

## 第二節 基本需求計算模式之建構

本研究建構國民教育經費基本需求計算模式，是採用多元尺度分析（Multidimensional Scaling Analysis, MDS）的方法，來計算不同地區國民中、小學的變數差值，再依據每個學校不同的特性指標（如前第一節所述），代入國民教育經費經常門及資本門的基本需求計算公式，即可求得國民中、小學每校的經常門及資本門基本需求所需的經費。

以下分別介紹國民教育經費基本需求計算模式之理論基礎，其次說明基本需求計算模式的建構過程，最後分別介紹經常門與資本門基本需求計算公式。

### 壹、基本需求計算模式之理論基礎

多元尺度分析，係指運用 N 個主體（Subjects），根據 P 個準則（Criterion），評估 M 個客體（Objects）之統計方法。其中，多元尺度係指 P 個準則而言。

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、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）是研究者賦予個別主體之權重。

個別主體根據 P 個準則對 M 個客體之評分，是多元尺度分析之投入資料，稱為評分表。N 個主體共可產生 N 張評分表，研究者可經由主體權重，將所有評分表壓縮成一張加權評分表。評分表與加權評分表皆為多元尺度分析之資料格式（周文賢，民 90:14-1）。

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、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，代入校地數值後，變成校地越大者，得到的經費越少，當然不符常理。即使如果求得校地面積之係數為正，而求得學生人數之係數為負，當有必要

刪除變項時，如果刪除學生人數變項，校地面積之係數可能轉變為負值，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，顯然專家的意見應該受到重視。最後，迴歸分析法還有有樣本數的限制（需三十個觀察值以上）以及（不可避免地）誤差較大等缺點。經過上述考量，本研究捨迴歸分析法而取多元尺度分析。

多元尺度分析法（MDS）中，專家的權重為重要的考量依據，因此解釋結果時較為接近事實，而且專家給定權重，且權重皆為正，不會有負值無法解釋的問題；其次，MDS 無樣本數的限制，通常五個觀察值以上即可，所以誤差較小。基於上述的考量，本研究採用 MDS 來建構國民教育經費基本需求模式。

## 貳、基本需求計算模式之建構過程

基本需求計算模式之建構，首先要取得建構模式所需的資料，這些資料就是國民中、小學的學校教育資源現況。本研究採用網路問卷普查的方式，調查表見附錄，問卷的內容在第一節有詳細的說明。

在問卷回收後，首先進行分層隨機抽樣，抽樣出建構模式所需的學校，接著以這些抽樣學校的教育資源特性資料，採用多元尺度分析，計算出國民中、小學各群的變數差值，最後代入經常門及資本門經費的計算公式，即可求得各校之經常門及資本門的經費。

以下即分為本研究的抽樣過程、多元尺度分析計算過程，並分別說明經常門及資本門的公式。

### 一、抽樣過程

本研究網路問卷普查的回收率方面，全國的國民中學，排除南投縣因為是九二一地震的災區不在調查的範圍，總校數是 710 所，回收校數是 489 所，整體的回收率約為 68.87%，各縣市國中調查表的詳細回收情形，如表 3-9。

表 3-9 「國民中學教育經費基本需求調查表」各縣市回收狀況表

	縣市別	回收校數	公立校數	回收率	排 序	備 註
院 轄 市	台北市	35	57	61.40%	18	
	高雄市	23	33	69.70%	14	
縣	台北縣	41	60	68.33%	15	
	宜蘭縣	14	23	60.87%	19	
	桃園縣	36	47	76.60%	9	
	新竹縣	21	26	80.77%	7	
	苗栗縣	21	29	72.41%	12	
	台中縣	23	43	53.49%	21	
	彰化縣	27	38	71.05%	13	
	南投縣		31			921 地震災區
	雲林縣	25	30	83.33%	6	
	嘉義縣	15	25	60.00%	20	
	台南縣	35	40	87.50%	4	
	高雄縣	43	45	95.56%	2	
	屏東縣	30	39	76.92%	8	
	台東縣	11	21	52.38%	22	
	花蓮縣	17	23	73.91%	11	
省 轄 市	基隆市	10	16	62.50%	16	
	新竹市	5	11	45.45%	23	
	台中市	21	23	91.30%	3	
	嘉義市	6	8	75.00%	10	
	台南市	16	19	84.21%	5	
離 島	澎湖縣	8	13	61.54%	17	
	金門縣	5	5	100%	1	
	連江縣	1	5	20.00%	24	
	總 計	489	710	68.87%		已排除南投縣之公立校數。

※總計的校數只排除南投縣的公立校數。

在國民小學教育經費基本需求調查表的回收率部分，全國的國民小學，在排除南投縣的校數之後，總校數是 2409 所，回收校數是 1418 所，整體的回收率約為 58.86%，各縣市國小調查表的詳細回收情形，如表 3-10。

表 3-10 「國民小學教育經費基本需求調查表」各縣市回收狀況表

	縣市別	回收校數	公立校數	回收率	排 序	備 註
院 轄 市	台北市	62	140	44.29%	17	
	高雄市	26	82	31.71%	22	
縣	台北縣	116	199	58.29%	12	
	宜蘭縣	45	74	60.81%	11	
	桃園縣	122	167	73.05%	7	
	新竹縣	63	78	80.77%	5	
	苗栗縣	72	115	62.61%	10	
	台中縣	74	152	48.68%	16	
	彰化縣	57	172	33.14%	21	
	南投縣		151			921 地震災區
	雲林縣	131	154	85.06%	3	
	嘉義縣	48	135	35.56%	20	
	台南縣	89	171	52.05%	14	
	高雄縣	132	151	87.42%	1	
	屏東縣	117	171	68.42%	8	
	台東縣	26	92	28.26%	23	
花蓮縣	93	107	86.92%	2		
省 轄 市	基隆市	14	40	35.00%	19	
	新竹市	11	25	44.00%	18	
	台中市	36	55	65.45%	9	
	嘉義市	9	18	50.00%	15	
	台南市	36	43	83.72%	4	
離 島	澎湖縣	23	41	56.10%	13	
	金門縣	14	19	73.68%	6	
	連江縣	2	8	25.00%	24	
	總 計	1418	2409	58.86%		已排除南投縣之公立校數。

※總計的校數只排除南投縣的公立校數。

本研究依據問卷回收的學校，作為建構模式抽樣的母群體，從這些問卷有作答的學校資料中，抽樣出建構模式所需的樣本學校。本研究是採取分層隨機抽樣，所謂分層隨機抽樣是指根據母群體的不同特性，分為各個子群體，然後在各子群體中分別隨機抽樣出所需的樣本，如此抽樣出的樣本較能準確的代表母群體的不同特性。

本研究的分層隨機抽樣是根據學校的所在地不同，加以分群，在第一次的模式建構中分為五群，分別為：院轄市、省轄市、縣轄市、鄉鎮、以及偏遠。由於模式建構所需的樣本數最少為 30 所學校，故每群中分別抽樣出 30 所學校，作為建構模式的樣本學校。

在抽樣學校的母群中，南投縣由於為地震災區，重建所需經費龐大，不應只計算其基本需求；澎湖縣、金門縣、以及連江縣因屬離島地區，由於地理區隔、人口流失等社會因素，學校規模普遍偏小，學生成本非常高，故不宜列入教育經費基本需求的模式來考量。建議政府對這兩類地區：地震災區及離島地區，都以專案方式處理，使其經費分配可因地制宜，符合其需求。至於國中、小各群抽樣的母群學校數，如表 3-11。

本研究在經過 90 年 2 月 8 日於教育部召開之「國民教育經費基本需求計算模式」說明會議，經過教育界各縣市之教育局長及副局長及學者們提供寶貴意見並充份討論後，除了修正了本研究採用指標及權重外（詳見第一節），並決定將本研究之模式改為三群：都市（包括院轄市、省轄市、縣轄市）、鄉鎮、偏遠。

由於院轄市、省轄市、縣轄市的學校，其所在地之都市化程度沒有很大的差別，皆屬於都市區，而鄉鎮及偏遠地區則維持不變。本研究在經過分群的調整後，將原先用來建構院轄市、省轄市、縣轄市模式的學校，合併為一群共 90 所學校，以此 90 所學校，建構出調整後的模式。

因此第二次的模式建構，國中、國小都市群各 90 所學校，鄉鎮群各 30 所學校，偏遠地區各 30 所學校。

表 3-11 各群抽樣的母群學校數

依學校所在地分群	回收校數		抽樣校數	多元尺度分析分群
	國中	國小		
院轄市	58	88	各 30	都市地區
省轄市	57	106	各 30	
縣轄市	102	225	各 30	
鄉 鎮	229	810	各 30	鄉 鎮
偏遠(不含離島)	43	150	各 30	偏 遠
總 數	489	1379	各 150	

※偏遠群並不包含澎湖縣、金門縣、連江縣的離島學校；  
總數亦不包括。

## 二、多元尺度分析計算過程

多元尺度分析在本研究中，主要是利用各學校不同特性的變數投入，配合八十七學年度各校之經常門及資本門的經費數值，計算出各群合理的變數差值。將各群的變數差值，配合各校不同特性的變數，代入經常門及資本門經費的計算公式，即可求得各校的經常門及資本門的經費。

透過多元尺度分析法所求得的國中、小學經常門基本需求之計算公式如下：

各校經常門總數( $\hat{y}_i$ ) = 各地區變數差值 × 各校經費特性指標( $\hat{x}_i$ ) × 各校班級數

資本門每校價格之計算公式如下：

各校資本門總數( $\hat{y}_i$ ) = 各地區變數差值 × 各校經費特性指標( $\hat{x}_i$ )

以上分別說明基本需求計算公式中的各變數的意義。

### (一) 各地區變數差值

上列兩個公式中的第一個變數是「各地區變數差值」。各地區變數差值都不相同，分為經常門及資本門、以及國民中、小學，其中由於各地區之物價指數或都市化程度不同，且隨年度變化而有所差異，因此再分為都市、鄉鎮、偏遠三群，但因資本門有二種計算方式，所以各地區變數差值共有 18 種類型（見表 3-13），

至於其計算，則是根據專家訂定之經常門及資本門的指標及權重（見表 2-15），分別就各地區抽樣學校數據計算而來，上述中有詳細說明。

國民中、小學資本門經費係來自於縣市政府國民教育經費，而縣市政府未給該校資本門任何的經費，並不代表該校沒有任何資本門經費，只是未有來自縣市政府的資本門經費，且這種情況非常普遍。在本研究的抽樣學校中，資本門經費的學校個數及所佔的比例，如表 3-12，其中國小的鄉鎮群資本門經費在八十七學年度為 0 的學校更高達 50%。

表 3-12 抽樣學校中資本門經費為 0 的學校數（八十七學年度）

地區別	國 中			國 小		
	樣本數	資本門經費為 0 的學校	百分比	樣本數	資本門經費為 0 的學校	百分比 (%)
都市	90	3	3%	90	23	26%
鄉鎮	30	2	7%	30	15	50%
偏遠	30	4	13%	30	8	27%

本研究在建構教育經費基本需求模式時，有以下的考量。縣市政府國教經費由於財政收支劃分方式，長期以來皆不利於地方政府，縣市政府的財政收入貧瘠，但在名義上又必需主辦國民教育，其因應之道即僅支出人事薪資的經費，至於教育發展，例如教學設備、校舍建築、修繕等，縣市政府無法同亦不願意支應，故大部分國民中、小學校並未獲得來自縣市政府的資本門補助，且已習為常態。

當然，在此情況下還是有學校會獲得縣市政府的青睞，得到資本門的預算編列。但國內正式與非正式的研究發現，這些獲得資本門經費補助的學校首長，皆為關係良好的學校，形成另種國內校長爭取預算的特殊政治生態。

本研究資本門經費是否為 0 的處理方式，分成兩種計算模式：一種稱為不均等模式，一種稱為均等模式。不均等模式指在建構國民教育基本需求模式時，將資本門預算為 0 的學校亦列入計算，這種模式與事實情況接近，但是學校擁有的資本門預算差異相當大，故稱為不均等模式。

均等模式中，將資本門為 0 的學校，視為未填答者（missing data），僅將資

本門經費非為 0 的學校列入計算。此模式的變數差值較不均等模式求出的數值來的大，換言之，我們假設一個均等的情況——在此情況之中，每一個學校都會獲得若干的經費。均等模式會偏離事實，且在縣市財政未改善情形下，是否適合作為經費分配的依據，留待教育決策者作為考量。

表 3-13 國民中、小學經常門與資本門各群變數差值（八十七學年度）

	國 中			國 小		
	經常門	資本門 (不均等模式)	資本門 (均等模式)	經常門	資本門 (不均等模式)	資本門 (均等模式)
都市	65,592	112,123	103,058	51,596	50,509	101,816
鄉鎮	58,966	15,085	19,669	40,702	5,732	26,611
偏遠	75,464	72,258	70,997	45,986	21,269	35,160

說明：表中的變數差值，經常門是以每班為計算單位；資本門是以每校為計算單位。

表 3-13 中，經常門的變數差值是以「每班」為計算單位，資本門則是以「每校」為計算單位。資本門的不均等模式及均等模式，由於國中資本門經費為 0 的學校個數較少，比例較低，因此不均等模式與均等模式的變數差值並沒有相差很多。而國小的不均等模式與均等模式則相差很多，因為資本門為 0 的學校個數多，比例高。而不論國中、小經常門或資本門的變數差值中，最小的數值皆是鄉鎮群，反映出鄉鎮由於在縣市中處於中等程度，未若都市或偏遠來的受到重視，再加上人口流失等因素，因此在變數差值中出現最小的情況，此種情形值得重視。

由於變數差值的差異，及為了符合教育優先區，給予弱勢、特殊地區、及教育資源較少的地區較多的補助，因此未來的經費補助，希望在變數差值上給予政策性的加權來調整。偏遠地區由於學校規模小、班級規模過小，考慮給予加權，鄉鎮地區考量其不利狀況，亦給予加權，例如：鄉鎮群的經常門及資本門皆給予 1.5 的加權；偏遠群的經常門給予 3 的加權，資本門給予 2 的加權。

## （二）各校經費特性指標

公式中的第二個變數是「各校經費特性指標」。「各校經費特性指標」，指的

是依據影響經常門經費及資本門經費的重要因素，作為調整經費的「指標」。指標乃是透過專家擬定，經過統計模擬及德懷術的專家修正，依據指標之重要優先順序分別給予不同的權重，以作為調整各校分配經費多寡的依據。經常門的各校經費特性指標包括：教師數、班級規模調整值、全校學生總數、教師平均年資、專科教室數、普通教室數、行政空間數、學校校齡、專任行政人員數、具有碩士以上學歷教師數、專任行政人員平均服務年資、大型活動設施、校地面積、專任輔佐人員數。資本門的各校經費特性指標包括：全校學生總數、班級規模調整值、普通教室數、專科教室數、學校校齡、大型活動設施、行政空間數、學校過去三年間增減班情形、學校未來三年內班級數增減班的變化情形、校地面積、一般活動空間、是否供應學生午餐。

各校經費特性指標的原始值，要經過標準化與常態化的過程。所謂標準化是指原始分數減掉平均分數，再除以標準差，所得的數值即為標準化分數，公式如下：

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \overline{X.j}}{S.j / \sqrt{N}}$$

$X_{ij}$ ：第  $i$  個學校在第  $i$  個指標之原始值

$\overline{X.j}$ ：第  $i$  個指標所有學校之平均數

$S.j$ ：第  $j$  個指標所有學校之標準差

$N$ ：學校個數

在分數標準化之後，接著進行常態化，標準分數的常態化，可以使得所有的分數按照常態累積機率分配，變成由大到小的正數。將指標的原始值標準常態化後，各別乘以該指標的權重，再分別累加所有經常門與資本門乘以權重後的標準化指標分數，即得該校的經費調整值。

將各校的「指標」數據，去乘以專家設定的「權重」，再將這些「指標乘以權重」數值累計加總，即成為該校之經費特性指標。

### (三) 經費總數計算結果

將「各地區變數差值」乘以「各校經費特性指標」，就得出各校經常門每班經費、及資本門每校經費。而在經常門公式中將各校的班級數去乘以上述的兩個變數，所求得的就是各校經常門經費總數的合理基本需求值；而資本門的公式只要將上述的兩個變數相乘，即可得到資本門經費總數的合理基本需求值。

### 本節結語

本研究主要採用多元尺度分析，來建構國民教育經費基本需求模式。多元尺度分析係指運用準則及權重對客體進行評估的統計方法。相較於迴歸方法係數可能為負及指標間易相互影響的限制，因此本研究採用多元尺度分析方法，較採用迴歸的方法來的適當。

多元尺度是運用經常門與資本門指標變數的投入，及配合八十七學年度抽樣學校之經費，計算出國民中、小學，經常門、資本門，及都市、鄉鎮、及偏遠群的變數差值，不同的變數差值代表該群在八十七學年度的不同特性，是由抽樣學校得來的。本研究鑑於國民中、小學來自於縣市政府的資本門經費為0的情況非常普遍，因此在建構模式時特別將資本門的經費建構分為兩種方式：一為資本門經費包含0的不均等模式；另一為資本門經費不包含0的均等模式。而利用國民教育基本需求經常門與資本門的公式，投入各校的經常門與資本門的不同特性，及配合各群不同的變數差值，即可求得各校之經常門及資本門的教育基本需求經費。