

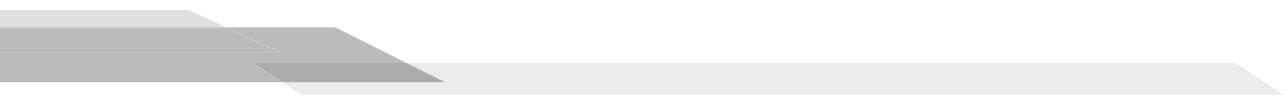
# 國民小學實施校務評鑑方式之研究 —以臺中市三所國小為例

郭成隆、張文煌、沈俊達、陳光鑫、許振家、陳彥文、錢偉慈、陳佳琳

## 摘要

本研究主要目的是以模糊多元評估的概念，來評估台中市三所參與校務評鑑之國民小學教師對於校務評鑑方式所衍生出的不同贊同程度。作者嘗試採用模糊統計方法，以校務評鑑為題，探究其模糊多元評估發展之可能性。本研究以模糊理論來進行學校校務評鑑方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，學校校務評鑑方式分為3個層面：一、查閱資料，二、訪談，三、教學觀察；其二，選取A、B、C三所個案學校教師參與本研究，探討教師校務評鑑方式的贊同情形。接著，以學校校務評鑑方式為考量，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，提出三種教師贊同校務評鑑的方式，分別為：策略一：偏重某一方式之模糊評估、策略二：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、專家對於校務評鑑之相關建議。

**關鍵詞：**模糊多元評估、校務評鑑、教師贊同校務評鑑方式



# 國民小學實施校務評鑑方式之研究

## —以臺中市三所國小為例

### 壹、緒論

校務評鑑是現今國家重要教育改革的議題主軸之一。但是臺中市市議員卻認為臺中市中小學校務評鑑發展亮點學校計畫，造成學校老師為了校務評鑑人仰馬翻，要求自 2016 年起停辦；市長林佳龍承諾以 2016 年取消校務評鑑為目標；而教育局長顏慶祥說：「教育問題一定要用教育手段解決，評鑑的項目、指標、過程、方式與委員，都要重新討論規劃，以回歸教育專業的核心目的，避免增加學校行政與教學負擔為前提；教育局已邀集專家學者、教師團體、家長團體以及教育現場實務人員進行座談，檢討明年是否續辦」（自由時報，2015/11/20）。

然而依據臺中市中小學校務評鑑資訊網（2014）指出，臺中市校務評鑑係採美國大學校院認可協會之評鑑精神，以教師教學和學生學習為中心，強調自我評鑑機制的規劃與落實。陳盛賢、楊思偉、許筱君（2015）認為臺中市 2013 年啟動之校務評鑑與 Guba 與 Lincoln（1989）第四代評鑑觀有相似之處，因為評鑑是以後現代認識論的建構主義為基礎，強調評鑑中所有「利害關係人」（stakeholder）的參與。若以第四代的評鑑來界定，依據比例原則，則學校中數量最多的教師，參與評鑑的質量應該最為深入。因此本研究針對最具爭議的校務評鑑方式進行研究，瞭解教師對校務評鑑方式之贊同程度，有利於針對未來校務評鑑的發展。

### 貳、文獻探討

#### 一、校務評鑑

校務評鑑乃地方政府依據教育基本法第十三條與國民小學評鑑實施要點規劃辦理。其目的為（一）建立學校基本資料庫、（二）評析學校運作、（三）了解學校運作績效、（四）提出學校運作建議、（五）確保教育品質、（六）促進學校永續發展（楊育林、林岱玲、陳郁婷，2011）。

本研究所稱之校務評鑑係指 102 學年度臺中市國中小校務評鑑發展亮點學校計畫。該計畫依據教育部國民及學前教育署辦理十二年國民基本教育精進國民中小學教育品質要點、臺中市國民基本教育教育品質整體計畫所核定。

校務評鑑除了可以診斷學校問題、瞭解經營績效，積極面更希望能提昇學校教育品質，達成教育目標（陳鴻賢、朱奕潔，2012）。所以校務評鑑需由評鑑人員運用有系統的方法（包括問卷調查、觀察、文件審閱、訪談和座談），透過適當的評鑑工具去收集學校相關資料，然後就其質性資料和量化資料加以彙整，以作為未來進一步分析之依據（林天佑，2002）。

李安明、溫儀詩（2016）認為目前校務評鑑的項目繁多，造成實地訪視的評鑑委員只能以「走馬看花」的方式瀏覽學校的校務發展成果，忽略學校績效目標的核心關鍵要素，使得學生的學習成就，也被過多的評鑑項目給稀釋或模糊化。國內實施多年的校務評鑑的結果，卻接連產生許多評鑑的負面效應，各級學校對評鑑已出現「反評鑑」的抗拒聲浪。反評鑑，導因於評鑑是一價值判斷的歷程，評鑑的過程和結果，無可避免的會受到評鑑方法、工具和對象，以及評鑑人員背景、專業、經驗或偏見的影響（吳清山、王湘栗，2004）。以後現代反霸權的視角分析，評鑑方式能否讓受評人員受惠，將是影響受評人員對評鑑的贊同程度。

## 二、模糊理論

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，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。

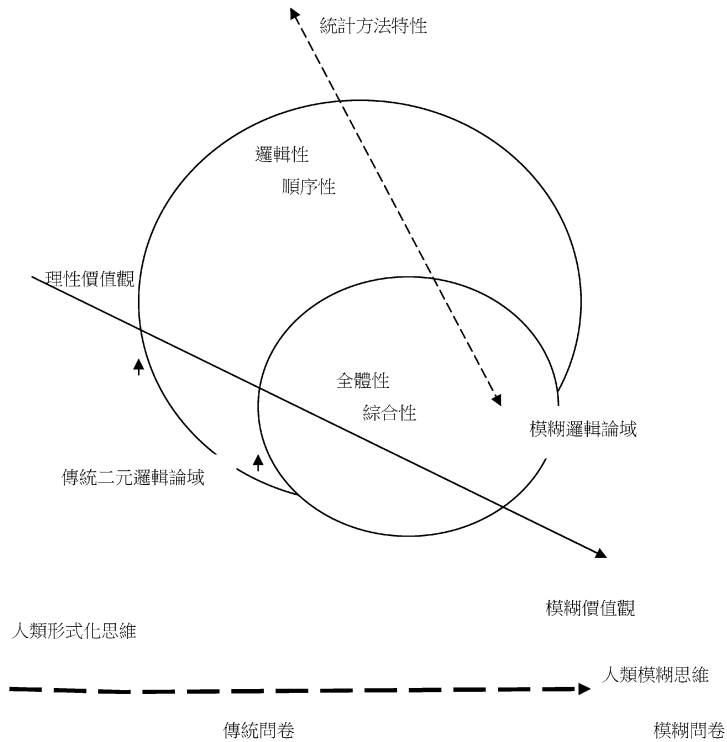


圖 1 研究方法演化之概念

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。

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。

## 參、個案案例說明

臺中市 2013 年啟動的校務評鑑，乃是立基於「提升教師教學品質與學生學習成效」的評鑑理念，並期望促使學校進行自我改善，以提升辦學水準。整體校務評鑑設計，採取專家學者外部評鑑的方式，由評鑑委員前往各校進行實地訪視，且進行入班觀察教師教學，觀察數量約 9～40 堂教室活動（約全校至少 1/6 教師，以正式編制教師為主，其次為代理代課教師），主要想了解學生學習的情形。而 2013 年開始的臺中市校務評鑑模式以日本佐藤學的學習共同體為目標，開始規劃入班觀課，強調校長的「學習領導」，回歸到關注學生學習過程，並將其視為是一項重要的檢視項目。

目前作法是先抽籤決定班級，然受引導專家學者到該班教室前方，面向學生觀課 15 分鐘後，然後給予書面的回饋，因而特別值得關注；另外評鑑方式採取查閱資料、訪談及教學觀察；「查閱資料」包含行政管理、課程發展、教師教學、學生學習、環境營造五大面向之佐證指標資料；主文（40 頁）及附錄評鑑報告（80 頁）及亮點計畫之撰寫；所有教師之教學檔案所需準備之相關資料。訪談成員包含教師、學校行政人員、校長、主任、家長、社區人士、學生。評鑑指標共包含「行政管理」、「課程發展」、「教師教學」、「學生學習」、「環境營造」五大面向；「訪談」係指接受評鑑委員當天的訪談，行政人員全面訪談，家長、社區人士由學校自行決定人選，導師當天依課務狀況隨機抽取。「教學觀察」是依計畫之主軸概念，採專家學者組成之評鑑委員前往各校進行實地訪視，且進行入班觀察教師教學，觀察數量約 9-40 堂教室活動（約全校至少 1/4 教師，以正式編制教師為主，其次為代理代課教師），以了解學生學習情形，評鑑方式採教學觀察；同時要求學校應自主辦理教師公開觀課活動，並可配合教師專業發展評鑑及教師專業學習社群等計畫（臺中市中小學校務評鑑資訊網，2014）

綜合上述，臺中市 2013 年啟動的校務評鑑是以「查閱資料」、「訪談」及「教學觀察」的方式為主，蒐集包含：行政管理、課程發展、教師教學、學生學習、環境營造，五大面向的校務資料，作為瞭解學校達成目標程度，並期望由下而上的促使學校進行自我改善。

此外，學校校務評鑑難以精確地加以定義，故首先須定義學校校務評鑑方式；其次，本研究運用模糊統計發展研究調查工具，選擇臺中市國小教師為研究對象，採用模糊問卷調查；最後，根據研究發現建構校務評鑑之模糊多元評估。本研究的目的敘述如下：

一、分析與歸納校務評鑑各方式因素之內涵。



二、利用模糊理論分析並建構教師贊同校務評鑑方式之模糊多元評估。

## 肆、問題分析

根據案例說明，本研究之問題為：一、查閱資料（含教師需備教學檔案）是不是校務評鑑中教師贊同的評鑑方式？二、訪談是不是校務評鑑中教師贊同的評鑑方式？三、教學觀察是不是校務評鑑中教師贊同的評鑑方式？四、教師贊同的校務評鑑方式之權重？

## 伍、解決策略分析

### 一、研究流程

本研究之研究流程：首先，依據研究目的，對學校校務評鑑的重要性與臺中市校務評鑑方式進行文獻回顧與探討；其次，根據文獻探討歸納校務評鑑的三種方式，分別為：查閱資料、訪談、教學觀察等，設計國小教師對學校校務評鑑方式之贊同模糊問卷；第三，建構且定義教師贊同校務評鑑方式之模糊評估模式；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。

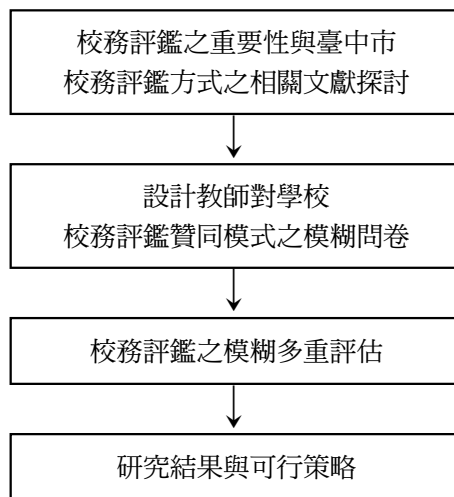


圖 2 研究流程圖

### 二、研究場域的選擇與參與者

如表 2，研究者選擇 A、B、C 這三所個案學校（化名）的理由分述如下：

首先，三所學校在該縣市屬於小型（6班）、中型（18班）、大型（21班）學校，學校規模不相似、而且環境地理也不相近，足以代表臺中市。其次，三所學校，校與校之校務評鑑時間不同，存在著先後的差異，去除評鑑先後的差異性。A校班級數為6班，學生人數為46人；B校班級數為21班，學生人數為548人；C校班級數為18班，學生人數為424人。

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	26	35.14 %
	女	48	64.86 %
年齡	30 歲以下	5	6.76 %
	31-40 歲	30	40.54 %
	41-50 歲	33	44.59 %
	50 歲以上	6	8.11 %
學歷	大學院校	32	43.24 %
	研究所	42	56.76 %
職稱	主任	12	16.22
	組長	21	28.38
	教師	41	55.40
合計		74	100 %

因此，研究參與者的選取，採用普測方式；調查時間為2016年3月8日至3月28日，對象為A（35份）、B（8份）、C（31份）三所學校教師。

### 三、研究工具與教師贊同校務評鑑方式之公式

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，再以模糊計算得到教師贊同校務評鑑之評估模式。此問卷基本架構為研究者根據理論與文獻探討所得。

本研究採用模糊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

認為教師教學對學校校務評鑑的重要性，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

校務評鑑方式 \ 偏好序列	偏好序列				
	非常不贊同	不贊同	普通	贊同	非常贊同
1. 查閱資料			3		
2. 訪談	3	6	2	8	3
3. 教學觀察			10		10

註：每一項「校務評鑑模式」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：

#### (一) 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）：

##### 1. 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)。

##### 2. 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  $r_f$  的隸屬度為  $\mu_{S_i, f}$ 。則論域因子的模糊權重  $FW = (FW_{S_1}, \dots, FW_{S_k})$  定義為

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

。在模糊集合中，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  $\mu_S$  較合理的分佈。

##### 3. 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  $\mu_{S_i, j}$ 。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  $r_1 \prec r_2 \prec \dots \prec r_f$ ，則  $FRW_{S_i} = \frac{\sum_{l=1}^f l \mu_{S_i, l}}{\sum_{i=1}^k \sum_{l=1}^f l \mu_{S_i, l}}$ ,  $i=1, \dots, k$ 。

反之，若  $r_1 \succ r_2 \succ \dots \succ r_f$  時，則  $FRW_{S_i} = \frac{\sum_{l=1}^f (\hat{h}-l+1) j \mu_{S_i, l}}{\sum_{i=1}^k \sum_{l=1}^f (\hat{h}-l+1) \mu_{S_i, l}}$ ,  $i=1, \dots, k$ 。

#### 4. 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  $\mu_A$

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

假設  $r_1 \prec r_2 \prec \dots \prec r_f$ ，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

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

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

⋮

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

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

$$FRW_{S_1} = \frac{\sum_{l=1}^f \dot{\mu}_{S_1,l}}{\sum_{k=1}^k \sum_{l=1}^f \dot{\mu}_{S_k,l}}, \quad FRW_{S_2} = \frac{\sum_{l=1}^f \dot{\mu}_{S_2,l}}{\sum_{k=1}^k \sum_{l=1}^f \dot{\mu}_{S_k,l}}, \dots, \quad FRW_{S_k} = \frac{\sum_{l=1}^f \dot{\mu}_{S_k,l}}{\sum_{k=1}^k \sum_{l=1}^f \dot{\mu}_{S_k,l}}$$

## (二) 教師校務評鑑的贊同情形分析

### 1. 策略 1：偏重某一層面之模糊評估

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

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

### 2. 策略 2：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

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

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

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

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

### 3. 克洛斯科 - 瓦力士檢定 (Kruskal-Wallis test)

為了檢定不同學校教師對於學校校務評鑑方式贊同程度的認知是否一致，本研究採用無母數統計的克洛斯科 - 瓦力士檢定。該檢定方法的概念，係假設由檢定多組隨機樣本的母體分配是否相同。克洛斯科 - 瓦力士檢定統計量：K =

$$\frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

。在顯著水準  $\alpha$  下的右尾檢定，如果  $n_i > 5$ ，則 K 近似於自由度為 k-1 之卡方分配，即若 K 值大於  $\chi_\alpha^2(k-1)$ ，則拒絕  $H_0$ 。

## 四、資料處理

經實證調查所得資料，應用 Excel 2010 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、校務評鑑方式模糊數值等。另開放性問卷以歸納方式呈現。

## 陸、問題探討

### 一、整體校務評鑑方式模糊權重模式：專家模糊權重計算結果

以台中市三所國民小學教師為對象，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<sub>查閱資料</sub> = 0.10/ 非常不贊同 + 0.23/ 不贊同 + 0.39/ 普通 + 0.24/ 贊同 + 0.05/ 非常贊同

FW<sub>訪談</sub> = 0.02/ 非常不贊同 + 0.16/ 不贊同 + 0.30/ 普通 + 0.33/ 贊同 + 0.19/ 非常贊同

FW<sub>教學觀察</sub> = 0.07/ 非常不贊同 + 0.11/ 不贊同 + 0.24/ 普通 + 0.39/ 贊同 + 0.19/ 非常贊同

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「各校務評鑑模式的模糊相對權重」。計算後的各校務評鑑指標偏好序列、因子模糊相對權重、項目模糊相對權重，如表 5 所示。

表 5 台中市三所國民小學校務評鑑方式各項層面相對模糊權重

校務評鑑 方式	偏好序列					因子模糊 權重分數	因子模糊 相對權重
	非常不贊同	不贊同	普通	贊同	非常贊同		
查閱資料	0.10	0.23	0.39	0.24	0.05	2.89	0.291
訪談	0.02	0.16	0.30	0.33	0.19	3.50	0.353
教學觀察	0.07	0.11	0.24	0.39	0.19	3.53	0.356

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，查閱資料為 0.291、訪談為 0.353、教學觀察為 0.356。其中以教學觀察一項的權重最高，查閱資料的權重最低，但各項品質指標權重的差異並不顯明，其範圍介於 0.291 ~ 0.356。

$$\text{Index}_{\text{校務評鑑}} = 0.291 \times W_{\text{查閱資料}} + 0.353 \times W_{\text{訪談}} + 0.356 \times W_{\text{教學觀察}}$$

## 二、教師贊同校務評鑑程度：三所個案學校

### (一) 單一學校校務評鑑層面之教師贊同程度

以台中市三所國民小學教師為研究對象，進行校務評鑑教師贊同程度模糊意見之調查，經過統計後在各層面的平均贊同程度如表 6 所示，即 A 校教師在各層面之模糊權重分數計算結果由高至低排序分別是：教學觀察為 3.61、訪談為 3.40、查閱資料為 2.92。而 B 校教師在各層面之模糊權重分數計算結果由高至低排序分別是：訪談為 3.73、查閱資料為 3.10、教學觀察為 2.87。C 校教師在各層面之模糊權重分數計算結果由高至低排序分別是：教學觀察為 3.56、訪談為 3.50、查閱資料 2.87。

以克洛斯克 - 瓦力士檢定進行統計考驗。發現  $\chi_{0.9}^2(2) = 5.9 > 1.467$  未達 .05 顯著水準，因此接受  $H_0$ 。A、B、C 三所學校在單一學校校務評鑑層面之教師贊同程度看法未有明顯差異。

表 6 校務評鑑之單一層面因子模糊權重分數與整體校務評鑑模糊分數

層面	學校別	偏好序列					因子模糊 權重分數	校務評鑑 模糊分數	排序
		非常 不贊同	不贊同	普通	贊同	非常贊同			
查閱資料	A	0.07	0.27	0.36	0.24	0.05	2.92	0.099	7
	B	0.04	0.18	0.46	0.30	0.02	3.10	0.105	6
	C	0.12	0.21	0.40	0.22	0.05	2.87	0.097	8

訪談	A	0.00	0.23	0.31	0.30	0.16	3.40	0.115	5
	B	0.00	0.05	0.28	0.58	0.10	3.73	0.126	1
	C	0.05	0.13	0.30	0.32	0.20	3.50	0.118	4
教學觀察	A	0.01	0.13	0.28	0.41	0.17	3.61	0.122	2
	B	0.11	0.25	0.30	0.32	0.01	2.87	0.097	8
	C	0.12	0.06	0.19	0.41	0.23	3.56	0.120	3

## (二) 分析策略 1：側重學校校務評鑑某一方式之教師贊同程度

以台中市三所國民小學教師之 74 位教師為研究對象，進行校務評鑑方式之贊同程度模糊意見調查，經過統計後在各層面的贊同程度平均如表 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  $D(X_i) = X_i$

$\frac{\sum_{i=1, i \neq 1}^4 X_i}{4}$ ，側重校務評鑑方式之模糊分數計算過程如下所示：

$$DX_{\text{查閱資料}} = X_{\text{查閱資料}} \frac{X_{\text{訪談}} + X_{\text{教學觀察}}}{2}$$

$$DX_{\text{訪談}} = X_{\text{訪談}} \frac{X_{\text{查閱資料}} + X_{\text{教學觀察}}}{2}$$

$$DX_{\text{教學觀察}} = X_{\text{教學觀察}} \frac{X_{\text{查閱資料}} + X_{\text{訪談}}}{2}$$

茲將台中市三所國民小學的校務評鑑方式之模糊分數計算結果如表 7 所示：A 校教師在策略 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，強調教學觀察方式為 11.41、強調訪談方式為 11.10、強調查閱資料方式為 10.23。其中以強調教學觀察之校務評鑑方式贊同程度最高，而在強調查閱資料之校務評鑑方式贊同程度最低。

此外，B 校教師在策略 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，強調訪談方式為 11.13、強調查閱資料方式為 10.23、強調教學觀察方式為 9.80。其中以強調訪談之校務評鑑方式贊同程度最高，而在強調教學觀察之校務評鑑方式贊同程度最低，如表 7 所示。此外，C 校教師在策略 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，強調教學觀察方式為 11.34、強調訪談方式為 11.25、強調查閱資料方式為 10.13。其中以強調教學



觀察之校務評鑑方式贊同程度最高，而在強調查閱資料之校務評鑑方式贊同程度最低。以克洛斯科 - 瓦力士檢定進行統計考驗。發現  $\chi_{0.9}^2(2) = 5.9 > 1.688$  未達 .05 顯著水準，因此接受  $H_0$ 。三校沒有差異。

表 7 校務評鑑方式之數值與大小關係

策略	學校別	模糊決策之數值	排序	大小關係
策略 1.1 (強調查閱資料)	A	10.23	6	◎
	B	10.23	7	
	C	10.13	8	
策略 1.2 (強調訪談)	A	11.10	5	
	B	11.13	4	
	C	11.25	3	◎
策略 1.3 (強調教學觀察)	A	11.41	1	◎
	B	9.80	8	
	C	11.34	2	

註：◎表示該策略得分相對較高者

### (三) 分析策略 2：全面評估學校校務評鑑之教師贊同度（幾何平均數）

依據策略 2「專家權重之幾何平均數評估」，為各種方式全面考量之校務評鑑模糊分數，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：

$$G(X_{\text{校務評鑑}}) = X_{\text{查閱資料}}^{0.291} X_{\text{訪談}}^{0.353} X_{\text{教學觀察}}^{0.356}$$

經計算（如表 8 所示），得到 A 校全面考量之整體校務評鑑方式贊同程度分數為 10.95，B 校全面考量之整體校務評鑑方式贊同程度分數為 10.38，C 校全面考量之整體校務評鑑方式贊同程度分數為 10.94 由此可知 A 分數大於其他校分數，但比算數平均數之校務評鑑模糊分數的差距縮小許多。

表 8 整體校務評鑑方式之評估策略

策略	學校別	模糊評估之數值	大小關係
策略 3 (各方式全面考量)	A	10.95	◎
	B	10.38	
	C	10.94	

### 三、教師贊同校務評鑑程度：問卷開放性問題

#### (一) 對校務評鑑的看法

普遍而言大多數教師對校務評鑑委員態度及訪視時間及對象有不同意見。而且對於校務評鑑所抱持的態度是負向意見較多。

#### (二) 對教學觀察持不同的觀點

B 校（6 班）教師對教學觀察持反對意見者眾，強度亦強；A、C 校教師趨向認同教學觀察。而 B 校教師對於訪談較認同。

#### (三) 增加工作負荷

校務評鑑對於小校而言，無疑是增加其工作量，每日之公文及業務繁多，尚須騰出時間完成評鑑資料，尤其校長若因此而對行政、教師做過多的要求，反而會造成老師們極大的壓力。一個對校務尚未熟悉的老師，就必須接受評鑑的考驗，對這些老師而言評鑑結果既無意義，也不公平。

#### (四) 投機行為

校務評鑑安排期程，分成八梯次，造成某些人員投機，為逃避校務評鑑選填調動或退休離職，讓新調任學校，或初任教師兼負校務評鑑之重任。

#### (五) 質疑評鑑委員的專業性

校務評鑑的過程中，委員質疑某校的校本課程，並提出了他覺得適當的建議。該校的校本課程即為該校教師的集體共識，委員並未參與討論；其評鑑專業性會受質疑。

## 柒、結論與反思

本研究以模糊統計運用在學校校務評鑑方式贊同程度之模糊評估，期望能對校務評鑑提供更合理的分析。文獻探討後，歸納學校校務評鑑的方式分為「查閱資料」、「訪談」與「教學觀察」等三個層面。以三所個案學校為例，分析教師對國民小學校務評鑑方式的贊同程度。茲根據研究結果，提出以下結論與反思：

## 一、研究結論

### (一) 目前學校校務評鑑方式，18 班以上學校贊同程度較高

三校校務評鑑之專家模糊權重無明顯差異；質言之，校務評鑑各方式重要性相當。但在教育現場中，三所個案學校教師對於學校校務評鑑方式，卻有不一樣的排序情況。

### (二) 18 班以上學校對於教學觀察贊同程度較高

三個案學校之教師對校務評鑑方式贊同程度不同。若從單一方式來考慮，A 校和 C 校教師較重視校務評鑑的教學觀察方式，而在查閱資料贊同程度最低；B 校教師卻較關心於訪談方面事項，而在教學觀察贊同程度最低。

### (三) 教師對於校務評鑑之方式贊同程度高

本研究中三所個案學校之教師，在各策略評估學校校務評鑑方式之贊同程度分數上有差異性存在。不過在因子模糊權重分數介於 2.89-3.53 之間，顯示有中上程度的接受度。

### (四) 學校校務評鑑各方式或整體贊同程度之感受

研究參與者之模糊多元評估思維過程，透過文獻探究與實證研究收集三所比較個案學校之資料，歸納以下四點：

1. 教師對於學校校務評鑑方式，不可只針對單一方式做校務評鑑之評估，應採納本研究所提出策略 1、2 作為整體考量。
2. 本研究三所個案學校之數據資料分析，探究分析策略 1、2 發現，從事學校校務評鑑方式的評估，需要全面性的考量，較不會因強調某一方式，而導致忽略他項因素的誤差；而分析策略 2（模糊幾何平均數）與分析策略 1 之差異性在於，當考量各方式時不可有一方式忽略不計，其評估準確度更為精確。
3. 本研究應用模糊統計原理，設計成模糊問卷來調查教師對學校校務評鑑方式的贊同程度，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。

## 二、研究反思

本研究針對台中市國民小學的問卷調查校務評鑑方式的贊同程度。調查結果事實上跟相關文獻差異不大；對於訪談與查閱資料方面，調查結果仍傾向贊同。茲對於研究進行反思，歸納如下。

- (一) 查閱資料為三種方式中最不受贊同的方式。代表因為查閱資料的方式造成學校的負擔較大。如何將資料查閱的負擔減少，並能達成學校評鑑的目的是學校評鑑工作應該面對的挑戰。
- (二) 台中市 2015 年學校評鑑將教學觀察列為評鑑方式之一，但本研究之小型學校對此方式表示不贊成。除了教學觀察運作的方式受到質疑之外，小型學校之教師受到教學觀察抽查的機會很高。另外，本次台中市校務評鑑與學習共同體同時推動亦是值得觀察的重點。
- (三) 校務評鑑於各校評鑑的時程短，其評鑑效度如何運用適當方法、成本蒐集到所需資料是一大挑戰。
- (四) 校務評鑑的對象是縣（市）不同規模、不同條件的學校，但適用於同一評鑑方式與規準是否合宜值得思考。
- (五) 校務評鑑應該是觀察學校平常推動校務的成效，如果造成很大的行政負擔，又將影響教學。評鑑是否由督學為之，其方法、公平性、公正性都值得討論。
- (六) 台中市進行滾動式校務評鑑，不同梯次的評鑑方式略有更動，公平性受到質疑。

據此，若能針對資料查閱方式進行修正，使其對學校負擔減少、更具公平性與公正性。且不論教學觀察是否為必須的校務評鑑項目，台中市推動學習共同體之觀課活動亦已落實於各校。

## 捌、建議

最後，研究者對於校務評鑑方式提出的建議如後：

- 一、教育部針對學校各項業務進行評鑑整合與線上填報供縣市政府使用，以減少校務評鑑之資料準備。
- 二、校務評鑑應有任務分析與檢核活動，在評鑑活動結束後能進行專業對話並提供建設性建議給學校。
- 三、校務評鑑可依學校規模或地區特色進行分組評鑑，使用合宜的指標以確保公平性。
- 四、校務評鑑宜有鼓勵措施及經驗分享活動，以提升學校教育人員士氣與增進正向學習。
- 五、評鑑人員的專業態度宜加以規範，並在評鑑過程人性化、且應尊重學校的努力。

對未來的研究方向及應用提出幾點建議：

## 一、評鑑方式多元化

本研究所採用的學校校務評鑑三個方式，並非固定不變，本文僅根據文獻歸納整理出臺中市校務評鑑方式；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，刪除或保留學校校務評鑑相關方式，取得最後一致的共識，並得到更精準的模糊相對權重值。

## 二、深究模糊統計

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。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：各縣市公私立國小等差異情況分析。

## 三、整合量化與質性的研究方法

研究發現三個案學校之間存有差異，針對教師知覺個案學校校務評鑑上的差異情況，建議後續研究可進行深度訪談；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

- 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。
- 王瑞堦（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。
- 自由時報（2015/11/20）。中小學校務評鑑流於形式 臺中市明年擬廢除。取自：<http://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/1514985>。
- 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（2004）。提昇教師素質之探究。教育研究月刊，**127**，5-17。
- 吳清山、王湘栗（2004）。教育評鑑的概念與發展。教育資料集刊，**29**，1-26。
- 李安明、溫儀詩（2016）。教育改革的困境與挑戰：實施中小學校務評鑑之問題與對策。學校行政，**101**，1-14。
- 林天佑（2002）。校務評鑑的理念與作法。教師天地，**117**，15-20。
- 林松柏、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（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。 $\alpha \beta \gamma$  量化研究學刊，**1**，53-83。
- 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。
- 陳盛賢、楊思偉、許筱君（2015）。四代評鑑觀論述中小學校務評鑑之發展趨勢-以臺中市國中校務評鑑為例。教育理論與實踐學刊，**32**，23-41。
- 陳鴻賢、朱奕潔（2012）。校務評鑑之省思與展望。學校行政，**77**，246-254。
- 楊育林、林岱玲、陳郁婷（2011）。國小校務評鑑的理論與實務-以臺南市為例。取自 [eshare.stust.edu.tw/EshareFile/2011\\_5/2011\\_5\\_69109854.ppt](http://eshare.stust.edu.tw/EshareFile/2011_5/2011_5_69109854.ppt)
- 臺中市中小學校務評鑑資訊網（2014）。第三梯次校務評鑑說明會資料。取自

- <http://140.128.220.3/tces/index.php/index/news/29-1030219>
- 臺中市中小學校務評鑑資訊網 (2014)。臺中市中小學校務評鑑 - 發展亮點學校整體計畫。取自：<http://140.128.220.3/tces/index.php/evaluation/plan/2014-10-20-04-22-13>。
- 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。
- 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.
- 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.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.
- 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.
- Wang Zhong-yu, Berlin Wu (2010). Research on Methodology and Applications of Mean Analysis of Fuzzy Data. *Statistics & Information Forum*, 10, 13-17.
- Zimmermann, H. J. (1991). *Fuzzy Set Theory and Its Applications*. Boston: Kluwer Academic.