

參、研究方法

本研究除了採取文件分析外，兼採質的諮詢會議及量的問卷調查法，廣泛蒐集各方意見，以達研究的廣度及深度，茲將研究方法簡要說明如下：

一、文件分析

本研究從回顧「教師專業知能」、「數學教學專業知能」、「數學專業教師知能標準」等相關文獻之分析，理出「數學教學專業知能」要素；從剖析美國、日本、中國、芬蘭、新加坡以及香港等之小學教師證照取得管道，進而探討如何確保小學教師具有數學教學專業知能；由教師資格考試體系相關測驗，理出測驗內容與題型等，考科命題內容之參考。

二、專家諮詢會議

召開專家諮詢會議，針對本研究所設計之問卷，提供改進建議，以提高問卷之效度，並討論如何將數學教學專業知能轉為命題內容等。

三、問卷調查

(一) 研究工具

1. 研究工具編製

本研究採自編之「國小教師資格檢定加考數學教學專業知能及其內涵之研究問卷」作為研究工具。問卷於初稿完成後，召開專家諮詢會議，就問卷內容與文句進行審視，修改後，再經由前來本處研習的縣市數學輔導團團員檢視，以確保問卷具有良好的表面效度與內容效度。問卷如附錄 1 共分為三部份，第一部份：填答者的基本資料(性別、身分、取得國小教師證途徑、國小教學年資、最高學歷、修習科系)；第二部份：對於國小教師檢定考試加考數學教學專業知能的想法；第三部份：國小教師檢定考試若加考數學教學專業知能，針對考科內容及範圍之看法。

2. 研究工具量尺

基於偶數尺度較具穩定，且問卷對象為實習業務相關人員以及熟悉國小數學教育的相關人員，對於填答事項具有足夠之辨別力，亦不至於有心理負擔，因此，採用 Likert 四點量尺，讓受試者選邊，依個人實際感受，在各滿意度的選

項中加以勾選，依同意程度分為「非常同意」、「同意」、「不同意」、「非常不同意」。

3. 信度與效度分析

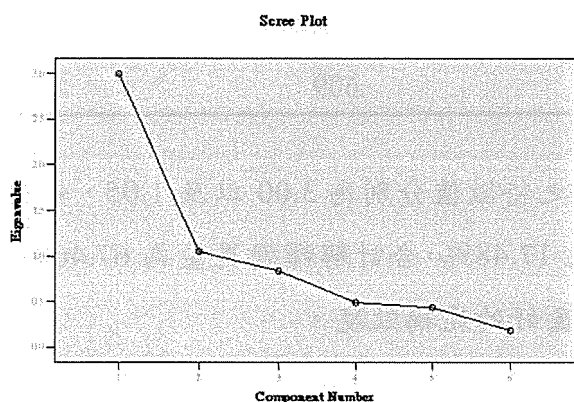
(1) 信度分析

本研究採用 Cronbach α 內部一致性考驗，「對於國小教師檢定考試加考數學教學專業知能的想法」的部分，Cronbach α 值為.87，各子題項 Cronbach α 值介於 0.80~0.87，顯示本研究之工具具有良好的信度。

(2) 效度分析

本研究採用採用主成分分析法(Principle component analysis)抽取共同因素，並保留特徵值大於 1 的共同因素，再以最大變異法(Varimax)進行正交旋轉，以探索各題目與共同因素間之關係。

首先以探索性因素分析法(Exploratory Factor Analysis) 進行因素的萃取，確立因素個數及其所屬向度，進而確認各層面的因素分類是否適當以及因素能否對總體變異量做最大的解釋。因素分析前，首先採用 KMO & Bartlett 球型檢定，發現 KMO=.807，Bartlett's 球型檢定，得到卡方值為 3984.794，相對應的 p 值為 $0.000 < 0.05$ 達顯著，顯示題項間的相關矩陣具有共同因素存在，問卷內容資料適合進行因素分析。



由圖 2 最初萃取因素所能解釋的變異量高低繪製而成的陡坡圖，因素 1 及因素 2 特徵值大於 1，因此，萃取因素 1 與因素 2。

圖 2：陡坡圖

表 11：轉軸後的成分矩陣

	因素	
	1	2
考試範圍應以何者為宜？	-.273	.766
何種測驗題型為宜？	-.351	.609
國小包班制度下，應加考數學教學專業知能	.892	.078
加考數學教學專業知能，對國小數學教學有幫助	.894	.100
數學知識以可勝任國小數學課程內容為宜	.753	.261
國小數學任課教師應通過數學教學專業認證	.799	.084

由表 11 轉軸後的成分矩陣，可以得知「因素 1」與「因素 2」分屬於「題型範圍」與「加考看法」。

表 12：量表因素分析結果

名稱	題目	共同性	萃取順序	特徵值	解釋變異量%	累計解釋變異量%
加考看法	國小包班制度下，應加考數學教學專業知能	.892	1	2.999	49.985	49.985
	加考數學教學專業知能，對國小數學教學有幫助	.894				
	數學知識以可勝任國小數學課程內容為宜	.753				
	國小數學任課教師應通過數學教學專業認證	.799				
題型範圍	考試範圍應以何者為宜？	.766	2	1.049	17.478	67.463
	何種測驗題型為宜？	.609				

由表 12 轉軸後，發現兩個分量表之特徵值分別為 3.00 以及 1.05，分別可以解釋總量表全部變異量的 49.99% 以及 17.48%，合計解釋變異量為 67.46% > 60%，從解釋變異量來看，顯示本量表具有良好的建構效度。

(二) 問卷對象與抽樣實施

1. 問卷對象

本研究問卷對象包括：師培中心主任/實習輔、教務（導）主任（主管實習業務）、現（曾）任數學領域召集人、正式教師且曾任實習輔導教師等。未將師培生列入對象，主要是因其為受檢定者，他們可能選擇對自己有利的考試題型、範圍等請他們填問卷，結果恐有失偏頗，另因尚為「師培生」，對實際教學情

況不夠瞭解；未將家長會代表列入，則因其未必具備教育背景、數學教學，對教學現場的看法恐不夠客觀，所以問卷對象鎖定於熟悉實習業務以及熟悉國小數學教育的相關人員，例如正式教師且曾任實習輔導的教師具有帶實習生經驗；中央及縣市數學學習領域輔導團的團員、現（曾）任數學領域召集人等更能瞭解國小數學教學現場的實際狀況與需求等。如上之考量，所以未將家長會代表及師培生等納入問卷對象。

2. 抽樣設計與實施

(1) 學校抽樣設計

本計畫抽樣設計主要分為二個步驟，分別說明如下：

步驟一：計算學校規模層級之抽樣數

本研究以全國 2,659 所母群學校數中的 10% 為樣本，共抽取 266 所學校，再依據「6 班以下」、「7-24 班」、「25 班以上」三個學校規模層級的學校百分比，進行抽樣。

表 13：學校規模層級的學校抽樣數

學校規模	2009 年國小校數 (校)	百分比 (%)	抽樣數 (校)
6 班以下	863	32.46	86
7~24 班	901	33.88	90
25 班以上	895	33.66	90
	2659	100	266

如表 13 所示：6 班以下的學校抽樣數為 86 所，7~24 班的學校抽樣數為 90 所，25 班以上的學校抽樣數為 90 所，再依各層級抽樣數進行如圖 3 之隨機抽樣。

步驟二：進行分層隨機抽樣

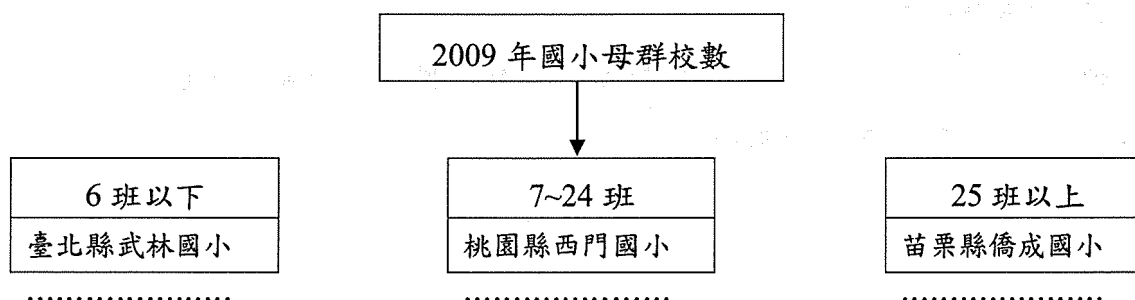


圖 3：分層隨機抽樣設計圖

(2) 問卷實施

本研究於民國 99 年 6 月 18 日至 8 月 13 日進行問卷調查，本研究經由以下管道發送問卷，① 數學學習領域輔導團問卷：經由縣市政府教育局(處)轉發其所屬數學學習領域輔導團所有團員；② 師培中心主任/實習輔導處處長以及實習輔導教授問卷：經由小學師資培育機構的大學轉發；③ 學校問卷：由本處直接寄送抽樣學校，由該校的「教務(導)主任(主管實習業務)」、「現(曾)任數學領域召集人」以及「正式教師且曾任實習輔導教師」填寫。

(3) 問卷回收

總共蒐集 1816 份問卷，去除填答不確實者(4 份廢卷)，回收有效問卷共 1812 份。回收情形如表 4，其中學校回收率為 70.56%；縣市政府教育局處回收率為 100%；師培大學回收率為 84.21%。

表 4：問卷回收一覽表

問卷對象	實發數	回收數	回收率
國民小學	265 校	187 校	70.56%
縣市政府教育局處	25 縣市	25 縣市	100%
師培大學(國小教育學程)	19 校	16 校	84.21%

(三) 資料處理與分析

本研究採問卷調查法，問卷於施測回收後，刪除無效問卷，以 SPSS12.0 for Windows 套裝軟體進行統計分析，主要統計方法如下：

1. 描述性統計

描述研究對象對加考數學教學專業知能以及考科內容與範圍的看法。

2. 百分比同質性考驗

瞭解是否因身分別、國小教師證取得途徑、國小教學年資、最高學歷、修習科系的不同，反應而有所不同。