國立政治大學「教育與心理研究」
2008 年 9 月，31 卷 3 期，頁 1-24

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

林松柏* 張鈿富**

摘 要

指標權重建構可藉由不同方法計算，爲了驗證可以進行模糊反應意見及方便的計算指標權重，本文嘗試以模糊理論來進行指標模糊權重的建構，並運用無母數統計方法進行齊一性檢定。一般文獻探討發現，大學評鑑的品質指標項目以「學校形象」、「教師素質」、「學生表現」、「研究成果」與「教學品質」等五項爲主。本研究以此評鑑品質的指標發展網路問卷調查工具，針對任職於高中職之校長進行意見調查，並進行大學品質指標的模糊權重建構與檢定。

針對全國高中職校長的調查，研究結果發現，各項指標與指標之間的相對權重差距並不明顯。然而，在指標權重齊一性檢定方面，發現不同背景變項的校長對上述指標的相對權重看法有顯著差異。在大學品質指標相對權重的排序上，亦出現不一致的情形。公立學校之校長較重視學校形象，私立學校校長較看重學生表現。高職校長較重視教學品質，高中校長較重視學生表現。北部和南部校長較重視教師素質，中部校長以學生表現爲主。

根據研究發現，本文提出如何運用模糊理論進行大學品質指標建構，以及模糊權重齊一性檢定的方法，針對大學教育的品質，現任高中職校長對品質指標的看

* 林松柏：國立暨南國際大學教育政策與行政學系博士班研究生
** 張鈿富：國立暨南國際大學教育政策與行政學系教授兼人文學院院長
電子郵件：s94107901@ncnu.edu.tw
收件日期：2007.11.06；修改日期：2007.12.25；接受日期：2008.03.13

法有其特殊的意義與參考價值。

關鍵詞：大學評鑑、品質指標、齊一性檢定、模糊權重

Journal of Education & Psychology
September, 2008, Vol. 31 No. 3, pp. 1-24

Constructing and Testing of Fuzzy Relative Weights of University Quality Indicators: Analyzing the Opinions of the Senior High School Principals

Song-Bo Lin* Dian-Fu Chang**

Abstract

Quality indicators which use in university evaluation can be constructed through different statistical models. In order to more easy to compute and to collect the fuzzy respondent opinions, the authors applied the fuzzy theory and nonparametric statistical analytic techniques to construct the relative weights of quality indicators and to test the homogeneity of their rankings. According to the literature review, the authors found that the university quality indicators included: university image, staffs quality, student performance, research achievement, and teaching quality. The purposes of this paper are to construct and test the fuzzy relative weights of quality indicators of university evaluation according to the senior high school principals' opinions in Taiwan.

The research findings indicated that the different background principals have different opinions on the quality indicators in terms of fuzzy weights. It found that the

* Song-Bo Lin: Doctoral Student, Department of Education Policy and Administration National Chi Nan University

** Dian-Fu Chang: Professor, Department of Educational Policy and Administration; Dean, College of Humanities, National Chi Nan University

E-mail: s94107901@ncnu.edu.tw

Manuscript recieved: 2007.11.06; Revised: 2007.12.25; Accepted: 2008.03.13

rankings of the fuzzy weights of quality indicators for university evaluation were not consistent. Public high school principals paid more attention to the indicator of university image. Private high school principals more concerned the indicator of student performance. Senior vocational high school principals more concerned the indicator of teaching quality. Senior high school principals paid more attention on the indicator of student performance. Principals in the northern and southern regions more cared about the indicator of staff quality. Principals in the central regions of Taiwan more concerned the indicator of student performance. However, the relative fuzzy weights of different indicators were not shown on significant difference.

In this paper the authors provided the ways how to apply the fuzzy theory to construct the quality indicators of university evaluation and to test the homogeneity of fuzzy relative weights of the quality indicators. The opinions of the quality indicators from the senior high school principals have special meanings and valuable for the university evaluation.

Keywords: fuzzy weights, homogeneity test, quality indicators, university evaluation

壹、前言

在世界教育指標計畫（World Education Indicators program, WEI）的參與國家中，各級教育入學率已大幅度提升，其中尤以高等教育最為明顯（Organization for Economic Co-operation and Development [OECD], 2005）。從1995年至2004年，世界各國高等教育的入學率增加了50%，在半數取得資料的OECD國家中，就讀高等教育的學生人數增長超過30%（OECD, 2006）。我國高等教育的發展，亦有相同的趨勢。近年來，我國高等教育經歷了重大轉變，首先是大學校數呈現大幅度成長，由1997學年度的38所，到2006學年度的97所，成長了2.55倍；其次，則是大學學生人數亦從37萬4千人（1997學年度）成長為96萬6千人（2006學年度），約2.58倍；在錄取率方面，1997學年度49.24%，之後則逐年增加，至2006學年度則高達90.93%（教育部統計處，2006）。我國的高等教育已逐漸從過去的精英式教育，成為普及或大眾化教育。然而，在此大量擴充的過程中，各大學的品質如何確保成為另一項重要的課題。高等教育在量的擴充外，更應注意品質的提升，已凝聚成為社會行動的共識。為了達到上述的目標，大學評鑑成為控制大學品質所運用的手段之一。

《大學教育政策白皮書》（教育部，2001）中提到，大學評鑑應成為大學追求卓越的指標，其能幫助各大學做好自我管制的工作，並提升學術水準與研究深度。大學評鑑的實行對高等教育的品質確保與提升有其必要性。大學評鑑的執行，其中最為關鍵的要項即是評鑑指標的選用，指標選用亦攸關評鑑結果的客觀性與公正性。具體的評鑑指標將是決定有效評鑑的要素之一，評鑑指標是作為回答「評鑑什麼（what）」的問題（吳政達，2002）。而指標權重則是決定指標重要性程度的問題，少了指標權重，將會造成評鑑結果不一，難以進行判斷的窘境。

現行指標權重建構的方法包括：分析層級法（Analytic Hierarchy Process, AHP）、精釋研究法（Hermeneutics）、概念構圖方法（concept mapping）等（郭昭佑，2001）。模糊權重建構技術不同於上述指標權重建構的方法。參與指標建構的專家透過模糊權重的表示，更能符合模糊心向的本質。本研究運用模糊理論發展研究工具，考量指標建構專家的多元、普遍參與，以選擇現任高中職校長為專家，進行網路問卷調查，藉以建構大學品質指標之模糊權重，並運用無母數統計進行齊一性檢定。本研究的目的列述如下：

一、分析現行評鑑大學品質指標項目，以建構本研究之指標項目。

二、探討模糊理論如何應用於指

標模糊權重建構模式。

三、分析如何運用無母數統計進行模糊權重之齊一性檢定。

貳、文獻探討

本研究旨在建構與檢定大學品質指標之模糊權重，有關指標建構方法、大學品質指標、模糊統計與指標權重建構之主要文獻敘述如下：

一、指標建構方法

指標是針對某一領域或活動的成效提供一具體的描述，並且有助於目標的設定（Aspinwall, Simkins, Wilkinson, & McAuley, 1992），所以指標的功能除了能夠提供有用的訊息，亦可以描繪整個體系所預期的結果或是珍視的核心特質（Smith, 1988）。從適用性的角度來看，指標是表示某種變數隨著時間或地區的不同，相對於基期的變化情形，並非對所檢驗事物之本質做一明確清楚之評論，而只是傳達一種約略正確的普遍性意見（張鈿富，1999）。從上述學者對指標的定義可看出，指標能幫助吾人對抽象的事物有較具體的瞭解。從評鑑的觀點，指標是評鑑最具體的規範事項。明確的指標對從事評鑑工作的相關人員提供清楚的準則，而被評鑑的對象亦可針對指標所要求的內容進行改善。

常見的指標建構方法如多方蒐集資訊，或是專家的意見，並且能達成共識，以傳達一種普遍性的意見。一般而言，指標建構方法可分成質化、量化與複合三種（郭昭佑，2001）：質化指標建構的主要方法有：文獻探討、專家判斷法、腦力激盪、專業團體模式、提名小組、焦點團體法及德懷術等；量化指標建構的方法有：問卷調查法、迴歸分析法、因素分析法（及主成份分析法）、分析層級法等；複合方法則包括：精釋研究法、概念構圖法等；許多方法也配合統計套裝軟體的應用。上述各指標建構方法有其功能與特色，其間的差異如表1所示。

二、評鑑大學品質的指標

評鑑可以簡單地用「評鑑＝測量（量的記述）或非測量（質的記述）＋價值判斷」此公式表示，評鑑是在量（或質）的記述基礎上進行價值判斷的活動（陳玉琨，2004）。大學評鑑目的在發揮大學的自主精神，藉「自我研究」改進校務，提升教學「品質」，而非比較各校院或系所學門的優劣（陳漢強，1997）。據此，大學評鑑的功能不僅能督促大學建立自我評鑑的機制，也可以提供各界依據評鑑結果作爲選校、選才或捐助教育事業之參考，甚至希望各校藉由評鑑結果對自身做改善，以提高教育品質（秦夢群，1998）。評鑑實施的方式可分爲自我評鑑、同儕評鑑、效標評鑑、後設評鑑、績效評鑑、使用

表 1　主要指標系統建構方法之比較

建構方法	建構屬性	功能	主要參與者	指標資料蒐集方式	指標資料分析方式	備 註
文獻分析法	質化	指標建構	研究者	文獻	文獻分析	
專家判斷法	質化	指標建構	專家	專家討論	專家討論	
腦力激盪法	質化	指標建構	專家	腦力激盪	意見分析	
專業團體模式	質化	指標建構	專家	專家意見	專家討論 實地測試 公聽會	時間需求高
提名小組	質化	指標建構	專家	書面觀點	討論表決	
焦點團體法	質化	指標建構	同質性成員	團體討論	訪談資料分析	
德懷術	質化	指標建構	專家	問卷	問卷意見彙整分析	時間需求高
問卷調查法	量化	指標建構	專家	文獻 問卷調查	問卷分析	
迴歸分析法	量化	探究指標間關係	研究者	文件資料 問卷調查	問卷分析	統計套裝軟體
因素分析法	量化	指標建構	研究者	文獻 文件資料	問卷分析	統計套裝軟體
主成分分析法	量化	指標建構	研究者	文獻 文件資料	問卷分析	統計套裝軟體
分析層級法	量化	指標建構 指標加權	研究者	文獻、問卷	專家意見 問卷分析	AHP軟體
精釋研究法	複合	指標建構 指標加權	研究群 專家	研究群彙整檢核表	專家討論 統計判斷	統計套裝軟體
概念構圖法	複合	指標建構 指標加權	研究者 利害關係人	腦力激盪 權重判斷	統計分析	概念構圖軟體

資料來源：郭昭佑（2001：280）。

邊際誘因制度及使用制裁威脅（Kells, 1995）。評鑑報告的處理與運用則須視評鑑目的而定，較好的做法是將詳細的評鑑報告交給受評學校，而對外僅公布報告之大要。如是採量化的標準，則公布其平均值，如屬質的標準，則以敘述方式說明一般實施的情形（蘇錦麗，1997）。從大學評鑑的目的、功能、實施方式與結果的處理及運用，可看出大學評鑑機制的運作實有一套系統化的過程，而透過大學評鑑將有助於教育品質的改善。

正如前述，評鑑指標攸關評鑑的良窳，指標可謂評鑑的核心要項。針對大學評鑑，各評鑑機制所採用的指標亦有所不同。現行由教育部委託財團法人高等教育評鑑中心所辦理的大學系所評鑑，選用的五項評鑑指標，分別爲「目標、特色與自我改善」、「課程設計與教師教學」、「學生學習與學生事務」、「研究與專業表現」，以及國內各類評鑑中首次出現的「畢業生表現」（陳曼玲，

2006；教育部高等教育司，2006）。針對我國各校於20學門之學術研究成果，高等教育評鑑中心採計的二項指標爲論文數（papers）和論文被引用次數（citations），用以統計各校五年來之學術表現（黃慕萱，2007）。然而，針對人文學門評鑑的指標則不宜採用簡單量化的公式，應慎重從事（張慧銖，2007；陳恆光，2007）。故大學評鑑亦可將學校依幾個主要學門或領域分類，而非籠統將所有學術成果加總後，宣布排名順序。考量受評學校不同的背景、特色與文化，其評鑑指標也較能符合實際狀況（胡悅倫、陳漢強，1998）。依評鑑的歷程來分，可將評鑑指標劃分爲「輸入」、「過程」及「輸出」三類。其下又可細分成「學生背景」、「人力資源」、「經費資源」、「設備資源」、「教學過程」、「行政過程」、「學生活動與服務」、「教育成果」、「研究成果」及「服務成果」等十項指標（陳啓光、黃聖凱，2000）。由上述可知，大學評鑑指標的選用除了考量不同學門的差異外，亦應兼顧多元與教育歷程的因素。但評鑑指標仍不脫離教學、研究與服務三大範疇。大學的任務包含教學、研究與服務三大項，教學任務是大學與其他機構明顯相異之處，若大學偏重研究而不重視教學，則大學等同於研究機構。若大學過度重視服務，則大學和社會服務機構也沒有差異。缺乏研究的教學與服務，則大學教育的基礎薄弱或空虛，與中小學功能沒有區別。因此，判斷大學品質必須兼顧教學、研究、服務三個面向（黃政傑，2003）。近年來甚至要求將輔導也納入大學教師評鑑的範疇，或因應各個不同的大學樣貌建立可供評比之指標，使評鑑深具國際化、在地化、專業化之功能（湯堯，2007）。

大學評鑑並不等同大學排名，但從世界各國所進行的大學排名機制中，亦能提供品質指標選用的參考依據。大學排名旨在提供社會大眾一項簡單、迅速、普遍的高等教育發展資訊，即使排名依據並不見得經過審慎周延的設計，但廣受社會大眾的矚目。學者認爲，即使如此，仍應進一步深切反思其適用性並加以改善，否則將會傷害國內學術的發展（陳伯璋，2004）。各國大學排名所採用的指標，主要以機構、教師、學生、研究與教學爲主，指標權重亦不同，如表2所示。顯見目前各國所採指標未獲致明確共識，但仍可囊括於九個主要指標構面中，依指標發展的先後秩序分別爲（吳政達，2008）：學校教育資源、大學聲譽、學校課程與教學品質、研究表現、教師素質、學生素質、國際化、學生與畢業校友表現，以及社會正義等。這些排名的指標提供了許多大學品質的資訊，也有相當的參考性。

三、大學品質指標構念

表 2 大學排名之綜合比較

大學排名機構	範圍	規準／指標	備註
上海交通大學的世界大學學術排名	世界各國大學校院	教師品質（40%）、研究產出（40%）、教育品質（10%）、機構規模（10%）	
英國泰晤士高等教育週報的世界大學學術排名	世界各國大學校院	同行評鑑（30%）、生師比（20%）、研究影響力（20%）、雇主評鑑（20%）、外籍教師所占百分比（5%）、國際學生所占百分比（5%）	
美國新聞與世界報導的全美最佳大學排名	美國大學校院	同儕評鑑（25%）、學生在學率（25%-20%）、教師資源（20%）、學生入學程度（15%）、財務資源（10%）、畢業率（5%-0%）、校友捐款率（5%）	
佛羅里達大學中心的美國頂尖研究型大學	美國大學校院	學生（3項）、研究等級（2項）、傑出教師（2項）、資源（2項）	
美國華盛頓月刊大學排名	美國大學校院	社區服務（3項）、學校研究（2項）、社會流動	各指標權重相等
加拿大Maclean的排名	加拿大大學校院	學生（22%-23%）、聲望（19%）、班級（17%-18%）、教師（17%）、財政（12%）、圖書（12%）	
德國高等教育發展中心（Center for Higher Education Development, CHE）大學排名	德國大學校院	地理位置和大學概況、學生特質、就業情形、教學、研究、資源、國際化、產出、學生和教授的總評	因由使用者或讀者自行選擇指標和權重，影響大學排名結果不一

資料來源：王如哲（2006：9）。

綜合上述各種指標的陳述，發現大學品質攸關整體學校的表現，以參與的主體性而言，則以教師與學生兩者最為重要；從大學的功能和任務來看，則以研究和教學兩者為要。各種大學評鑑或是排名指標，均以大學本身、教師、學生、研究和教學等五項作為標的，如表3所示。從概念上來分析，此五項指標並非各自獨立，而是相互關聯。例如：整體學校的表現，有賴教師和學生的表現，而教師的研究成果，以及教學品質則與教師素質息息相關；就學生而言，最關切教學品質的好壞。在相關文獻的分析之後，本研究將大學品質指標主要項目歸納為「學校形象」、「教師素質」、「學生表現」、「研究成果」與「教學品質」等五項。符應大學的整體性、參與主體，以及主要功能與任務等概念，此五項主要品質指標的構念如圖1所示。

表 3 大學品質指標之主要項目

主要項目	大學任務	系所評鑑指標	評鑑歷程指標	排名指標
學校形象	服務	目標、特色與自我改善	經費資源、設備資源、行政過程、服務成果	學校教育資源、大學聲譽、國際化、社會正義
教師素質		課程設計與教師教學	人力資源	教師素質
學生表現		畢業生表現	學生背景、學生活動與服務	學生素質、學生與畢業校友表現
研究成果	研究	研究與專業表現	研究成果	研究表現
教學品質	教學	學生學習與學生事務、課程設計與教師教學	教學過程、教育成果	學校課程與教學品質

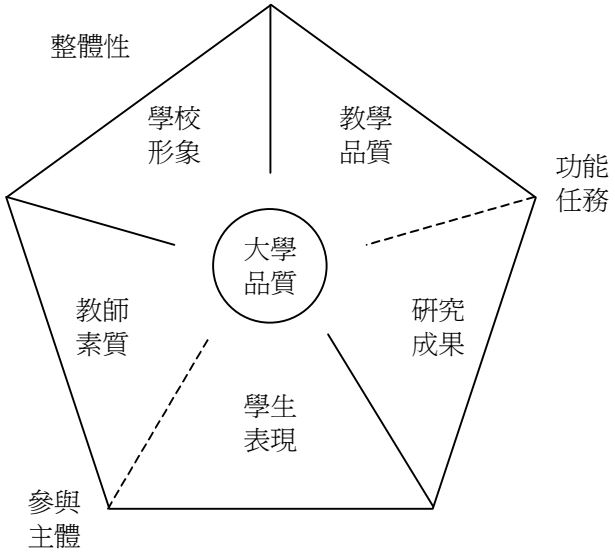

圖 1 大學品質指標的構念

五項大學品質指標的內容，說明如下：

(一)學校形象泛指：大學在國內外聲望、發展潛力、治理績效及吸引學生就讀等表現。

(二)教師素質係指：學術得獎教師人數、論文被引用的教師人數、整體教師表現等。

(三)學生表現係指：新生入學成績、學生持續就學率和畢業生就業狀況等。

(四)研究成果係指：該校研究成果的質與量、研究成果被推廣應用的數量等。

(五)教學品質係指：教師與學生的比例、學生課業與生活輔導、教學資源等。

四、模糊統計與指標權重

在指標建構方面，常見的模式如

前言所述，指標權重的建構亦有相關的模式可運用，例如AHP即最為廣泛應用的方法之一。係Saaty在1971年所發展的一種決策工具，主要應用於在不確定情況下及具有多數個評估準則的決策問題上（張鈿富，2000）。其分析方法係分割複雜和未結構化的狀態為多個要素（components），並排列這些變項或要素形成階層順序，給予主觀的數值表示相對的重要性，再綜合判斷以確定各變項的高優先性及影響狀態（葉連祺，2004）。

為了獲得更豐富的專家知識，有研究者提出結合AHP與模糊邏輯的決策模式（Labib, Williams, & O'Connor, 1998），其模式更能反應外界環境，增進實用性，以發揮更大的效用。然而，上述模式仍區分成AHP與模糊邏輯分析兩階段，後續研究者則更徹底結合了兩者，成為模糊分析層級法（fuzzy AHP），此種模式則是運用了模糊理論與層級結構分析的觀點（Bozbura & Beskese, 2007; Bozbura, Beskese, & Kahraman, 2007）。模糊分析層級的發展，以及學者所提出的各種方式，均有其特點，其運用的優缺點，如表4所示。

參、研究設計與分析方法

一、研究設計與實施

本研究經由文獻探討歸納評鑑大學品質的五項主要指標，並概述各種指標建構方式與模糊權重建構方法。為了獲得較為貼近人類模糊思維的反應意見，以及簡化指標模糊權重的計算方式，本研究主要運用模糊理論進行大學品質指標權重之建構，並以無母數統計進行指標齊一性的檢定。

由文獻探討得知，指標建構方式相當多樣化，並不局限於任何一種方式，故無所謂哪種方式才是最佳模式。若需要在短時間內蒐集大量的相關意見，採取量化的建構模式不失為一種有效的策略。因大學品質涉及的層面非常廣泛，故需要較為多元且充分的意見，以期發揮較佳的評鑑成效；有鑑於此，本研究採取量化建構模式的問卷調查方法，用於短時間內蒐集較廣泛樣本的反應意見，以作為指標模糊相對權重建構的依據。

再者，各種模糊分析層級方法均有其特點，並且運用廣泛，尤其針對指標模糊相對權重之建構。然而，由理論推導與計算公式可見，文獻探討中介紹的各種方法均需要大量且複雜的計算。因此，本研究所採用的指標模糊權重計算方法係根據模糊理論發展模糊問卷，進行施測以蒐集樣本意見，事後則進行模糊相對權重的計算，期以簡化繁複的計算公式，並且能獲得較接近人類模糊思維的反應意見。

本研究以現任高中職校長為主要

表 4 不同模糊分析層級方法的比較

提出者（年代）	主要特點	優缺點
Van Laarhoven與Pedrycz（1983）	Saaty的AHP方法直接擴充並結合三角模糊數（triangular fuzzy numbers）；運用Lootsma的對數最小平方法取得模糊權重和模糊表現分數	優點：多方決策者的意見能被建構於倒數矩陣（reciprocal matrix）中 缺點：線性模式並非總是能得到一個解答；即使針對一個小問題仍需要大量的計算；僅能用於三角模糊數
Buckley（1985）	Saaty的AHP方法擴充並結合三角模糊數；使用幾何平均方法取得模糊權重和表現分數	優點：容易使用於模糊個案研究；在倒數對偶矩陣（reciprocal comparison matrix）中能確保求得單一解 缺點：需要大量的計算
Boender、de Grann與Lootsma（1989)	修正Van Laarhoven與Pedrycz的方法；對局部優先標準化表現出較強韌的途徑	優點：多方決策者的意見能被建構 缺點：需要大量的計算
Chang（1996）	綜合性程度數值（synthetical degree values）；層級簡易連續性（layer simple sequencing）；混合完全連續性（composite total sequencing）	優點：計算上相對地簡化；完全跟隨AHP的步驟，不再另增多餘的操作 缺點：僅能用於三角模糊數
Cheng（1996）	建立模糊標準；以隸屬度函數代表表現分數；使用熵（entropy）計算聚集權重	優點：不用大量的計算 缺點：熵僅適用於已知的或然性（probability）分配上；此方法基於或然性和可能性（possibility）量尺

資料來源：Bozbura、Beskese與Kahraman（2007: 1104）。

調查對象，即將高中職校長視爲大學品質指標建構的實務專家群，並且依其任職學校類別、性質和地區，分成公私立學校、高中職和北中南三區校長，再依其不同背景進行指標權重的建構。計算分析其意見後，將所得的模糊權重進行檢定，以瞭解其意見的齊一性，並且再佐以Spearman等級相關係數及Kendall和諧係數加以說明其相關程度。目前電腦統計軟體大多提供無母數統計及相關係數的運算，使得運算過程更爲簡便，並且提供了數項參考的統計量以利進行檢定，如卡方、z值或*p*值等。在調查資料計算方面，本研究使用方便取得的Excel套裝軟體和SPSS for windows 12.0統計軟體，進行指標模糊相對權重計算與齊一性檢定。

二、研究對象與樣本分析

本研究樣本之選擇主要考量大學品質涉及的層面廣泛，就各項評鑑指標項目的選用或是權重分配，更是具有爭議性；因此，如何廣納多方具有代表性的意見，將是選取指標項目與權重的關鍵。指標項目與權重的建構大多參酌具專業知能或實務經驗者的意見，然而，大部分的學者專家多服務於某大學或學院，可能有主觀意見反應的疑慮，爲了

排除人為主觀因素的影響，如何在短時間內調查找到足夠的數量，且對各大學發展有相當瞭解的實務工作者，將是考慮的重點。

本研究選擇我國高中職校長為調查對象，即著眼於此。校長身為第一線的教育工作者，大學又是他們要面對的上層機構；因此，高中職校長對各大學發展現況應有一定程度的瞭解，所反應的意見理應具有代表性，為本研究理想的調查對象。此外，近年來大學的品質指標的形成過程也比較欠缺高中校長的意見。我國與國外的狀況不同，本文的研究反應校長的意見，研究結果可以補充這方面的資訊。

依據2007年教育部統計處的各級學校名錄，2006學年度全國的高中職學校共有477所，校長477名。本研究依學校性質、類型與地區等不同背景變項，區分為公私立、高中職，以及北部（包括基隆、臺北、桃園、新竹、宜蘭、馬祖、金門等縣市）、中部（包括苗栗、臺中、彰化、南投、雲林、花蓮等縣市）和南部（包括嘉義、臺南、高雄、屏東、臺東、澎湖等縣市）。本研究透過網路平臺進行調查，共發出477份問卷，回收261份有效問卷，回收率為54.72%。調查時間自2007年5月14日至同年6月15日止。母群體與有效樣本各變項次數分配與χ^2檢定結果如表5所示，各變項的χ^2檢定在$\alpha = .01$的顯著水準下均未達顯著，顯示樣本與母群體兩者的結構相似，樣本不需要透過權重調整，抽樣的結果可以作為推論母群體的基礎。

三、模糊相對權重之建構

模糊問卷有別於傳統的調查問卷，傳統問卷係用某些固定的回答模式測量受試者的喜好程度，並以整數所衍生的尺度量表表示。然而，在人類的思維與行為中，幾乎都是反映著事物模糊性，所表現出來的語言也都是模糊語言（吳柏林，2005）。例如：我們對某一件事的認同程度可能偏向有點同意，但並不是完全同意，此時傳統的問卷（以李克特氏五點量表為例）只能在普通（3分）和同意（4分）兩者間擇一，而不能讓受試者表達其同意程度的心向，即無法勾選介於普通和同意之間的選項。因此，對問卷調查而言，模糊模式反而較適合用來評估人類模糊思維的可能性（possibility）及可行性（feasibility）。茲以本研究所發展的模糊問卷進行說明，若填答者認為學校形象對大學品質的重要性，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6所示。

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

表 5 研究母群、樣本次數分配與 χ^2 檢定

變項	類別	研究母群體		研究有效樣本			
		次數	百分比	次數	百分比	占母群體百分比	χ^2
公私別	公立	272	57.02	145 (148.83)	55.56	53.31	0.229
	私立	205	42.98	116 (112.17)	44.44	56.59	
學校類型	高中	324	67.92	161 (177.28)	61.69	49.69	4.663
	高職	153	32.08	100 (83.72)	38.31	65.36	
地區	北部	196	41.09	99 (107.25)	37.93	50.51	1.115
	中部	127	26.62	72 (69.49)	27.59	56.69	
	南部	154	32.29	90 (84.26)	34.48	58.44	
合計		477		261		54.72	

註：( ) 內數字為理論次數； *代表α < .01

表 6 模糊問卷填答範例

偏好序列 / 品質指標	很不重要	不重要	普通	重要	很重要
1.學校形象			1	6	1
2.教師素質	2	5	1		
3.學生表現					10
4.研究成果				5	5
5.教學品質			2	7	1

註：對每一項「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。

明如下（吳柏林，2005）：

(一)偏好序列（utility sequence）

假設偏好序列為 $r=\{r_1,r_2,...,r_f\}$，則定義 $r_1<r_2<\ldots<r_f$ 為偏好遞增序列（utility increasing sequence）；反之，$r_1>r_2>\ldots>r_f$ 為偏好遞減序列（utility decreasing sequence）。

(二)模糊權重（Fuzzy Weight, FW）

假設論域集合 $S=\{S_1,S_2,...,S_k\}$，偏好序列 $r=\{r_1,r_2,...,r_f\}$，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 $FW=(FW_{S_1},...,FW_{S_k})$ 定義為 $FW_{s_i}=\sum_{l=1}^{f}\mu_{S_i l}/r_l=\mu_{S_i 1}/r_1+\mu_{S_i 2}/r_2+\ldots+\mu_{S_i f}/r_f$；$i$=1,…,$c$。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，代表一個可能性分布，而且關於分布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 較合理的分布。

(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布，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 $S=\{S_1,S_2,...,S_k\}$，偏好序列 $r=\{r_1,r_2,...,r_f\}$，且 S_i 在 r_j 的隸屬度函數為 $\mu_{S_i j}$，則模糊相對權重 $FRW=(FRW_{S_1},...,FRW_{S_c})$ 由模糊權重FW採m等第評分標準法轉換所得知，若 $r_1<r_2<\ldots<r_f$，則 $FRW_{s_i}=$

$$=\frac{\sum_{l=1}^{f} l\cdot\mu_{S_i l}}{\sum_{i-1}^{k}\sum_{l=1}^{f} l\cdot\mu_{S_i l}},\ i=1,\ldots,k$$

。反之，若 $r_1>r_2>\ldots>r_f$ 時，則 $FRW_{s_i}=$

$$=\frac{\sum_{l=1}^{f}(n-l+1)j\cdot\mu_{S_i l}}{\sum_{i-1}^{k}\sum_{l=1}^{f}(n-l+1)\cdot\mu_{S_i l}},\ i=1,\ldots,k$$

。

(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7所示。

表 7　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	$\mu_{S_2 1}$	$\mu_{S_2 2}$	…	$\mu_{S_2 f}$
⋮	⋮	⋮	⋱	⋮
S_k	$\mu_{S_k 1}$	$\mu_{S_k 2}$	…	$\mu_{S_k f}$

假設 $r_1<r_2<\ldots<r_f$，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

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

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

$$\vdots$$

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

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1分，給定 r_2 為2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布，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

$$FRW_{S_i}=\frac{\sum_{l=1}^{f} l\cdot\mu_{S_i l}}{\sum_{i-1}^{k}\sum_{l=1}^{f} l\cdot\mu_{S_i l}}，$$

$$FRW_{S_2}=\frac{\sum_{l=1}^{f} l\cdot\mu_{S_2 l}}{\sum_{i-1}^{k}\sum_{l=1}^{f} l\cdot\mu_{S_2 l}}，\ldots，$$

$$FRW_{S_k}=\frac{\sum_{l=1}^{f} l\cdot\mu_{S_k l}}{\sum_{i-1}^{k}\sum_{l=1}^{f} l\cdot\mu_{S_k l}}。$$

四、模糊相對權重之齊一性檢定

為了檢定不同校長的看法是否一致，本研究採用無母數統計的Wilcoxon符號等級檢定（Wilcoxon sign rank test）和Kruskal Wallis檢定進行齊一性的考驗。

(一) Wilcoxon符號等級檢定（吳柏林，1999）

Wilcoxon符號等級檢定方法的概念，係假設由隨機成對樣本 $\{(X_i,Y_i);i=1,\ldots,n\}$ 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。

(二) Kruskal Wallis檢定（吳柏林，1999）

Kruskal Wallis檢定（簡稱K-W檢定），係用來檢定多組隨機樣本的母群體分配是否相同的問題。假設有K個相互獨立的母群體，從每個母群體抽出 n_i 個隨機樣本，$i=1,\ldots,k$。將所有 $n_1+n_2+n_3+\ldots+n_k=N$ 個混合樣本，按觀察值大小排序並給予等級數，最小的觀察值給1，次小者給2，依此類推，直到最大的觀察值為N，若有數值相等，則取其在不同值下所對應等級的平均值。接著分別對每一組的隨機樣本計算其等級總和，以 R_i 表示；R_i 的期望值為 $\frac{n_i(N+1)}{2}$，最後將 R_i 代入Kruskal

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

若各組的母群體分配皆相同，R_i 值差異應不會太大，則KW值亦不會太大，此時將接受 H_0；若有某組 R_i 值相對過大或過小，則KW值將會太大，表示K個母群體的分配不完全相同，此時將拒絕 H_0。在各組樣本數 $n_i \geq 5$ 的情況下，K的統計量近似於自由度為 $(k-1)$ 的 χ_α^2 分配。

肆、研究結果與討論

根據研究蒐集之資料，本研究運用模糊理論進行運算，以獲取各項指標的模糊權重，並以各高中職校長的背景變項進行齊一性檢定。計算與檢定結果分別敘述如下：

一、整體品質指標模糊權重計算結果

以高中職校長為對象，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：

$FW_{學校形象}$=0.45/很不重要+0.34/不重要+0.32/普通+0.58/重要+0.73/很重要

$FW_{教師素質}$=0.53/很不重要+0.33/不重要+0.31/普通+0.61/重要+0.72/很重要

$FW_{學生表現}$=0.45/很不重要+0.33/不重要+0.33/普通+0.61/重要+0.71/很重要

$FW_{研究成果}$=0.36/很不重要+0.28/不重要+0.41/普通+0.60/重要+0.62/很重要

$FW_{教學品質}$=0.44/很不重要+0.31/不重要+0.33/普通+0.58/重要+0.72/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「因子的模糊相對權重」；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8所示。

表 8　各項指標在平均後之偏好度分布與相對權重

指標	偏好序列					因子模糊相對權重	項目模糊相對權重
	很不重要	不重要	普通	重要	很重要		
學校形象	0.45	0.34	0.32	0.58	0.73	8.07	0.2017
教師素質	0.53	0.33	0.31	0.61	0.72	8.17	0.2044
學生表現	0.45	0.33	0.33	0.61	0.71	8.10	0.2025
研究成果	0.36	0.28	0.41	0.60	0.62	7.65	0.1912
教學品質	0.44	0.31	0.33	0.58	0.72	8.01	0.2002

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，教師素質爲0.2044、學生表現爲0.2025、學校形象爲0.2017、教學品質爲0.2002、研究成果爲0.1912。其中，以教師素質一項的權重最高，研究成果的權重最低，但各項品質指標權重的差異並不明顯，範圍介於0.1912～0.2044。

二、公私立學校校長對大學品質指標模糊權重意見及齊一性檢定

爲了瞭解不同背景變項的校長，對指標的模糊相對權重是否有不同的看法，本研究先以公私立學校爲類別，進行指標模糊相對權重的建構，經過統計平均後。公私立學校校長對各項指標的模糊權重的看法如下：

(一) 公立學校校長對各項指標模糊權重的看法

$FW_{學校形象}$=0.48/很不重要+0.34/不重要+0.29/普通+0.57/重要+0.70/很重要

$FW_{教師素質}$=0.15/很不重要+0.32/不重要+0.22/普通+0.61/重要+0.72/很重要

$FW_{學生表現}$=0.42/很不重要+0.19/不重要+0.32/普通+0.58/重要+0.71/很重要

$FW_{研究成果}$=0.35/很不重要+0.31/不重要+0.38/普通+0.61/重要+0.59/很重要

$FW_{教學品質}$=0.43/很不重要+0.21/不重要+0.31/普通+0.59/重要+0.71/很重要

(二) 私立學校校長對各項指標模糊權重的看法

$FW_{學校形象}$=0.41/很不重要+0.33/不重要+0.35/普通+0.60/重要+0.79/很重要

$FW_{教師素質}$=0.57/很不重要+0.33/不重要+0.39/普通+0.62/重要+0.72/很重要

$FW_{學生表現}$=0.45/很不重要+0.48/不重要+0.36/普通+0.65/重要+0.72/很重要

$FW_{研究成果}$=0.36/很不重要+0.26/不重要+0.46/普通+0.59/重要+0.66/很重要

$FW_{教學品質}$=0.44/很不重要+0.42/不重要+0.37/普通+0.58/重要+0.74/很重要

其次，利用五等第評分標準法，給定「很不重要」爲1分，「不重要」爲2分，「普通」爲3分，「重要」爲4分，「很重要」爲5分。再將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相對權重。最後，計算各指標項目的模糊相對權重，結果如表9所示。

權重齊一性檢定方面，以Wilcoxon符號等級檢定針對因子模糊相對權重進行統計考驗。發現T^+爲15，T^-爲0，z值爲 -2.203，且p值（單尾顯著性）爲 .0215，已達.05顯著水準，故公立學校校長對指標模糊權重的看法有別於私立學校校長。各項指標排序的結果，亦發現公私立校長看法不一致。Spearman等級相關係數爲-.100，p值爲 .436，並未達 .05的顯著水準。研究結果顯示公立學校校長較重視學校形象，而教師素質是最不重視的一項；私

表 9　公私立學校校長對各項指標在平均後之偏好度

指標	公私別	偏好序列					因子模糊相對權重	項目模糊相對權重	排序
		很不重要	不重要	普通	重要	很重要			
學校形象	公立	0.48	0.34	0.29	0.57	0.70	7.82	0.2053	1
	私立	0.41	0.33	0.35	0.60	0.79	8.45	0.2015	3
教師素質	公立	0.15	0.32	0.22	0.61	0.72	7.49	0.1965	5
	私立	0.57	0.33	0.39	0.62	0.72	8.51	0.2029	2
學生表現	公立	0.42	0.19	0.32	0.58	0.71	7.62	0.2001	3
	私立	0.45	0.48	0.36	0.65	0.72	8.69	0.2070	1
研究成果	公立	0.35	0.31	0.38	0.61	0.59	7.49	0.1966	4
	私立	0.36	0.26	0.46	0.59	0.66	7.90	0.1883	5
教學品質	公立	0.43	0.21	0.31	0.59	0.71	7.68	0.2015	2
	私立	0.44	0.42	0.37	0.58	0.74	8.40	0.2003	4

立學校校長則是看重學生表現，而較不重視研究成果。

三、高中職校長對大學品質指標模糊權重意見及齊一性檢定

以高中職校長爲調查背景變項的分類，計算各項指標的模糊權重，高中職校長對各項指標的模糊權重的看法陳述如下：

(一) 高中校長對各項指標模糊權重的看法

$FW_{學校形象}$=0.48/很不重要+0.38/不重要+0.30/普通+0.59/重要+0.70/很重要

$FW_{教師素質}$=0.55/很不重要+0.31/不重要+0.34/普通+0.63/重要+0.69/很重要

$FW_{學生表現}$=0.45/很不重要+0.33/不重要+0.36/普通+0.62/重要+0.70/很重要

$FW_{研究成果}$=0.36/很不重要+0.33/不重要+0.39/普通+0.59/重要+0.61/很重要

$FW_{教學品質}$=0.36/很不重要+0.21/不重要+0.35/普通+0.56/重要+0.70/很重要

(二) 高職校長對各項指標模糊權重的看法

$FW_{學校形象}$=0.33/很不重要+0.27/不重要+0.34/普通+0.58/重要+0.79/很重要

$FW_{教師素質}$=0.51/很不重要+0.35/不重要+0.26/普通+0.60/重要+0.77/很重要

$FW_{學生表現}$=0.46/很不重要+0.37/不重要+0.29/普通+0.60/重要+0.74/很重要

$FW_{研究成果}$=0.34/很不重要+0.22/不重要+0.46/普通+0.61/重要+0.62/很重要

$FW_{教學品質}$=0.77/很不重要+0.51/不重要+0.31/普通+0.63/重要+0.77/很重要

分別計算各因子的模糊相對權重，以及各指標項目的模糊相對權重，結果如表10所示。

模糊權重齊一性檢定方面，以Wilcoxon符號等級檢定針對因子模糊相對權重進行統計考驗，發現T^+爲15，

表 10 高中職校長對各項指標在平均後之偏好度

指標	學校類型	偏好序列					因子模糊相對權重	項目模糊相對權重	排序
		很不重要	不重要	普通	重要	很重要			
學校形象	高中	0.48	0.38	0.30	0.59	0.70	7.98	0.2024	3
	高職	0.33	0.27	0.34	0.58	0.79	8.20	0.1981	3
教師素質	高中	0.55	0.31	0.34	0.63	0.69	8.14	0.2064	2
	高職	0.51	0.35	0.26	0.60	0.77	8.25	0.1994	2
學生表現	高中	0.45	0.33	0.36	0.62	0.70	8.14	0.2066	1
	高職	0.46	0.37	0.29	0.60	0.74	8.16	0.1972	4
研究成果	高中	0.36	0.33	0.39	0.59	0.61	7.62	0.1934	4
	高職	0.34	0.22	0.46	0.61	0.62	7.71	0.1863	5
教學品質	高中	0.36	0.21	0.35	0.56	0.70	7.54	0.1912	5
	高職	0.77	0.51	0.31	0.63	0.77	9.07	0.2191	1

T^- 爲0，z值爲 -2.203，且p值（單尾顯著性）爲 .0215，已達 .05顯著水準，故高中校長對指標模糊權重的看法有別於高職校長。各項指標排序的結果，亦發現兩者並不一致，Spearman等級相關係數爲-.300，p值爲 .312，並未達 .05的顯著水準。高中校長較重視學生表現，而較不重視教學品質；高職校長則是看重教學品質，而較不重視研究成果。

四、北中南部校長對大學品質指標模糊權重意見及齊一性檢定

以北中南部校長爲調查背景變項的分類，計算各項指標的模糊權重，高中職校長對各項指標的模糊權重的看法陳述如下：

(一) 北部校長對各項指標模糊權重的看法

$FW_{學校形象}$=0.45/很不重要+0.44/不重要+0.30/普通+0.57/重要+0.66/很重要

$FW_{教師素質}$=0.76/很不重要+0.24/不重要+0.37/普通+0.55/重要+0.69/很重要

$FW_{學生表現}$=0.52/很不重要+0.32/不重要+0.30/普通+0.61/重要+0.66/很重要

$FW_{研究成果}$=0.31/很不重要+0.22/不重要+0.43/普通+0.58/重要+0.59/很重要

$FW_{教學品質}$=0.51/很不重要+0.36/不重要+0.34/普通+0.57/重要+0.66/很重要

(二) 中部校長對各項指標模糊權重的看法

$FW_{學校形象}$=0.45/很不重要+0.44/不重要+0.30/普通+0.57/重要+0.66/很重要

$FW_{教師素質}$=0.26/很不重要+0.41/不重要+0.24/普通+0.61/重要+0.75/很重要

$FW_{學生表現}$=0.60/很不重要+0.33/不重要+0.33/普通+0.60/重要+0.75/很重要

$FW_{研究成果}$=0.50/很不重要+0.37/不重要+0.39/普通+0.60/重要+0.65/很重要

$FW_{教學品質}$=0.43/很不重要+0.44/不重要+0.22/普通+0.59/重要+0.78/很重要

(三) 南部校長對各項指標模糊權重的看法

$FW_{學校形象}$=0.33/很不重要+0.19/不重要+0.40/普通+0.64/重要+0.76/很重要

$FW_{教師素質}$=0.56/很不重要+0.32/不重要+0.31/普通+0.69/重要+0.72/很重要

$FW_{學生表現}$=0.20/很不重要+0.40/不重要+0.34/普通+0.61/重要+0.71/很重要

$FW_{研究成果}$=0.33/很不重要+0.25/不重要+0.43/普通+0.61/重要+0.61/很重要

$FW_{教學品質}$=0.39/很不重要+0.24/不重要+0.40/普通+0.59/重要+0.74/很重要

計算各因子的模糊相對權重，以及各指標項目的模糊相對權重，結果如表11所示。權重齊一性檢定方面，以Kruskal Wallis檢定針對因子模糊相對權重進行統計考驗，發現北部校長的等級平均數爲3.80，中部爲9.90，南部爲10.30，卡方爲6.647。在自由度爲2時，*p*值爲 .036，已達 .05顯著水準，故不同地區校長對指標模糊權重的看法有明顯差異。

表 11　不同地區校長對各項指標在平均後之偏好度

指標	地區	偏好序列					因子模糊相對權重	項目模糊相對權重	排序
		很不重要	不重要	普通	重要	很重要			
學校形象	北	0.45	0.44	0.30	0.57	0.66	7.81	0.2011	4
	中	0.51	0.37	0.25	0.53	0.78	8.03	0.1971	4
	南	0.33	0.19	0.40	0.64	0.76	8.29	0.2036	2
教師素質	北	0.76	0.24	0.37	0.55	0.69	7.99	0.2058	1
	中	0.26	0.41	0.24	0.61	0.75	8.01	0.1967	5
	南	0.56	0.32	0.31	0.69	0.72	8.49	0.2084	1
學生表現	北	0.52	0.32	0.30	0.61	0.66	7.83	0.2016	3
	中	0.60	0.33	0.33	0.60	0.75	8.42	0.2068	1
	南	0.20	0.40	0.38	0.62	0.72	8.20	0.2014	3
研究成果	北	0.31	0.22	0.43	0.58	0.59	7.35	0.1893	5
	中	0.50	0.37	0.39	0.60	0.65	8.07	0.1980	3
	南	0.33	0.25	0.43	0.61	0.61	7.59	0.1864	5
教學品質	北	0.51	0.36	0.34	0.57	0.66	7.85	0.2022	2
	中	0.43	0.44	0.22	0.59	0.78	8.20	0.2014	2
	南	0.39	0.24	0.40	0.59	0.74	8.15	0.2001	4

各項指標排序的結果，亦發現並不一致，其Kendall和諧係數爲 .289，*p*值爲 .483，並未達 .05的顯著水準。表示不同地區校長的看法有所區別，北部和南部校長較重視教師素質，較不看重研究成果；中部校長則是看重學生表現，而較不重視教師素質。

伍、結論與建議

本研究運用模糊統計的方法，嘗試進行大學品質指標模糊權重之建構。根據文獻探討歸納評鑑大學品質的指標項目，主要分爲「學校形象」、「教師素質」、「學生表現」、「研究成果」與「教學品質」等五項。以此五項指標發展網路問卷作爲調查工具，主要調查對象爲任職高中職之校長，以高中職校長爲指標權重建構之專家，分析校長對大學品質指標的觀點。

一、結論

本研究所發展之研究工具不同於傳統問卷，而是根據模糊理論，請填答專家們依其認知給予各項指標權重分數。本研究調查問卷之填答方式較能夠反應一般人的思維心向，但在填答上卻較爲複雜，因此，研究者先就如何填答模糊問卷多做說明，以獲得較爲客觀的資訊。

傳統計算指標模糊權重的方法需要大量複雜的計算，對一般的研究者而言，若無一定程度的數理統計背景，無法確切掌握其概念，往往導致對模糊權重建構指標望之卻步。本研究所應用的建構模式，僅需對模糊理論有清楚的瞭解，即能運用自如，計算操作簡易，較不要求高深的數理統計專業知能，即能進行計算。

研究結果發現，在整體性指標模糊權重建構方面，高中職校長對各項品質指標的模糊權重意見，差距並不明顯，這種分布的結果與一般的認知沒有太大的差異。然而，不同背景變項（包括公私立、高中職和地區別）的校長們對本研究所建構的大學品質指標模糊相對權重有不同的看法，公立學校校長較重視學校形象，私立學校、高中和中部校長較看重學生表現，高職校長較重視教學品質，北部和南部校長則較重視教師素質。由此可見，不同背景變項的高中職校長，對評鑑大學品質所採用的指標權重意見並不一致，如表12所示。不過這些看法也可能受到外在環境變化的影響而改變。

二、建議

(一)爲因應未來大學發展的多元化，各類型大學或不同學門的發展重點不同，若考量其差異性，則品質指標的權重應有所區別。

(二)發展大學評鑑的品質指標，大學潛在服務對象的領導人意見應納入考量。

(三)本研究使用Excel套裝軟體與SPSS for windows 12.0統計軟體即可計算261位校長們的反應意見，顯見模糊權重的建構並非局限於小樣本，針對大樣本的資料處理，透過模糊建構權重一樣可以兼顧方便、有效的目的。

表 12 綜合比較摘要

指標項目	公私別		學校類型		地區		
	公立	私立	高中	高職	北部	中部	南部
學校形象	✓						
教師素質	×				✓	×	✓
學生表現		✓	✓			✓	
研究成果		×		×	×		×
教學品質			×	✓			

註：✓表示較為重視指標項目；×表示較不重視的品質指標項目

(四)未來可針對不同類型的大學，以及不同的學門，運用模糊理論進行品質指標權重的建構，並運用無母數統計進行模糊權重之齊一性檢定。

參考文獻

王如哲（2006）。大學學術排名的國際現狀和未來展望。**教育政策論壇，20**，1-20。

吳政達（2002）。**教育政策分析：概念、方法與應用**。臺北：高等教育。

吳政達（2008，1月）。**臺灣地區大學排名的意義與問題分析**。發表於越南胡志明市人文社會科學大學主辦之高等教育人文社會科學創新教學與研究國際研討會，越南胡志明市。

吳柏林（1999）。**現代統計學**（二版）。臺北：五南。

吳柏林（2005）。**模糊統計導論：方法與應用**。臺北：五南。

胡悅倫、陳漢強（1998）。1997學年度大學綜合評鑑之後設評鑑研究。輯於胡悅倫（編），**海峽兩岸大學評鑑之研究**（頁3-105）。臺北：師大書苑。

秦夢群（1998）。臺灣大學評鑑制度的分析與檢討。輯於胡悅倫（編），**海峽兩岸大學評鑑之研究**（頁107-134）。臺北：師大書苑。

張鈿富（1999）。**教育政策與行政：指標發展與應用**。臺北：師大書苑。

張鈿富（2000）。**學校行政決定原理與實務**。臺北：五南。

張慧銖（2007）。積極建立人文學門教師研究力評鑑指標。**評鑑雙月刊，5**，42-43。

教育部（2001）。**大學教育政策白皮書**。臺北：作者。

教育部高等教育司（2006）。**九十五年度大學校院系所評鑑實施計畫**。2007年6月23日，取自 http://www.edu.tw/EDU_WEB/Web/publicFun/tmpurl.php?sid=14385&fileid=145170&open

教育部統計處（2006）。**大專院校學校數及學生數**。2007年7月15日，取自 http://140.111.34.69/EDU_WEB/EDU_MGT/STATISTICS/EDU7220001/overview/brief-htm/higher/02.xls?open

郭昭佑（2001）。教育評鑑指標建構方法探究。**國教學報，13**，257-285。

陳玉琨（2004）。**教育評鑑學**。臺北：五南。

陳伯璋（2004，9月）。**學術資本主義下臺灣教育學門學術評鑑制度的省思**。論文發表於國立清華大學亞太／文化研究室主辦之「反思臺灣的（人文及社會）高教學術評鑑」研討會，新竹。

陳恆光（2007）。人文領域學術評鑑首次規劃會議：凝聚初步共識。**評鑑雙月刊，7**，25-27。

陳曼玲（2006）。系所評鑑五年計畫正式啓動：重視個別差異與自我改進機制。**評鑑雙月刊，1**，11-14。

陳啓光、黃聖凱（2000）。大學評鑑指標選取模式之建構：考慮外部競爭環境與模糊群體決策之情況。**管理與系統，7**（3），343-364。

陳漢強（1997）。大學評鑑之哲學省思。輯於陳漢強（編），**大學評鑑**（頁3-22）。臺北：五南。

湯堯（2007）。臺灣高等教育評鑑制度的實務探究。**教育政策論壇，10**（4），1-17。

黃政傑（2003）。大學評鑑的爭論話題。**師友，438**，1-3。

黃慕萱（2007）。擇優公布國內前20%大學名單。**評鑑雙月刊，7**，9-22。

葉連祺（2004）。AHP和CPC之比較：以教育資料爲例。**教育與心理研究，27**（4），751-774。

蘇錦麗（1997）。**高等教育評鑑：理論與實際**。臺北：五南。

Aspinwall, K., Simkins, T., Wilkinson, J. F., & McAuley, M. J. (1992). *Managing evaluation in education: A developmental approach*. New York: Routledge.

Bozbura, F. T., & Beskese, A. (2007). Prioritization of organizational capital measurement indicators using fuzzy AHP. *International Journal of Approximate Reasoning, 44*, 124-147.

Bozbura, F. T., Beskese, A., & Kahraman, C. (2007). Prioritization of human capital measurement indicators using fuzzy AHP. *Expert Systems with Applications, 32*, 1100-1112.

Federkeil, G. (2002). Some aspects of ranking methodology: The CHE-ranking of German universities. *Higher Education in Europe, 27*(4), 389-397.

Kells, H. R. (1995). *Self-study processes: A guide to self-evaluation in higher education* (4th ed.). Phoenix, AZ: Onyx.

Labib, A. W., Williams, G. B., & O'Connor, R. F. (1998). An intelligent maintenance model (system): An application of the analytic hierarchy process and a fuzzy logic rule-based controller. *The Journal of the Operational Research Society, 49*(7), 745-757.

Washington Monthly. (2005). *A note of methodology*. Retrieved January 25, 2008, from http://www.washingtonmonthly.com/features/2005/0509.methodology.html

OECD. (2005). *Education trends in perspective: Analysis of the world education indicators*. Paris: Author.

OECD. (2006). *Education at a glance*. Paris: Author.

Smith, M. S. (1988). Educational indicators. *Phi Delta Kappan, 69*(7), 487-491.