

## 第四章 資料處理

### 第一節 學習成就評量資料之處理

國小學童社會科學習成就之評量，有關評量試卷的內容，已在第三章第一節中說明過，在此不再重覆。

該評量試卷的題型包含有是非題十六題、選擇題二十四題和填充題六大題。給分的方式是：每答對一題是非題或選擇題給一分，填充題每一大題的配分是十分；至於每填對一格是給幾分，這得視該大題有幾個空格而定。例如填充題第二大題有八個空格等待填答，每答對一個空格就給十分之八分。所以本試卷和一般試卷給分方式是相似的，滿分是一百分，而最低分為零分。不過本試卷的計分工作卻是比一般試卷更加困難，原因是填充題每格給分不同，而且還要計算冗長的小數，加以本試卷填充題第四和第五大題的答案順序又是可以任意排列，故也增加了閱卷的困難度。

本研究為了克服評量試卷閱卷及計分上的困難，同時也為了能在極短的期限內迅速完成評量試卷之閱卷與計分工作，且盡可能減少人為的錯誤，所以決定由專人負責將試卷原始資料輸入電腦檔案，然後進行電腦閱卷與計分等工作。是項電腦閱卷與計分等工作完成時，國小學童社會科學習成就評量的資料蒐集工作才算完畢。接著就是國小學童社會科學習成就評量資料的統計分析工作，可以概分為三個階段進行：

#### 一、資料的篩檢

雖然本研究已經決定由研究委員親自到每一所被抽選的學校主持社會科學習成就評量工作，但是為了預防實際施測時可能有不實或其它影響研究資料可信性的事情發生，一些事前的統計檢驗工作是有必要的。這些統計工作是先算出每一個受測班級的平均數和標準差，然後找出平均數最高或最低的一些班級，同時也找出標準差最小的一些班級。這些班級成績異於常態的情況可能是因為某種因素或其它異常的事物所造成的，這些班級的資料必須再經過進一步的檢查，以確定資料的可信性。如果有不好的資料出現時，則必須考慮刪除，因為這些資料可能破壞最後研究結果的正確性。例如，有些班級的監考人員可能怕學生評量成績不好時，會帶給學校或個人不好的影響，乃暗中協助學生作答。這種情形將會使得該班大部份學生的作答模式 (Response pattern) 變得很相似，而且評量成績也變得

很接近。這類資料的特徵就是測驗得分的標準差很小及受試的作答模式的平均距離很短等，而這些特徵可借助電腦統計軟體來檢查呈現出來。

## 二、基本的描述性統計 (Basic descriptive statistics)

有疑問的資料經檢出後，繼即計算每一個試題的答對率，從這個數據可以瞭解所有學童在每個試題上的整體表現。再計算所有學童在公民、歷史和地理三部份試題的平均答對率，藉以說明所有學童在公民、歷史和地理三部份試題的整體表現。另外也計算所有學童在社會科第七、八、九、十和十一冊試題的平均答對率，藉以說明所有學童在不同冊別試題的整體表現。

從學童的背景來看，又可以計算來自不同地區和不同大小學校的學童在每一個試題、在公民、歷史和地理三部份試題和在社會科第七、八、九、十和十一冊試題的許多平均答對率。這些數據說明了各種不同背景學童在各方面試題的表現。

上述統計都是計算答對率，而不計算平均得分。這是因為在不同學科和不同冊別的試題數不相同，而且給分也不同，所以如果使用平均得分，將無法直接比較。本研究為了避免混淆困惑，故決定使用平均答對率。

## 三、不同背景對學童表現的影響

首先探討不同地區和不同大小學校對學童的社會科學習成就評量總分是否有顯著的影響，這是一個典型的二因子變異數分析。其次是探討不同地區和不同大小學校對學童在公民、歷史和地理三部份試題總分是否有顯著的影響，這是一個典型的三個依變數和二個自變數的多變數變異數分析。最後，探討不同地區和不同大小學校對學童在五組不同冊別試題總分是否有顯著的影響，這是一個典型的五個依變數和二個自變數的多變數變異數分析。若有任何顯著的差異產生時，在適合的情況下，本研究將進行事後考驗，以便更深入瞭解資料的內容。

## 第二節 教學現況問卷調查資料之處理

國小社會科教學現況調查問卷的內容已經在第三章第一節詳加說明，在此不再重複解說。該問卷共有三十九個問題，其中有六個問題是有關填答問卷教師的基本資料，其餘三十三個問題則為問卷的主體。在三十三個主要問題中有十四個單選題和十九個複選題。這些單選題全部使用四點量表 (Four-points scale)，所以所得資料為次序變數 (Ordinal variables)。複選題所得的資料一般都視為類別變數 (Categorical variables)；不過，如果把每一個選項都當成一個個別的變數，則一個複選題所得的資料就可以被當成許多個彼此獨立的次序變數。例如，第十二題有七個選項，所得的資料可以當作一個類別變數 (可能有二的七次方個不同的類別)，也可以當作七個次序變數 (每個變數都是只有 0 和 1 兩個不同的數值；換言之，即每個變數都是二元化變數，Dichotomous variable)。至於有關填答問卷教師基本資料七個問題所得的資料，其中有兩個是等距變數 (Interval variables)，其餘的都是類別變數。由上述可概略得知國小社會科教學現況問卷調查所得資料的特性。不過在此須補充說明的是：本問卷由於事前計畫周詳和實施謹慎，在經過初步的抽查檢驗後，發現資料很完整，而且合理，所以原本預訂要進行的電腦資料檢查步驟決定取消，遂直接進行統計分析工作。此項問卷調查資料所進行的統計分析，可分為兩大部份：

### 一、基本描述統計 (Basic descriptive statistics)

首先計算所有填答問卷教師對每一個問題所提出答案的次數與比率，這些統計結果不但可以說明所有教師對每一個問題答案的分佈情況，而且也可以看出各自所代表的實質意義。接著計算所有教師對十四個單選題所提出答案的最大值、最小值、平均數與標準差，這些統計數據說明了教師對這十四個問題所提出的答案集中在何處，或意見分歧的程度。最後把所有填答問卷的教師依照學校所在地區、學校類型、性別、年齡、學歷、任教年資、任教年級、職務等因素逐次劃分成不同的組，然後再針對各組重複計算前述的次數與比率，比較其分配情況，及對十四個單選題所作答案的最大值、最小值、平均數與標準差。這些統計結果是用來說明各組對各種問題有何不同的看法或態度。

### 二、不同背景對教師看法的影響

所有填答問卷教師的背景資料包含學校所在地區、學校類型、性別、

年齡、學歷、任教年資、任教年級、職務等因素，各個因素的劃分方法與含意簡述如下列各點：

- (一) 性別：依照填答問卷教師的性別，將教師分為男（1）、女（2）兩組。
- (二) 年齡：依照填答問卷教師的年齡，將教師分為高（3）、中（2）、低（1）三組。
- (三) 學歷：依照填答問卷教師教育專業訓練的背景，將教師分為師大或師院（3）、師專（2）、一般學校（1）等三組。
- (四) 任教年資：依照填答問卷教師任教社會科的年資，將教師分為高（3）、中（2）、低（1）三組。
- (五) 任教年級：依照填答問卷教師是否任教六年級社會科，將教師分為任教六年級社會科（1）、未任教六年級社會科（0）兩組。
- (六) 職稱：依照填答問卷教師的職稱來判斷其參與行政工作的程度，並且據此分為行政人員（2）和一般教師（1）兩組。
- (七) 學校所在地區：依照各地的文化與教育環境特性，將全國概分北部地區（1）、中部地區（2）、南部地區（3）、東部地區（4）、偏遠離島地區（5）等五地區。
- (八) 學校類型：以學校班級總數的多寡來劃分學校的類型，將抽測學校概分為大型（3）、中型（2）、小型（1）等三組。

對於十四題單選題所得的資料，本研究決定採用八次單因子變異數分析 (One-way ANOVA) 來考驗上述八個背景變數對教師在各種問題的看法是否有顯著的影響。這個決定是因為：如果採用一次八因子變異數分析 (8-way ANOVA)，則因受試樣本人數只有六十七人，可能造成許多組內只有很少個受試者，或者根本沒有受試者；因此只好決定採用八次單因子變異數分析。假如單因子變異數分析的結果是有顯著的差異出現，則在適合的情況下，本研究將進行事後考驗，藉以說明那些組之間有顯著差異。

對於十九題複選題所得的資料將以類別資料分析技術 (Categorical data analysis; e.g. Bishop, Fienberg and Holland, 1975) 來考驗不同背景的教師對問題的看法是否有顯著差異。不過在使用類別資料分析方法時，當依變數的類別太多，自變數的類別太多或樣本人數太少時，可能會導致反應函數 (Response functions) 無法估計的問題。由於本研究受試人數只有六十七人，可能造成樣本人數太少，而導致反應函數無法估計的問題。倘有這種情況發生時，本研究所採取的補救措施是：把複選題所得的資料當成多個二元變數，然後再進行多變數變異數分析 (MANOVA)。雖然這樣的補救措施會使得結果變得不易達到顯著水準，但是有結果總比

沒有結果好。

### 第三節 教學觀察資料之處理

國小社會科教學觀察量表上有六十五個問題需要觀察員填寫。這些問題又可分為九大類，而且每一個問題都是使用四點量表。所以這個教學觀察量表所收集到的資料全部是次序變數。原本這個量表所得的資料也應該像教學現況問卷調查的資料一樣，進行多種統計分析才對。但是由於樣本人數只有二十五人，對這麼小的樣本進行統計分析，其結果自然是難以令人信服的。所以教學觀察結果所能做的就只有基本的描述統計而已。換言之，本研究將計算所有受試者在每一個問題上的得分次數、比率、分配情況、最大值、最小值、平均數及標準差等，藉以顯示所有受試者的教學品質。

雖然，統計分析工作因樣本太小而受阻，但是教學觀察量表的第二部份是教師的訪談記錄。教學觀察記錄加上教師訪談記錄，應該是可以進行質的分析。所以有關國小社會科教學觀察結果之分析應以質的分析為主，量的分析為輔，並藉其結果推測國小社會科教師的教學實況或教學品質。

#### 第四節 評量、問卷、觀察等資料之綜合處理

從前述章節中，已對國小社會科學童學習成就評量、教學現況問卷調查與教學觀察等三組資料內容做過說明，在此要進一步說明的是如何進行三組資料的綜合統計分析工作，藉此深入瞭解「國小社會科教師對教學現況的意見」和「國小社會科教師的教學實況」對「國小學童的社會科學習成就」的影響。

在進行綜合統計工作中，第一個需要解決的問題是：三組資料所包含的變數總數太多，將有礙統計進行及結果解釋，所以必須借助分類及量化方法把每一組資料內的許多變數整合成少數幾個總分（也是一種變數）。例如，對國小社會科學習成就評量所得的資料而言，每一個試題得分的總和，也就是把四十六個試題（變數）量化整合成一個總分（變數）。另一種量化整合的方式是：依照表 3-1-1，把四十六個試題量化整合成公民、地理、歷史三個總分。在綜合統計中，本研究決定把國小學童社會科學習成就評量所得的資料，依照上述的兩種方式，分類量化整合成全部總分、公民部份總分、地理部份總分、歷史部份總分等四個變數，然後根據這些變數，再做進一步的統計分析。

接下來說明如何對國小社會科教學現況問卷調查所得的資料進行分類、量化、整合等工作。由於教學現況問卷調查所得的資料內容頗為複雜，所以必須先進行分類。依照每個問題的屬性，三十三個問題可概略分類為：課程目標、教材內容、教學方法、評量方式、教具設備、行政措施和其它等七個類別。至於量化的方法，主要原則是分辨教學現況品質的好壞為基準。如果受試者對問題的答覆是好教學品質的象徵，則應為一個正向（或正面）的指標。在另一方面，如果受試者對問題的答覆是壞教學品質的象徵，則應為一個負向（或負面）的指標。正向的指標會使總分數值增加，而負向的指標會使總分數值減少。以上所述的乃是一般的原則，不過由於本研究所使用的教學現況調查問卷有一點與一般不同的是：十四題單選題全部使用逆向量尺。所以在量化的過程中就要多一道資料轉換的工作，以避免誤導結論。至於上述原則是如何被應用於實際的工作，請參考下列的教學現況調查問卷問題分類量化摘要表，在此不再贅述。

表 4-4-1 教學現況調查問卷問題分類量化摘要表

類別	題號	內容	題型	量化方式
課程目	1.	教學配合學科目標的程度	單選	四點量表 (逆向)
	2.	教材達到學科目標的程度	單選	四點量表 (逆向)
	3.	每一單元的教學目標的達成程度	單選	四點量表 (逆向)

標	17.	「研究與討論」的問題是否符合單元目標	單選	四點量表 (逆向)
教材內容	4.	「教材綱要」被教師應用於教學的程度	單選	四點量表 (逆向)
	5.	常用的教學資源 (教學指引; 1)	複選	0 或 1 (正向)
	6.	整體性的滿意程度	單選	四點量表 (逆向)
	7.	需要加強學生那些能力 (教材缺點; 1-8)	複選	計數 (逆向)
	8.	「習作簿」對單元學習的幫助	單選	四點量表 (逆向)
	9.	需要改進的缺點 (1-5)	複選	計數 (逆向)
	10.	教學指引對教學的幫助 (1-4)	複選	計數 (正向)
	14.	能按時授完教材 (份量多寡)	單選	四點量表 (逆向)
	15.	教學進度落後的主因 (內容艱深; 1)	複選	0 或 1 (逆向)
	15.	教學進度落後的主因 (份量太多; 2)	複選	0 或 1 (逆向)
30.	較感需要之進修活動的內容 (教材研究; 1)	複選	0 或 1 (逆向)	
31.	影響教學成效的主要因素 (教材; 2)	複選	0 或 1 (正向)	
教學方法	4.	配合「教材綱要」的程度	單選	四點量表 (逆向)
	5.	常用的教學資源 (1-4)	複選	計數 (正向)
	11.	指定學生閱讀課外讀物的頻率	單選	四點量表 (逆向)
	12.	常用的教學活動 (1-7)	複選	計數 (正向)
	13.	解決教學疑難問題常用的方式 (請教同事; 1)	複選	0 或 1 (正向)
	13.	解決教學疑難問題常用的方式 (請教專家; 2)	複選	0 或 1 (正向)
	13.	解決教學疑難問題常用的方式 (教學指引; 3)	複選	0 或 1 (正向)
	13.	解決教學疑難問題常用的方式 (暫時擱置; 4)	複選	0 或 1 (逆向)
	16.	補救進度落後的方法 (1-5)	複選	計數 (正向)
	32.	常用的教學法 (1-6)	複選	計數 (正向)
	33.	上課時學生的反應 (熱烈參與; 1)	複選	0 或 1 (正向)
	33.	上課時學生的反應 (反應良好; 2)	複選	0 或 1 (正向)
	33.	上課時學生的反應 (坐立不安; 3)	複選	0 或 1 (逆向)
	33.	上課時學生的反應 (注意不集中; 4)	複選	0 或 1 (逆向)
	33.	上課時學生的反應 (反應冷漠; 5)	複選	0 或 1 (逆向)
	25.	使用教學設備和教具的頻率	單選	四點量表 (逆向)
27.	校外教學或社區參觀的次數	單選	四點量表 (逆向)	
26.	較需要的教學支援 (1-4)	複選	計數 (逆向)	
30.	較感需要之進修活動的內容 (教學方法; 2)	複選	0 或 1 (逆向)	
31.	影響教學成效的主要因素 (教法; 3)	複選	0 或 1 (正向)	
31.	影響教學成效的主要因素 (教學時間; 6)	複選	0 或 1 (正向)	
評量方式	18.	實施形成性評量的頻率	單選	四點量表 (逆向)
	19.	形成性評量常用的方式 (1-5)	複選	計數 (正向)
	20.	技能評量常用的方式 (1-5)	複選	計數 (正向)
	21.	情意評量常用的方式 (1-5)	複選	計數 (正向)
	22.	段 (月) 考的試題來源 (自己設計; 1)	複選	0 或 1 (正向)
	22.	段 (月) 考的試題來源 (坊間參考書; 2)	複選	0 或 1 (逆向)
	22.	段 (月) 考的試題來源 (用考古題; 3)	複選	0 或 1 (逆向)
	22.	段 (月) 考的試題來源 (輪流設計; 4)	複選	0 或 1 (正向)
30.	較感需要之進修活動的內容 (教學評量; 4)	複選	0 或 1 (逆向)	
教具設備	23.	對學校教學環境和設備的滿意程度	單選	四點量表 (逆向)
	24.	亟需添置的教學設備 (1-4)	複選	計數 (逆向)
	25.	教學設備和教具的使用頻率	單選	四點量表 (逆向)
	28.	對行政支援申購設備或教具的滿意度	單選	四點量表 (逆向)
	26.	較需要的教學支援 (設備或資料; 2)	複選	0 或 1 (逆向)
	30.	較感需要之進修活動的內容 (教具製作; 3)	複選	0 或 1 (逆向)
	31.	影響教學成效的主要因素 (設備; 4)	複選	0 或 1 (正向)
行政措施	26.	較需要的教學支援 (行政; 3)	複選	0 或 1 (逆向)
	27.	校外教學或社區參觀的次數	單選	四點量表 (逆向)
	28.	對行政支援申購設備或教具的滿意度	單選	四點量表 (逆向)
	29.	常舉辦那些活動來提昇教學品質 (1-4)	複選	計數 (正向)



	31.	影響教學成效的主要因素（行政配合；5）	複選	0 或 1	（正向）
其 它	30.	較感需要之進修活動的內容（進修意願；1-5）	複選	計數	（正向）
	31.	影響教學成效的主要因素（師資；1）	複選	0 或 1	（正向）
	15.	學校活動太多造成教學進度落後（3）	複選	0 或 1	（逆向）
	15.	其它科目挪用造成教學進度落後（4）	複選	0 或 1	（逆向）
	26.	較需要的教學支援（經費；1）	複選	0 或 1	（逆向）
	26.	較需要的教學支援（人力資源；4）	複選	0 或 1	（逆向）

至於國小社會科教學觀察所得的資料是如何進行分類量化的問題就比較容易解決，因為教學觀察量表本身就有很完整的結構，而且每個問題的答案也都經過很好的量化了。社會科教學觀察所得的資料可分為教學準備、呈現與探究、教學技術、學習策略、教室管理與氣氛、教學資源的應用、時間支配、綜合與評量、教學總評等九類；而且每一個問題都是使用正向的四點量尺，所以不必做任何的資料轉換，所有變數便可直接加成總分。

接下來就是把上述三組資料整合成一組資料，以便進行綜合統計分析的問題。綜觀三組資料的基本單位，一組是以國小學童為受試，樣本人數約有五千人。一組是以國小教師為受試，樣本人數有六十七人。另一組是以一場兩堂課的社會科教學為觀察對象，觀察次數有二十五次。乍看之下，三組資料好像是不可能整合成一組。不過如果從綜合統計分析所要探討的主題來思考，就能找出整合三組資料的連結關鍵（Linkage）所在。綜合統計分析所想要探討的主題就是：深入瞭解「國小社會科教師對教學現況的意見」和「國小社會科教師的教學實況」對「國小學童的社會科學習成就」的影響。如果把「國小社會科教師對教學現況的意見」和「國小社會科教師的教學實況」當成是判斷國小社會科教學品質優劣的兩大重要指標，則綜合統計分析所想要探討的主題就是：探討國小社會科教學品質對學童學習成就的影響情況。換句話說，探討「有那些國小社會科教學品質的主要因素對學童的學習成就有顯著的影響」是綜合統計分析所想回答的主題。這樣的分析不但可以說明國小社會科教學成效（即何處好或何處不好），更可以指明將來課程改進的重點何在（即那些因素是顯因或那些因素不是）。

在這個主題中，代表學童的學習成就無疑地就是學習成就評量所得的資料；而代表國小社會科教學品質的就是教學現況問卷調查與教學觀察的兩組資料。就一般人普遍的想法來看，國小學童社會科的學習成就主要是受到該班級社會科教師教學品質的影響；然而教師教學品質的好壞也是深受學校整體環境與教材品質的影響。換言之，考慮這類問題適當的基本單元是學校，因此整合上述三組資料的最佳方式就是以學校為基本單元，才能對問題有完整和全盤的思考。

根據前述，本研究決定把第一組經過量化整合的總分資料再進一步整合成每一所學校的社會科學習成就評量總分平均數，這組數字代表各校學生在社會科的一般成就水準。另外也同樣地藉著計算各校總分平均數，把教學現況問卷調查與教學觀察這兩組資料再進一步整合成兩組代表各學校教學環境和教師教學品質的資料。接著按照各學校教學現況問卷調查和教學觀察總分平均數高低來排序，再依其排名高低平均分成高分組與低分組兩組。換言之，各學校教學現況問卷調查和教學觀察結果轉變成兩個類別變數，如此一來，就可以把各校的社會科學童學習成就評量總分平均數當做一個依變數，並且把各校教學現況問卷調查和教學觀察當成兩個自變數，然後進行雙因子變異數分析 (Two-way ANOVA)。這樣便可考驗各校教學現況問卷調查和教學觀察的優劣對各校學童的社會科學習成就評量的高低是否有顯著的影響。

不過由於對各校社會科教師教學實況所進行的觀察工作進展極為有限，造成一個學校只有觀察一位教師兩節課的社會科教學，而且被觀察的教師未必是擔任被抽測學童或班級的社會科教師。另外，以如此少量的資料來代表該校社會科教學實況的品質，其效度與信度實在令人懷疑。因此本研究最後決定放棄這個變數，不把它列入上述的變異數分析中，也就是說，本研究最後所做的綜合統計分析是把各校的社會科學習成就評量總分平均數當做一個依變數，把各校教學現況問卷調查當成一個自變數，而進行的單因子變異數分析 (One-way ANOVA)。