

如前文所述，「教育經費編列與管理法」通過後，基於對教育經費編列機制作重大改變，根據該法第九條之規範，行政院應設置教育經費基準委員會，研訂教育經費計算基準(第十條)，教育部為未雨綢繆，乃於民國八十九年四月正式委請本專案小組，對教育經費計算基準先行試算，並提出可供行政單位參考之模式，據以作為研訂教育經費計算基準之參考。

第二節 研究目的

本研究基於以上所述，預期達到下列研究目的：

- 一、探討教育經費計算基準之合理性及可行性為何。
- 二、探討教育經費基本需求之內涵為何。
- 三、探討教育經費基本需求能否配合財政負擔能力及因應教育發展所需。
- 四、對各級教育經費之基本需求加以試算，並據以建立試算之模式。

第三節 研究步驟與方法

壹、研究步驟

為建立教育經費基本需求模式，本研究按學校教育類別分三組進行研究，分別為國民教育基本需求試算，由國立高雄師範大學陳麗珠教授負責、高級中等教育基本需求試算，由國立暨南大學張鈿富教授及淡江大學吳政達教授負責、高等教育基本需求試算，由國立中正大學王如哲教授及台北市立師範學院王保進教授負責。三組研究共同步驟如下：

(一)文獻探討：搜集分析世界主要先進國家及國內有關學者教育經費基本需求相關

文獻，作為研究之論據及參考。

- (二)檔案分析：採時間系列，三級政府對國民教育、中等教育、及高等教育經費編列及支出是否達到教育基本需求加以分析。
- (三)專家座談：三級政府經費基本需求試算模式建立後，分別於民國九十年一月十八日、二月七日、二月八日，分三場邀請與本研究有關之學者、專家、主管教育機關有關業務代表舉辦試算模式說明會，聽取意見後對試算模式再予修正。

貳、研究方法

本研究是以各級學校為對象，分別調查其教育經費之基本需求，在研究方法的使用上，是依各級學校性質的不同，而採用不同的研究方法。以下分別就國民教育、中等教育、以及高等教育三方面的研究方法敘述之：

一、國民教育方面

國民教育方面的研究，以網路調查（web survey）的方式，首先設計「教育經費基本需求調查表」，並以 Access 資料庫設計問卷，置於網站上後，由各校下載問卷填答，藉此以確實了解全國公立各國中、小現有教育資源的數量與使用狀況，並調查各校對未來教育資源充實的改進建議。

本研究採用德懷術（Delphi Method）的分析方法，訂出國中、小教育經費基本需求指標。並將所蒐集到的資料依性質差異分群，進行多元尺度分析（Multidimensional Scaling Analysis, MDS）。

以下分別介紹網路問卷普查、德懷術評估之實施、及多元尺度分析。

（一）網路問卷普查

網路調查（web survey）在國內已經流行於網路業者，並且有少數的學術論文討論到網路調查的優缺點。然而使用網路調查於在教育財政學之研究，

在國內屬於創舉。本研究排除萬難實施網路普查，主要的考量如下：

1. 由於我國國民中、小學的校園網路多半已經建構完成，因此本研究採取網路普查，一方面配合電腦化的時代趨勢，一方面也為校園網路系統進行驗證。

2. 我國國民中、小學學校數眾多，並且遍及各縣市，若採取傳統郵寄書面問卷調查，所需之郵資、紙張、與人力耗費龐大，而且問卷回收之後，將問卷資料鍵入(key-in)又必須耗費許多時間、人力、以及財力。

本研究採用網路調查的方式，蒐集我國國民中、小學之教育資源現況等資料，以建構我國國民教育基本需求公式及指標。在網路問卷普查之實施步驟上，首先為前置作業，包括問卷的完成與網路環境的具備等（問卷的編製在第三章中將有詳述），至於網路環境的安排，則包括網頁的製作、決定軟體的選用、足夠的網頁空間、以及相關資料蒐集的技巧等。

本研究的問卷是採用 Microsoft Office 中的 Access 資料庫，為設計的作業環境。各校在進入國立高雄師範大學網站，連結到教育系陳麗珠教授的個人網頁，或是直接進入 <http://www.nknucc.nknu.edu.tw/~t1466> 後，點選下載「國民小學教育經費基本需求調查表」或「國民中學教育經費基本需求調查表」。下載後，即可開啟檔案，開始填答。

各校於填寫完畢後，以電子郵件（e-mail）附加檔案的方式，寄回給本研究的人員，進行資料的蒐集。研究人員於收到檔案後，利用 SQL server 系統的二次轉換，將所有學校的資料轉換成一個 Access 資料庫，以進行統計分析及模式的建構。

由於網路日漸普及，本研究採用網路調查的方式，在國內是先驅及試探的階段，因此在各項準備工作及作業環境的需求上，盡量求能做到完備的狀況，使研究能順利進行。研究實施的軟體需求，包括 Microsoft Access 軟體（97 版本或 2000 版本）、SQL server 系統（7.0 版本）、電子郵件系統等。

（二）德懷術評估之實施

本研究選取「國民教育經費基本需求指標」的方法，係透過德懷術分析獲得，德懷術為問卷調查的某一特殊形式，旨在確保專家意見表達的匿名性

，並能參考其他專家意見的一般統計結果，經由意見回饋與重複控制的程序，以達成一致性意見的結果（余序江、許志義、陳澤義，民87:82）。自1968年以後美國政府、學術機構、企業界及許多國外機構，分別出版過數百篇不同的研究報告，近年來美國許多大型企業已利用德懷術做為主要的預測工具（陳海鳴，民82:101）。由於德懷術為準確度極高的預測技術，因此除了企業上的技術預測之外，這種技法也逐漸普及至其他領域。例如：政治上，用以預測未來的總統人選；經濟上，用以作正確的匯率預測；教育上，用以預測可能實施的教育改革方案。由於應用的層面趨於廣泛，德懷術業已被視為一種團體間的溝通技巧，或是一種專家間溫和的意見互動方式，而不只是侷限於未來事件的預測（陳麗珠，民88）。

本研究進行的德懷術分析，一共分成兩次進行，在專家的選擇上第一次以國民中、小學之校長、主任及教師為主，第二次則以教育局長與教育學專家為主。進行的方式主要以資料判讀，佐以會議的方式進行，以尋求各方之共識。本研究德懷術評估之實施在第三章另有詳述。

（三）多元尺度分析

多元尺度分析法在本研究中係用來建構國民中、小學教育經費基本需求計算模式。所謂多元尺度分析法，係指運用N個主體（Subjects），根據P個準則（Criterion），評估M個客體（Objects）的統計方法。而「多元尺度」此一名詞便是根據P個準則的觀點而來。多元尺度分析所需之投入資料，包括五大要素，即客體、主體、準則、準則權重、以及主體權重等。客體是被評估之對象，可以是人、事、物…等。主體是評估客體的單位，須有評估之能力，以人為主。準則是主體評估客體之依據。準則權重（Criteria's Weights）是個別主體賦予個別準則之權重，表示準則重要之程度。主體權重（Subjects' Weights）是研究者賦予個別主體之權重。

一般而言，在多變數投入預測研究中，學者常喜用迴歸的方法，但是迴歸有其理論上的限制，並不適用於本研究之情況。首先，迴歸分析求出的係數有正值也有負值，負的係數值在教育資源研究中無法明白解釋，例如，求出校地面積變項之係數若為負值，代入校地數值後，變成校地越大者，得到

的經費越少，非常不符常理；即使求得的校地面積係數為正值，而求得的學生人數係數為負值，當有必要刪除變項時，如果刪除學生人數變項，則校地面積之係數可能又轉變為負值，因此迴歸會有修腳頭痛、修頭腳痛的問題。其次，迴歸分析中，係數的求得是經由統計得來，並無專家給定的成份，而在教育實務中，專家的意見顯然應該受到較多的重視。最後，迴歸分析法還有樣本數的限制，需要三十個以上的觀察值，而且誤差率不可避免地會較大。相較於迴歸分析法的種種限制，多元尺度分析法有若干優點值得探討。首先，在多元尺度分析法（MDS）中，由於專家的權重為重要的考量依據，因此解釋結果時將比較接近事實，而且專家在給定權重時可以將權重全部設為正值，不會產生負值無法解釋的問題。其次，多元尺度分析法並無樣本數的限制，通常五個觀察值以上即可，所以誤差率較小。基於上述的考量，本研究決定捨迴歸分析法而採多元尺度法來建構國民中、小學教育經費基本需求計算模式。第三章中有詳述多元尺度分析法在本研究中的使用。

二、中等教育方面

在中等教育方面，採用的研究方法是結合分層法與非分層法之兩階段集群分析。第一階段以華德法作為分群，決定群組個數，第二階段再以K組平均法進行群集，以二階段法的目的是由於第一階段華德法屬於分層法集群分析，它們的共同缺點是二個個體一旦被分在一群，則其後永遠就在同一群，而第二階段的K組平均法屬於非分層法，它可以彌補這種缺點。所謂「集群法就是將相似的事務(objects)加以集合在一起，故集群可謂「分類」(classification)的同義詞，因為集群的形式乃根據某些準則進行分類所得之。「集群分析」是一種一般性的邏輯程序，係客觀地根據相似性與相異性把相似者歸在同一集群之中的方式；主要目的是在辨明某些特性的相似點，將事物依據特性劃分成數個集群，故同一集群內之事物均具高度同質性；集群分析實為一種數值分析法，傳統分類準則是事先決定好的，集群分析則依據自然類別(natural grouping)將分部於每一計量空間的點予以分類，故分類後之集群均具同質性。集群分析涉及三個主要問題：1. 相似性的衡量與定義。2. 集群的方法。3. 集群的描述與顯著性檢定(黃俊英，民 75，p. 253-254；曾國雄，民 67，p. 243-244)。

此外，曾國雄(民 67，p. 244)也歸納出集群分析與其他多變量解析方式不同之處：

- 1、有關於應分成多少集群，所選之個體如何歸屬於集群等問題，事前並沒有相關資訊可供參採。
- 2、由多次元空間(若有P種特性就有P次元空間)中個體點之分散情形，將類似者聚集成同一組集群。
- 3、大部分多變量解析法是利用變數的一次式(即線性關係)進行分析，而集群分析則是由距離著手，並未考慮常態或線性之性質假設。
- 4、依據集群分析可在多次元空間裡找出不同資料。

集群分析的實施略可分成下述步驟(黃俊英，民 75，p. 254-281；曾國雄，民 67，p. 245-259；趙民德、謝昌邦，民 89，p. 55-58)：

(一)蒐集資料

蒐集資料時應先確定工作目標，再選擇具代表性的資料，並採用最佳單位測量之，且需注意資料是否得經過轉換程序，並考慮不同的轉換方式。

(二)相似性的衡量

因集群分析是把相似性近者歸為同一群，而相似性即指各變數在許多方面具有共同特性。因此在分類集群前，必須先計算出物體（變數）間兩兩之相似係數，而其衡量方式有二：

1、距離式的衡量

許多相似係的衡量是以點距間之距離為根據，計算點間距離主要有四種方式：

- (1) 歐基理得距離 (Euclidean distance)。
- (2) 馬氏距離 (Mahalanobis' D^2 的平方)。
- (3) 街道區距離 (city block distance)。
- (4) 混合式的距離。

集群距離之表示方法大致如下：

- (1) 最近鄰法 (nearest neighbour method)。
- (2) 最遠鄰法 (furthest neighbour method)。
- (3) 重心法 (centroid method)。
- (4) 群平均法 (group-average method)。
- (5) 華德法 (Ward method)。
- (6) 可變法 (flexible method)。
- (7) 其他尚有中位數法 (median method)、眾數法 (mode method) 等亦可供參考。

距離式的衡量目前也可透過統計軟體，轉換成相似矩陣，其方法是求出兩兩變數間之相似係數後，將之存放於矩陣中，並名之為「相似矩陣」(similarity

matrix)。統計軟體將相似矩陣定成四種規格：

- (1) 相關矩陣 (correlation matrix)。
- (2) 相似矩陣 (similarity matrix)。
- (3) 相異矩陣 (dissimilarity matrix)。
- (4) 共價矩陣 (covariance matrix)。

2、配合式的衡量

若事物的屬性全部以名義量尺或虛變數來表示，則此二事物間的相似性便可以「配合係數」(matching coefficient) 或「相似比」(similarity ratio) 來衡量。進行配合式衡量時，事物屬性並非只能以二分法為限，可依據需要進行彈性調整。

此外，在分類集群時必須切實注意其分類基準的適當性，並以下列原則為前提：

- (1) 最小化同一集群內之分散。
- (2) 最大化不同集群間之分散。

(三)建立集群

建立集群的方式可分成「階層 (hierarchical) 集群法」與「非階層 (non-hierarchical) 集群法」。

1、階層集群法：

此法係依據集群間之距離，將最近者加以融合成新的集群，並以樹狀圖表示之。有些方法是先以各事物點為一單點集群，再由最接近的兩個點形成一集群，並逐次加入最接近的事物點，或另外形成新的集群，至所有事物點均納入集群為止。另外亦可採由上而下的方式，先將各事物點依其與平均數內距離有關之準則分成兩大類，再將平均群類距離最大的群分成兩群，反覆進行，直至所有事物點均納入集群為止。

階層集群分析常用方式主要有兩種，一為連鎖法，另一為最小變異數法。其

中連鎖法又可分成單一連鎖法、完全連鎖法與平均連鎖法三種，可視實際情況決定選用之。

階層集群法係由生物學的分類法發展而來，可依據群體系統之構造組成集群。因有些學者主張分類對象並非一定限於階層之構造者，故認為此法有「連鎖效果」(chaining effect)之缺失，而又進一步發展出非階層的方法。

2、非階層集群分析法

當無法以階層方式進行資料分類時，則會採用此法。在層級分析法中，當集群形成時便不再加以打散，而是不斷進行分群的整理；非層級分析法則是在各基層的分群過程中，不斷將原有集群予以打散，再重新形成新的集群。

此方法通常是先提供基準，再比較所構成之集群是否適當，繼而反覆計算，以求出最滿足於該基準之群體的分割方式，並將所有的分割一一與該基準進行比對，逐漸達成最佳滿足。其步驟如下：

- (1) 將各事物點分割成 K 個原始集群。
- (2) 計算某一事物點至各集群重心（即平均數）的距離，此時最常用的是歐基理得距離，再將一些事物點分派至距離最近的集群。
- (3) 重複步驟 2，至所有事物點均被分入最恰當的集群中為止。

(四) 集群之描述與顯著性檢定

1、集群的描述

透過集群分析找出集群後，若輸入的資料屬區間尺度，且是在原始變數的空間上進行集群分析，通常便以集群的重心（亦即集群內各事物點在各變數上之平均數值）來描述該集群。設若變數已經經過因素分析的運算，則必須先將其還原為原始變數，再進行分析。

2、集群的顯著性檢定

雖然研究人員一直試圖發展出檢定集群穩定性的方式，但因很難訂定切合實際之虛無假設，故始終無法如願，其關鍵原因歸納如下：

- (1) 母體為何並不明確，研究人員通常是任意選定事物及變數，並只注意這些特定樣本。
- (2) 研究人員進行集群分析時，通常已經先假定了部分異質性的存在，否則便沒有必要進行集群分析的工作。
- (3) 集群是依據資料本身形成，並非基於外在準則而來，故難以進行集群間之統計顯著性檢定。
- (4) 事物與變數的分配情形大多未知，逕行假設其分配成某些容易處理的模式（如多變量常態分配）將非常危險。

另外，本研究關於中等教育部分，採行之基本需求計算公式如下：

$$\text{基本需求計算公式} : \text{TEXP}_i = \text{ECI} * (\text{PER} + \text{ADJ} * \text{REC} + \text{CAP}) - \text{RPE}$$

式中

TEXP_i 表示第 i 校基本需求經費總額(total expenditure)

ADJ 表示調整因子：以 88 會計年度經費總額除以分屬之集群核心經費總額

ECI 表示教育成本指數(educational cost index)：以 88 會計年度各月物價指數之平均（年指數）為基準，按比率調整。

PER 表示人事費。

REC 表示扣除人事費後之經常支出(recurrent)：包括事務費、業務費、維護費、旅運費、材料費、補助及捐助費、委辦費、獎勵及濟助、損失及補償、特別費等。

CAP 表示資本支出(capital)：包括土地購置、房屋建築、其他建築、機械設備、交通及運輸、資訊設備、其他設備等。

RPE 表示收支對列之預算項目金額。

三、高等教育方面

此部分旨在闡述高等教育經費基本需求之試算公式，並說明如何運用迴歸分析、主成分分析、及模擬試算法，以獲致合理的高等教育經費需求之計算基準與模式。

(一) 試算公式及其基本假定

本研究高等教育經費基本需求之試算基準，乃從需求的角度將高等教育經費區分為下三大層面，並將其計算公式或依據分項說明如下：

1、例行性基本需求計算公式

根據目前國立大學校院預算會計科目編列方式，茲將例行性基本需求分下列各類會計科目說明其試算基準：(△為迴歸係數)

$$(1) \text{人事費} = \Delta * \text{教師數} + \Delta * \text{職工數} + \text{常數} \dots\dots \langle \text{公式 1} \rangle$$

$$(2) \text{教學業務費} = \Delta * \text{大學部學生數} + \Delta * \text{研究生數} + \text{常數} \dots\dots \langle \text{公式 2} \rangle$$

$$(3) \text{維護費} = \Delta * \text{校舍樓板面積} + \Delta * \text{校地總面積} + \Delta * \text{總學生數} + \Delta * \text{教職員工數} + \text{常數} \dots\dots \langle \text{公式 3} \rangle$$

$$(4) \text{業務費} = \Delta * \text{文法科系學生數} + \Delta * \text{商管科系學生數} + \Delta * \text{理農科系學生數} + \Delta * \text{工程科系學生數} + \Delta * \text{醫學科系學生數} + \Delta * \text{研究生數} + \Delta * \text{教師總數} + \Delta * \text{車輛數} + \text{常數} \dots\dots \langle \text{公式 4} \rangle$$

$$(5) \text{圖儀設備費} = \Delta * \text{文法科系學生數} + \Delta * \text{商管科系學生數} + \Delta * \text{理農科系學生數} + \Delta * \text{工程科系學生數} + \Delta * \text{醫學科系學生數} + \Delta * \text{研究生數} + \Delta * \text{教師總數} + \text{常數} \dots\dots \langle \text{公式 5} \rangle$$

上式〈公式 1〉到〈公式 5〉之例行性基本需求計算公式，係根據各大學校院目前

之經費編列實際進行試算，因此必須有一個基本假設，各大學校院在過去率繼年度之經費列方式具有某種程度之合理性，如此方可根據現有資料進行模式估計作業。

2、教育品質現況試算公式

針對各校教育品質現況，應給予不同經費補助，以符合垂直公平精神，並符合「教育經費編列與管理法」第十條有關衡酌教育品質指標、學生單位成本或其他影響教育成本之因素，研訂教育經費計算基準並發展學校特色之規定。在教育品質指標方面，本研究選取包括教學、研究、及推廣服務等三項大學教育功能之九個品質指標，以評估大學校院之教育品質，這九個指標及其操作型定義分別為：

- (1) 學生／開課學分比：全校學生總數除以一學年所開設學分總數
- (2) 生師比：學生總數除以專任教師總數
- (3) 推廣教育收入佔總經費比：推廣教育總收入佔年度總預算百分比
- (4) 研究計畫收入佔總經費比：研究專案總收入佔年度總預算百分比
- (5) 每師研究計畫收入：研究專案總收入除以專任教師總數
- (6) 每師國科會研究專案與獎助數：國科會研究專案與獎助總數除以專任教師總數
- (7) 研究計畫通過率：國科會研究專案與獎助總數通過數除以總申請數
- (8) 年度研究計畫數：國科會研究專案與獎助總數
- (9) 圖書購置費佔總經費比：圖書經費支出佔總預算百分比

3、校務發展需求試算公式

至於校務發展需求補助公式，則基於配合大學多元發展政策，使各校在既有基本需求及教育品質下，基於策略規劃原則，逐漸走向研究型、教學型、科技型、甚至虛擬型等大學的功能區隔。此部分試算公式，應基於各校所提出之校務發展計畫，由教育部組成審查小組，根據所建立之審查標準對各校所提計畫進行審查，並根

據審查結果，顧及政府財政狀況，給予各大學不同之經費補助。

(二)資料蒐集與分析方法

本研究根據研究問題，使用調查法與模擬試算法，進行基本需求公式之擬訂與估計，同時配合整個研究計畫所召開之座談會，進行試算公式之修正與決定。以下分別說明之：

1、調查法

為建立高等教育經費基本需求試算公式，本研究利用調查法蒐集大學校院八十七學年度與八十八學年度之經費使用實際，以做為進一步模式估計與模擬試算之依據。

2、模擬試算

根據調查所得到資料，本研究利用迴歸分析進行模式估計，已決定各類基本需求之試算公式，然後以各校八十七與八十八學年度之實際資料，進行模擬試算，已決定所擬訂試算公式之合理性。

3、座談法

為使本研究所擬訂之試算公式具有合理性與可行性，本研究配合整個研究專案，進一步辦理座談會，邀請專家學者出席，提供修正意見。