

第三章 研究方法

配合本研究「探討學生教師教學價值認同的變遷及其與教學實務之關係」的目的，個人欲先探求的是學生教師自身對於教學價值的認知與認同情形，在一年的教材教法課程中如何轉變及其變遷的原因，並加入教學實務此維度來分析其與教學價值認同之間的關係，重點在於瞭解「如何」與「為什麼」的問題且著重學生教師的想法及課堂中的事件；此外，現實條件評估下，個人無法與全部的學生教師進行一對一的深入對談了解，僅能以適當方法篩選出數位學生教師為代表進行研究，再者，在研究期間所能獲得的各類資料，如問卷、訪談記錄、模擬教學錄影及課堂作業，這樣的多重來源正適合以個案研究中的三角檢定方法來相互支持個人對於學生教師教學價值認知與認同情形的詮釋，其間的互補與關連性增強了說服力也可較貼近學生教師個人的想法，因此在探討問題形式、學生數量與可得資料處理方式的考量上，個人採取個案研究法做為本研究的主要方法。個人透過質化研究的設計，獲取各類資料並加以詮釋，以保有研究對象的主觀想法以及研究場域中相關事件之完整性，個人以一班學生教師填答的數學教學認同問卷(金鈴和林福來，1998，請參見附錄一)做為初始資料，採用 SAS(Statistical Analysis System 8.2 版, 1999)統計應用軟體的因子分析方法描繪，選擇具代表性之樣本，輔以課堂觀察、晤談與資料分析來詮釋和呈現個案的主觀想法，以了解他們的數學教學價值和實作之間的相互作用情形。此篩選過程與張繼元(2005)的分析方法相似。

第一節 研究的場域和對象

本節將依序說明研究發生的現場、參與的研究人員、研究個案的背景以及個案的選取方式和數學教學特質(六個因子)。

一、研究的場域

本研究以國立台灣師範大學數學系之中學數學師資培育課程為場域，以修習數學教材教法課程之兩班學生為篩選研究個案之母群體，共計八十七人。參與研究的人員包括一位師資培育者(以下簡稱 TE)和四位研究成員(以下簡稱 I₁、I₂、I₃和 I₄)。為使研究場域單純化並配合研究實施的流程，篩選的目標個案集中於其中一班的四十六位學生教師，我們從中選出十四位具代表性的樣本，進行為期一年(93.09 至 94.06，即九十三學年度)的個案追蹤研究。

這群學生教師的前兩年修課多以數學專業科目為主，例如微積分、線性代數、解析幾何、數論、高等微積分、代數學等，而曾修習的相關教育課程有教育心理學、教育社會學和教學輔導原理。在數學教育的專門課程方面則修習過數學學習和數學解題，前者著重於重要數學學習理論，後者則重視以各種數學活動與問題刺激學生思索，進行腦力激盪歷程。他們並沒有足夠多的實際教學經驗，僅從家教或補教界獲得部分的體驗，也就是說，他們皆無接受過任何正式學習如何教數學的課程。因此，在大三的數學教材教法裡是他們真正接觸數學教學領域的開端。在長達一年的課程期間，TE 以微型教學小組合作討論方式進行教學，包括數學教學的各種價值、教學相關的理論、欣賞並討論在職中學數學教師之教學影片、分析某些中學數學教學單元的數學概念以及模擬教學等。

二、研究個案的選取

了解學生教師進入課堂前的數學教學價值的認同情形，我們於第一次授課時，即以「數學教學認同問卷」(金鈴和林福來，1998，以下簡稱問卷一)調查學生的數學認同。此份問卷共計有三十三道文字敘述題及一題可自由發揮的問答題。文字敘述題的內容可大致區分為數學(第 1~6 題)、學習(第 7~12 題)、教學知識(第 13~19 題)、情意(第 20~27 題)與教學環境(第 28~33 題)等五個取向，填答選項從 5 至 1 依序為「非常同意」至「非常不同意」，讓學生依自己的認同程度自由作答。個人將問卷一的填答資料以 SAS(Statistical Analysis System 8.2 版, 1999)統計應用軟體的因子分析描繪學生教師數學教學價值認同狀態的分佈情形。其中的第一和第二因子形成第一因子平面，個人從中選出價值認同分佈於較外圍地帶或靠近兩軸遠端者，以及具一般代

表性者(即接近原點的中心地帶者)，為主要的對象；再以第二和第三因子平面確認之後，一共選出十四位個案。考量個案的長期參與意願，共有八位(以下簡稱 B1、B2、B3、B4、B5、B6、B7 與 B8)持續參與為期一學年的研究進程，以下詳細說明此八名個案的篩選方法與過程。

藉由因子分析，可得九個有效因子，而前六個因子的詮釋力已接近 60%(請參見表 3-1-1)，所以，個案的篩選主要考量這六個因子。對每個因子，我們選出因子負載(factor loading)高於一定程度之題目，做為表現此因子特性的主要命題敘述，並依據相對命題的敘述反映每個因子的核心意涵；亦即，因子的核心意涵是同時詮釋相對應命題敘述所得。例如，在第一個因子中，選出負載程度高於 0.54 的命題敘述(請參見表 3-1-2)，分別為「教中學數學要瞭解學生的思考」、「教中學數學要能有系統地安排教材內容」和「教中學數學要能鼓勵學生發問」等，依據這三個主要的敘述，我們將第一個因子解讀為「教數學要瞭解課程內容知識並與學生產生思考性的互動」，即關於數學課程內容的瞭解，並以此詮釋此因子的核心意涵。我們依照同樣的方式去詮釋另五個因子，各個因子核心意涵的詮釋以及相對應之命題敘述可參見表 3-1-2。以下詳細說明此六因子結構的內涵與推論的源由。

表 3-1-1：因子的特徵值和變異數

Factor	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
因子	特徵值	差異	因子變異數	累積變異數
1	10.8369049	8.4283026	0.3284	0.3284
2	2.4086022	0.2452760	0.0730	0.4014
3	2.1633263	0.5536401	0.0656	0.4669
4	1.6096861	0.2096384	0.0488	0.5157
5	1.4000478	0.0652810	0.0424	0.5581
6	1.3347667	0.1365522	0.0404	0.5986
7	1.1982145	0.0491138	0.0363	0.6349
8	1.1491007	0.1089437	0.0348	0.6697
9	1.0401570	0.1026624	0.0315	0.7012
10	0.9374946	0.0924884	0.0284	0.7296

表 3-1-2：六因子的核心意涵敘述和因子負載

因子	因子核心意涵	負載程度	相關命題敘述	負載
第一因子	教數學要瞭解課程內容知識並能產生學生思考性的互動。(關於數學課程內容的瞭解與重視學生思考)	>0.54	10.教中學數學要瞭解學生的思考	0.59
			13.教中學數學要能有系統地安排教材內容	0.83
			17.教中學數學要能鼓勵學生發問	0.54
第二因子	教數學要瞭解學生的學習背景與學習情況並體會數學抽象困難的特質。(關於學生學習差異及動機的瞭解與體會數學抽象本質)	>0.54	9.教中學數學要瞭解學生的個別差異	0.63
			11.教中學數學要瞭解學生對數學的興趣	0.70
			12.教中學數學要瞭解學生的學習動機	0.75
			19.教中學數學要能引起學生的學習興趣	0.69
			22.教中學數學要瞭解數學是抽象的，困難的	0.58
第三因子	教數學要能使氣氛輕鬆並達成師生間的良好溝通。(關於教師主動積極的個人特質)	>0.54	24.教中學數學要有幽默感	0.76
			28.教中學數學要能與學生良好溝通	0.63
			30.教中學數學要會營造課堂中活潑的氣氛	0.61
第四因子	教數學要了解學生學習問題所在並要有耐心與責任感。(關於學生學習困難的瞭解與教師教學身份上的自我認知)	>0.54	8.教中學數學要瞭解學生的學習困難所在	0.68
			25.教中學數學要能控制自己的情緒	0.57
			26.教中學數學要有責任感	0.61
第五因子	教數學要會說理並瞭解生活化實例。(關於說理與連結現實生活的能力)	>0.54	4.教中學數學要瞭解所教單元相關的生活實例	0.61
			15.教中學數學要能清楚地表達讓學生聽懂	0.73
第六因子	教數學要掌控學生學習與學習環境的狀況。(關於掌控學習氣氛與臨場應變能力)	>0.54	29.教中學數學要能處理教室中的突發狀況	0.60
			31.教中學數學要會帶動促進教室中學習氣氛	0.67
			32.教中學數學要瞭解學生的心理	0.58

第一因子是關於「教數學要瞭解課程內容知識並與學生產生思考性的互動」。教師的權威來自於教師的身份和專業知能。而學生教師的數學教學價值認同中，明顯地表達了對數學與課程知識的重視，對於教師這個身份而言，專業知識是首要的指標。而且，在教學中，引出學生思考性的數學活動，也是表達此專業知識的要素。另有三個負載程度高達 0.47 的敘述，「3.教中學數學要瞭解所教單元相關之其他學科的實例」、「6.教中學數學要瞭解所教單元的學習目的」和「16.教中學數學要能激發學生思考」，更強化出第一因子的核心意涵。第二因子是關於「教數學要瞭解學生的學習背景與學習情況並體會數學抽象困難的特質」。課堂中，學習主體在於學生而非教師，教學是以學習者為本位，而教學的最終目的就是要發生學習，去瞭解學習者的學習背景與情況來引發學習，才能有效達成教學目的。在學生教師的數學教學價值認同中，表達了對學生知識的重視，從學生角度看待數學，了解數學是抽象困難的此種想法，是獲知學習背景的另一面向並有助於調整教學。

第三因子是關於「教數學要能使氣氛活潑幽默並達成師生間的良好溝通」。教學時，一個能促進學習的教學環境氛圍是重要的。學生教師在尋求一個擺脫過往枯燥教學的教師形象，而著眼在整個課堂學習的氣氛上，明顯地表達了教學流暢中帶有活潑幽默是重要的，某種程度而言，這已是學生教師所認同的愉悅學習。除了教師的專業知能外，幽默感是最容易去吸引學生注意的個人特色，也是學生教師在過往學習經驗中最容易記憶深刻的一個教師特質，這也逐步彰顯了學生教師重視的個人特質。教數學要能與學生良好溝通就是要和學生形成一種互動的默契，包含對話、問答以及互相瞭解的動作。第四因子是關於「教數學要了解學生學習問題所在並要有耐心與責任感」。這些相關性命題敘述反映出學生教師認為老師應是怎麼樣的人的初始想法，為我們畫下了學生教師們心目中教師的輪廓。而這樣的人格特質表現在學生學習問題的處理上最為顯著。

第五因子是關於「數學要會說理並瞭解生活化實例」。對學生教師來說，善於教學的教師就是能將課程內容說的讓學生懂，而這種表現簡言之就是會說理，再者，能輔以適合的生活實例於教學中，更是會說理的一樣有力證據。所以「會說理」成了學生教師想法中當然爾的數學教師條件之一。第六因子是關於「教數學要掌控學生學習與學習環境的狀況」。學生教師在數學教學價值認同上也注意到掌控的重要，

並認為教師要有能力去維持學習環境所必需的品質與平衡。此因子同時涵蓋了學生知識與學習氣氛兩者。

綜觀而論，第一因子為知識取向，與「數學課程內容的瞭解與重視學生思考」相關，比較研究工具之問卷六「學生教師對四位在職教師之價值認同問卷」中所羅列出的八個教學價值(以下簡稱 V1、V2、V3、V4、V5、V6、V7 與 V8)，可明辨出第一因子與 V1、V7 和 V8 具有較高的關連性。第二因子為知識情意摻雜，與「瞭解學生學習」相關，即所謂的學生知識(student knowledge)。第三因子是情意取向，與「活潑幽默學習與師生溝通」相關，即 V2 和 V6。第四因子與「關於學生學習困難的瞭解與教師教學身份上的自我認知」相關，著眼在教師身份和人格特質上。第五因子是與「關於說理與連結現實生活的能力」相關，即 V3 和 V5。第六因子與「關於掌控學習氣氛與臨場應變能力」相關。

這六個因子結構顯示出這八十七位學生教師在不同面向上教學思考的比重，也透露出學生教師認同的教學價值是對應了哪些外顯行爲。它們可以構成三個因子平面以做為選取個案的依據。由於前二個因子的詮釋力已達 40%(請參見表 3-1-1)，因此，我們以其所展成的第一因子平面為選取個案的主要依據面，再以三、四因子和五、六因子所展成的因子平面來確認篩選之適當性。

首先，以第一因子為 X 軸、第二因子為 Y 軸展成第一因子平面，將兩班八十七位學生教師的問卷一填答結果經因子分析後，在第一因子與第二因子上所得之數據依序組合成數對標示在第一因子平面上，如圖 3-1-1 與圖 3-1-2，圖 3-1-2 是取其中一班的四十一名學生教師之間卷填答結果構成因子平面。接著，我們以第三因子為 X 軸、第四因子為 Y 軸展成第二因子平面，將每位學生教師在第三因子與第四因子上所得之數據依序組合成數對標示在第二因子平面上，如圖 3-1-3。最後，我們以第五因子為 X 軸、第六因子為 Y 軸展成第三因子平面，將每位學生教師在第五因子與第六因子上所得之數據依序組合成數對標示在第三因子平面上，如圖 3-1-4。

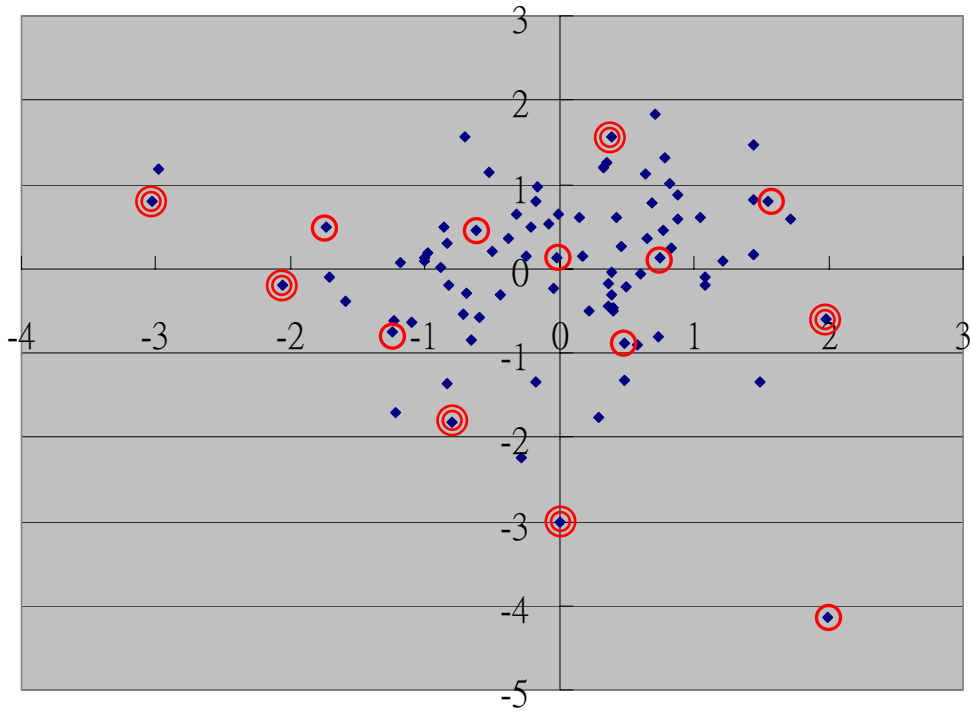


圖 3-1-1：第一因子平面(N=87)

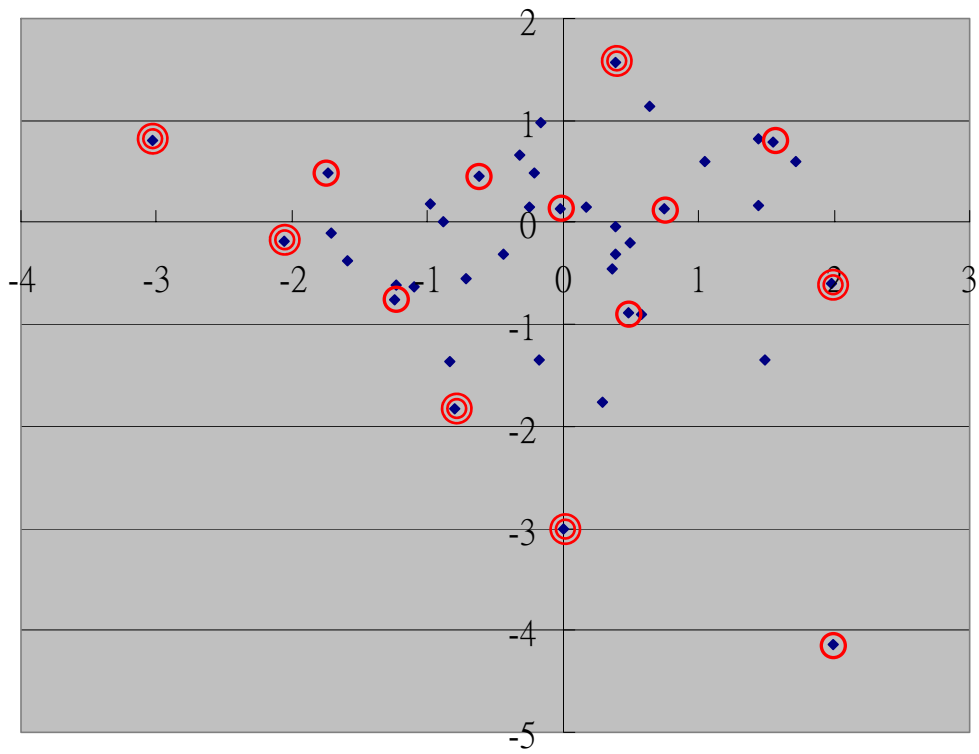


圖 3-1-2：第一因子平面(N=41)

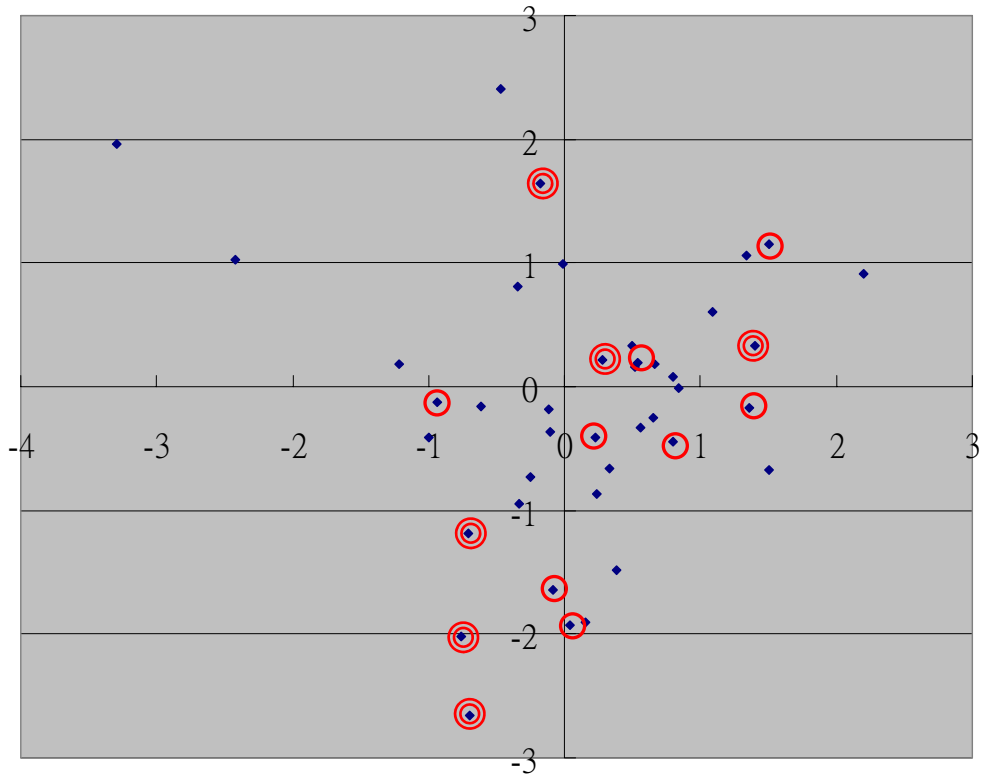


圖 3-1-3：第二因子平面(N=41)

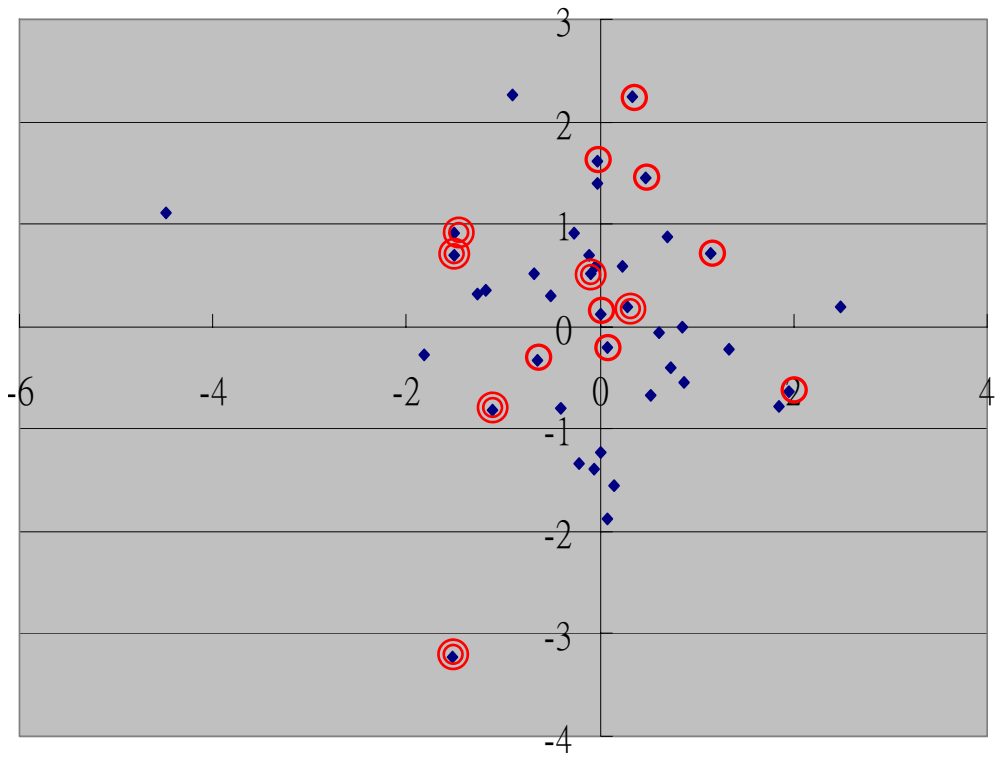


圖 3-1-4：第三因子平面(N=41)

最初一共挑選出十四位個案，如圖中標示記號者以代表樣本母群。但是考量參與者的意願及可配合的時間等因素，遺失了其中的六位個案(如圖中標示雙圈記號者)，最後有八位學生教師(如圖中標示單圈記號者)持續參與一年的研究過程。雖然，本研究因而流失了一些或許教學價值認同立場鮮明之個案，但是，若觀察三個因子平面上的分佈情形，這八位研究個案也具備相當的代表性。

第二節 個案研究法

個案研究(case studies)就是對一個場域、單一個體、文件資料儲存庫、或某一特定事件作鉅細靡遺的檢視(Bogdan & Biklen, 1988；請見黃光雄主譯，2001)¹。個案研究探討的是關於「如何」和「為什麼」的問題，且研究者對於事件沒有或只有極少的操弄(Robert, 1994；請見尚榮安譯，2001)，是著重在當時的事件及現象上的一種實徵研究。個案研究法使研究可保留實際生活事件的整體性和有意義的特徵(Robert)。由於個案研究直接且深入地接觸實際事件與現象的程度之高，它多了兩種資料的取得與類型，即直接觀察與晤談，在本研究中，這兩者對於建構個案的詮釋是極為重要的資料來源；在個案研究中，資料的多樣化與資料的分析處理及比對詮釋，其謹慎繁複是軟性研究(soft)獨有的艱困工程，也因此提升個案研究結果的真實度。考量個案研究恰巧符合本研究的目的與所需設計，是以採用個案研究做為主要的研究法。

個案研究的類型依目的與呈現方式不同可分為探索性、描述性與解釋性三種。個案研究的主要應用有五個方面，解釋實際生活所涉入的因果關係、描述涉入和該涉入發生時的實際生活背景、從新聞報導或其他角度說明特定主題、探索要評鑑的涉入活動、以及評鑑研究進行中的研究。

個案研究的過程是有如漏斗般將龐大繁雜的資料逐一篩選、比對、收斂出一個階段性的結果，呈現出一組邏輯的敘述，並兼顧信度及效度的維持。個案研究的設

1. 為尊重原作者，僅在第一次引用此篇文獻時列出翻譯者，之後引用時則只列原作者。以下本文中之其他翻譯著作均同。

計可從單一或多重個案，與整體性或嵌入式的兩個維度來區分出四個主要設計類型：單一個案整體性設計、單一個案嵌入式設計、多重個案整體性設計與多重個案嵌入式設計。選擇單一或是多重個案設計是在資料蒐集前，就需決定以哪一種方式來回答研究問題。在幾種情況下，選用單一個案是比較合適的設計，第一是該個案乃預測一個成熟理論的關鍵性個案，這些理論以具體說明一組清楚的命題，以及這組命題適用的條件，而測試理論時，一個滿足理論上所有條件的單一個案，可用來確認、挑戰或擴充這個理論；第二是該個案代表一種極端或獨特的個案，在臨床心理學已經是很普遍的作法，由於特殊傷害或失能可能是少見的，所以任何單一個案都值得記錄與分析；第三是該個案是揭露式個案，是一種預料之外的類型個案，研究者接觸到一些之前科學觀察無法探究的情境，而僅僅描述性的資料就已具有揭露性，因此值得個案研究(Robert, 1994)。這些情形都適用單一個案設計。而多重個案設計主要在於複現結果，目的可能是原樣複現或是理論複現，而多重個案研究所得的證據通常也被認為是較強而有力的。

同樣的個案可能包含一個以上的分析單元，這就是嵌入式的個案研究設計，如果只檢查一個計畫或組織整體的本質，即為整體性的設計。我們在一群學生教師中，以因子分析進行抽樣，選出數名研究個案，欲以較小的分析單元，即學生教師，來窺探師資培育課程對於學生其教學價值的影響與變遷，據此，本研究屬多重個案嵌入式設計。

第三節 研究的設計

配合教材教法課程的規劃，個人將研究進程區分為三個階段，以下說明這三個階段所包含的師培活動、學生教師價值認同的情形、研究的工作流程以及研究工具。

一、研究的三階段進程

配合我們探求學生教師數學教學價值與教學實務之關係的目的，資料趨向能夠

反映出學生教師教學價值的認知與認同以及教學實務對學生教師教學價值認同的影響此一方向來蒐集。因此，在研究進程上，個人以價值的狀態來區分為價值原生、價值醞釀與價值教學三個階段。研究場域即為學生教師接收課程內容的課堂，TE 一學年數學教材教法課的活動設計可大致區分為五個部分：相關資料的導讀討論例如如何經營教室中的數學機學環境以及教師應如何提問；中學數學教學單元的概念分析，是為之後的模擬教學之用；五位在職中學數學教師之教學影片欣賞與評析；中學數學教學單元的教案設計，以為之後模擬教學之用；以及，模擬教學的分享與檢討。據此課程設計，可將五個部分以二、二、一方式切割，配合本研究的進程三階段。

個人身處此教學場域，扮演觀察式的參與者(participative observer)，在課堂授與期間，以問卷施測、訪談、觀察、分析學生課堂作業(artifacts)為資料取得及追蹤確認的主要途徑，並將所得資料經由分析、追蹤確認、延伸的方式來降低研究者詮釋的主觀成分，推演出學生教師認同之數學教學價值與教學實務間的相互影響類型。

(一)價值原生階段

此為初入本課堂時，學生教師原始持有的價值狀態時期，也是正式於課堂裡學習如何教數學的開端。此階段包含兩個主要課程活動，一是相關資料的閱讀和討論，另一是中學數學教學單元的概念分析。這兩個教學活動比較接近於大一與大二課程的形式與情境，在考量其活動特性後，個人將這兩個教學活動歸屬在本階段中。學生教師之原生價值可能是源於過往學習經驗或有限的家教經驗，或是由自己對於教師角色的看法和想像所演生而來，這些都會影響他們對於數學學習及教學之價值認同的取向。而個人在此階段想了解的就是：學生教師在進入本課程之前所持有的原始數學教學價值的內涵。

TE 要求學生以五至七人組成一微型教學小組之方式自由分組，共分為六組，此後的每一個教學活動都以小組為單位來進行。第一個活動為探討「如何經營教室中的數學教學環境」以及「教師應如何提問」兩大議題，配合相關書籍的閱讀與學生的口頭心得報告，TE 想藉由知識來讓學生認識和體會各種教學價值。由於缺乏情境

的鋪陳，學生似乎難有深刻的省思，換言之，沒有明顯的證據顯示知識上直接的授與能觸發或激起學生的原始教學價值。於接續的活動中，TE 指定六個與無窮概念相關的中學教學單元讓各小組自選，當微型教學小組進行該單元的概念分析時，會顯露許多個人的原生價值，爲了蒐集這些原生的教學價值的想法，因此，於課程開始時即進行問卷的施測和課堂觀察；而於第一階段結束及第二階段開始時施測問卷二與問卷三；接著，配合小組合作提出的概念分析報告內容，進行問卷四的施測與晤談。

問卷二是有關「教學價值敘述認同」、問卷三是有關「教學價值之重要性排序」，皆是用以輔助問卷一，即檢測學生教師的原生數學教學價值並據以詮釋個案在本階段的原始價值認同狀態；問卷四爲「教學單元數學概念分析問卷」，乃是依據小組的概念分析報告內容所發展出來的檢測工具。

(二)價值醞釀階段

此爲學生教師醞釀自己價值的時期，衆多理論都指出價值的轉變並非瞬間形成，而是在於透過重大事情的影響，經由個體自我省思後，一段時間的醞釀下才得以完成。而他人眼中僅能看到轉變前與後的狀態，無法在醞釀的期間覺察其變遷的發生。個人在 TE 課程設計中，區分出了可能強烈影響個案價值認同的一些活動，而這段時間就稱爲價值醞釀階段。此階段同樣也包含了兩個主要教學活動，一是五位在職中學數學教師的教學影片欣賞與討論，另一是各小組設計選定教學單元的模擬教學教案。欣賞五位在職中學數學教師各具風格的教學後，對於認識其中的價值，每位學生教師會有各別不同程度的察覺與喜好；而微型教學小組中的討論與互動，更容易凸顯學生個人的教學思考特質。另外，教案設計也會呈顯了小組成員們對於外來教學價值的認同情形。此外，微型教學小組本身即自然地形成一學習實務社群 (learning community of practice)；它會牽動或壓制個人的價值，因此成員彼此間的認同與妥協會不斷地發生。

依 TE 的教學活動可以分作前半期與後半期，在欣賞與討論在職中學數學教師的教學影片之後，個人以問卷五「老師教學活動評析」讓學生填寫以保留當時的認同狀態，問卷五可在某程度上反映出學生在前半期中，對於各在職教師教學風格的喜

好與認同情形。另在欣賞過教學影片後，進行問卷六「學生教師對四位在職教師之價值認同」的施測，以便讓學生依循自己的喜好以及教學會採用的程度兩種立場，針對在職教師教學中所呈顯的價值進行排序；它可以表現出，學生模擬教學前的喜好與實作間的差距，而串連起了他們醞釀價值的軌跡。後半期為小組模擬教案的設計與報告，配合前半期透露出的教學價值與教學形式偏好，個人得以比對其間的差異及原因，也可以再從晤談中探知小組成員間認同與協商情形。

(三)價值教學階段

此為學生教師以實際教學表露自己想像之教學價值以及從教學中省思自我教學價值認同的時期。此階段包含的教學活動為模擬教學及其分享與檢討。經過一學期的想像鋪成後，此師資培育課程的重頭戲即將上演。學生以共同設計亦或是分工完成的教案為腳本，演示著自己所分配到的一段教學，在這樣可比擬實際課堂的經驗中，學生可體會到自己想要的教學形式，以及想要顯露或捨棄的教學價值，感受強弱則隨個人而程度相異。

教學過後，個人以問卷七「學生教師對四位在職教師之價值認同後測問卷」讓學生確認教學對其教學價值認同狀態的改變情形，並輔以晤談確認其改變的原因，這份問卷除了保存個案價值轉變的狀態外，還可協助個案進行教學中的價值省思，以個案體會價值的深度不同，各自釐清心中教學價值的認同以及與教學表現的連結，並可從中發現個案對教學價值取捨的依據及考量。

二、研究架構—關於價值認同與價值認知

個人想了解學生教師教學價值變遷的情形，但是，若要確切地說出是什麼在變，則需要實徵資料的幫助。在與個案接觸的期間，由於學生教師尚無法有足夠的教學行為供我們推論其認同的教學價值，以描述個案價值轉變的歷程(例如釐清)。因此，個人藉由質性資料(包含問卷、課堂觀察、晤談)來描述隱藏於學生教師心中的教學價值認同，再從他們對於教學價值的認知來說明價值的轉變。而不同時間點下所得的資料，讓個人能嘗試提出以價值認同歷程與價值認知為主體的研究架構。個人所預

擬的詮釋性架構是由兩個維度所構成(如圖 3-3-1)：一為價值發展的三個階段，用於了解學生教師在每個階段中所持有的價值相關想法；另一為價值認同的強弱變化，用來描述學生教師當下的認同強度和轉變。

價值認同的歷程實質上就是一種轉變，從接觸到實踐價值，藉助擴展、強化或削弱，或是在左右擺盪之後又回到原來的位置，皆是個體內在經歷的價值變遷。這個預擬的架構同時也涵蓋了行動的因子。

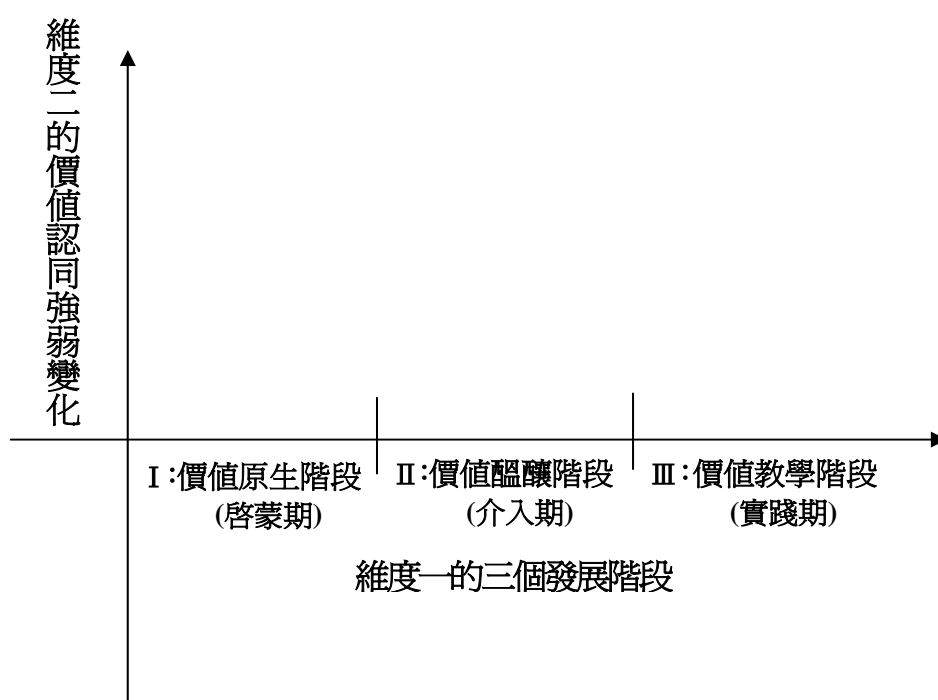


圖 3-3-1：價值認同歷程的詮釋性架構

個人認為價值認同的歷程包括三個發展的階段，這些階段是個體在意識到自己重視的價值後，受到外來介入或從想像中獲致的其他價值的擾動，而在能試驗、實踐、反思或是強化某些價值的活動下趨於穩定。這三個發展階段分別為：價值原生階段(啟蒙期)，即認識和摸索價值的時期，例如在問卷上接觸到價值的用語，在需要做出選擇時進而反思自己所重視者為何；價值醞釀階段(介入期)，即探索和體驗價值的時期，經由師培者在價值方面的介入引動後，學生教師接收到許多不一樣的教學

價值時，自己原來重視的價值或許會有相互消長的情況，但是多樣價值融入後的消長並不純粹意味著重要性排序的更動，個體在其他價值的刺激下也可能引發其原有價值認知的調整或擴展；以及價值教學階段(實踐期)，也是學生教師實踐價值繼而擴展和重構自我價值的時期，經歷了關鍵性的價值教學活動或是足夠長的時間，又在外在因素介入並由自己內在醞釀之後，個體的價值會在此時進入沈澱或穩定的狀態，擾動過後的價值體系可能會有結構或內涵上的差異，此時，試驗價值的教學活動以及價值教學經驗所帶來的體會，有穩定或強化價值認同的效果。個人以此三個發展階段作為詮釋學生教師價值認同歷程之架構中的一個維度。而另一個重要的變化可能是價值認同的強弱差異，所以個人取此強弱變化為詮釋架構的第二個維度。每一個階段裡他們所重視的價值或有不同，也可能是在同一價值的認知內涵上調整和拓展，這些從實徵資料所觀察到的強弱變化應有助於個人推測這其中影響的因素為何。另外，這些強弱變化不代表精確的量化數值，而僅是反映各階段的實徵資料所呈顯的現象與意義，用來描繪個案學生教師在不同發展階段中，對於同一價值認同的相對狀態。

在價值變動的歷程裡，學生教師如何在擾動中去調整出對教學價值的認同？個人目前歸納出四種強化價值的可能來源：一是舊有學習經驗的連結，這與原生價值(inherent values)相關；或是外來威權者的強力推薦，這與外在威權(authority)相關；或是情境體驗下的反思，此與情境脈絡(context)相關；也或許就是個人偏好(preference)的選擇。在價值變動的過程中，可發展個體對特定價值的多元觀並認識價值的多樣化。多元意指個體對同一價值所擁有的多種切入觀點，亦即從不同的角度評析同一個價值，個體可持愈多種立場來思考同一價值，其價值內涵則愈豐富。例如每位學生教師對同一個價值的認知皆不同，即反映出多元觀。這代表了單一價值的廣度。多樣化意指價值認識的多或少，亦即在同一個情境中，個體所發展出來的相關核心價值的數量。例如在同樣的教學場域裡，每位學生教師皆有自己所認同的價值，即反映出多樣化。如果除了 TE 提供的教學價值之外，尚有其它的教學價值等待著被學生教師認識、發掘或認同，此即反映了他們價值體系潛在的廣度。

如果能經由這樣接觸、認識和體會價值的多元與多樣性，進而拓展了對價值的認知，使學生教師學習著更包容、更深刻體會價值的多元與多樣性，這或許就是師培者對未來數學老師的另一種期待。而並非必定要使教師的專業知識成長至某種程

度，才能稱得上是有價值的師培活動(或課程)。讓一個數學教師認識、發展和深刻體會多樣價值、擁抱價值多元，而在學習成爲一位數學教師期間就能有如此的感受，這正是我們所樂見的。

三、研究的工具

依據研究的三階段發展所需，研究工具可分爲問卷與晤談設計二類。問卷採用已發展的教學價值相關問卷，幫助研究初始能獲得學生教學價值認同的藍圖，甚而迫使個案反思自我教學價值的認同，在研究進程中獲取階段性的結果供作分析與確認，因此，問卷在各階段銜接與檢測時都是獲取比對資料的重要來源。晤談內容的設計都有特定目的爲導向，形成半結構式的引導問題，在檢測及佐證書面資料與深入個案想法各方面都密切相關。研究工具與研究資料兩者相輔相成，在探討個案更多更深入的想法時，具備適度彈性的研究工具更有助於蒐集到豐富的資料。以下針對二類研究工具詳細說明其內容與使用方式。

(一)問卷

本研究一共使用了七份問卷，按施測時間的先後有「數學教學認同問卷」、「數學教學價值認同問卷」、「數學教學價值之重要性排序問卷」、「教學單元數學概念分析問卷」、「老師教學活動評析」、「學生教師對四位在職教師之價值認同前測問卷」和「學生教師對四位在職教師之價值認同後測問卷」。各問卷的詳細內容請參見附錄一。以下詳細說明它們的內容。

問卷一之施測目的在於，想捕捉學生教師於進入本培育課程前，對於數學學習及教學的原始想法與態度，亦即想檢測研究的第一階段中，學生教學價值的認同狀態。本問卷內容已於研究個案的選取中有詳細說明可供參見。問卷二之施測目的在於，輔助在第一階段檢測出的原生教學價值內涵，並用於描述個案教師的原始認同狀態。本份問卷可分作文字敘述和教學價值的優選兩部分。我們讓學生反映自己對於各種教學價值敘述的認同程度，再檢測自我教學價值的優劣順序並省思其緣由。

第一部份的十四題文字敘述題，其填答形式與問卷一相同，學生可依自己的認同程度自由填答；第二部分是讓他們從十四個價值敘述中，挑選出前五(後五)個心目中比較認同(不認同)的教學價值並說明理由。因此，除了可以提升問題的層次，讓學生進行後設省思，也有助於研究者的詮釋性描述。問卷三之施測目的與問卷二相同，內容可以分為教學價值的核心意涵、教學價值核心意涵的重要性排序、及其他自己認為重要(不重要)的教學概念三部分。其一是檢測學生教師對於各種教學價值核心意涵的重要性看法與其重視至不重視間的分佈情形，另一是想讓他們表達自己的原生教學價值並區分其重要性。第一部份的十四種教學價值核心意涵，其填答形式與問卷一相同；第二部分則是讓學生教師將這十四種教學價值，依個人認為的重要性程度由高至低排序；第三部分則是讓學生提出自己認為重要與不重要的教學概念。

問卷四是配合小組教學單元的概念分析報告，設計與教課較相關的數學概念選項讓學生選擇並加以排序。這也是想用於之後晤談時，讓個案想像該教數學單元的教學情形。問卷五是想在學生欣賞過在職教師教學之後，立即蒐集他們對於其教學的感受、喜好與認同程度，填答的情形亦可做為晤談之參考。問卷六是用在第二階段的前半活動結束後。用已分析出的在職教師教學價值，讓學生依自己的喜好以及教學採用程度兩種立場對這些價值排序，以反映他們想像中喜好與實作間的差距，並用以佐證其在實作教學前的想像教學狀態。其中所涵蓋的教學價值共有八個，包括了個別思考、師生溝通、懂得說理、擅長比喻、連結現實、愉悅學習、數學內涵以及數學形式，這些教學價值是源於 Chin & Lin (2000; 2001a)對一位資深數學教師的教學進行價值取向的探索，再從個案對於自我觀點的敘述而延伸出的價值詞彙，並在張繼元(2005)的研究中再次修訂出這八個教學價值。問卷七是用在檢測和評估模擬教學。它的填答可謂已具教學形態與內涵之實作，可用以反映學生教師的教學價值喜好與教學採用程度的關係。在第三階段的小組教學後施測。除了推估個案的認同轉變，並可進一步試探模擬教學對於個案教師教學價值的認知情形。若提問其心中所認為的這八個教學價值的外顯教學行為為何，也有助於研究者在模擬教學中捉住觀察的焦點。

(二)晤談設計

在三階段的研究期間，個人與八位研究個案有多次針對特定主題的晤談，包括

於第一、二階段轉接之際，關於教學單元概念分析報告內容與問卷四之晤談；於第二階段前期之末，關於五位在職中學數學教師之教學影片欣賞後之晤談；於第二階段後期之末，關於小組模擬教學教案之晤談；以及於第三階段小組模擬教學後，關於教學實作與問卷七之晤談。在特定主題下，晤談的內容兼顧知識與情意取向的問題。它的優點在於與個案面對面接觸下，可獲取書面資料以外的資訊，如人格特質、肢體語言和面部表情；更從晤談中，得到他們的口頭驗證，是重要且富有個體詮釋意義的直接資料來源；再者，這樣的接觸也有助於活絡與個案間的互動和友好關係。

在此半結構式的晤談裡，個人會預先構想幾個一般性的問題做為引導晤談內容的主軸，再視個案的回應情形隨時對照手邊可供參考的相關問卷及書面資料，來接續提問。例如，與個案晤談關於五位在職教師之教學內容時，就預想提問的方向為「看完某老師的影片後，講一個你印象最深刻的部分？你覺得某老師是用什麼教學策略或方式來進行(上課)？你自己會不會採用？你會運用某老師的那一部分在你自己的教學中？你覺得某老師的教學比較重視的是什麼？他或她為什麼會這樣教學？」如此設計的目的是，希望先請個案提出自己印象中最深刻的片段，以確認學生印象無誤，並就此定焦在一位在職教師的教學上，再由個案口中提出的片段來做為晤談方向的參考並比對其教學價值的認同情形。接著詢問個案關於教學的方式，以觀察其對於教師教學風格的覺察情形，並請他們想像自己的教學是否會(或一定不會)採用同樣的教學方式？下一步則用問題引發個案的教學省思，讓其嘗試體驗出在職老師融於教學中的教學價值。最後，請他們回顧每位在職教師的教學方式與其重視的教學價值，並試著選出自己最有可能採用的教學方式與教學價值。每次的晤談都會有一個預先規劃好的主軸做為問題依循的脈絡，而這可從晤談的書面逐字稿中窺見。

以上二類研究工具均是為達研究目的而設計的互補互證策略，隨著階段發展、配合多類資料比對，研究工具也得以不停地調整改善，獲取對本研究有價值、有意義且更豐富的資料，發揮它應有的功能。

第四節 研究的資料和分析

在一年的研究期間，個人所蒐集到的資料可依其形式與來源進行分類與分析。以下就資料的類別與分析的方式作詳細的說明。

一、資料的類別

從上一節所述的研究工具及三階段的發展中，可蒐集到問卷、教學資料、晤談資料和個案課堂報告與作業等四大類研究資料。此四類研究資料彼此間有互補性，有助於發展出更貼近個案想法的詮釋。以下針對四類研究資料的內容作詳細說明。

(一)問卷

本研究所使用的七份問卷，其內容是針對研究過程中不同的需求而使用或設計的，它們主要是呈現出了在三個階段中的相異時間點上，學生教學價值的認同狀態，可視為陳述性的資料，也是檢測取向的資料。除了有學生依自我意願對一般性的文字敘述題表達認同與否的資料外，部分開放性的問答與排序題也給了學生自我反思的空間，迫使學生衡量教學價值之重要性與對其喜好及持有的強度。問卷呈現的可供作個人解讀個案教學價值認同情形的藍圖、提高詮釋性描述的真實度，還引導出更多的線索與對話，同時也是其他資料的重要佐證。

(二)教學資料

與模擬教學的相關活動共有三部分，分別為小組教學單元的數學概念分析報告、在職教師教學影片欣賞後之討論和模擬教學的省思與檢討。這三部分均有錄影與個人現場觀察紀錄，優點在於忠實重現當時教學事件的經過，更可將此資料與其他類別資料比對，以描述其想像教學與實際教學設計間的差異。另外，則有助於研究者選出重要的教學關鍵片段(critical pedagogical incident)，以便在晤談中深入追蹤教學價值的內涵與認同歷程。上述的三類錄影檔案中，小組模擬教學一類的錄影有

書面逐字稿可供運用。

(三) 晤談

在個人與八位研究個案每一次的晤談中，依據不同的目的，其問題取向可大致分為檢測、引導與延伸型三種晤談資料。檢測型是使用參考他類資料設計而來的問題，此部分的資料就成為其他資料以及個人詮釋結果的驗證；引導型資料所使用的问题，其重點在於鋪設出較開放且概要性的引子，給予個案有發揮個人想法的足夠空間，這部分的資料可呈現部分個案的個人特質，並從中尋找對於教學價值認同的蛛絲馬跡供作切入點以接續提問的基礎；延伸類型問題部分，個人在晤談前也想像過多種不同的問答情形，但這部分的依據主要仍是前一塊引導類問題，延伸問題所得的資料可以有助於更深入地瞭解個案認同度較高、感受較深或較為偏好的教學價值與片段，這部分可呈現出個案面對教學價值時，所呈現的不同面貌。晤談是經由與個案面對面接觸獲取資料，因此如人格特質、肢體語言和面部表情等，都成為我們瞭解個案的重要線索。

依時間點與主題區分，個人將晤談資料分割為四部分，第一部份是於第一、二階段轉接之際，關於教學單元概念分析報告內容與問卷四之晤談；第二部分是於第二階段前期之末，關於五位在職中學數學教師之教學影片欣賞後之晤談；第三部分是於第二階段後期之末，關於小組模擬教學教案之晤談；以及第四部分是於第三階段小組模擬教學後，關於教學實作與問卷七之晤談。

(四) 課堂報告與作業

個案的課堂報告與作業包括，小組教學單元的概念分析報告、小組模擬教學的教案與個人學期末的省思報告。前兩份報告皆為微型教學小組合作下發展而得的，學期省思報告是闡述個人主觀性的感受與想法。兩份小組報告配合晤談，應可發現小組內成員之間相互認同與妥協的部分過程，此可在個案認同之教學價值不夠彰顯時，供作參考，並從其中所透露的成員互動情形，提供更多個案的特質陳述以及用以評估教學價值認同轉變的可能；學期省思報告是個案經過一學期的學習後，回顧所學、自我分析、自我省思及自我重組，被迫以文字表述而得，完全出自於個案的

想法與言語，沒有引導性的文字敘述或帶有目的性的提問，與問卷一類的書面資料來源不同，可供為本研究的輔助資料使用。

以上的四類研究資料均是為了多方檢測及確認個案想法而蒐集所得，單一資料應是無法瞭解問題的全貌，善用資料之間看不見的關連性與互補性，才能更精確地分析與詮釋這些資料所反映的現象與意義。

二、資料的分析

資料的處理上，運用建立個案資料庫、三角檢定法與發展證據鏈等三種資料分析方式，有助於提高本研究之信度與效度。

(一)建立個案資料庫

方便研究使用及檢閱外，另一目的是分析、統整單一個案的所有相關資料，可藉此檢視資料完整性、分析類別。本研究中的八名個案均各自有一個資料庫，其資料一共包含八個部分：問卷、省思報告、訪談大綱、訪談錄音檔、訪談錄音逐字稿、模擬教學單元概念分析及教案、模擬教學影片檔案與模擬教學影片逐字稿。以上八類資料分別以 A、B、C、D、E、F、G 與 H 表示。據此，個人將資料庫以三元組(x, y, z)的方式編碼。第一元素 x，表示個案編碼，如 B1 至 B8；第二元素 y，表示個案資料庫中的某一資料類別，如 A1 表示問卷一；第三元素 z，表示資料蒐集日期。舉例說明，一編碼為(B1, A1, 930921)即表示此份資料為民國九十三年九月二十一日由個案 B1 所填寫的問卷一；一編碼為(B6, D2, 931215)即表示此份資料為民國九十三年十二月十五日與個案 B6 晤談關於五位在職中學數學教師之教學影片欣賞後之感想的錄音檔案資料。

(二)三角檢定法

三角檢定法源自三角學，原為航海與調查方面所使用。在兩點之間，透過第三個點，以其相對關係來確定其一的精確位置。三角檢定法首被社會科學使用，目的是要傳達一個重要理念，就是為了建構事實，研究者需要不僅單一的資訊來源 (Bogdan & Biklen, 1988)。

三角檢定法依檢定主體不同可分作資料三角檢定、調查者三角檢定與理論三角檢定三種。資料的三角檢定是將多樣來源的資料相互比對印證，以歸納出收斂性的結果；調查者的三角檢定是研究者將歸納出的詮釋性結果透過當事者與另一位獨立的研究者確認，實際執行上，可以僅以當事者確認來提升結果的信度，即採行參與者查證；理論的三角檢定則參酌 Bishop (2001)針對學生教師價值教育的建議與個人提出的二維詮釋性架構進行分析。三角檢定法是針對同一個案以多樣來源的資料去分析與詮釋現象，並以多種角度去確認同一份個案資料，希望提升研究詮釋結果的可信程度。如此，可避免僅依賴一至二類資料便進行分析詮釋的個案研究，缺乏說服力，也降低進行資料分析及詮釋的研究者，其主觀想法的涉及。

以 B1 為例(請參見附錄一至四)，其問卷一對於第五個取向，即教學環境的偏重，和問卷二中對於第 20 與 25 題命題表示非常同意的填答並在文字敘述上表示「所有學生都需顧及到」(B1, A2, 931123)，反映出了 B1 對於整體學生學習情況的高度重視，即「教學要顧及所有學生」；而在觀賞教學影片時，他會特別去顧慮到全體學生學習和互動情形且著眼其教學的用語、譬喻和舉例，這些焦點在 B1 的數學歸納法單元教學活動評析問卷中皆有明確的陳述。另外於教學影片欣賞後的晤談中，他也表示乙老師的教學可以照顧到多數人而對其產生較高的認同，在此表達了顧及學生意指「讓學生跟得上自己的教學」以及「數學生活化」，並在問卷六的八個價值排序上，將連結現實和愉悅學習置於優先地位，這與其顧及學生的想法相當地一致。在模擬教學時，他又以「精靈的願望」故事引入無窮等比級數的課程，顯示出實踐生活化的跡象，在模擬教學後的晤談中更明確表達了對生活化的重視。依循這些資料幫助我們歸納出 B1 心中在顧及學生與生活化兩方面的重視，並於教學實踐後演變為生活化的教學價值。

(三)發展證據鏈

在運用三角檢定法時，是不斷地將資料歸納出一個個收斂性的詮釋結果，在此，則是依據已收斂出的結果，發展一連串邏輯性的證據鏈，即針對各種結果，將指向同一事實的資料整合起來，使之成爲一個系統性的引導線索，供研究以外的觀察者可藉此依循追蹤至研究的結論，或於回頭檢驗時，顯示資料引證的充分與效度。用收斂至同一詮釋的多源資料，將其相關性拉出，以得到無數證據鏈來組織成個案教學價值認同的基礎網絡，可助於對個案的認同面貌，看的更加清晰。

以 B1 爲例(請參見附錄一至四)，個人是從問卷、晤談、學習省思報告與教學片段等資料之中，整理和歸納出生活化的價值。B1 在問卷一中表達對教學環境的偏重，在問卷二中表示「所有學生都需顧及到」(B1, A2, 931123)，在問卷五裡對在職教師的教學評析表達了自己對於全體同學的學習和互動情形上與教學用語、譬喻和舉例的關注，以及問卷六的價值排序將連結現實和愉悅學習置於優先地位。而在晤談中，B1 表示乙老師的教學可以照顧到多數人而對其產生較高的認同，並表達了顧及學生意指「讓學生跟的上自己的教學」以及「數學生活化」。在學習省思報告中，B1 表示乙老師爲了全班學習速度而調整自己教學腳步、使用平易近人的語言替代艱深的數學詞彙，以及丙老師使用大量的比喻讓學生體會那數學的感覺，這些都是他認同的地方。最後在模擬教學時，B1 有意圖地以「精靈的願望」故事引入無窮等比級數的課程，顯示出他生活化的教學實踐。這些資料均與生活化價值的內涵相關，也幫助研究者確認 B1 心中的生活化價值。

第五節 研究的限制

每個研究都有諸多不同的限制，以下就針對研究場域、人員、方法、資料和研究結果等方面作說明，並陳述個人因應這些限制所做的努力。

一、研究場域與參與人員的限制

研究場域在教材教法課堂中，TE 本身是施教者又同時為行動研究者，應盡所能地給予學生更多課程內容，但又需同時兼顧行動研究上的需求與規範，於兩者間求取平衡實為不易。這之間的拿捏或許有時略有偏移，強調了學生未意識到的價值或概念，影響學生原生教學價值的認同或改變了其發展，部分學生可能會因此去強烈回應 TE，故意符合 TE 期待，而隱藏真正的想法。這些 TE 可能帶來的影響都會左右資料反映出的真實度，為降低 TE 的影響，在晤談中會設計關於 TE 或課堂裡強調過的價值及概念的問題，讓個案有機會表達自己的觀感並從中深入原先的真實想法。

個人研究所需，在特定時段，如小組進行模擬教學時，會進入課堂，參與並觀察師生間的互動與學生表現，雖本身也為學生身份、與學生年齡相近且無 TE 之專業及身份權威，但仍難免會有產生「觀察者效應」的可能，即個案改變原先預定表現的行為。為了讓學生熟悉研究者的存在，課堂一開始時，TE 即介紹個人與學生認識並表明因研究而出現的目的；在與個案互動的過程中，不以評論性態度觀察及描述個案，以降低個人主觀意見涉入；晤談間會穿插非關研究的輕鬆對話，讓個案能放鬆、自然應答，並促進與個案間的友好關係；提問時，儘量以問句引導個案，強調以自己的想法為主，如「你自己覺得是……？」、「你自己的想法是……？」，並給予足夠的時間，讓個案有反思的空間。

二、方法的限制

個案研究中所採用的方法是對於選定個案進行長期追蹤與實境觀察，著重蒐集多樣來源資料與貼近個案真實性的詮釋，據此，無法有大量樣本的產出，再者，依因子分析結果，由個人與研究小組共同選出的十四位代表個案，最後因其意願與實際可配合情況的考量下，最後僅蒐集到八位個案的資料。這八名個案的代表性恐有不足，無法適當地表現出整體學生教師的教學價值認同情形。因此，研究設計的邏輯性以及研究結果的信度與效度更是本研究特別要注意的地方。

在研究的設計與結果分析上，呈現具有邏輯性的敘述，以確保研究結果具有一定的信度與效度。信度方面，個人將詮釋性的結果及依據的個案資料庫，經由另一獨立研究者去判斷解讀，減低個人主觀影響，即以三角檢定法增加詮釋結果的客觀

性並維持研究信度。效度方面，使用多重來源的資料交相比對，以多重證據來源收斂成一研究結果，再依此結果將相關資料整合，建立具推演邏輯性的證據鏈，並採行「參與者查證」，是以提升研究的構念效度。

三、資料的限制

所有相關資料並非完全正確或真實、沒有任何偏差，而資料可能也不足以描述個案本身整體的教學價值認同情形，資料搜集的方向也或許會因為個人對個案的想法而偏向是研究者想要的而非真正能代表個案的資料。諸多可能的偏差下，個人不以單一來源的資料描述個案，且為求真實，即提高結果的效度，個人會將資料所得及詮釋結果，在晤談中與個案求證，並運用設計的問卷獲取個案的另一種證實，是以多樣來源資料提高研究結果的信度，同時並行參與者查證，以貼近個案自己的想法，減少個人的主觀成份。

四、研究結果的可類推性

可類推性(*generalizability*)指的是，一個特定研究的發現，是否可以應用到特定的研究對象之外，以及超出這個研究的場域(Bogdan & Biklen, 1988)。質性研究者所關心的不是研究結果是否可以類推，而是有哪些場域和對象可以類推這些結果(Bogdan & Biklen, 1988)。小心地記錄一個既定的場域和一群對象，其餘留待他人來決定是否符合一般體系或理論，或者經由他人解釋而發展出可擴展研究的概念，這也是質性研究上處理可類推性的另一種方式。我們本研究與陳松靖(2000)與張繼元(2005)的研究相同，以同樣方式與場域，質量性方法並重並行，進行個案的篩選與觀察探討，應可使本研究具備一定的信效度。

