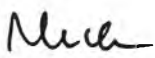
**By**                                      Supichet Sujarirat

**Field of Study**                      The Regional Centre for Manufacturing System Engineering


**Thesis Advisor**                      Assistant Professor Prasert Akkharapathompong

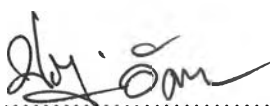
---


Accepted by the Faculty of Engineering, Chulalongkorn University in  
Partial Fulfillment of the Requirements for the Master 's Degree

  
.....Dean of Faculty of Engineering  
(Professor Somsak Panyakeow, D.Eng.)

THESIS COMMITTEE

  
.....Chairman  
(Professor Sirichan Thongprasert, Ph.D)

  
.....Thesis Advisor  
(Assistant Professor Prasert Akkharapathompong)

  
.....Member  
(Dr. Napassavong Osothsilp)

สุพิเชษฐ์ สุจารีรัตน์ : การปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการบริการสำหรับธุรกิจการสร้างสระว่ายน้ำ.

(Quality Improvement in Product and Customer Service for Swimming Pool Construction Business) อ. ที่ปรึกษา: ผศ. ประเสริฐ อัครประดมพงศ์. 189 หน้า. ISBN 974-17-4071-9.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซึ่งได้แบ่งเป็นสองหมวดคือ 1.รูปธรรมซึ่งหมายถึงผลิตภัณฑ์สระว่ายน้ำและ 2.นามธรรมซึ่งหมายถึงการบริการลูกค้า เนื่องจากผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของคำว่าคุณภาพและความพึงพอใจของลูกค้าในปัจจุบันซึ่งจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้ ด้วยเหตุนี้ทางบริษัทในกรณีศึกษามีจุดประสงค์ที่ต้องการปรับปรุงตัวเองโดยการลดปัญหาที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์จากความผิดพลาดในการทำงานและเน้นการให้บริการลูกค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริการของบริษัทในกรณีศึกษาให้มีความน่าสนใจและมากด้วยความตื่นตัวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและให้มีความสามารถทางการแข่งขันที่สูงขึ้นในอนาคต

โครงสร้างหลักของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้อยู่บนรากฐานของแนวคิดด้านคุณภาพของคาโน (Kano Model of Quality) เพราะเหตุนี้งานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้แบ่งออกเป็น 3 ลำดับขั้นตอน (STAGES) ซึ่งแต่ละลำดับบ่งบอกถึงระดับความพึงพอใจและความต้องการที่แตกต่างกันได้แก่ ลำดับขั้นตอนที่ 1 (STAGE 1) ลูกค้าจะไม่พอใจอีกทั้งยังเกิดความผิดหวังในตัวบริษัท ด้วยเหตุผลนี้เองปัญหาที่มีอยู่สมควรที่จะได้รับการปรับปรุง ก่อนอื่นผู้วิจัยได้มีการเก็บข้อมูลโดยการ สัมภาษณ์ ใช้แบบสอบถามและอ้างอิงฐานข้อมูลเก่า หลังจากนั้นก็ใช้หลักการทางด้านวิศวกรรมศาสตร์มาช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเพื่อที่จะได้แก้ไขและป้องกันไม่ให้เกิดอีกในอนาคต อาทิเช่นทฤษฎี 80:20 ของParetoที่มาช่วยในการตัดสินใจว่าปัญหาใดที่ควรได้รับการแก้ไขก่อนซึ่งผู้วิจัยได้เลือกมา 3 ปัญหา นอกเหนือจากนี้ยังมีการใช้แผนภูมิความสัมพันธ์ (Relationship diagram) แผนภูมิแสดงเหตุและผล / ผังก้างปลา (Cause and Effect / Fishbone diagram) แผนภูมิต้นไม้ในการตัดสินใจ (Decision Tree diagram) และการวิเคราะห์แบบตั้งคำถามทำไม ทำไม (Why-Why analysis) สำหรับลำดับขั้นตอนที่ 2 และ 3 (STAGE 2 and 3) ผู้วิจัยได้คิดค้นข้อเสนอทางเลือกการบริการลูกค้าแบบใหม่เพื่อเพิ่มระดับความพึงพอใจให้กับลูกค้า ลักษณะของขั้นตอนที่ 2 และ 3 มีความแตกต่างกันอยู่ที่ขั้นตอนที่ 2 จะเน้นไปทางการเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับลูกค้า ในขณะที่ขั้นตอนที่ 3 จะมีการนำเสนอผลิตภัณฑ์และการบริการที่แปลกใหม่เพื่อเพิ่มความตื่นตัว แผนงานของสองขั้นตอนที่เสนอให้กับบริษัทได้มีการประชุมหารือเพื่อทำการประเมินผลว่าทรัพยากรเพียงพอที่จะสนับสนุนและสามารถให้ข้อเสนอแนะผ่านการอนุมัติในที่ประชุม ข้อเสนอแนะที่ได้รับการอนุมัติได้มีการตรวจซ้ำกับลูกค้าผ่านแบบสอบถามเพื่อหาระดับความยอมรับ

ในลำดับขั้นตอนที่ 1 (STAGE 1) ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับตัวสระว่ายน้ำและอุปกรณ์โดยการจัดทำคู่มือการใช้และดูแลรักษาอีกทั้งยังทำป้ายติดผนังสำหรับลูกค้าทุกรายเพื่อการดูแลและทำความสะอาดอย่างถูกวิธี หลังจากปัญหาได้รับการปรับปรุงพบว่ามีการพัฒนาสองด้าน 1.ลูกค้าสามารถที่จะช่วยตัวเองในการดูแลรักษาได้มากขึ้นและรวดเร็ว 2.ผลสืบเนื่องที่ตามมาคือคำร้องเรียนจากลูกค้าในช่วงเวลา2เดือนคือเดือนตุลาคมและพฤศจิกายนที่ทำการทดลองลดลง คำร้องของลูกค้านำมาซึ่งปัญหาที่18 - ซึ่งเกี่ยวกับน้ำในสระขุ่นและไม่ใส จากจำนวนร้องเรียนรวมของทั้งสองเดือน 6, 7, และ 5 ครั้งในปี ค.ศ.2001, 2002 และ 2003 ตามลำดับ ลดลงเป็นไม่มีคำร้องเรียน เช่นเดียวกับปัญหา16 - เครื่องปั้มน้ำเสียจากจำนวนร้องเรียนรวมของทั้งสองเดือน 4, 5, และ 6 ครั้งในปีค.ศ. 2001, 2002 และ 2003 ตามลำดับ ลดลงเป็นไม่มีคำร้องเรียน ในลำดับขั้นตอนที่ 2และ3 (STAGE 2 และ3) แผนงานที่ได้เสนอต่อที่ประชุมได้รับการอนุมัติกลับมา 7รายการของจำนวนทั้งหมด 9รายการ ซึ่งทั้งหมด 7 รายการได้รับการตอบสนองจากลูกค้าโดยดี

ภาควิชา.....ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต.....ลายมือชื่อนิสิต.....  
สาขาวิชา.....การจัดการทางวิศวกรรม.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

# # 457 16261 21 : MAJOR ENGINEERING MANAGEMENT

KEY WORD : SWIMMING POOL / QUALITY IMPROVEMENT / PROBLEM SOLVING/  
CAUSE AND EFFECT ANALYSIS / WHY WHY ANALYSIS

SUPICHET SUJARIRAT: QUALITY IMPROVEMENT IN PRODUCT AND CUSTOMER SERVICE  
FOR SWIMMING POOL CONSTRUCTION BUSINESS.

THESIS ADVISOR: ASSISTANT PROF. PRASERT AKKHARAPRATHOMPHONG,  
189 pp. ISBN 974-17-4071-9.

The principal of this thesis was to improve upon the quality of product, where the term product in this thesis has been defined clearly as being both of the character tangible and intangible for instance the products in this case are swimming pool (primary product) and services (secondary product) respectively. Author had foreseen the importance of the term quality and customer satisfaction at time present and surely in the future yet still to come. Therefore it is absolutely crucial for the case company to manufacture flawless product as well as to meet, better yet to exceed customers' expectation. All of these needed to be accomplished in order to ensure that the case company stay competitive amongst other rivals.

The main structure of this thesis is based on the work by Noriaki Kano, Kano model. Similar to Kano model, this thesis is tackled in three STAGES, where the property of each STAGE varies in accordance to customer requirements. STAGES 1 brought together several engineering techniques and tools in resolving problems and prevent them from future occurrence. Author introduced a few data collection methods such as interview, questionnaire, and collecting past data, in which data were then processed following Pareto's 80:20 rule. Author then used problem solving tools as like relationship diagram, Cause and Effect diagram (Ishikawa), Decision Tree diagram and Why-Why analysis to analyse and identify the root cause, which can then be executed. As for STAGE 2 and 3 author will only propose solution that would satisfy and delight customers respectively. By using Relationship diagram author and the team could distinguish and group solutions in to two STAGES, 2 and 3, the solutions of former STAGE 2 aim to satisfy through value-added, where as the latter is to excite and delight by introducing new products and service. The proposed solutions were then checked against company's capability in term of availability in resources and double checked with the customers to find out the level of response, which the final solutions were then presented in action plan.

In STAGE 1 author reduced problems that occurred to the swimming pool and/or machines by producing and issuing a copy of Owner's manual together with an Instruction poster to every customer in order to help them handle & operate. Problem solving team and author witness two improvements after the implementation: first improvement is that customers are more fluently capable to handle and care for the swimming pool, which consequence the second improvement, where customers' complaints during the two months implementation period (October and November 2003) on Problem of Water in the swimming pool not clean or clear had fallen from 6, 7, and 5 cases in 2000, 2001, and 2002 respectively to 0 case in 2003, where as Problem of Water pump machine breakdown or faulty had fallen from 4, 5, and 6 cases in 2000, 2001, and 2002 respectively to 0 case in 2003. In STAGE 2 and 3, author recommended together 9 solutions for both STAGES, in which the 7 were approved by the board of management and the members. All 7 solutions did also received good response by customers. Majority of the customers have shown great response towards the approved 7 solutions.

Department... The Regional Centre for Manufacturing System Engineering... Student's signature 

Field of study... Engineering Management... Advisor's signature 

Academic year... 2003

## ACKNOWLEDGEMENT

Upon the completion of this thesis, I would like to share the success of this thesis with the following distinguished person because without them the thesis would not be possible:

First and foremost I would like to express my deepest sincerity out loud to my tutor, Assistant Professor Prasert Akkharapathomphong, whom I am grateful for the guidance and every piece of advice right from the beginning through to the completion. I would also like to express my gratitude to the members of committee to the thesis Professor Dr. Sirichan Thongprasert and Dr. Napassavong Osothsilp, for the touch of perfection to the thesis in making this a flawless piece of work.

Secondly, I thank Pool&Spa co., ltd for relevant data and every person in these departments QA, Engineering, Technician, Sales, and Marketing for the troubles they have gone through and for the effort they have put into this thesis. Without them there shall be no problem cases for this thesis.

Last but not the least, it is impossible to acknowledge my parents enough for their endless and tireless support towards my education, without them I would not have made it to these days.

# CONTENTS

	<i>Page</i>
<b>ABSTRACT (THAI)</b> .....	iv
<b>ABSTRACT (ENGLISH)</b> .....	v
<b>ACKNOWLEDGEMENT</b> .....	vi
<b>CONTENTS</b> .....	vii
<b>LIST OF TABLES</b> .....	xi
<b>LIST OF FIGURES</b> .....	xiii
<b>CHAPTER I</b>	
<b>INTRODUCTION</b> .....	1
1.1 Statement of Problem.....	2
1.2 Objectives of the Thesis.....	3
1.3 Scope of the Thesis.....	3
1.4 Thesis Methodology.....	4
1.5 Thesis Procedure.....	6
1.6 Thesis Time Plan.....	7
1.7 Expected Results.....	7
<b>CHAPTER 2:</b>	
<b>THEORETICAL CONSIDERATION</b> .....	8
2.1 Definition of Quality.....	8
2.2 Continuous Improvement.....	9
2.3 Total Quality Service.....	11
2.4 Relation between Quality: Customer (Perception and Satisfaction) and Sales.....	13
2.5 Design and Delivery of Service.....	15

**CONTENTS (continued)**

	<i>Page</i>
2.6 Strategic Importance of Customers .....	17
2.7 Benchmarking .....	21
2.8 Operation Management .....	23
2.9 Kano Model of Quality .....	24
2.10 Problem Solving Process .....	26
2.11 Pareto's Principle: The 80-20 Rule .....	28
2.12 Cause and Effect Analysis .....	30
2.13 Why-Why Analysis .....	32
2.14 The Flow Charting/Diagram .....	34
2.15 Mean, Median and Mode .....	36
2.16 Literature Review .....	38
<b>CHAPTER 3</b>	
<b>OVERVIEW AND ANALYSIS OF THE CURRENT SITUATION .....</b>	<b>42</b>
3.1 Company Background .....	42
3.1.1 Company Profile .....	43
3.1.2 Organisational Structure .....	43
3.1.3 Nature of the Company .....	45
3.2 Nature of the Product .....	47
3.2.1 Type of Swimming Pool .....	48
3.2.2 Product Detailing .....	49
3.2.3 Product Warranty .....	51
3.3 Analysis on Current Situation .....	52
3.3.1 Kano Model Analysis .....	52



**CONTENTS (continued)**

	<i>Page</i>
<b>CHAPTER 4</b>	
<b>DATA COLLECTION AND ANALYSIS</b> .....	58
4.1 STAGE 1 .....	59
4.1.1 Data Collection .....	59
4.1.2 Data Processing .....	66
4.1.3 Data Analysis .....	70
4.2 STAGE 2 .....	91
4.2.1 Data Collection .....	91
4.2.2 Data Analysis .....	93
4.3 STAGE 3 .....	94
4.3.1 Data Collection .....	94
4.3.2 Data Analysis .....	102
4.4 Analysis of STAGE 2 and STAGE 3 .....	106
 <b>CHAPTER 5</b>	
<b>PROPOSED SOLUTION</b> .....	108
5.1 Proposed Solution for STAGE 1 (Section 4.1) .....	108
5.2 Proposed Solution for STAGE 2 (Section 4.2) .....	118
5.3 Proposed Solution for STAGE 3 (Section 4.3) .....	120

## CONTENTS (continued)

	<i>Page</i>
<b>CHAPTER 6</b>	
<b>RESULT OF IMPLEMENTATION</b> .....	122
6.1 Implementing Solution Proposed for STAGE 1 .....	122
6.1.1 Solution proposed for Problem 18 and 11.....	122
6.1.1.1 Before and After analysis.....	130
6.1.2 Solution proposed for Problem 14.....	134
6.2 Implementing Solution Proposed for STAGE 2 and STAGE 3.....	135
6.2.1 Revised Proposed Solution for STAGE 2 (Section 5.2).....	140
6.2.2 Revised Proposed Solution for STAGE 3 (Section 5.3).....	142
 <b>CHAPTER 7</b>	
<b>CONCLUSION AND RECOMMENDATION</b> .....	144
7.1 Thesis Conclusion.....	144
7.2 Thesis Support & Constraint.....	151
7.3 Recommendation for Further Research.....	151
 <b>REFERENCES</b> .....	152
 <b>APPENDICES</b> .....	155
APPENDIX 1: DATA COLLECTION.....	156
APPENDIX 2: PROPOSED SOLUTION.....	164
APPENDIX 3: RESULT OF IMPLEMENTATION.....	181
 <b>BIOGRAPHY</b> .....	189

## LIST OF TABLES

	<i>Page</i>
 <b>CHAPTER 2</b>	
Table 2.1 – Factors influencing customer perception of quality.....	13
Table 2.2 – Perceptions of companies on tactics of customer service	14
 <b>CHAPTER 4</b>	
Table 4.1 – Number of problems found in respect of new pool built in each year.....	59
Table 4.2 – Break down of problems.....	60
Table 4.3 – Summary on customer survey.....	64
Table 4.4 – Calculation of Problem Rating.....	66
Table 4.5 – New ranking of problems by Problem Rating.....	68
Table 4.6 – Past record on the frequency of the occurrence on selected problems.....	71
Table 4.7 – Summary on customer survey.....	95
 <b>CHAPTER 5</b>	
Table 5.1 – Proposed solution to Problem 18.....	109
Table 5.2 – Breakdown of Proposed Solution to Problem 18.....	111
Table 5.3 – Proposed solution to Problem 14.....	112
Table 5.4 – Breakdown of Proposed Solution to Problem 14.....	113
Table 5.5 – Proposed solution to Problem 11.....	115
Table 5.6 – Breakdown of Proposed Solution to Problem 11.....	117
Table 5.7 – Proposed Solution for One-dimensional attribute (Stage 2).....	118
Table 5.8 – Proposed Solution for Attractive attribute (Stage 3).....	120

## LIST OF TABLES (continued)

	<i>Page</i>
 <b>CHAPTER 6</b>	
Table 6.1 – Summary of Customer Survey Taken <i>BEFORE</i> Implementation .....	124
Table 6.2 – Calculation of Mean rating for <i>BEFORE</i> Implementation .....	126
Table 6.3 – Summary of Customer Survey Taken <i>AFTER</i> Implementation .....	127
Table 6.4 – Calculation of Mean rating for <i>AFTER</i> Implementation .....	129
Table 6.5 – Rating on Improvement .....	130
Table 6.6 – Improvement in customer complaint on Problem 18 .....	132
Table 6.7 – Improvement in customer complaint on Problem 11 .....	133
Table 6.8 – Assessment of proposed solutions .....	136
Table 6.9 – Summary of Customer Survey on Interest .....	137
Table 6.10 – Revised Proposed Solution for One-dimensional attribute (Stage 2) .....	140
Table 6.11 – Revised Proposed Solution for Attractive attribute (Stage 3) .....	142
 <b>CHAPTER 7</b>	
Table 7.1 – Rating on Improvement .....	146
Table 7.2 – Improvement in customer complaint on Problem 18 .....	147
Table 7.3 – Improvement in customer complaint on Problem 11 .....	148
Table 7.4 – Summary of customer rating on proposed solution to STAGE 2, as obtained from the survey .....	149
Table 7.5 – Summary of customer rating on proposed solution to STAGE 3 as obtained from the survey .....	150

## LIST OF FIGURES

	<i>Page</i>
 <b>CHAPTER 1</b>	
Figure 1.1 – Thesis Procedure Flow .....	6
Figure 1.2 – Thesis Methodology Schedule .....	7
 <b>CHAPTER 2</b>	
Figure 2.1 – Evolution of the PDCA cycle.....	10
Figure 2.2 – Design and Delivery components of Service Quality.....	17
Figure 2.3 – A Model of Customer Service Excellence .....	18
Figure 2.4 – The Input-Transformation-Output Model.....	23
Figure 2.5 – The Kano Model .....	24
Figure 2.6 – A Quality Improvement Process.....	26
Figure 2.7 – A simple symmetry representing the 80:20 ratios .....	28
Figure 2.8 – Pareto Chart in Vertical bar graph represents No. of defects found in a process .....	29
Figure 2.9 – A chart representing the 80:20 ratios .....	29
Figure 2.10 – Basic layout of Cause and Effect Diagram.....	30
Figure 2.11 – Identify Main Categories .....	30
Figure 2.12 – Identify causes and influencing effect (Main Category).....	31
Figure 2.13 – Basic Layout of Why-Why Analysis .....	32
Figure 2.14 – Example of “Why-Why” Analysis.....	33
Figure 2.15 – Standard flow-charting symbols .....	34
Figure 2.16 – Detailed process flow symbols.....	35

## LIST OF FIGURES (continued)

	<i>Page</i>
 <b>CHAPTER 3</b>	
Figure 3.1 – ABC Organisation Chart .....	43
Figure 3.2 – Reproduction of Input-Transformation-Output Model for ABC co., Ltd .....	45
Figure 3.3 – Four scenarios .....	46
Figure 3.4 – Choice of seven platforms on Vinyl pool type .....	48
Figure 3.5 – Elements of swimming pools structure .....	49
Figure 3.6 – Whole structure of a swimming pool and terrace, while under construction .....	49
Figure 3.7 – Pipe work of a swimming pool structure .....	50
Figure 3.8 – Equipments: Machine system .....	50
Figure 3.9 – Product Development Process and Product Warranty sample Time Frame .....	51
Figure 3.10 – Reproduction of Kano model representing ABC’s current situation .....	52
Figure 3.11 – Area under Investigation .....	54
 <b>CHAPTER 4</b>	
Figure 4.1 – Reproduction of Kano model to represent attributes that needed improvement .....	58
Figure 4.2 – Pareto chart .....	69
Figure 4.3 – Diagram showing the relationship between causes to Problem number 18 .....	73
Figure 4.4 – Cause & Effect diagram on Problem 18 .....	74
Figure 4.5 – Chemical products .....	76
Figure 4.6 – Water test kit .....	76
Figure 4.7 – Filter cartridge or filter membrane .....	77
Figure 4.8 – Why-Why diagram on Problem 18 .....	78

## LIST OF FIGURES (continued)

	<i>Page</i>
 <b>CHAPTER 4</b>	
Figure 4.9 – Cause and Effect diagram on Problem 14 .....	80
Figure 4.10 – Why-Why diagram for Problem 14 .....	83
Figure 4.11 – Diagram showing the relationship between causes to Problem number 18 .....	85
Figure 4.12 – Cause and Effect diagram on Problem 11 .....	86
Figure 4.13 – Why-Why diagram for Problem 11 .....	89
Figure 4.14 – Brainstorming Criteria (Relationship Diagram) .....	107
 <b>CHAPTER 6</b>	
Figure 6.1 – Radar chart showing improvement on BEFORE and AFTER Implementation .....	131
Figure 6.2 – Reduction in the number of customer complaint on Problem 18 .....	132
Figure 6.3 – Reduction in the number of customer complaint on Problem 11 .....	133
 <b>CHAPTER 7</b>	
Figure 7.1 – Radar chart showing improvement on BEFORE and AFTER Implementation .....	146
Figure 7.2 – Reduction in the number of customer complaint on Problem 18 .....	147
Figure 7.3 – Reduction in the number of customer complaint on Problem 11 .....	148