

模糊多元決策應用於家長選校策略之研究

林亦成, 呂雅鈴, 吳柏林

摘要

本研究主要目的是以模糊多元決策的概念, 來評估不同的家長選校決策方式所衍生出的不同結果。作者嘗試採用模糊統計方法, 以家長選校策略為題, 探究其模糊多元策略發展之可能性。本研究以模糊理論來進行學校教育品質模式的專家模糊相對權重之建構, 首先, 由歸納探討相關文獻得知, 學校教育品質分為四個指標層面: 1、教師素質 2、行政管理 3、環境設施 4、課程教學; 其二, 隨機選取 A、B 兩所個案學校 14 位家長參與本研究, 探討家長對學校教育品質滿意度的知覺情形。接著, 以學校教育品質為考量, 運用模糊理論之模糊相對權重、模糊權重與幾何平均模糊數進行分析, 提出三種家長選校策略模式, 分別為: 策略 1: 偏重某一層面之模糊決策評估、策略 2: 偏重某兩層面之模糊決策評估、策略 3: 專家模糊權重之幾何平均數評估。最後, 根據研究結果, 提供教育人員、家長對於選校策略之決策相關建議。

關鍵字: 模糊多元決策、教育品質、家長教育選擇權

Fuzzy Multiple Decisions for Parental Choice of Schools

Abstract

This study employed the concept of fuzzy multi-criteria decision making to assess the results of various decision-making strategies that were adopted by parents when selecting a school for their children. We used fuzzy statistics as the research method and parental strategies for selecting a school as the research topic to explore the possibilities of developing a fuzzy multi-criteria decision approach. This study adopted fuzzy theory to construct expert fuzzy relative weights for a model of school education quality. First, we conducted a literature review and established 4 indicators of school education quality: teacher quality, administrative management, environment and facilities, and curriculum and teaching. Second, 14 parents were randomly selected from Schools A and B to participate in this study, which investigated parental perceptions of their satisfaction with the quality of school education. Subsequently, by considering school education quality, this study applied fuzzy theory to analyze the fuzzy relative weights, fuzzy weights, and the geometric mean of fuzzy numbers, and proposed 3 parental decision-making strategies in selecting a school for their children as follows: (a) assessing fuzzy decisions by emphasizing a particular dimension; (2) assessing fuzzy decisions by emphasizing 2 dimensions; and (3) assessing the geometric mean of expert fuzzy weights. Finally, based on the results, we provide suggestions for education personnel and parents in making decisions regarding selecting a school for children.

Keys: fuzzy multiple decisions, educational quality, parental choice of schools

壹、前言

教育選擇是現今歐美國家重要教育改革的議題主軸之一。在新自由主義理念的催化下，教育市場化迫使學校彼此競爭，以追求令家長滿意的學校教育品質。此外，有關家長選校的規定打破地理區域上的學區壟斷制度，意圖提供更多元化的學校選擇。以下茲就教育選擇權與學校教育品質分別論述：

一、家長選校的利器：教育選擇權

美國前總統布希在 2002 年時，簽署「沒有一個孩子落後」(NCLB) 教育改革法案，其中「擴大家長教育選擇」之法案內容為：逐漸打破學生入學之學區制，增加家長及學生選擇學校的權利，促進學校與學校間的競爭，從而提升學校教育的水準；反之，評鑑績效較差的學校將無法運作。再者，在教育市場化的氛圍下，美國首先出現教育券 (educational vouchers) 的概念，意指：給予家長其子女的就學費用，以便利家長為子女選擇學校，目的在增進學校的教育品質。除了美國之外，英國、澳洲等國家亦紛紛將家長教育選擇權列為教育改革的重點政策之一，藉以提升學校教育品質。此外，西元 1948 年「世界人權宣言」第二十六條第三項直接指出：「父母對於其子女所應接受的教育，具有優先的選擇權」(Liu, 2000)。雖我國的教育政策採用學區制入學，但可遷戶口以越區就讀方式來行使教育選擇權。質言之，當今各國將家長教育選擇權列為教育改革的重要課題，教育品質的重要性不言可喻，且成為家長為孩子選校時的關鍵考量因素。因此，學校致力於教育品質的提升，不但是因應教育改革的趨勢，同時也是回應教育市場競爭的有效策略。

自家長選擇學校之教育政策實施以來，學校選擇的主題成為教育領域熱門的研究題材 (秦夢群, 2002; 秦夢群、吳毅然, 2010; Kahlenberg, 2003; Peterson, 2001)。國內外相關文獻指出，家長使用教育選擇權時的考慮因素包含許多項因素；例如：Gagne (1987) 提出家長考慮因素有：1、學校離家的遠近；2、學校聲譽良窳；3、有無親友在該校就讀或服務。而「學校成就」與「教學品質」也常是考量因素之一(Hao & Bonstead-Bruns, 1998)。另外，Boyd (1996)、Krueger 和 Casey (2000) 則是認為，家長是以交通便利為重要考量。換言之，家長選擇學校是多元多層面的，其包含了課程、教學與學校組織等 (David, 1993; Raywid, 1994)。觀之國內相關實徵研究，文獻多數在探討台灣教育選擇權的可行性 (鄭新輝, 1997; 孫志麟, 1995)、或關注於教育機會均等與公平等問題 (張德銳, 1998)，較少提出家長在教育現場中行使教育選擇權時所考量的因素。

由此可知，家長教育選擇權的影響因素種類甚廣，而最為重要的是學校本身的教育品質。尤其，現今瀰漫著教育市場的氛圍，家長可藉由教育選擇權這項利器，來增加學校之間的競爭，以提升學生受教育的品質。據此，家長選校與學校教育品質是息息相關、相輔相成。執是之故，當家長行實教育選擇權選擇學校時，家長所考量學校教育品質的指標層面為何？家長進行選校時本身所運用的選校策略情況是怎樣？等即為本研究所關注的焦點。

二、成為最佳學校的途徑：提升教育品質

人口結構少子化、異質化及高齡化等「三化」現象，影響著教育發展與變遷（鄧進權、張鈿富，2008）。其中，少子化現象牽動著學生來源的壓力，再加上家長教育選擇權的呼聲高漲，迫使學校進行改革，以提昇學校各方面的品質。的確，學校之間的競爭受到大眾所重視，而往往教育改革所關注的焦點，即是學校的教育品質（Belfield & Levin, 2002）。換言之，學校競爭力的關鍵，即在於教育品質。

綜合國內外學者的論述，歸納教育品質層面為（王瑞堦，2012；吳清山，2004；吳清山、賴協志，2007；湯志民，2004；楊念湘、陳木金，2010；楊深坑、黃淑玲、楊洲松，2005；Belfield & Levin, 2002；Colclough、Rose & Tembon, 2000；The Louisiana Association of Education, 2005）：1、教師素質：係指教師教學品質與班級經營的能力。其包含教師能不斷在職進修，提升自我專業能力與素養，對學生可實施個別輔導與補救教學等；2、行政管理：係指學校校務的運作與服務相關之事項。其包括學校行政效率、與社區建立良好互動關係、處理危機事件的能力，且經常辦理各項親師活動等；3、環境設施：係指學校教學軟硬體設施的提供學生之活動環境。其包括校園建築與場地規劃、學生活動空間、教學設備充裕且新穎，並適當將校園閒置空間妥善規劃與運用等；4、課程教學：係指學校本位課程與學生學習表現。其包括課程設計能融入學校特色與社區地理環境、成立學校本位課程發展社群從事研發設計教材。

在有關家長選校的研究中，針對家長教育選擇權的實證研究不少，國內是針對家長實施教育選擇權可能性的研究，以及家長選擇學校資訊來源的相關研究（吳清山，1999），或從機構俗民誌研究法來分析家長教育選擇權，以分析不同場域的家長經歷教育選擇權的經驗（陳秀玲，2009）。國外學者 Woods（1996）認為家長社經地位會對教育選擇有所影響。此外，有探討影響家長選擇學校的理由之相關研究（Armstrong, Henson & Savage, 2000）等。綜合上述研究之論點，研究者發現較少有聚焦在考量家長選校與學校教育品質兩者相互關係之研究，也未發現有利用模糊統計方法調查瞭解家長選校策略之研究。

人類的思維，因來自於對自然現象和社會現象的主觀意識影響，其知識語言也會因本身的主觀意識、時間、環境和研判事情的角度不同而具模糊性，對與錯之間，還有不完全對與不完全錯，此正所謂的「灰色地帶」與「模糊觀念」（葉秋呈、施耀振、吳柏林，2004）。吳柏林（1996）認為：從機率統計觀點分析教育與心理計量，在數學模式上是以繁化簡，因此，機率統計的觀點常常未考慮人類複雜與主觀的思維。此外，學校教育品質難以精確地加以定義，故首先須建立學校教育品質之指標層面；其次，本研究運用模糊統計發展研究調查工具，選擇國中學生家長為研究對象，採用問卷調查；最後，根據研究發現建構家長教育選擇之模糊多元決策。本研究的目的敘述如下：

- 1、分析與歸納教育品質各層面因素之內涵。
- 2、利用模糊理論分析並建構家長選校之模糊多元決策。

貳、模糊統計的濫觴

人類常處於錯綜複雜且具不確定性的自然環境與社會現象之中，而模糊理論即提供一種新穎的思維模式，來詮釋這種複雜多變的情況。

一、模糊理論：擴充傳統數學邏輯觀念

模糊 (fuzzy) 一詞意指不確定性。雖然模糊理論和機率理論兩者都是在研究不確定性的問題 (Zimmermann, 1991)，但，兩者是有分別的。相異於數學機率中的隨機與無規律性，模糊統計的不確定性，所強調的是隸屬程度上的不確定，通常以隸屬度函數 (membership function) 來表達。換言之，隸屬度函數是模糊理論的基礎，它是從傳統集合中的特徵函數 (characteristic function) 所衍生出來的，其功用在表達元素對模糊集合的隸屬度 (membership grade)，其範圍介於 0 到 1 之間 (吳柏林, 2005；林原宏, 2006)，若將模糊理論和機率理論加以比較，則如表 1 所示 (林原宏, 2007)。Zadeh (1965) 首先認為一個元素屬於某一個集合的相關程度越大，則其隸屬度值越接近於 1，反之，集合的相關程度越小，隸屬度值則越接近 0。

表 1 機率理論和模糊理論之比較

項目	機率理論	模糊理論
理論基礎	機率性 (probability)	可能性 (possibility)
目的	以機率性 (probability) 來表示發生前的不確定性，可以經由機率測度函數表示	以可能性 (possibility) 來表示發生後的不確定性，可以經由模糊測度函數表示
性質	具事前觀點，機率是指發生前不確定性，但發生後即確定	具事後觀點，模糊是指發生後仍有不確定性
數值	[0,1]之間的機率值	[0,1]之間的隸屬度值
聯集運算	採加法	取最大值
交集運算	採乘法	取最小值

資料來源：林原宏 (2007：58)

傳統數學邏輯為二元邏輯理論，其集合論定義描述，從全集 X 上任意給定一個元素 X 及任意一個子集合 A ，則元素 X 與子集合 A 兩者的關係為 $X \in A$ 或 $X \notin A$ ，二者必為其一；由此論之，二者關係只有其一且僅能其一成立，基於這種邏輯關係正是所謂的二元邏輯或二分法 (對與錯)。因人類的思維並非全然可用二元邏輯來涵蓋，人類的情感、思緒是充滿著灰色地帶 (謝名娟、吳柏林, 2012)。Zadeh 於 1965 年提出模糊集合 (Fuzzy Sets)，即是針對傳統集合的二分法與人類思維扞格不入的問題，提出隸屬度函數來獲得較為合理的解釋 (吳柏林, 1997；林松柏、張鈿富, 2008)。

綜而言之，模糊理論的概念，主要著重於單一個人的喜好程度，不需非常清晰或精確數值，因對人類生活而言，模糊數值比直接給定單一物體為一個值，較適合利用在評估物體間的多元性或相關性。誠如Hsiao（2010）認為：相較於傳統集合的特徵函數，在描述模糊的概念時，利用模糊集合的隸屬度函數來解釋，是更為適切的。因此，模糊數的定義為：設 U 為一論域，令 $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ 為論域 U 的因子集。 u 為一對應到 $[0,1]$ 間的實數函數，即 $u:U \rightarrow [0,1]$ 。假若佈於論域 U 之一述句 X 其相對於因子集的隸屬度函數以 $\{\mu_1(X), \mu_2(X), \dots, \mu_n(X)\}$ 表示，則在離散(discrete)的情形下，述句 X 的模糊數可表示成：

$$\mu_U(X) = \frac{\mu_1(X)}{A_1} + \frac{\mu_2(X)}{A_2} + \dots + \frac{\mu_n(X)}{A_n}$$

其中+是或的意思， $\frac{u_i(X)}{A_i}$ 表示述句 X 隸屬於因子集 A_i 的程度。當 U 為連續時，

述句 X 的模糊數可表示成： $\mu(X) = \int_{x \in X} \frac{u_i(X)}{A_i}$ 。

二、精確背後的模糊：模糊問卷的特性

量化的研究強調數字的代表性。量表或問卷是社會科學中最常見的蒐集資料的工具，而將問卷填答的反應，以適當的數字表示，則需利用統計分析方法來作出分析結果。在調查研究某一種主題與概念時，社會科學研究常使用描述性統計，如：平均數、中位數、眾數及百分數等，其能快速且簡單地呈現調查資料的基本結構。易言之，量表是學術界的常用研究工具之一，它能快速大量地得到研究樣本的態度或意見，一般最常用者有李克特式量尺（Likert scale）和語意區別量表（semantic differential scale）（林原宏，2003）。

Zadeh（1995）認為心理的感受不僅能以「非此即彼」的二元邏輯來回答，應以「既此又彼」的模糊邏輯（fuzzy logic）來描述。因人類思維分為形式化與模糊思維，前者是有邏輯性和順序性的思考，後者則是全體性和綜合性的思考（Wang & Wu, 2010）。當面臨決策判斷而進行思考時，基於形式化思維的二元邏輯，常很難表示出人類思考的多元邏輯特性。因此，模糊問卷是以模糊集合來取代傳統式的二分法集合，以隸屬度函數來研究與處理灰色地帶或不明確的信息資料，使資料可以被客觀的量化，讓不明確信息中的數量規律性可以被合理的反應出來（王元仁，2003）。析言之，傳統問卷可以解釋人類的形式化思維，卻無法全整性的涵蓋模糊思維。

然而傳統研究調查，常強迫人採用二元邏輯的思考方式，對討論的議題只給予單一的選擇，且利用傳統統計的計算方法，表達大眾對此問題的共識，此忽略了人類本身在思考邏輯與對事物的認知上，所具有的模糊特性（林原宏、鄭舜仁、吳柏林，2003）。此外，Manski（1990）認為在統計數字資料有需求過度及過度解釋的危險，如果應用模糊的數值資料，較能避免這樣的危險發生。模糊統計學者所關注的焦點，人類的想法並非為單一選項可測出或是描述，其應有各選項的

隸屬度(membership)來顯示其相對的重要性（吳柏林，2005；Law, 1997；Yen, 1996）。因此，有別於傳統量化調查問卷，模糊問卷更能反應出人類模糊思維特質的可能性及可行性

模糊邏輯的觀念運用於問卷調查之分析，提供一個新穎的收集及分析資料的理念，允許人們擁有多重感受的模糊理論概念(江明峰、吳柏林、胡日東，2008)。人類的思考運作歷程具有許多模糊和無法確切控制的組合情況。以往傳統統計方法在嚴謹精確的原則下，耗盡力量將灰色地帶準確地定義與敘述。傳統問卷的填答方式，表面上看起來，雖可得到確切的數據且進一步推導出規準或通則；但事實上，人類思維是充滿混亂和不確定性，化整為零的處理方式往往被迫去捨棄掉許多訊息，而模糊問卷即可充分反映填答者的模糊認知。

基於上述的論點，本文提出研究方法演化之概念構圖，對問卷調查研究做整全的詮釋，如圖 1。

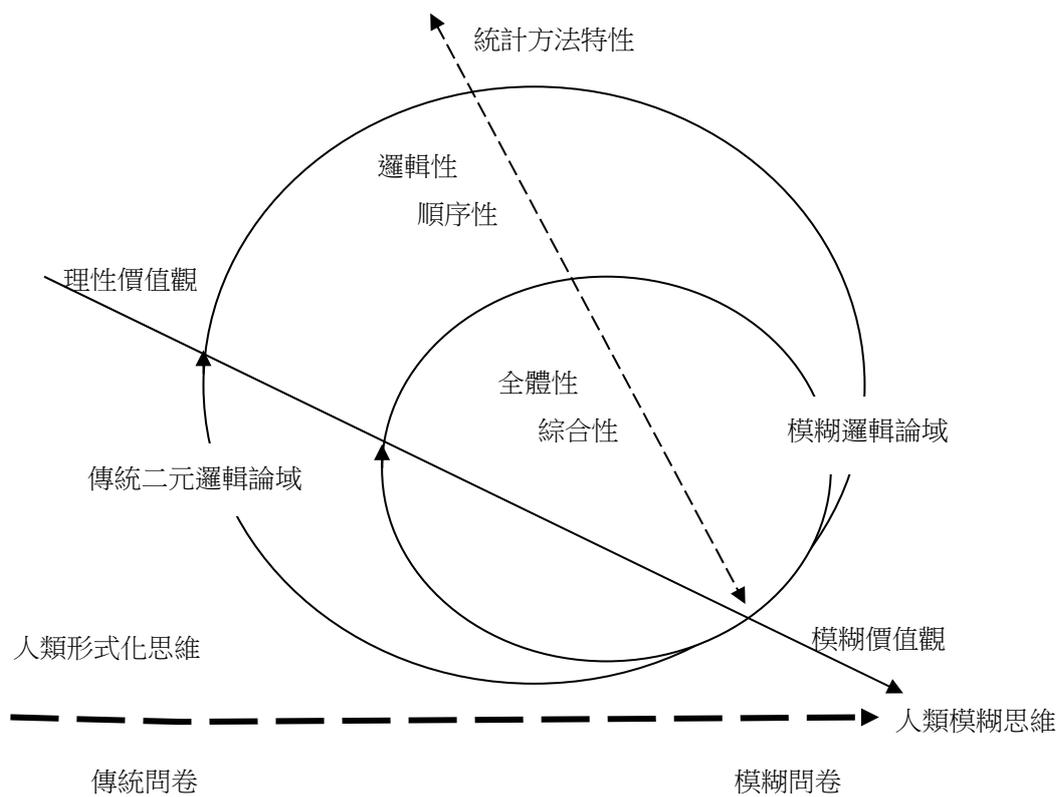


圖 1 研究方法演化之概念

參、研究設計

一、研究流程

本研究之研究流程：首先，依據研究目的，對學校教育品質與家長教育選擇權之相關文獻做一回顧與探討；其次，根據文獻探討歸納教育品質的四個層面，分別為：教師素質、行政管理、環境設施與課程教學等，設計國中家長對學校教育品質之滿意度模糊問卷；第三，建構且定義家長選校之決策模糊評估模式；最後，依據研究結果提出可行的策略與建議，以供教育現場家長與決策者參考。

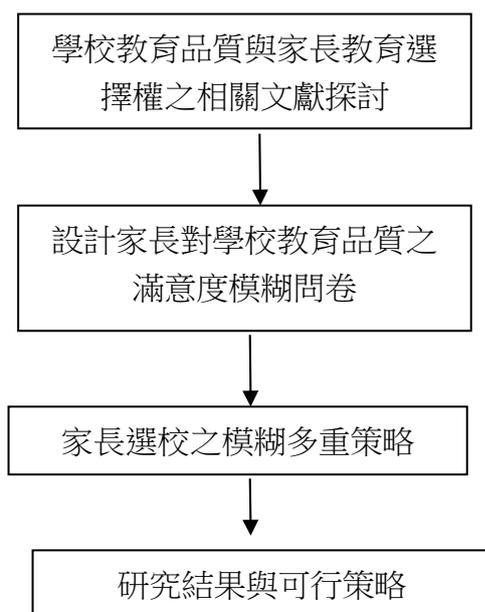


圖 2 研究流程圖

二、研究場域的選擇與參與者

研究者選擇 A、B 這兩所個案學校（化名）的理由分述如下：第一，兩所學校在該縣市屬於中型學校，學校規模相似、且環境地理相近，兩者相距不到開車十分鐘的路程。其二，兩所學校雖有自己所屬學區，但跨學區就讀的學生亦是兩校學生來源之一，校與校之間存在著競爭的氛圍。A 校班級數為 34 班，學生人數為 1022 人；B 校班級數為 31 班，學生人數為 936 人。

因此，研究參與者的選取，首先採用立意抽樣方式；調查時間為 2012 年 5 月 28 日至 6 月 28 日，對象為 A、B 兩所學校參與 100 學年度第二學期所舉辦的親職講座活動之國中一年級（七年級）學生家長。因會熱衷參與親職講座活動之家長，其本身對於孩子的教育理念與關心具有相當程度的重視。然而，當日參加親職教育活動且願意協助本研究調查之國一家長意願不高，收集樣本不易，實發出問卷 20 份，回收有 14 份有效問卷，回收率為 70%。

表 2 本研究研究參與者之基本資料

類別	背景變項	人數	百分比
性別	男	5	35.71 %
	女	9	64.29 %
年齡	40 歲以下	5	35.71 %
	41-50 歲	8	57.14 %
	50 歲以上	1	7.14 %
學歷	研究所	2	14.29 %
	大學 (含五專)	6	42.86 %
	高中 (含高職)	4	28.57%
	國中以下	2	14.29 %
合計		14	100 %

三、研究工具與家長選校策略公式

為達成研究目的，首先，採用專家問卷藉以蒐集專家意見，調查出各項層面的重要性數據，再以模糊計算得到家長選校之決策模式。此問卷基本架構為研究者根據理論與文獻探討所得。

本研究問卷改良傳統問卷測量上的缺失，考量人類複雜思維與多元行為模式，將問卷改良成「模糊偏好序列」，且不受總值受限，讓受訪者根據自己的意識，利用隸屬度表達心中對於問題真正屬意的程度，以更完整的傳達人類真實的思維。引此，茲將本研究所發展的模糊問卷加以說明：若填答者認為教師素質對學校教育品質的重要性，大約是屬於普通至很重要之間，並以重要的程度居多，則填答者可在普通至很重要之空格處填入適當的數值，其他指標的填答方式以此類推，填答範例如表 3 所示：

表 3 模糊問卷填答範例

教育品質指標 \ 偏好序列	很不重要	不重要	普通	重要	很重要
1.教師素質			3	8	3
2.行政管理	3	6	2		
3.環境設施					10
4.課程教學				5	5

註：每一項「教育品質指標」的模糊「偏好序列」表示以 0-10 的數值填入，總值不受 10 的限制。受試者填答的數值作為提供模糊權重運算之轉換。

本研究所使用的模糊統計之相關概念，如下所示：

二、模糊相對權重之建構

問卷資料分析涉及的偏好序列、模糊權重及模糊相對權重的基本定義說明如下（吳柏林，2005）：

（一）偏好序列（utility sequence）

假設偏好序列為 $r = \{r_1, r_2, \dots, r_f\}$ ，則定義 $r_1 < r_2 < \dots < r_f$ 為偏好遞增序列

（utility increasing sequence）；反之， $r_1 > r_2 > \dots > r_f$ 為偏好遞減序列（utility decreasing sequence）。

（二）模糊權重（fuzzy weight, FW ）

假設論域集合 $S = \{S_1, S_2, \dots, S_k\}$ ，偏好序列 $r = \{r_1, r_2, \dots, r_f\}$ ，且 S_i 在 r_j 的隸屬度為 μ_{S_i, r_j} 。則論域因子的模糊權重 $FW = (FW_{S_1}, \dots, FW_{S_k})$ 定義為

$FW_{S_i} = \sum_{l=1}^f \mu_{S_i, r_l} / r_l = \mu_{S_i, r_1} / r_1 + \mu_{S_i, r_2} / r_2 + \dots + \mu_{S_i, r_f} / r_f; i = 1, \dots, k$ 。在模糊集中，隸屬度的範圍從 0 到 1。每個語言變項，例如形狀，代表一個可能性分佈，而且關於分佈的評定結果往往因人而異。因此，將這些受訪者的回答加以平均，以得到論域因子 S 在偏好序列 r 的隸屬度 μ_S 較合理的分佈。

（三）模糊相對權重（fuzzy relative weight, FRW ）

模糊權重表示著各因子的自我權重分佈，但模糊權重分析的主要目的是求得因子所代表的權重值各是多少，即相對的權重。從這個基礎上，進一步定義模糊相對權重，以供分析模糊權重時使用。

假設論域集合 $S = \{S_1, S_2, \dots, S_k\}$ ，偏好序列 $r = \{r_1, r_2, \dots, r_f\}$ ，且 S_i 在 r_j 的隸屬度函數為 μ_{S_i, r_j} 。則模糊相對權重 $FRW = (FRW_{S_1}, \dots, FRW_{S_k})$ 由模糊權重 FW 採 m

等第評分標準法轉換所得知。若 $r_1 < r_2 < \dots < r_f$ ，則 $FRW_{S_i} = \frac{\sum_{l=1}^f l \mu_{S_i, r_l}}{\sum_{i=1}^k \sum_{l=1}^f l \mu_{S_i, r_l}}$ ， $i = 1, \dots, k$ 。反

之，若 $r_1 > r_2 > \dots > r_f$ 時，則 $FRW_{S_i} = \frac{\sum_{l=1}^f (n-l+1) \mu_{S_i, r_l}}{\sum_{i=1}^k \sum_{l=1}^f (n-l+1) \mu_{S_i, r_l}}$ ， $i = 1, \dots, k$ 。

（四）模糊權重模式運算流程

為了求得論域因子的模糊相對權重，首先設計一個模糊評鑑表（fuzzy

evaluation table)，形式如表 4 所示。

表 4 模糊評鑑表 A 在偏好序列 U 的一般隸屬度 μ_A

	r_1	r_2	...	r_f
S_1	$\mu_{S_1 1}$	$\mu_{S_1 2}$...	$\mu_{S_1 f}$
S_2	$\mu_{S_2 1}$	$\mu_{S_2 2}$...	$\mu_{S_2 f}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
S_k	$\mu_{S_k 1}$	$\mu_{S_k 2}$...	$\mu_{S_k f}$

假設 $r_1 < r_2 < \dots < r_f$ ，我們用此問卷調查受試者對論域集合在各偏好序列下的隸屬度。受試者評分平均後的各因子之偏好度，即為模糊權重集。根據模糊權重的定義，論域之各因子的模糊權重分別為

$$FW_{S_1} = \sum_{l=1}^f \mu_{S_1 l} / r_l = \mu_{S_1 1} / r_1 + \mu_{S_1 2} / r_2 + \dots + \mu_{S_1 f} / r_f ,$$

$$FW_{S_2} = \sum_{l=1}^f \mu_{S_2 l} / r_l = \mu_{S_2 1} / r_1 + \mu_{S_2 2} / r_2 + \dots + \mu_{S_2 f} / r_f ,$$

\vdots

$$FW_{S_k} = \sum_{l=1}^f \mu_{S_k l} / r_l = \mu_{S_k 1} / r_1 + \mu_{S_k 2} / r_2 + \dots + \mu_{S_k f} / r_f .$$

再利用 m 等第評分標準法，分別計算論域中各因子的模糊相對權重 FRW 。所謂 m 等第評分標準法，就是將 m 個偏好序列 r 視為 f 個等第，對此 f 個偏好序列取數量化。亦即，給定 r_1 為一分，給定 r_2 為二分，如上繼續到給定 r_f 為 f 分。根據所得的隸屬度乘上其相對應的分數，分別求出它們相對的模糊權重分佈，則為各因子的模糊相對權重。故以定義模糊相對權重的表示法，即能求得各因子的模糊相對權重分別為

$$FRW_{S_1} = \frac{\sum_{l=1}^f l \mu_{S_1 l}}{\sum_{i=1}^k \sum_{l=1}^f l \mu_{S_i l}} , FRW_{S_2} = \frac{\sum_{l=1}^f l \mu_{S_2 l}}{\sum_{i=1}^k \sum_{l=1}^f l \mu_{S_i l}} , \dots , FRW_{S_k} = \frac{\sum_{l=1}^f l \mu_{S_k l}}{\sum_{i=1}^k \sum_{l=1}^f l \mu_{S_i l}} .$$

三、家長選校策略

(一) 策略 1：偏重某一層面之模糊決策評估

假設論域集合 $X = \{X_1, X_2, \dots, X_i\}$ ，且分布於論域 X 之一因子集 X_i ，其相對於其他因子之重要性較高，則以 X_i 為重之選擇評分以 $D(X_i)$ 表示，則

$$D(X_i) = X_i \frac{\sum_{i \neq 1, i=1}^4 X_i}{3}$$

例：假設 $X_1=3$ 、 $X_2=2$ 、 $X_3=2$ 、 $X_4=5$ ；則依據策略 1：側重某一層面之模糊決策評估，將各值代入可得

$$D(X_i) = 3 \times \frac{2+2+5}{3} = 9$$

(二) 策略 2：偏重某兩層面之模糊決策評估

假設論域集合 $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ ，且分布於論域 X 之二因子集 X_i 、 X_j ，其相對於其他因子之重要性較高，則以 X_i 、 X_j 為重之選擇評分以 $D(X_i, X_j)$ 表示，則

$$D(X_i, X_j) = X_i X_j \left(\frac{\sum_{k \neq i, k \neq j, k=1}^n X_k}{n-2} \right)$$

例：假設 $X_1=3$ 、 $X_2=2$ 、 $X_3=2$ 、 $X_4=5$ ；則依據策略 2：側重某一層面之模糊決策評估，將各值代入可得

$$D(X_i) = 3 \times 3 \times \frac{2+5}{2} = 31.5$$

(三) 策略 3：專家模糊權重之幾何平均數評估

假設論域集合 $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ ，論域集合 $W = \{W_1, W_2, \dots, W_n\}$ ，且分布於論域 W 之因子 W_i ，為分布於論域 X 中之因子 X_i 的專家權重，則論域 X 之算術平均數以 $A(X_i)$ 表示，幾何平均數以 $G(X_i)$ 表示，則

$$A(X_i) = W_1 X_1 + W_2 X_2 + W_3 X_3 + W_4 X_4 \text{ (Arithmetic Mean)}$$

$$G(X_i) = X_1^{w_1} X_2^{w_2} X_3^{w_3} X_4^{w_4} \text{ (Geometric mean)}$$

例：假設 $X_1=3$ 、 $X_2=2$ 、 $X_3=2$ 、 $X_4=5$ ； $W_1=0.1$ 、 $W_2=0.3$ 、 $W_3=0.2$ 、 $W_4=0.4$ ；則依據策略 3：專家模糊權重之幾何平均數評估，將各值代入可得

$$G(X_i) = 3^{0.1} \times 2^{0.3} \times 2^{0.2} \times 5^{0.4}$$

四、威克生符號等級檢定 (Wilcoxon sign rank test)

為了檢定不同家長對於學校教育品質滿意度的認知是否一致，本研究採用無母數統計的威克生符號等級檢定。

威克生符號等級檢定方法的概念，係假設由隨機成對樣本 $\{(X_i, Y_i); i = 1, \dots, n\}$ 中，要檢定兩母體 X, Y 是否有差異。令 $d_i = Y_i - X_i$ 為成對 (X_i, Y_i) 之差值。對 d_i 取絕對值，再以等級 1 給 $|d_i|$ 之最小值，等級 2 給 $|d_i|$ 之次小值，...，依此類推，以等級 n 給 $|d_i|$ 之最大值。若有數個 $|d_i|$ 值相等，則取其在不同值下所對應等級的平均值。則易知全部 $|d_i|$ 等級和為 $n(n+1)/2$ 。

令 T^+ 為所有 d_i 為正數的等級和， T^- 為所有 d_i 為負數的等級和。則知 T^+ 或 T^- 的最小值均可能為 0，且 T^+ 或 T^- 的最大值均可能為 $n(n+1)/2$ 。因此在統計假設 $H_0: M_X = M_Y$ 下，若 T^+ 或 T^- 接近 $n(n+1)/4$ ，則可接受 $H_0: X, Y$ 兩母體沒有差異。

反之，若 T^+ 或 T^- 接近 0 或 $n(n+1)/2$ ，則拒絕 H_0 。

四、資料處理

經實證調查所得資料，應用 Excel 2003 與 Minitab 統計軟體進行分析。分別計算出因子模糊權重數值、因子模糊相對權重數值、教育品質模糊數值等。

肆、實徵研究

一、整體教育品質模糊權重模式：專家模糊權重計算結果

以教育研究領域的專家為對象，進行指標模糊相對權重的建構，經過統計平均後，整體指標的模糊分布如下：

$FW_{\text{教師素質}}=0/\text{很不重要}+0/\text{不重要}+0/\text{普通}+0.31/\text{重要}+0.75/\text{很重要}$

$FW_{\text{行政管理}}=0/\text{很不重要}+0/\text{不重要}+0.31/\text{普通}+0.30/\text{重要}+0.40/\text{很重要}$

$FW_{\text{環境設施}}=0/\text{很不重要}+0/\text{不重要}+0.18/\text{普通}+0.41/\text{重要}+0.43/\text{很重要}$

$FW_{\text{課程教學}}=0/\text{很不重要}+0/\text{不重要}+0.01/\text{普通}+0.40/\text{重要}+0.65/\text{很重要}$

利用五等第評分標準法，給定「很不重要」為 1 分，「不重要」為 2 分，「普通」為 3 分，「重要」為 4 分，「很重要」為 5 分。再將上述各指標模糊權重的隸屬度乘以其相對應的偏好序列數值，分別計算各「因子的模糊權重」。最後，則計算「各指標項目的模糊相對權重」。計算後的各品質指標偏好序列、因子模糊相對權重、項目模糊相對權重，如表 5 所示。

表 5 專家評估教育品質各項層面相對模糊權重

層面	偏好序列					因子模糊 權重分數	因子模糊 相對權重
	很不重要	不重要	普通	重要	很重要		
教師素質	0	0	0	0.31	0.75	5	0.273
行政管理	0	0	0.31	0.30	0.40	4.14	0.226
環境設施	0	0	0.18	0.41	0.43	4.3	0.235
課程教學	0	0	0.01	0.40	0.65	4.89	0.267

依照各指標之模糊相對權重計算結果由高至低排序分別是，教師素質為 0.273、課程教學為 0.267、環境設施為 0.235、行政管理為 0.226。其中以教師素質一項的權重最高，行政管理的權重最低，但各項品質指標權重的差異並不顯明，其範圍介於 0.226~0.273。

$Index_{\text{教育品質}}=0.273 \times W_{\text{教師素質}}+0.226 \times W_{\text{行政管理}}+0.235 \times W_{\text{環境設施}}+0.267 \times W_{\text{課程教學}}$

二、家長對學校教育品質滿意度：兩所個案學校為例

(一) 單一學校教育品質層面之家長滿意度

以兩所個案學校之家長為研究對象，進行教育品質滿意度模糊意見之調查，經過統計後在各層面的平均滿意度如表 6 所示，即 A 校家長在各層面之模糊權重分數計算結果由高至低排序分別是：課程教學為 4.31、教師素質為 4.19、環境設施為 3.69、行政管理為 2.87。其中以課程教學滿意度最高，而在行政管理滿意度最低。

而 B 校家長在各層面之模糊權重分數計算結果由高至低排序分別是：行政管理為 4.37、教師素質為 4.19、課程教學為 4.09、環境設施為 3.27。其中以行政管理滿意度最高，而在環境設施滿意度最低。

以威克生符號等級檢定進行統計考驗。發現 T^+ 為 5， T^- 為 23，未達 .05 顯著水準，因此 A、B 兩校在單一學校教育品質層面之家長滿意度看法未有明顯差異。

表 6 教育品質之單一層面因子模糊權重分數與整體教育品質模糊分數

層面	學校別	偏好序列					因子模糊 權重分數	教育品質 模糊分數	排序
		很不滿意	不滿意	普通	滿意	很滿意			
教師 素質	A	0	0.09	0.14	0.27	0.50	4.19	3.376	2
	B	0.03	0.11	0.47	0.86	2.71	4.19	3.987	2
行政 管理	A	0.10	0.21	0.50	0.14	0.04	2.87		4
	B	0	0	0.43	1.37	2.57	4.37		1
環境 設施	A	0.10	0.06	0.20	0.34	0.30	3.69		3
	B	0.03	0.31	1.20	1.37	0.35	3.27		4
課程 教學	A	0	0.01	0.16	0.33	0.50	4.31		1
	B	0	0	0.64	1.94	1.50	4.09		3

(二) 分析策略 1：側重學校教育品質某一層面之家長滿意度

以兩所個案學校之 14 位家長為研究對象，進行教育品質滿意度模糊意見之調查，經過統計後在各層面的滿意度平均如表 7。此部分在統計策略 1 之側重各

層面的模糊得分情況，依據策略 1 $D(X_i) = X_i \frac{\sum_{i \neq 1, i=1}^4 X_i}{3}$ ，側重教育品質各層面之模糊分數計算過程如下所示：

$$DX_{\text{教師素質}} = X_{\text{教師素質}} \frac{X_{\text{行政管理}} + X_{\text{環境設施}} + X_{\text{課程教學}}}{3}$$

$$DX_{\text{行政管理}} = X_{\text{行政管理}} \frac{X_{\text{教師素質}} + X_{\text{環境設施}} + X_{\text{課程教學}}}{3}$$

$$DX_{\text{環境設施}} = X_{\text{環境設施}} \frac{X_{\text{教師素質}} + X_{\text{行政管理}} + X_{\text{課程教學}}}{3}$$

$$DX_{\text{課程教學}} = X_{\text{課程教學}} \frac{X_{\text{教師素質}} + X_{\text{行政管理}} + X_{\text{環境設施}}}{3}$$

由此可知，A 校家長在策略 1 之側重某層面之模糊分數計算結果由高至低排序分別是，強調教師素質層面為 15.76、強調課程教學層面為 15.63、強調環境設施層面為 14.13、強調行政管理層面為 11.61。其中以強調教師素質之教育品質滿意度最高，而在強調行政管理之教育品質滿意度最低，如表 7 所示。

此外，B 校家長在策略 1 之側重某層面之模糊分數計算結果由高至低排序分別是，強調行政管理層面為 16.82、強調教師素質層面為 16.18、強調課程教學層面為 16.11、強調環境設施層面為 14.01。其中以強調行政管理之教育品質滿意度最高，而在強調環境設施之教育品質滿意度最低，如表 7 所示。

以威克生符號等級檢定進行統計考驗。發現 T^+ 為 1， T^- 為 27，達 .05 顯著水準，因此 A、B 兩校在側重學校教育品質某一層面之家長滿意度看法有明顯差異性。故，將 A、B 兩校分數比較得：

- (1) A 校教師素質低於 B 校教師素質滿意度， $A_{\text{教師素質}}(15.76) < B_{\text{教師素質}}(16.18)$ 。
- (2) A 校行政管理低於 B 校行政管理滿意度， $A_{\text{行政管理}}(11.61) < B_{\text{行政管理}}(16.82)$ 。
- (3) A 校課程教學低於 B 校課程教學滿意度， $A_{\text{課程教學}}(15.63) < B_{\text{課程教學}}(16.11)$ 。
- (4) A 校環境設施高於 B 校環境設施滿意度， $A_{\text{環境設施}}(14.13) > B_{\text{環境設施}}(14.01)$ 。

表 7 教育選擇決策之數值與大小關係

策略	學校別	模糊決策之數值	排序	大小關係
策略 1.1 (強調教師素質)	A	15.76	1	
	B	16.18	2	◎
策略 1.2 (強調行政管理)	A	11.61	4	
	B	16.82	1	◎
策略 1.3 (強調環境設施)	A	14.13	3	◎
	B	14.01	4	
策略 1.4 (強調課程教學)	A	15.63	2	
	B	16.11	3	◎

註：◎表示該策略得分相對較高者

(三) 分析策略 2：側重學校教育品質某兩層面之家長滿意度

依據策略 2「側重某 2 層面之模糊決策評估」，為側重某 2 層面之教育品質模糊分數，此定義如以下所示：

$$D(X_{i,j(i \neq j)}) = X_i X_j \left(\frac{\sum_{i \neq i, i \neq j, i=1}^4 X_i}{2} \right)$$

側重某 2 教育品質層面之模糊分數計算過程如下所示：

$$DX_{\text{教師素質} \cdot \text{行政管理}} = X_{\text{教師素質}} \times X_{\text{行政管理}} \times \frac{X_{\text{環境設施}} + X_{\text{課程教學}}}{2}$$

$$DX_{\text{教師素質} \cdot \text{課程教學}} = X_{\text{教師素質}} \times X_{\text{課程教學}} \times \frac{X_{\text{行政管理}} + X_{\text{課程教學}}}{2}$$

$$DX_{\text{教師素質} \cdot \text{環境設施}} = X_{\text{教師素質}} \times X_{\text{環境設施}} \times \frac{X_{\text{行政管理}} + X_{\text{課程教學}}}{2}$$

$$DX_{\text{行政管理} \cdot \text{課程教學}} = X_{\text{行政管理}} \times X_{\text{課程教學}} \times \frac{X_{\text{教師素質}} + X_{\text{環境設施}}}{2}$$

$$DX_{\text{行政管理} \cdot \text{環境設施}} = X_{\text{行政管理}} \times X_{\text{環境設施}} \times \frac{X_{\text{教師素質}} + X_{\text{課程教學}}}{2}$$

$$DX_{\text{課程教學} \cdot \text{環境設施}} = X_{\text{課程教學}} \times X_{\text{環境設施}} \times \frac{X_{\text{教師素質}} + X_{\text{行政管理}}}{2}$$

由此可知，A 校家長在策略 2 之側重某 2 層面之模糊分數計算結果由高至低排序分別是，強調教師素質・課程教學層面為 61.29、強調教師素質・環境設施層面為 57.43、強調環境設施・課程教學層面為 57.13、強調教師素質・行政管理層面為 49.21、強調教師素質・環境設施層面為 48.91、強調行政管理・環境設施層面為 45.05。其中以強調教師素質・課程教學層面之教育品質滿意度最高，而在強調行政管理・環境設施層面之教育品質滿意度最低，如表 8 所示。

由此可知，B 校家長在策略 2 之側重某 2 層面之模糊分數計算結果由高至低排序分別是，強調教師素質・行政管理層面為 66.80、強調行政管理・課程教學層面為 66.59、強調教師素質・課程教學層面為 64.84、強調行政管理・環境設施層面為 59.91、強調教師素質・環境設施層面為 58.16、強調環境設施・課程教學層面為 57.95。其中以強調教師素質・行政管理層面之教育品質滿意度最高，而在強調環境設施・課程教學層面之教育品質滿意度最低，如表 8 所示。

以威克生符號等級檢定進行統計考驗。發現 T^+ 為 0， T^- 為 28，達 .05 顯著水準，因此 A、B 兩校在側重學校教育品質某兩層面之家長滿意度看法有明顯差異性。故，將 A、B 兩校比較得：

- (1) 強調教師素質・行政管理層面：A_{教師素質・行政管理} (49.21) < B_{教師素質・行政管理} (66.80)
- (2) 強調教師素質・環境設施層面：A_{教師素質・環境設施} (57.43) < B_{教師素質・環境設施} (58.16)
- (3) 強調教師素質・課程教學層面：A_{教師素質・課程教學} (61.29) < B_{教師素質・課程教學} (64.84)
- (4) 強調行政管理・環境設施層面：A_{行政管理・環境設施} (45.05) < B_{行政管理・環境設施} (59.91)
- (5) 強調行政管理・課程教學層面：A_{行政管理・課程教學} (48.91) < B_{行政管理・課程教學} (66.59)
- (6) 強調環境設施・課程教學層面：A_{環境設施・課程教學} (57.13) < B_{環境設施・課程教學} (57.95)

表 8 側重某兩教育品質層面之教育選擇策略

策略	學校別	模糊決策之數值	排序	大小關係
策略 2.1	A	49.21	4	

(強調教師素質・行政管理)	B	66.80	1	◎
策略 2.2	A	57.43	2	
(強調教師素質・環境設施)	B	58.16	5	◎
策略 2.3	A	61.29	1	
(強調教師素質・課程教學)	B	64.84	3	◎
策略 2.4	A	45.05	6	
(強調行政管理・環境設施)	B	59.91	4	◎
策略 2.5	A	48.91	5	
(強調行政管理・課程教學)	B	66.59	2	◎
策略 2.6	A	57.13	3	
(強調環境設施・課程教學)	B	57.95	6	◎

註：◎表示該策略得分相對較高者

(四) 分析策略 3：全面評估學校教育品質之家長滿意度(幾何平均數)

依據策略 3「專家權重之幾何平均數評估」，為各層面全面考量之教育品質模糊分數，此定義為以下所示：

$$G(X_i) = X_1^{w_1} X_2^{w_2} X_3^{w_3} X_4^{w_4}$$

計算過程即為：

$$G(X_{\text{教育品質}}) = X_{\text{教師素質}}^{0.273} X_{\text{行政管理}}^{0.226} X_{\text{環境設施}}^{0.235} X_{\text{課程教學}}^{0.267}$$

故，得到 A 校全面層面考量之整體教育品質滿意度分數為 3.79，B 校全面層面考量之整體教育品質滿意度分數為 3.97，如表 9 所示。由此可知 A 分數小於 B 校分數，但比算數平均數之教育品質模糊分數的差距縮小許多。

以威克生符號等級檢定進行統計考驗。發現 T^+ 為 0， T^- 為 28，達 .05 顯著水準，因此 A、B 兩校在全面評估學校教育品質之家長滿意度看法有明顯差異性。

表 9 整體教育品質層面之教育選擇策略

策略	學校別	模糊決策之數值	大小關係
策略 3 (各層全面考量)	A	3.79	
	B	3.97	◎

伍、結論與建議

本研究以模糊統計運用在學校教育品質滿意度之模糊決策，期望能對教育選擇提供更合理的分析。文獻探討後，歸納學校教育品質的層面分為「教師素質」、

「行政管理」、「環境設施」與「教學課程」等四個層面。以兩所個案學校為例，分析家長對國民中學教育品質層面的滿意度與選擇學校較佳之決策方式。茲根據研究結果，提出以下結論與建議：

一、研究結論

(一) 兩校教育品質之專家模糊權重無明顯差異；質言之，教育品質各層面重要性相當。但在教育現場中，兩所個案學校家長對於學校教育品質，卻有不一樣的排序情況。

(二) 兩個案學校之家長學校教育品質滿意度不同。若從單一層面來考慮，A 校家長較重視學校教育品質的課程教學方面，而在行政管理滿意度最低；B 校家長卻較關心於行政管理方面事項，而在環境設施滿意度最低。

(三) 家長對於學校教育品質之評估過程，並不一定是從單一層面評估，亦可能同時重視某兩個層面，或做整體教育品質（四層面）評估。本研究中兩所個案學校之家長，在各策略評估學校教育品質之家長滿意度分數上有差異性存在。

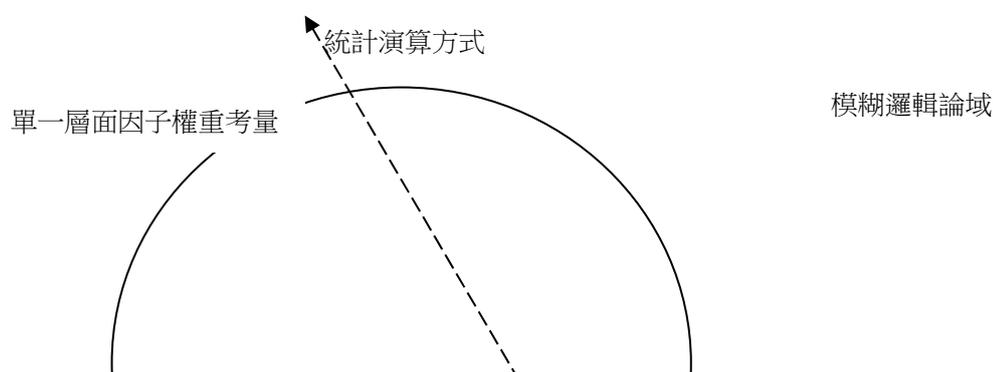
(四) 本研究試圖描繪研究參與者對學校教育品質各層面或整體滿意度之感受，並突顯出研究參與者之模糊多元決策思維過程（見圖 3 所示），透過文獻探究與實證研究收集兩所比較個案學校之資料，歸納以下四點：

1、家長對於學校教育品質表現不可只針對單一層面做教育選擇之決策評估，應採納本研究所提出策略 1、2、3 作為整體考量，或可強調教育品質某一層面、或某兩層面來得準確。

2、本研究兩所個案學校之數據資料分析，探究分析策略 1、2、3 發現，從事學校教育品質評估與進行選校決策時，需要全面性的考量，較不會因強調某一層面，而導致忽略他項因素的誤差；而分析策略 3（模糊幾何平均數）與分析策略 1 或 2（模糊算數平均數）之差異性在於，當考量各層面時不可有一層面為 0 分，或忽略不計，其評估準確度更為精確。

3、幾何平均模糊數受極端值影響較傳統平均模糊數小，更適用於反映特定現象的平均水平，且幾何平均的效果比傳統算數平均更能精細分辨出集中與離散的差異性。

4、本研究應用模糊統計原理，設計成模糊問卷來調查家長對學校教育品質滿意度的認知程度與看法，將傳統方法的五點量表問卷只提供固定尺度的選擇，透過模糊問卷能夠很接近人類的思考模式。傳統問卷與模糊問卷之差異在於，後者可深入人類思想的灰色區域，並獲得較多元的與體現模糊思維的訊息，使結果清楚地呈現研究參與者之內在意圖。



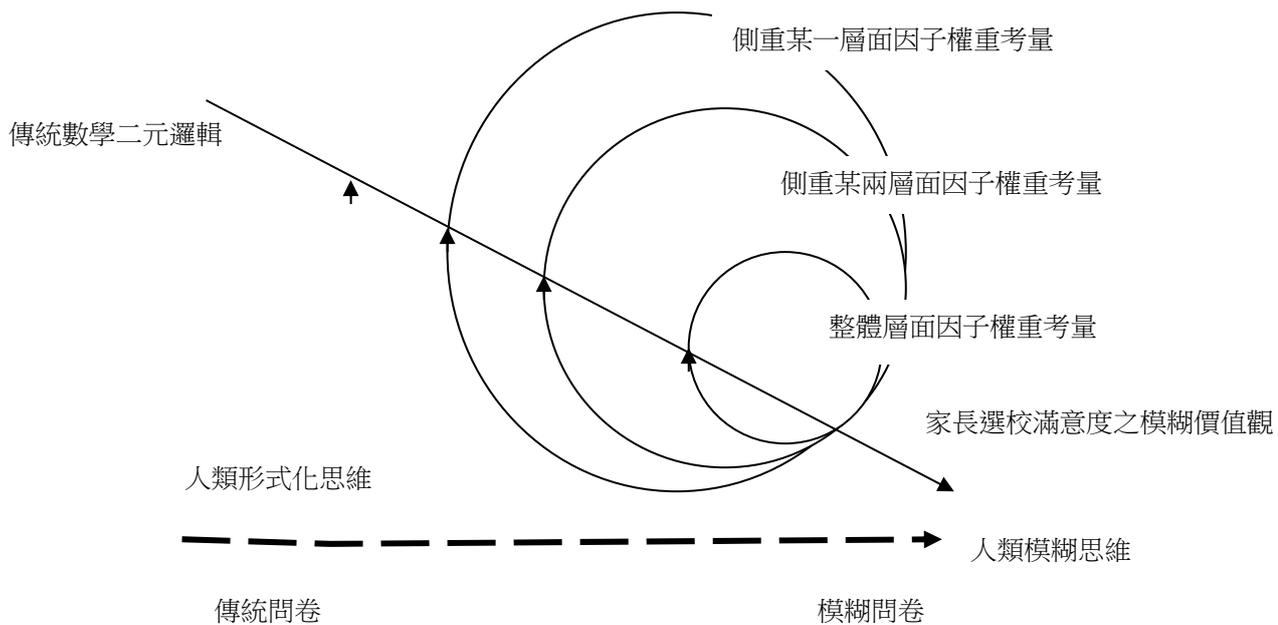


圖 3 家長選校策略之模糊評估決策概念

二、研究建議

最後，研究者對未來的研究方向及應用提出幾點建議：

(一) 本研究所採用的學校教育品質四個指標層面，並非固定不變，本文僅根據文獻歸納整理出教育品質層面；後續研究者可採取專家模糊德懷術，蒐集更多專家學者的意見，刪除或保留學校教育品質相關指標層面，取得最後一致的共識，並得到更精準的模糊相對權重值。

(二) 本研究問卷有別於傳統問卷（李克特量表），在抽樣施測過程中，易於增添研究參與者填答問卷的困擾，並需從旁協助解釋說明填寫過程與意義，以使研究參與者能順利填寫問卷。因此，模糊問卷的設計與施測過程，是未來研究值得進行深究的面向。

(三) 本研究之樣本數較少，故以模糊統計進行分析研究，未來研究可再行增加研究樣本數，後續研究可以針對不同的個案學校或教育機關單位，例如：各縣市公立國中、公立高中職、大專院校系所等差異情況分析，或針對不同產業進行調查。將研究擴展至其他領域，也值得後續深入研究。

(四) 本研究利用模糊理論設計問卷，探討家長對學校教育品質的滿意度作為選校策略之參考。雖文中可發現兩個案學校之間存有差異，但若能進一步的在研究取向上，整合量化與質性的研究方法，針對家長知覺個案學校教育品質上的差異情況，進行深度訪談；換句話說，就是從知識缺口加以深入探究，以使日後之相關研究更具有廣度與深度，而有助於教育實踐。

參考文獻

一、中文部份

- 王元仁 (2003)。模糊理論應用於技職學校課程評鑑模式之探討。**國立臺北師範學院學報**，**16** (1)，49-62。
- 王瑞璦 (2012)。少子化現象的省思：國民教育品質之契機與轉機。**台灣教育評論月刊**，**1** (5)，44-48。
- 江明峰、吳柏林、胡日東 (2008)。網路抽樣調查與模糊線上統計。**智慧科技與應用統計學報**，**6** (1)，55-72。
- 吳柏林 (1997)。社會科學研究中的模糊邏輯與模糊統計分析。**國立政治大學研究通訊**，**7**，17-38。
- 吳柏林 (2005)。**模糊統計導論：方法與應用**。台北：五南。
- 吳清山 (1999)。**家長教育選擇權之研究**。行政院國科會專題研究計畫。編號：NSC 88-2413-H-133-001。
- 吳清山 (2004)。提昇教師素質之探究。**教育研究月刊**，**127**，5-17。
- 吳清山、賴協志 (2007)。桃園縣國民中小學教育品質之研究——判斷指標、影響因素及提升途徑。**當代教育研究**，**15** (1)，1-38。
- 林松柏與張鈿富 (2008)。大學品質指標模糊權重建構與檢定：高中職校長觀點之分析。**教育與心理研究**，**31** (3)，1-24。
- 林原宏 (2003)。量表語意模糊數演算及其計分比較分析。**國立臺中師範學院學報**，**17** (2)，279-304。
- 林原宏、鄭舜仁、吳柏林 (2003)。模糊眾數及其在教育與心理評量分析之應用。**中國統計學報**，**41** (1)，39-66。
- 林原宏 (2006)。**模糊統計**。台北：五南。
- 林原宏 (2007)。模糊理論在社會科學研究的方法論之回顧。**αβγ 量化研究學刊**，**1**，53-83。
- 孫志麟 (1995) 和諧論與衝突論在分析臺灣教育選擇功能上的適用性。**國立政治大學學報**，**70**，55-75。
- 秦夢群 (2002)。市場機制或社會正義：教育券政策走向之分析研究。**教育政策教育政策論壇**，**5** (2)，24-42。
- 秦夢群、吳毅然 (2010)。優質化學校之經營與管理策略。**教育研究月刊**，**192**，5-17。
- 陳秀玲 (2009)。家長面對教育選擇權之機構俗民誌研究。**屏東教育大學學報-教育類**，**33**，303-334。
- 張德銳 (1998)。教育選擇權對教育機會均等的影響。**教育資料與研究**，**21**，1-7。
- 湯志民 (2004)。學校建築評鑑：用後評估的發展與模式。**教育資料集刊**，**29**，381-412。
- 楊念湘、陳木金 (2010)。優質學校品質管理指標與績效管理指標適配度之研究。**教育行政與評鑑學刊**，**9**，1-26。
- 楊深坑、黃淑玲、楊洲松 (2005)。我國中小學教師素質管理機制之研究。**教育科學期刊**，**5** (2)，108-125。

鄧進權、張鈿富（2008）。少子化：義務教育班級人數之因應策略。載於張鈿富（編），*教育行政：理念與創新*（頁 173-200）。台北：高等教育。

鄭新輝（1997）。家長教育選擇權的可行性分析。*初等教育學報*，**10**，389-415。

謝名娟、吳柏林（2012）。模糊統計在試題難度上的應用。*教育心理學報*，**44**（2），207-228。

二、西文部份

- Armstrong, D. G., Henson, K. T., & Savage, T. V. (2000). *Teaching Today: An Introduction to Education* (3rd ed.). New Jersey: Merrill Prentice Hall. ◦
- Belfield, C. R. & Levin, H. M., (2002). The effects of competition between schools on educational outcomes: a review for the united states. *Review of Educational Research*, *72*, 279-341.
- Boyd, W. L. (1996). The politics of choice and market-oriented school reform in Britain and the United States: Explaining the differences. In J. D. Chapman, W. L. Boyd, R. Lauder, & D. Reynolds (Eds.). *The reconstruction of education-quality, equality and control*. London: Cassell.
- Colclough, C., Rose, P., & Tembon, M. (2000). Gender inequalities in primary schooling the roles of poverty and adverse cultural practice. *International Journal of Educational Development*, *20*, 5-27.
- David, M. (1993). *Parents, gender and education reform*. Cambridge : Polity Press.
- Gagne, R. M. (Ed.). (1987). *Instructional technology : Foundations*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hao, L., & Bonstead-Bruns, M. (1998). Parent-child differences in educational expectation and the academic achievement of immigrant and native students. *Sociology of Education*, *71*, 175-198.
- Hsiao Kuo-Chang (2010). A Study on the Application of Fuzzy Statistical Analysis on E-generation Pupil's Diverse After-school Study Experience. *Journal of Management Science and Statistical Decision*, *7*(1), 122-130.
- Kahlenberg, R. D. (2003). The problem of taking private school voucher programs to scale. In R. D. Kahlenberg (Ed.), *Public school choice v. private school vouchers* (pp. 51-60). New York: The Century Foundation.
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2000). *Focus groups: A practical guide for applied research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Liu, S. M. (2000). *A study of new directions in Taiwan education policy*. Unpublished doctoral dissertation, New York University.
- Peterson, P. E. (2001). Choice in American education. In T. M. Moe (Ed.), *A primer on America's schools* (pp. 249-283). Stanford, CA: The Hoover Institution.
- Raywid, M. A. (1994). Synthesis of research on school choice. In J. Kretovics, J. &

- Nuss, E. J.(Eds.). *Transforming urban education*. (pp.214-227). Boston : Allyn and Bacon.
- The Louisiana Association of Educators (2005). *What is a quality school?* Retrieved May 20, 2012, from <http://www.lae.org/instructional/qualified/quality.html>
- Wang Zhong-yu, Berlin Wu (2010).Research on Methodology and Applications of Mean Analysis of Fuzzy Data. *Statistics & Information Forum*, 10, 13-17.
- Woods, P. (1996). Choice, class and effectiveness. *School Effectiveness and School Improvement*, 7(4), 324-341.
- Zimmermann, H. J. (1991). *Fuzzy Set Theory and Its Applications*. Boston: Kluwer Academic.

親愛的家長：

您好，本研究旨在瞭解國中一年級（七年級）家長選校決策之看法。請您就個人目前孩子就讀的學校，其在教育品質表現（教育品質分為：教師素質、行政管理、環境設施、課程教學等四個層面）進行評分。本研究純為學術研究，採不計名方式進行。感謝您的協助！

敬 頌
道 安

敬上

中華民國 101 年 5 月

【填答說明】

一、請就國民中學教育品質的四個層面，依您個人的判斷進行評分，每格填答分數為 0-10 分。

二、教育品質四個層面之意義說明如下：

- （一）教師素質：係指教師教學品質與班級經營的能力。其包含教師能不斷在職進修，提升自我專業能力與素養，對學生可實施個別輔導與補救教學等。
- （二）行政管理：係指學校校務的整體運作與服務相關之事項。其包括學校行政辦事效率、與社區建立良好互動關係、危機處力事件的能力、學生的各種社團活動多元化且經常辦理各項親師活動等。
- （三）環境設施：係指學校教學軟硬體設施的提供學生之活動環境。其包括校園建築與場地規劃、學生活動空間、教學設備充裕且新穎，並適當將校園閒置空間妥善規劃與運用等。
- （四）課程教學：係指學校本位課程與學生學習表現。其包括課程設計能融入學校特色與社區地理環境、成立學校本位課程發展社群從事研發設計教材。

【填答範例】

第一題：孩子所就讀的學校在教育品質四個層面的表現，您是否滿意？

(每一項「教育品質指標」以 0-10 的數值填入總值不受 10 的限制。)

教育品質指標 \ 偏好序列	很不滿意	不滿意	普通	滿意	很滿意
1、教師素質			1	6	1
2、行政管理	2	5	1		
3、環境設施			2		10
4、課程教學				5	5

◎第一部分：基本資料填寫

一、性別：1、男；2、女

二、年齡：1、40 歲以下；2、41-50 歲；3、50 歲以上

三、學歷：1、國中以下；2、高中職以下；3、大專院校；

4、研究所以上

◎第二部分：家長選校之決策問卷

第一題：孩子所就讀的學校在教育品質四個層面表現，您是否滿意？

(每一項「教育品質指標」以 0-10 的數值填入總值不受 10 的限制。)

教育品質指標 \ 偏好序列	很不滿意	不滿意	普通	滿意	很滿意
1、教師素質					
2、行政管理					
3、環境設施					
4、課程教學					

註：對每一項「教育品質指標」的模糊「偏好序列」表示，以 0-10 的數值填入總值不受 10 的限制。受試者填答的數值提供模糊權重運算之轉換。