應用品質機能展開(QFD)技術評估與選擇教學資源之研究

楊烈岱　洪清鏈
南開技術學院工業工程與管理系

摘要

本研究主要目的在提供一教學資源選擇的數量方法，透過 QFD 技術可以將課程教材的選擇加以量化評選，在確保符合課程設計特性需求的前題下，達成最佳教科書的選擇。爲考慮品質屋特性項目的客觀性；例如：顧客需求項目的決定、教材評估特性的項目的決定及各項權值的給定等，本研究採用訪談與問卷調查法，應用兩階段品質屋矩陣法, 並隨機選擇五本教材(A, B, C, D, E)，經 QFD 實例的運作，能有效的提供授課教師選擇最適當的品質管理課程教材。

關鍵字：品質機能展開、品質屋、教學資源、課程教材

1. 前言

品質機能展開(QFD)技術是日本學者水野茲於 1960 年代爲提升產品品質而發展出來的，於 1972 年 QFD 技術被應用於造船廠改善造船品質，並逐年被廣泛應用於日本的各行業以改善產品或服務品質以符合顧客之要求，QFD 於 1984 被引進到美國，當時是福特汽車(Ford)面臨品質提昇的關鍵時刻，福特汽車品質因此獲得極大的改善。

QFD 的主要功能是將顧客的品質需求，設計到產品裡面去，利用品質屋(House of Quality)的技巧將顧客需求，轉換成工程特性，進而改善工程及製造以達成產品品質要求。劉建忠[1]以 QFD 技術進行如何提升醫院服務品質之研究. 除了工業界與服務業之外, 教育界也有很多學者應用 QFD 技術以改善教育品質。 Brackin 和 Rogers [2] 將 QFD 技術應用於工程品質改善及工程教育上，他們將顧客聲音反應於製造上，並且轉換成爲公司內上下各階層應了解, 並具備各種條件與特性以符合顧客對產品或服務品質的需要。 Mazur [3]使用 QFD 技術規劃商業訓練課程。 Mahesh 和 Houshmand [4] 應用 QFD 技術進行如何取得教學與研究之間的平衡之研究。Hwang 和 Teo [5] 亦指出 QFD 代表一個強而有力的品質提升工具, QFD 已被工業界廣泛的應用, 亦逐年被高等教育界所應用以提高教育品質。

爲了提高教育品質, 我們必需了解教育過程及教育資源之選擇的重要性, 教育的過程包含學生(投入), 教學方法(過程), 學有專精的學生(產出)。 而教育資源包含教學軟硬體： 媒體, 教材, 設備, 情境等等要素。 以上教育過程及教育資源要素中, 多數具有較大的不確定性, 也就是不易量化及掌握穩定的教學品質指標, 但課程教材與設備較易評估選擇, 且其影響學生之學習動機亦非常大。 因此本研究針對教育資源中的課程教材以 QFD 技術進行評估與選擇。

本研究有鑑於大專院校各學程教育資源眾多, 尤其教材與用書眾多流通於市面上，爲選擇一本合適的教材，教師們常有不知所措之感，爲協助大專院教教師有一選擇教材的方法依據，本文特利用 QFD 技術，發展一評估及選擇適當教材的方法。 本研究以品質管理教材爲例, 首先擬定企業之品質需求特性(用問卷及訪問之方式， 了解廠商對學校品質管理教育的需求特性)。進而將企業廠商的需求，轉換成爲學校課程教學需求特性，再將課程教學需求轉換成爲課程教材的評估特性，每個階段均應用品質屋(House of Quality)的概念不斷的展開，以達抉擇最適合教材的品質需求。

2. 品質機能展開(Quality Function Deployment, QFD)

品質機能展開爲企業界用以改善產品或服務品質, 去符合顧客需求之技術。 產品或服務本應依顧客之需求去設計與製造, 當產品或服務在最早構思設計階段, 行銷人員, 設計工程師, 製造工程師, 及採購人員就必須密切合作, 共商如何符合顧客之需求。 品

質機能展開可以有很多個展開階段，每個階段都用矩陣表(或品質屋)來表達要求品質與品質要素之間的關係，其中符號或數學用來表示關係的強度，更進一步，品質矩陣表中亦可標出公司之企劃品質與競爭者特性分析(李傳政等[6])，如圖 1 所示。

3. 品質機能展開之程序

爲確保課程教材之評估分析符合顧客(學生，教師，企業廠商)之需求，本研究之步驟(Chen 和 Chen [7])，包括：

1. 了解學生，教師及學校區域內之企業廠商對課程內容的需求，進而整合成爲品質屋矩陣中的顧客需求特性。
2. 建立顧客需求特性之品質屋矩陣，並設定顧客需求特性和權重與課程設計特性內容。
3. 給定課程設計特性關係權重值(矩陣單元內的值)。
4. 將各個課程設計特性關係權重(矩陣單元內的值)剩以各個顧客需求特性之重要權值，而這些相對權重值之加總就成爲品質屋矩陣底部之絕對權重值。而絕對權重值大的課程設計特性將被轉移至第二階段成爲品質屋矩陣之需求特性。
5. 在第二階段品質展開中，除了課程設計需求特性外，還要決定教材的評估特性。 而其絕對權重值(品質屋矩陣之底層值)等於課程設計需求特性權重值剩以與教材的評估特性相關強度值後之加總。 最大絕對權值中之幾個項目的教材的評估特性，將被選定去進行最後教材的評估決策之用。
6. 使用品質屋矩陣表進行各教材(本研究選擇五本品質管理教科書)評估，並選出最適合使用之課程教材。

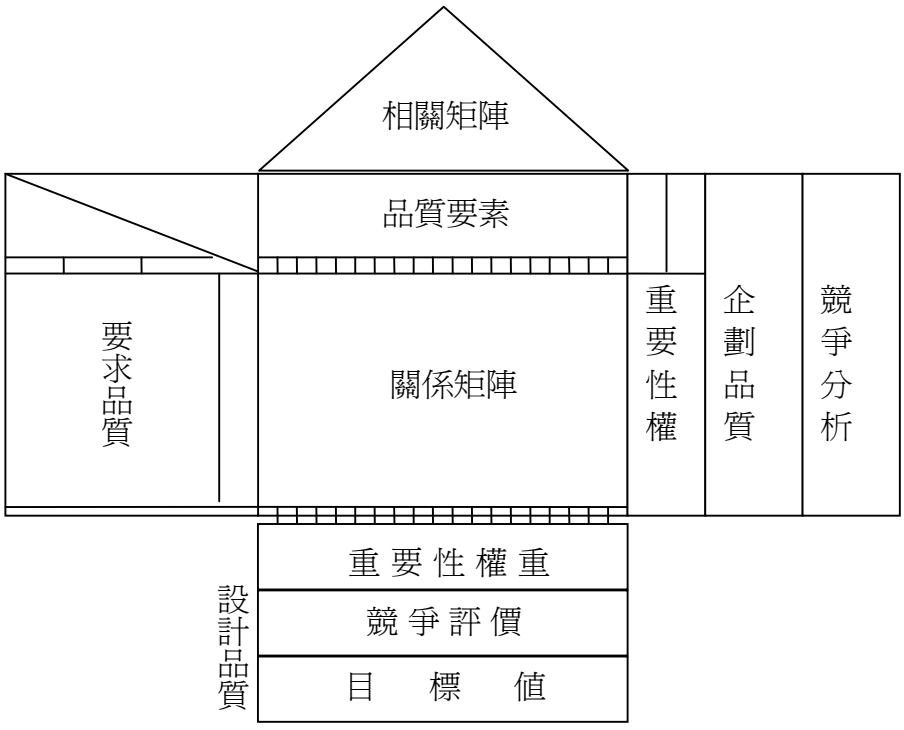

圖 1　QFD 矩陣模式

以兩階段展開爲例, 第一階段的品質要素被展開至第二階段之要求品質，反覆不段的展開,最後展開至製程的管制方法,以確保各個階段之需求管制皆能符合顧客之要求，如圖 2 所示。

4. 實例探討

步驟 一

本研究以教學資源中之品質管理教材爲例，運用上述品質機能展開之程序，發展並評估選定合適之品質管理教材，本研究經與學生及業界訪談，其課程之描述及目標如下表 1 所示。

步驟二、三與四

第一階段品質屋矩陣之建立, 包含顧客需求特性要素與課程設計特性內容之選定, 並設定顧客需求特性之重要權數值。 然後經幾位系上教授品質管理的同仁共同決定顧客需求特性要素與課程設計特性的關係程度(關係強度:5~1), 而得到各相對權數(如課程設計特性之溝通技巧介紹相對權數分別爲 5*5, 4*5, 4*5, 4*3, 3*4)然後計算絕對權數之總合(5*5+4*5+4*5+4*3+3*4=86), 如表 2 所示。

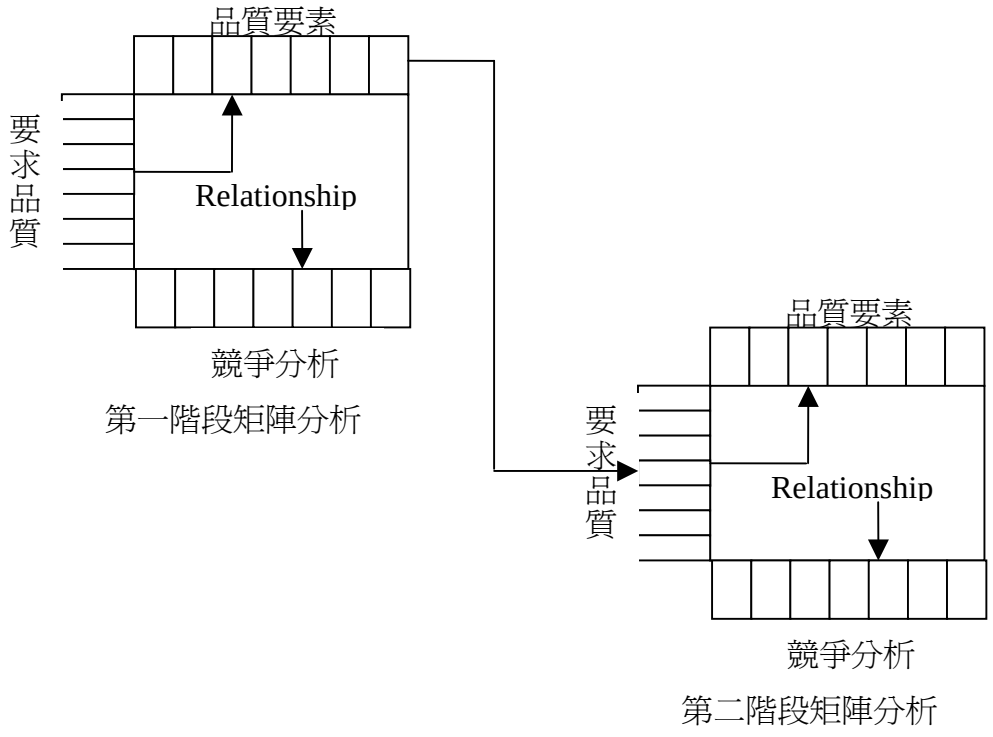

圖 2　兩階段之矩陣分析

表 1　品質管理課程敘述及目標

課程敘述	爲符合企業對品質觀念與技術之需求，本課程在使學生獲知產品及服務品質的基本概念並使學生了解品質技巧的應用，如 Q.C.七大手法，5S, 品質變異, 管制圖，製程能力分析，及 Deming theory 的介紹，Taguchi 方法的運用。ISO 9000 系列的稽核過程。
課程目標	1. 使學生了解人際溝通的技巧。 2. 使學生了解管理的重要性與基本概念。 3. 使學生了解品質的新舊定義。 4. 使學生知道如何應用 QC 七大手法。 5. 使學生知道如何應用管制圖於生產線管制製程。 6. 學生了解製程能力分析的時機及如何因應製程變異。 7. 品管圈的實施方法及策略。 8. 線上與線外品管方法及分析。 9. 了解 Taguchi method。 10. 了解 6 個標準差的品管意義。 11. 了解 ISO 9000 的稽核程序。

表 2 第一階段品質屋矩陣

課程設計特性 / 顧客需求要素與權值		通技巧介紹	通技巧例子	通技巧練習	理概念介紹	理例子	理概念練習	計分析介紹	計分析例子	計分析練習	管七大手法介紹	管七大手法例子	制圖例子	樣檢驗介紹	樣檢驗例子	樣檢驗練習	口品質工程介紹	口品質工程例子	口品質工程練習	D9000 介紹	D9000 例子	D9000 練習
溝通的技巧																						
管理的概念																						
資料統計的能力																						
品管七大手法應用能力																						
現場管制製程之能力																						
產品檢驗之能力																						
線外產品及製程管制能力																						
ISO9000 系列之準備與內稽核能力																						
對權數總合		86	68	58	94	76	66	71	67	67	56	51	56	36	32	32	31	27	27	80	65	50
數排序名次(由大至小)		2	6	11	1	4	9	5	7	8	12	14	13	16	17	18	19	20	21	3	10	15

重要權數：5~1　5：最重要　1：最不重要　　關係強度：　5~1　5：最強　1：最弱

步驟 五

由第一階段品質屋矩陣中之課程設計特性(影響最大的 14 個特性)轉換成爲第二階段品質屋矩陣中之課程設計特性需求並決定其權數值。 然後決定品質屋矩陣中之教材評估特性。第二階段品質屋矩陣中之課程設計特性需求與教材評估特性決定之後, 即進行相對權數與絕對權數之計算(如前步驟所示) 及各教材之競爭性分析, 如表 3 所示。

表 3 第二階段之品質屋矩陣

教材評估特性 / 課程設計特性 需求與權值		足夠的例子	適當的作業練習	難度高的例題解說或提示	主題說明的清楚程度	足夠的圖表輔助說明主題	內容容易閱讀	內容安排其邏輯性	例題與工業界實用相關性佳	內容更新程度	例舉資料來源及其他資源
遘通技巧介紹	5	4	5		5	3	4	3	2	4	5
遘通技巧例子	5	5	2	2	3	4	2	4	2		
遘通技巧練習	5		5	3	2	2	3	3	1		
管理概念介紹	4	3			5	3	4	4	3	2	5
管理例子	4	5		2	5	4	4	2	2	3	
管理概念練習	4		5	3	5	3	4	3	2	2	
統計分析介紹	3	4	5	2	5	4	3	3	4		3
統計分析例子	3	5		4	4	5	4	4	5		
統計分析練習	3		5	4	4	3	4	4	2	2	
品管七大手法介紹	4	4	3		5	5	3	2	5		3
品管七大手法例子	4	5		2	4	3	3	4	5	1	
ISO9000 介紹	3	3	3	3	5	3	4	3	4	3	5
ISO9000 例子	3	3	2	2	5		3	3	3	3	
ISO9000 練習	3		5	1	3	3	3		2	3	
絕對權數總合		158	152	101	224	171	180	161	153	85	81
權數排序名次(由大至小)		5	7	8	1	3	2	4	6	9	10

重要權數： 5~1 5：最重要 1：最不重要 關係強度： 5~1 5：最強 1：最弱

表 4 各書經評估結果

	A 教材	B 教材	C 教材	D 教材	E 教材
主題說明清楚程度	4+3+3+3=13	4+4+3+4=15	4+5+5+4=18	4+5+4+4=17	4+4+3+3=14
內容容易閱讀	3+4+3+4=14	4+3+3+3=13	4+4+3+4=15	3+4+3+4=14	4+5+5+4=18
足夠的圖表輔助說明	4+5+3+4=16	4+5+3+4=16	4+5+3+4=16	4+5+3+4=16	4+5+3+4=16
內容安排具邏輯性	4+4+3+3=14	5+5+3+4=17	4+5+4+4=17	3+5+3+4=15	4+4+3+4=15
足夠的例子	4+5+3+4=16	3+4+3+4=14	4+4+3+4=15	3+3+3+4=13	4+4+3+3=14
例題具工業界實用性	4+2+3+3=12	3+3+3+3=12	3+4+3+4=14	4+3+3+3=13	2+3+3+4=12
總計	85	87	95	88	89

步驟 六

使用第二階段品質屋矩陣表進行各教材(本研究選擇五本品質管理教科書：分別是編者林先生(A 教材)鄭先生(B 教材)，傅先生(C 教材)，簡先生(D 教材)，與戴先生(E 教材)評估，並選出最適合使用之課程教材。經由四位品質管理專業任課教師針對教材評估特性中絕對權數總合最大的前六項(主題說明的清楚程度、內容容易閱讀、足夠的圖表輔助說明主題、內容安排其邏輯性、足夠的例子及例題與工業界實用相關性佳)加以評定，評定結果如下表 4 所示。

由表四的評估結果得知，在五種教材中，以 C 教材所得權值最高(總計=95)，亦即採用 C 教材對於課程設計特性需求的確保最佳的可靠性，因此在此一實例中建議採用 C 教材。

5. 結論

本研究主要目的在於提供一種教學資源選擇的數量方法，透過 QFD 技術可以將教科書的選擇加以量化評選，在確保符合課程設計特性需求的前題下，達成最佳教科書的選擇。在轉換這些特性項目時，必須要考慮特性項目的客觀性；例如：顧客需求項目的決定、教材評估特性的項目的決定及各項權值的給定等，這些都是 QFD 技術的關鍵因素；爲客觀的決定這些需求項目及權值，本研究採用訪談與問卷調查法，應用兩階段品質屋矩陣法，並隨機選擇五本教材(A, B, C, D, E)，經 QFD 實例的運作，得知 C 教材的權數分數總合最大，顯示 C 教材爲最適當的品質管理課程教材。本研究顯示，QFD 技術在教學資源的評選上，是一種非常有效的方法。

參考文獻

1. 劉建忠，以品質機能展開法設計醫院之整體服務品質，雲林科技大學 碩士論文 (1996)。
2. Brackin, P. & Rogers, G..M., “Assessment and quality improvement process in engineering and engineering education”, 29th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Session 11a1-21 (1999).
3. Mazur, Glenn. “The Future of TQM： A north American perspective”, JSQC, Hinshitsu, Vol. 26, No.2, pp.10-19. (1996).
4. Mahesh, K. & Houshmand, A. “QFD in academia： addressing customer requirements in the design of engineering curricula”, Transactions from the Fifth Symposium on Quality Function Deployment, Novi, Michigan. Ann Arbor, MI： QFD Institute. pp. 505-530. (1993).
5. Hwang, H. Brian & Teo, Cynthia, “Applying QFD in higher education”, ASQ, Annual Quality Congress Proceedings, Indianapolis, IN, Vol. 54, No. 0, 2000,pp. 255-263. (2000).
6. 李傳政，張志強，鄭凱文，劉武，系統化品質機能展開實務技術手冊，中國生產力中心 (1992)。
7. Chen, J. & Chen, J.C., “QFD-based technical textbook evaluation—procedure and a case study”, Journal of Industrial Technology, Vol. 18, No.1. (2001).