科學教育學刊
2009, 第十七卷第一期, 27-48

Chinese Journal of Science Education
2009, 17(1), 27-48

影響台中縣市公立國小數學領域初任教師效能感發展因素之個案研究

張宇樑[1]　吳榕椒[2]
[1]明道大學　教學藝術研究所
[2]國立嘉義大學　幼兒教育學系所

（投稿日期：民國 97 年 8 月 29 日，修訂日期：98 年 2 月 27 日，接受日期：98 年 3 月 6 日）

摘要：本研究旨在以多重個案整體設計，探究在任教第一年間影響國小數學領域初任教師效能感發展之因素。研究者以數學教師效能感量表篩選出六位台中縣市國小數學領域初任教師作為個案，並進行觀察、訪談、及相關文件等資料之蒐集，再藉由編輯分析式之策略進行資料分析。研究發現：數學領域初任教師效能感之發展受內在條件「教師專業（含數學領域背景知識與經驗、教師教學理念）」與外在條件「同儕互動及行政支援（含同儕互動、學校行政及資源之協助）」之影響。其中，由內在條件衍生之精熟經驗對國小數學領域初任教師效能感之發展影響最鉅；而源自外在條件之替代經驗與生理激勵則是效能感發展的重要來源。最後，根據研究結果與討論，提出對提升國小數學領域初任教師效能感的具體建議。

關鍵詞：初任教師、教師效能感、國小數學、效能感發展

壹、緒　論

一、研究動機

教師效能感是檢驗教師個人是否具備適當且充足的教學準備度的重要指標（Ashton & Webb, 1986; Darling-Hammond, 1999; Gibson & Dembo, 1984; Rosenholtz, 1989），亦是警示教師專業成長問題所在、與提昇教師素質的要點之一（Cantrell, Young, & Moore, 2003; Chang, 2003; Muijs & Reynolds, 2001）。因此，教師效能感之探究為教育研究之重要議題。回顧台灣之相關主題的研究發現，以國小數學領域為單一對象之研究較為不足，且多數的研究採量化研究（吳璧如，2005；洪志成，2002；孫志麟，1991）。這些研究著眼於使用測驗工具去了解不同教師效能感之程度，較少有研究使用質化研究深入了解教師效能感在面對實際教學時(特別是初任教師)，影響其發展（提升、降低、或停滯）的因素；Woolfolk Hoy 與 Burke-Spero（2005）亦指出國外較少有研究針對初任教師進行深入的探究。然而，根據 Bandura（1978）之相互決定論（reciprocal determi-

nism），個體的心理功能乃是涉及了行為、認知與環境影響因素間的一種持續不斷且彼此交互作用的歷程。所以這種交互作用須以此相互決定論的歷程來加以分析，以了解行為、個人內在因素、及環境力量三者間的運作與交互影響關係（Bandura, 1977）。事實上，教師效能感屬個人內在信念（Bandura, 1997; Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2007），因此教師效能感之探究必須與情境因素結合（Labone, 2004）；一個深入的質化研究將有助於瞭解教師效能感之發展與影響其轉變之因素。特別是針對初任教職的新手教師，在缺乏實務經驗的情形之下，教師們如何根據其所擁有的理念及運用師資培育機構習得的理論去面對實務上的種種問題？而面對這些理論與現實的拔河時，影響初任第一年教師效能感發展之因素又為何？皆是值得我們深入探究的問題。

根據研究者先前之相關研究（張宇樑，2004）結果：接受不同專長訓練之職前（準）教師，其效能感間有顯著差異。在此研究中，來自師範體系十個不同科系的準教師們（N＝340）接受專業量表（Enochs & Riggs, 1990; Enochs, Smith, & Huinker, 2000）中譯版（Chang, 2003）的檢驗，數學教育系及自然教育系之準教師分別在數學及自然科學之效能感顯著地高於其他八個學系準教師。此外，上述結果除指出接受不同專長訓練之職前教師效能感間有顯著差異之外，更重要的結果顯示：在面對未來數學教學時，即使是擁有最高效能感之數學教育系的準教師們，也僅具有約70% 的信心等級。這樣的結果促使我們不得不思考：如果這些準教師對未來在教室中提供有效教學的信心不足，那麼眾所期待的高品質的教學是否也將就失去了保障呢？

近四十年來之研究（Benz, Bradley, Alderman, & Flowers, 1992; Hermanowicz, 1966; Muijs & Reynolds, 2001; Mulholland & Wallace, 2001）都提出相同的看法：教師們普遍認為職前師資培育機構並未完全盡到將他們訓練為一位具有高效能感之職前教師的責任，以致於在進入教學崗位時，初任教師總是對教育工作充滿著不確定感與缺乏信心，亦或是體驗自身預期與真實情況的衝擊感(Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2007）。若準教師們在進入職場前並未具備令人滿意的教師效能感，那麼如何有效地協助其效能感之發展，確實是教育改革行動中的要項之一。此外，教育是沒有時間等待的，尤其是初任教師，在缺乏信心及實務經驗之狀況下，深入探尋影響其教師效能感發展之因素，以進一步了解如何有效地協助其教師效能感之提升，將是重要之任務。

二、研究目的

根據研究動機，研究者針對六位個案教師效能感發展之歷程與影響因素加以進行探究，但因研究資料龐大，研究發現豐富，因此將其研究成果依兩大目的分別撰寫成兩篇研究報告。在 Chang 與 Wu（2008）的報告中已針對六位個案教師在任教第一年其效能感持續發展之五個具有連續性及循環性特質的發展期程（five gradations），及六位不同專長和不同程度效能感之個案教師的效能感發展之情形做探討。而本文則聚焦於探究影響其效能感發展之因素，故對於其效能感發展之情形與期程不加贅述。是以，本研究旨在探究影響國小數學領域初任教師在任教的第一年中的效能感發展因素，並期望藉由分析影響因素與其所衍生之新效能感來源，進而提出促進國小數學領域初任教師效能感發展之建議。

貳、文獻探討

一、教師效能感理論

教師效能感（teacher's sense of efficacy，簡稱 teacher efficacy）意指「教師本身相信自己的專業能力與素養能對學生學習能產生正面的影響」（Ashton, 1985, p.142）。由1970年代起的諸多相關研究顯示（Allinder, 1995; Armor et al., 1976），教師效能感被視為教師一般能力中可影響學生表現的重要概念。自此，源自 Bandura（1977, 1997）之社會認知學習理論、及自我效能感理論中教師效能感之概念持續的被發展、探討、與應用，而他的理論更揭示了教師擁有對其自身能力之信心、以及其信心對於影響學生學習與成就兩大面向之重要性，且清楚指出教師效能感在相關量化研究中乃在評估對前述兩項的信心等級（degree of confidence）。Bandura（1982）強調：知識與行動乃成功的必要條件但非充分條件，意即一個人可能擁有某知識且完全了解該做什麼，但其行動卻未必適切，此乃因個人的自我參照思維調節了知識與行動間的關係，而此參照思維即是效能感的根源。Ross（1998）認為：教師效能感不同於教師效能（effectiveness or efficiency），教師效能乃是對教師外在（教學）行為表現（performance）（包含認知、情意、與技能部分)之評估。又根據 Tschannen-Moran, Woolfolk Hoy 與 Hoy（1998, p. 228）所提之「教師效能感的循環性本質（cyclical nature of teacher efficacy）」（如圖1），即可說明教師效能感是一種超乎於教師外在行為表現之上的內在信念，且是決定教師品質的重要內在條件。這種內在信念將對教師本身所作之決定（如：所設定之目標層級、其可能付出之努力程度、其對教學工作的堅持、及其對教學相關作為的選擇等）產生影響，進而影響教師之外在行為與教學表現（Chang, 2003; Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2001）。

其次，Bandura（1977, 1997）認為精熟經驗（mastery experience）、替代經驗（vicarious experience）、生理激勵（physiological arousal）、及言語說服（verbal persuasion）等四種形式為影響教師效能感發展的重要來源。茲分述如下：

(一)精熟經驗與成功表現：教師因成功的經驗而具有控制或是掌握環境事件的能力，Bandura（1977）稱之為精熟經

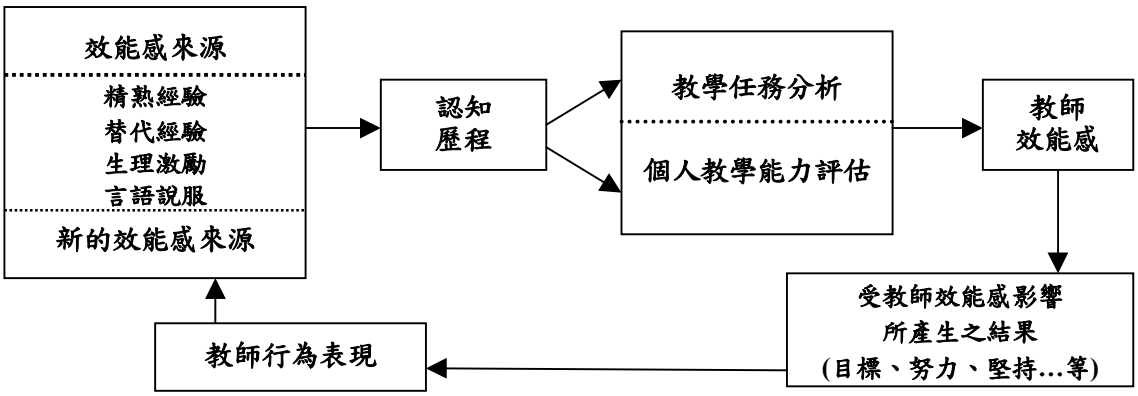


圖 1：教師效能感的循環本質
資料來源：譯自 Tschannen-Moran, Hoy 與 Hoy（1998, p. 228）

驗或成功表現（performance accomplishment）。教師面臨抉擇時，通常都會選擇自己認為能夠應付的選項，盡量避開自己沒有信心或是無法控制的選擇。當成功的經驗累積愈多，信心也隨之增加。而教師效能感即是屬於一種特殊情境的構念，不僅是有助於自身能力的信念，且具有激發動力的作用（孫志麟，1991）。簡言之，精熟經驗即是過去成功經驗的累積，當產生較多正面的精熟經驗時，教師效能感亦相對提升；反之，負面的經驗過多或成功表現不足則會降低其效能感。

(二)替代經驗與同儕影響：Bandura（1977）認為學習者會藉由觀察別人的行為，來與自己比較，之後再評估自己的能力，這樣的替代經驗將影響效能感發展。有時教師會因看見同儕的成功經驗而認為自己有何不可，因而增強其自我效能感。儘管也會可能因同儕的失敗，而預設自己失敗的可能；但也可能因看見他人的失敗，進而借鏡他人經驗獲得自我學習成長，提升教師效能感的強度。

(三)生理激勵與情緒反應：一般人通常會因無法負荷龐大壓力而產生挫折感，以至於出現抑鬱或焦慮等負面情緒，因此降低其效能感（Bandura, 1977, 1982）。當教師在面臨事情時若有負面情緒產生時，其身心反應過程會影響教師效能感的發展。亦即具有高效能感的教師，在教學過程中較不易受負面情緒的控制，也較相信自己的能力，因此恐懼減少能使其勇敢的面對困難進而產生解決問題之信心；而教師效能感低者，不僅會懷疑自己教學的能力，還會增加焦慮與壓力，最後選擇退縮或逃避。

(四)言語說服和他人勸說：教師效能感的認同與覺知亦可自其長官、同儕、或是學生家長之間的讚美或責罵而建構（Hall, Lindzey, & Campbell, 1998）。事實上，Bandura（1977）認為效能感知覺是融合個人與環境交互作用的結果。因此，教師若能藉由接受他人的建議、勸告或是以及自我說服的方式，使自己相信已具備能力克服過去的失敗經驗，進而提昇其效能感。

二、教師效能感相關研究

許多研究指出：教師效能感會影響教師本身的想法和感覺、影響其教學活動之選擇、影響其對教學投注的心力，也影響其在面對障礙時的堅持與持久程度（Bandura, 1981; Coladarci, 1992; Cousins & Walker, 2000; Muijs & Reynolds, 2001; Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2001），以及影響教師之班級經營策略（Ashton & Webb, 1986）。其次，教師效能感是造成教師教學行為與教學成效差異的主因（Ashton, 1984, Cantrell, Young, & Moore, 2003; Gibson & Dembo, 1984）。研究指出高效能感的教師傾向於以學生為中心進行教學，而低效能感教師則傾向以教師為中心的教學方法（Czerniak, 1990），Mulholland 與 Wallace（2001）發現低效能感教師的教學法多以照本宣科的講解、或是避免使用操作性的實驗活動為主，Plourde（2002）與 Tosun（2000）也發現低效能感老師的課堂教學極少出現探究式（inquiry-based）的教學方法。此外，多位學者（Ashton, 1984; Cantrell, Young, & Moore, 2003; Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2001）皆指出：高效能感之教師具有主動追求其自身之專業成長的特性，同時亦能

督促與指導其學生進行學習。

Ashton 與 Webb（1987）之研究發現：過多或額外的任務要求、缺乏他人的賞識或認可、專業上的疏離或孤立、或不確定性等都可能會降低或減緩教師效能感之發展。Ross（1988）則進一步指出：教師的負擔過重（如：教學以外的工作較多或班級人數多)、或感覺心理上之壓力過大都將會對教師效能感之發展產負面影響。相反的，在任教學校中獲得各種的支援、協助、與鼓勵則有助於提升教師效能感（Ross, 1988; Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2007）。特別是教師間的合作、或是與同儕間的溝通及互動，將是協助增進教師效能感的助力（Chester & Beaudin, 1996; Ross, 1988; Tschannen-Moran, Woolfolk Hoy, & Hoy, 1998）。其次，提供教師專業成長的機會也將對教師效能感提升產生正面的成效，如：在工作坊或在職進修課程中提供教師言語之說服，並配合其教學知能之發展，可協助其教師效能感之成長（Guskey, 1984; Ross, 1988; Tschannen-Moran, Woolfolk Hoy & Hoy, 1998）。此外，針對出入職場的初任教師，Friedman（2000）指出新手教師通常都會面臨理想夢碎的窘境，並且認為同儕的評論、疏離、負擔過重、及缺乏獎勵或認可都將成為其教師效能感發展上之壓力與威脅。而 Woolfolk Hoy 與 Burke-Spero（2005）則認為額外之工作壓力及對行政支援的不滿足感，會對初任教師在任教第一年間之教師效能感發展產生負面的影響。反之，良好的學校組織氣氛及教師同儕間的良性互動，將有助於初任教師之數學教學專業成長，且能促使其教師效能感持續向上提升（Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2007）。承上所述，雖然初任教師在剛進入職場時期教師效能感之高低或發展是一項令人關注的議題，但是針對初任教師效能感發展之研究卻仍顯不足（Woolfolk Hoy & Burke-Spero, 2005）。由於教師效能感的高低會影響教師素質、教學方式選擇、教學效率、班級經營策略、與師生互動方式（Allinder, 1995; Ashton & Webb, 1986; Cantrell, Young, & Moore, 2003; Czerniak, 1990; Muijs & Reynolds, 2001），其重要性不容忽視，而影響教師效能感發展之因素亦值得探究。

參、研究設計

一、研究方法

本研究採用多重個案整體設計（multiple-case holistic design）（Yin, 2003），以進行研究質化資料的蒐集與分析。此外，研究者遵循 Clark 與 Peterson（1986）之觀點，強調從事對教師思維的研究方法必須對教師、教學場域、及教師工作等要項進行多元的資料蒐集，以此規劃與執行教師深度訪談、教室觀察（代碼範例：941018訪談/觀察 M3-1）、研究者週誌（代碼範例：9410-2週誌 M3-1）及教師反省週誌（代碼範例：9410-4 M1週誌）等資料的蒐集與分析，期能藉由豐富且厚實之資料，以解析影響國小數學領域初任教師效能感發展之因素。

二、研究對象

本研究之母群體為台中縣市公立國小之92位數學領域正式初任教師，並根據動機中之敘述，故將樣本區分為兩組–數理專長及非數理專長背景；再依比例隨機選取64人（數理專長背景18人及非數理專長背景46人）進行「職前數學教師效能感量表」之施測，以篩選本質化研究所需之研究對象。又如文獻中所述，教師效能感的高低會影響其教學表現，因此研究者依據量表前測結果之得分高低，分別於兩組初任教師中分別隨機選取

高、中、低效能感各一位教師做為質化研究對象（如表1），以整體性地了解影響效能感發展之因素。其中，依據教師在該組中得分之相對位置（高低）來區分高、中、和低效能感，考量各組教師之得分大多數（約七成）介於平均分數上下4至5分（約一個標準差）左右，即此部分教師得分之高低差距僅在10分之內（約佔總分之9.5%），故分數的計算則以該組教師得分之平均數與標準差為之。此外，此六位教師分別任教於四所台中縣和二所台中市之國小，有關研究場域之相關資料請參見表2。

三、研究者角色

在本研究中，研究者本身即是重要的研究工具。根據 Yin（2003）之看法，為能成功地執行個案研究，良好的訓練與充分的經驗是必須的。兩位主要研究者都接受過質化研究的專業訓練，並且執行過多項個案研究工作；又皆屬課程與教學專長，對課程與教學設計及實施都擁有相當之專業知識與經驗。其次，研究者之一更擁有近十年的國小教學經驗，並兼辦過各種行政職務，且目前正從事師資培育與輔導之相關工作，對於國小研究場域之現狀有深刻的了解。其他研究團隊成員則包含國中小現職教師及碩士級研究助理，皆有相關資歷與經驗。是以，研究者以其專業的知識與經驗，以不干預參與教師實際教學工作為原則，進入教學現場進行資料之蒐集，以期能保有參與個案之效能感

表 1：初任教師基本資料

組別	代號	教師效能感	前測（百分比[1]）	選取範圍[2]	後測[3]（百分比）
數理	M1	高	86（82%）	$\geq M+1SD$	92（88%）
	M2	中	80（76%）	$-1SD\sim+1SD$	84（80%）
	M3	低	71（68%）	$\leq M-1SD$	74（70%）
非數理	N1	高	83（79%）	$\geq M+1SD$	90（86%）
	N2	中	74（70%）	$-1SD\sim+1SD$	80（76%）
	N3	低	68（65%）	$\leq M-1SD$	72（69%）

註：1.百分比（%）係指教師個人所得前測總分除以量表最高總分（105 分）而得

2.前測總分之平均數 - 數理（標準差）：非數理（標準差）＝80.6（4.4）：74.9（4.8）數理組（18 人），得分 ≥ 85 屬高效能感（4 人），得分 ≤ 76.2 屬低效能感（3 人）非數理組（46 人），得分 ≥ 79.7 屬高效能感（7 人），得分 ≤ 70.1 屬低效能感（9 人）

3.後測成績僅供質化研究分析時之參考

表 2：研究場域資料

組別	代號	職前專長	縣市	任教年級	學校規模[1]	兼辦行政[2]
數理	M1	科學教育	台中縣	6	36～48 班	教務類
	M2	數學教育	台中市	3	24～35 班	教務類
	M3	數學教育	台中縣	3	24～35 班	輔導類
非數理	N1	食品營養	台中市	5	24～35 班	教務類
	N2	音樂教育	台中縣	5	12～23 班	訓導類
	N3	美勞教育	台中縣	4	36～48 班	輔導類

註：1.為保護個案資料，學校規模僅以範圍呈現之

2.個案皆有兼辦行政工作，僅列出最主要工作之類別

發展原有情境與狀態，並獲得最真實的一手資料。

四、資料蒐集與分析

首先，研究者於研究初期（2005年9月）進行「職前數學教師效能感量表」（Chang, 2003）之施測，以進行研究對象之篩選。此量表係為 Enochs, Smith 與 Huinker（2000）採 Likert 五點式量表之方式編製，藉以表示填答教師當時（as of now）其對量表各選項內容的信心等級，共21題、總分105分。本量表原專為檢驗職前數學教師所設計，但因初任教師並無實際之教學經驗，故相對於在職教師專用之量表，本量表實為最佳之選擇。再者，本研究所採用之量表乃依據 Prieto（1992）與 Hambleton（1993）所提之嚴謹的翻譯程序編製而成，且均已經藉由 Chang（2003）及張宇樑（2004）之研究確立其信度及效度：再分送三位相關專長之專家學者確立其內容及建構專家效度；驗證性因素分析之結果顯示兩分量為獨立的，再次確立其架構效度;又兩分量表信度資料之 Cronbach α 係數分別為 .81與 .70。

其次，在量表施測後選定並邀請之六位教師參與研究，分別進行半結構式訪談及非參與式課室觀察紀錄。根據前述之理論基礎，將資料蒐集聚焦在12要項（詳見表3），並作為原始編碼之依據。在個案資料分析方面，除對所得之相關資料與逐字稿進行編碼及發展主題外，另採用 Crabtree 與 Miller（1992）提出之編輯分析式（editing analysis）策略進行分析，根據前述12要項作為預先規劃之範疇，以確定資料蒐集的重點乃是聚焦於教師效能感之核心內涵。其次，由於本研究採用多重個案整體設計，故將六個個案視為一個整體之分析單位。又本研究選擇使用不呈現單一個案（no single cases are presented）的研究報告呈現方式（Yin, 2003），故不針對單一個案進行分析，也不作交叉分析，且六個個案之資料乃做為回應研究目的之證據基礎。最後，歸納分析所有質化資料以回答研究問題。

五、研究信賴度的確認

本研究採用下列方法進行研究驗證，以提高研究過程與結果之可信性、遷移性、可靠性、與可確認性：研究過程中運用數位觀察員與訪談員，對同一現象或行為進行觀察與訪談(或訪談之非參與式觀察)，以了解觀察與訪談結果之一致程度。使用參與者查證之模式，對訪談及觀察之結果，交由被研究之對象進行內容與意念之確認。資料蒐集採用三角校正之多元方式以獲致豐富之資料，並將被研究對象之感受與經驗予以厚實描述之。Hammersley（1990）認為質性研究就是一種反思的過程，因此本研究採用初任教師及研究者反省週誌之雙重模式，以期能於研究過程中不斷反省思考如何增進本研究之信效度，並獲致最直接且有效的資料以解析與回應研究之問題，並於過程中進行動態之修正及完成最後研究結果之整理與撰寫。

參、研究結果與討論

根據研究之目的與設計，研究資料之分析乃以 Bandura（1997）所提之四種教師效能感發展的來源及 Tschannen-Moran, Woolfolk Hoy 與 Hoy（1998）之教師效能感的循環性本質為理論基礎。在資料蒐集時，研究者先對個案進行訪談及蒐集相關文件資料，針對教師個人對其自身教學任務的分析與教學能力之評估、個人的理念與經驗、內在的需求與生理或情緒上的感受、及其對第一年教學工作所作之初步決定（如：所設定之目

表 3：影響因素與教師效能感來源分析

原分析範疇（原始編碼依據）[1]	因素（主題）	內涵（次主題）	內涵之補充說明	衍生之新效能感來源
教師自我的肯定、教學效果的信心、教學專業的承諾、知識與課程之完整性與關連性（職前期）、教師控制意識（職前期）、*實際教學經驗（職前期）	內在條件教師專業	1.數學領域背景知識與經驗	實際教學觀摩經驗（含職前與實習階段、國小或補習教育）、參加校外進修研習活動及其參與頻率多寡	精熟經驗[2] 生理激勵
教師之課程與教學準備與設計、教學活動之呈現與安排、班級經營策略、教學評鑑與學習評量、師生關係與互動、重視個別差異程度、對學生學習成效之知覺、教師控制意識（在職期）、及教師教學時之反應與發問、知識與課程之完整性與關連性（在職期）	內在條件教師專業	2.教師教學理念	教學模式（含師生互動）、教學評量、班級經營、課程內容準備等四面向	精熟經驗 替代經驗 生理激勵
克服外在條件限制之意向（非行政類）、樂觀進取之態度與行為、教學回饋之意涵與擷取、*校內外在條件之影響（非行政類）、*校外外在條件之影響（非行政類）	外在條件互動及行政支援	1.同儕互動與學校氣氛	與同年段、同（數學）領域、或資深教師之互動與學習、學校氣氛融洽與否	言語說服 替代經驗
克服外在條件限制之意向（行政類）、*校內外在條件之影響（行政類）、*校外外在條件之影響（行政類）、*生理與情感之反應	外在條件互動及行政支援	2.學校行政及資源之協助	教學以外之額外工作壓力（如行政工作、執行教學觀摩、參加或指導比賽等）、數學領域增能研習和數學教學資源（如：教具）之提供	生理激勵 精熟經驗

註：1.除原有 12 要項外，包含研究過程中另新增之 6 要項（以「＊」表示）；另有原有之 3 要項依其特性分成兩細項

2.以此項內涵為例，另兩項屬次要來源未列出

標層級、其可能付出之努力程度、其對教學工作的堅持、及其對教學相關作為的選擇）等項進行資料之蒐集與評析。其次，再根據第一次訪談內容與文件資料，進入教學現場進行課室觀察、後續追蹤訪談、及文件資料蒐集等工作，以確認其回應之真實性及同時進行分析工作，並藉此歸納在任教的第一年間影響其教師效能感發展的因素。

根據資料分析之結果，研究者歸納出兩大主題（各含兩項次主題），並將之命名為「內在條件—教師專業」及「外在條件—同儕互動及行政支援」（如表3），此二項主題即為影響其教師效能感的因素。由表3可見，研究者先列舉歸納出此二大因素（主題及次主題）對應之分析範疇，其右則列出各主題的內涵與說明。其次，再列舉出由此二大因素衍生之主要新效能感來源，並依其對此發展之影響程度多寡依序排列，以彰顯各項因素對其效能感發展所產生之循環性影響。

再者，本研究發現教師效能感之發展具有循環性本質。首先，內、外在條件兩大因素對參與研究的個案教師在此一年中之效能

感發展產生影響，而這些效能感發展上的轉變則影響了他們對數學教學工作的相關決定及教學表現。其次，這些教學決定與表現就又成為初任教師們效能感發展的新來源，這些正向或負向的新來源將繼續循環性地影響其效能感的提升、降低、或發展停滯。然而，根據本研究之目的，研究者分析之核心內涵則聚焦於影響六位國小數學領域初任教師效能感發展之因素為何，及這些因素的內涵與其所衍生的主要效能感來源，茲分述如下：

一、教師專業（內在條件）方面

(一)數學領域背景知識與經驗

在參與研究的六位教師中，師資培育在學期間的數學領域教材教法中缺乏實際教學觀摩經驗者，可能是造成其教師效能感偏低之原因。如 N3、N2教師都曾提到：

其實我現在對整個數學是什麼都不太知道！我記得我們大學時代有修一堂課，數學課教材教法，我覺得我那堂課學的有點差強人意。（950227訪談 N3-3）

大學時雖然有修過數學，不過老師好像沒有很嚴格要求每個人都要做教學演示...。（950223訪談 N2-4）

此外，六位教師中有兩位在大學期間擁有較多數學領域補習班或家教的教學經驗，此皆對其效能感之提升有所助益。例如，M1教師在職前就已擁有六年這方面的實際經驗。

我覺得我在那段時間好像學到蠻多教學經驗的，學生的心態我比較抓的到，反正你教學一定不可以太無聊，否則現在的孩子才不會理你呢？你教你的他們就在下面聊天發呆是沒有用的。（950223訪談 M1-2）

同時 N1教師也強調，在大學期間數學領域的補習班及家教經驗對於日後教學有很大的幫助。

在補習班或是家教時期的教學經驗應該對我現在的教學很有幫助吧！教學是需要經驗的累積。就像學習一項技術，也要不斷的練習才會有比較好的表現。（950322訪談 N1-8）

再者，由於學校地處偏僻，所以在大學期間從來沒有過補習班或是家教經驗的 M3教師亦有相同之看法，從其話語中可看出其對教學經驗的深切期待：

以前師院的老師告訴我們，在大學四年中最好要有家教或是補習班的實際教學經驗，即使是免費的也要去教教看，因為那些經驗對於未來的教學會造成很大的。（950227訪談 M3-2）

事實上，M3教師（低效能感但具數理專長）就曾表示他「後悔大學時應該認真加強自己的數學教學經驗」（9501-3 M3週誌）。而大部分初任教師在其為職前教師之階段都缺乏與數學領域教學之相關經驗與活動歷練(張宇樑，2004)。因此，師資培育期間與數學領域教學相關的經驗缺乏或是活動參與之時間不足，都會使得初任教師沒有足夠且成功的精熟經驗，或是沒有可供觀摩以提升其信心的替代經驗，也因為缺乏 Bandura（1997）所提的教師效能感來源，因此造成初任數學領域教師之效能感低落。

此外，對於準教師在實習階段之數學領域教學經驗部分，M3教師表示在實習期間都在「幫忙做行政業務」，而且「從來沒有教學觀摩過」(941011訪談 M3-1)，因此缺乏教學演示或是實際教學經驗，也無從得知何處需改進。

我在實習期間從來沒有教學觀摩過，雖然我們教授也給我過，但是我一直覺得很可惜。因為如果教授能看我的教學觀摩，就可以指導我在教學上的哪些地方要修正或改進，才不會像現在一樣不知道自己哪裡教不夠好，也不知到該如何改進。（950227訪談 M3-4）

雖然如同上述 M3教師所經歷的實習經

驗與歷程不能代表所有實習教師，但是這個訊息的確可能反應出部分學校對實習教師之定位與任務分派的問題，對於即將進入職場的實習教師而言，若能有更充足實際之教學經驗，或可彌補前述其在師資培育期間數學領域教學相關的經驗缺乏或是活動參與之時間不足。

在談及初任教師教學經歷的同時，或許其以往學習數學之經驗或成就也應被重視。在非數理相關專背景之教師中，對於數學領域教學十分有信心的 N1教師提到影響其教師效能感的一項重要因素，就是他從小對於數學領域的學習有很大的興趣以及很高的學習成就。

我在從小對數學就很有興趣，而且數學成績也不錯，在國中時還當過數學小老師，數學成績都排在班上的前幾位。所以我一直都很喜歡數學也樂於教人數學。看到別人不會數學或是數學學不好我都會想要去幫助他，我對於自己的教學蠻有信心的，因為教數學是我的樂趣。(950221 訪談 N1-3)

而反觀從國中到高中甚至到大學都是以藝能科資優生身份保送的 N3老師以及 N2教師，他們兩位從小就不太喜歡數學，而且在數學方面的學習成就也不高。因此，此二位中、低教師效能感的教師在面對數學領域教學時總是「如履薄冰、沒有把握，而且缺乏信心」(9410-4週誌 N3-3)。

不知道是不是跟我學習的背景有關，我對數學這一科很生疏，我覺得像我小時候就蠻害怕數學的，可是現在當老師要教數學，就會去回憶以前到底是怎麼學來的。(950227訪談 N3-5)

這種持續累積的負面情緒反應，便成為造成這兩位初任教師低效能感的原因，且可能持續將此失敗經驗歸因於無法控制的情況。

除了前述幾項外，教師是否參加校外進修研習活動及其參頻率多寡，亦是影響因素之一。例如：會主動參加一些校外進修研習活動以增強自己數學領域的教學能力之 M1教師除了具有高教師效能感以外，還會主動指導學生參加科學展覽競賽，並獲得優異成績。

我會去參加一些校外研習活動，像是遠哲科學工作坊等。我覺得去那裡可以學到很多新的想法而且回來後我還會在上課中跟學生分享我真的覺得受益很大而且對於自己的教學能力很有幫助。(950223訪談 M1-8)

這項結果顯示高效能感之教師在專業成長與指導學生學習上皆具有主動性，此結果正與多位學者（Ashton, 1984; Cantrell, Young, & Moore, 2003; Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2001）所提出之見解相同，且這種主動性將可趨使其效能感繼續發展，且將其成功歸因於努力與能力所致，成為新的效能感來源與預期能獲致更多成功經驗和正向情緒激勵的驅動力。

(二)教師教學理念

研究者透過對個案們的訪談，以了解其所擁有的教學理念對其效能感的影響，同時藉由觀察其教學表現來驗證其理念與實際作為的一致性，以及這些表現在前述效能感發展的循環性本質中所扮演的角色。本研究中之教學理念部份包含教學模式（含師生互動）、教學評量、班級經營、及課程內容準備四個面向。

首先，教師（如 M1及 N1）若擁有多元互動教學模式的理念，則其效能感較高，且常以合作學習教學法、討論教學法、或互動式教學模式來進行教學。

上數學課時，教師進行分組討論與操作，...，老師在黑板實際操作教具，並提供三個範例問題提示小朋友逐一討論。老師將小朋友採異質分組，...，每個人負責一職：記錄者...與提問者。

（950223觀察 M1-3）

如前述，若在職前教育時期獲得的較多的精熟經驗與替代經驗及正向的情緒激勵，所以初任教師在進行對自身教學任務的分析與教學能力之評估時，會選擇採用較多元化的教學模式來進行教學工作。以 M1及 N1教師為例，她們的教學十分活潑並經常搭配活動，給學生上台發表的機會，隨時了解學生學習之狀況並給予立即性的指導。

我們班就是分組坐，像國語、自然、數學各科都是以小隊行動，分組行動。...因為我是學「自然」的，自然就是小組討論出身的，我想每一科都可這樣子做，小組的話，還有人幫你管，...，你只要管六組。（950223訪談 M1-3）

我覺得互動式的教學，才能吸引學生的注意和引起他們的興趣。至於那些低成就的孩子能因小組榮譽而激勵他們不放棄學習。（950221訪談 N1-4）

同時在 M1及 N1教師的教學中，學生專心聽講，當討論熱烈、且師生互動良好時，學生自然也樂於學習。這樣良好的學習互動情況與成效，正符合 Tschannen-Moran, Woolfolk Hoy 與 Hoy（1998）所提的循環性本質，成為其新的效能感來源。

上課中合理的討論是必要的。...你給他一樣主題，會朝你的方向去講話，他講的就是你要的、有意義的討論...。因為我上課也都會讓他們猜，不然就是搶答，他們就舉手，焦點就會在我身上。（950515訪談 M1-21）

我覺得我們班的學生上數學課時還蠻專心的。我們上課中會給他們討論，...最重要的是他們很喜歡這樣的教學模式...。（950322訪談 N1-9）

反觀其他四位教師，他們擁有較傳統或單一化的教學理念，會造成其教師效能感發展之負面影響。若又是在缺乏精熟與替代經驗的狀況下，將會評估自己的教學能力有所不足或是擔心無法掌控教學，所以講述法就成為這些個案教師數學教學的唯一選擇；而大多完全依照課本及教師指引內容之順序，較無創新之方法、與缺乏多元性，就成為共同的特徵。例如，由 N2教師之教室觀察中即可得知：

師：請看前面，昨天要你們作的習作29頁作了嗎？

生：有（此起彼落的回答）

師：有沒有問題？

生：（許多學生低頭、有些東張西望看著鄰座同學，約8秒後才有人回答）沒有。

師：那交換改，來我們來對答案，紅筆準備好…（950322觀察 M2-7）

同樣地，這些理念也使其在教學目標的設定上趨向選擇較低的層級，例如 N3教師就認為只要教完課本內容，然後在考試時會做答就好，她並不關心學生是否真正理解或喜愛數學。N2也是如此：「我通常都事先看過教學指引才進行教學，內容和順序完全依照課本順序來教」（950324訪談 N2-7）。

同時為了掌控秩序，只有請學生回答問題，通常不會給學生在上課中討論與發表，與學生較無良好互動。例如：在觀察 N3教師的教學時，她在40分鐘的數學課中除了直接講授課程，並沒有運用其他教學策略；至於評量部分，她僅強調以紙筆測驗來評量學生學習成效。

上課都是我在講學生聽。我覺得上課秩序很重要，只要隨時提醒他們注意，不一定要用很活潑或是分小組的方式上課。叫學生發表他不一定會，...不僅浪費時間又會影響教學進度。（950227訪談 M3-5）

我認為現在的學生大都蠻散漫的。因此，為了提高學生的注意力，我會利用最後的十分鐘會小考，看他們接受度如何？（950221訪談 M2-5）

由原有較僵化呆板的教學理念延伸而得之單一化或無互動的教學表現，便成為擁有

負面效果的新效能感來源，成為其教師效能感提升的阻礙。

其次，檢視個案們在教學評量部分之理念，發現她們對評量之觀點與前述的教學模式理念相符合。認為僅需以課本和所附題庫光碟為主要評量內容、且回家作業也以習作為主的教師，其效能感偏低。而傾向認為應採用多元化之評量方式與回家作業的教師，其教師效能感普遍較高，且認同較能藉由這些評量「了解學生學習之實際情況」(9410-4 M1週誌）的想法。由 M1及 N2兩位教師之回答即可看出兩者之差別：

我的評量方式有很多種，除了紙筆測驗的小考以外，還有上課抽問、小組上台報告等。...。至於回家作業有時是習作，有時是我自己出的考卷，有時叫他們上網去查一些數學家的故事，...我覺得學生還蠻喜歡的（950420訪談 M1-20）

我看其他同事好像都適用題庫光碟出考卷耶！這樣比較省時間，而且最重要的是不會出錯題目，我覺得比較安心。作業的部份只有課本習作，你想也知道我不可能再多出其他的作業的，因為那只會造成我的困擾而已。(950324訪談 N2-9）

所以若是如同 N2教師的想法，為了避免增加困擾、或是產生失敗表現及較負向的情緒反應，就使得其在教學評量上選擇傳統的方式；當然在沒有新的嘗試與成功經驗之下，也就無法產生可以使效能感提升的新來源。

再者，在班級經營理念部分，若教師認同在教學時應採用有效的班級經營策略，其效能感亦較高，同時會影響其實際作為並將繼續協助其累積成功表現，使其效能感持續正向發展。例如，M1及 N1教師皆認為應該要運用小組合作、同儕之間的約束力來管理班級，且都如此執行而獲致成效。

我是由各組組長、小老師以及我自己層層管理上課秩序，由於5年級剛分班過，因此大約花費三個星期的時間才使得學生能適應這種小組合作的教學法，同學也比較能控制自己討論的聲音，當然我也是在一旁很嚴格的在盯他們。（950322訪談 N1-6）

反之，若如 M3教師一般，如同前述教學理念的影響使他覺得自己「班級秩序掌控不是很好，覺得教學不是很流暢，又沒信心」（941011訪談 M3-5），而這種負面的歸因信念與無助感，就成為影響其教師效能感發展的原因之一。事實上，研究者在教室觀察中也經常發現 M3教師花了很多時間做秩序管理，如第2次進班觀察時，他在一節課的教學中共說了12次「安靜」或「不要講話」（941115觀察 M3-10），但這些命令語句的使用似乎沒有發揮效用。此外，他也提到：

其實我的教學經驗還是不足，有時候在教學的內容上或是流程的掌控上，自己也覺得不是很流暢，班級的秩序掌握也不是很好，我覺得經驗不夠，那另外對小朋友，...，我覺得我今年的教學其實不是很好。...我曾經聽資深教師說過，一個男老師大概要花五年的時間才能夠精熟他要教的教材，以及做好班級經營，與家長有良好的溝通以及應對進退。(950518訪談 M3-5）

後來，M3教師在經過與同一學校中班級經營良好的教師閒聊後，雖然其理念並未因此而完全轉向，但他決定開始嘗試新的經營策略。透過 M3不斷地嘗試其他同事所提出的意見到期課堂中並達到成效之後，研究者發現與 M3對自己能有效執行班級經營工作的信心逐漸增加，這也有助於其教師效能感的提升。以下提供 M3在不同時期課後訪談的結果：

我曾問過其他老師為甚麼要等到鐘聲響了才慢慢的進教室，他說一進教室就要讓他們趴下來，學生剛才下課時可能玩得很高興，喜歡講話，可是讓他趴下，讓他安靜一下，之後再進來在掌

控上就會比較容易一點，就是讓他心靜下來。後來，當我改變我的班級經營策略後，真的讓我在教學時比較輕鬆，而且更重要的是學生的學習成效也更好了。（950322訪談 M3-10）

我經常會要求學生做一些動作來讓他專心，因為小孩子的手閒不住。...這是資深老師教的撇步，我們學校很多老師都這麼做，我嘗試過一段時間後真的覺得很有效，班級經營做好教學也隨之產生正面影響（950417訪談 M3-12）

我們主任曾經跟我講過的，慢慢去嘗試，久了之後就知道學生在想什麼，然後如何揣摩他們的心理。所以，我覺得欠缺的是怎麼去增加你溝通技巧跟學生的關係。（950518訪談 M3-16）

由上述的發現可看出，M3接受了他人口語上的建議與勸說，以及透過這些嘗試之後所帶來的成功表現給他正向情緒激勵，使得自己之數學教學能力及對其成功教學而能影響學生學習兩方面的信心都得以提升，同時也協助 M3開始思考自己在班級經營理念上的偏誤，進而產生了效能感發展上的正向循環。

最後，在課程內容準備上，研究發現中低效能感之教師若又缺乏數學領域學科背景與經驗的影響，個案教師會依賴單一課本的內容進行教學，且認為僅以課本為主要內容即可，無須加入其他補充教材，如非數理專長的 N2表示：

說實在的，有時候我自己都不是清楚課本內容。因為我實在不知道學生曾經學過什麼，尤其現在九年一貫版本多，內容又不太相同，我只知道在這一冊的課本上現在所寫的內容，只能完全依照課本的流程上，補充的部份就留給補習班去做吧！（950324訪談 N2-8）

反觀在本研究中屬於高教師能感之 M1與 N1教師，他們總會告訴自己要在教學中經常補充課本以外的課程內容和練習題來幫助孩子理解數學，如 M1提到：

我通常會先看過很多版本的教材內容再決定要另外補充甚麼。也許是由於我自己對數學的興趣，平常我還會出一些邏輯推理能力的題目給學生做練習。（950221訪談 M1-7）

此外，對於中、低效能感之個案教師而言，由於經常擔心自己對於學生所提出之數學問題或想法無法提供正確回答，對於學生解題之思維模式正確與否不甚清楚，更害怕自己教錯內容，給學生錯誤的引導。這種想法與情緒反應使得效能感的發展更趨負向，N2與 N3教師都在晤談中陳述：

有時學生會問我問題我都很緊張自己會不會答。...如果學生聽不懂，我實在不知該如何改變教學方法，因為我只知道答案正不正確而已。（950328訪談 N3-10）

我最近教到算式填充題，我覺得以前我自己學的還蠻吃力，當我改考卷就發覺學生怎麼不大會。（950424訪談 N3-13）

當學生聽不懂時，我好像大都無法再用其他方式讓他們了解，因為我自己都只是硬 K 課本而已，我只知道答案正不正確，他的想法有沒有錯誤我實在不了解。（950420訪談 N2-14）

因此，如同 N2與 N3這種對課程內容準備的理念不足、且教學表現不理想及呈現無力感之情形，使他們無法於實際教學中得到如 M1教師的成功經驗與自我肯定；因此，他們也就無從獲得正向之新的效能感來源以協助其效能感發展，以致於造成其效能感發展的延緩或產生負面影響。

綜上所述，在教學理念方面，初任教師擁有互動教學模式之理念、多元化教學評量的想法、主動性佳之班級經營理念、與豐富的課程內容準備思維，越能促進其教師效能感的發展。同時這樣的理念也使其在教學時所做的決定較正向，同時願意付出更多的努力以獲取更多的成功表現與情緒激勵，當然也就成為促進效能感循環發展之活水。

二、同儕互動與行政支援（外在條件）方面

(一)同儕互動與學校氣氛

研究發現：同年級間教師的教學討論的多寡對效能感的增進有所影響，如 M2、N2、和 N3教師原本較不願意且平時較少與同年級教師間進行教學討論，因此其教師效能感偏低且發展緩慢。以下列出 N3、M2、與 N2 教師之晤談內容：

我平時就很少進行教學討論，關起門來自己教，也不知道教對了沒，有時候很挫折。（9505-2 N3 週誌）

我很少和別的老師討論，他們好像也不太會找我討論，就是各自教各自的，我也不會跟別班比較只要管好自己班上就行。（950516訪談 M2-11）

這個學校老師之間好像很少進行教學討論。不曉得是不是他們覺得數學很簡單，自己教好自己的班級就好。我曾經想請問一個隔壁班很厲害的老師如何教數學，他居然用很疑問的眼神看我一下，並回答她很忙、沒有空、叫我再去找別人。讓我覺得很無助。（950324訪談 N2-11）

尤其是學校同儕的想法也較負面而不願提供支援時，這種因得不到外在協助所產生之無助感將使其效能感發展窒礙不前。

雖然這三位個案教師有前述與同儕互動的負面經驗，但是為了能解決自己所遇到的教學困難，M2及 N2還是有偶而為之的主動出擊經驗，這樣的經驗對其效能感之發展都產生了正面的影響。像 M2就表示：他曾偶而私下詢問一些交情較好的老師來增進自己的知識與教學技巧：

之前我都是看教學指引進行教學，後來我找到一位教書十年數學教育系畢業的老師，當我遇到問題的時候就找他問。不過她好像也很忙，有時不方便討論我也只好硬著頭皮直接教了。（950329訪談 M2-11）

雖然 N2教師曾經有詢問同儕但碰了軟釘子的負面經驗，但幸運的是她終於在學校中找到了願意協助她的老師，她說：「我通常是私下問一、兩位比較談的來的老師，...他們比較願意幫人...」（950324訪談 N2-12）。而這樣的同儕協助就成為他們在教學過程中的模仿或複製他人的成功經驗的機會，此類替代經驗也成為促進效能感發展的重要來源。

其次，學校氣氛則會影響同儕間互動與否。在本研究中，N3教師原本較無主動與同儕互動之傾向，但因為她任教之學校氣氛融洽，且經常有資深老師主動關心他教學的狀況以及將他們過去的教學經驗與她分享。因此，雖然她較少主動與其他教師互動，但因資深的同儕能主動提供協助，也因此對其教師效能感之提升產生助益。

這一年來，一開始我對自己的信心在教數學方面很差，但是透過同事的協助以及我對自己的要求下，我覺得有改善很多我已經漸漸能夠勇敢去面對它了，真的很感謝那些同事。...有好幾次她們還主動邀請我到她們的班上看教學活動，有了她們的示範，我也才知道要如何教比較好。（950522訪談 N3-18）

因為有同儕主動提供言語說服、替代經驗、及情緒激勵的刺激，所以在這樣的合作氣氛下，當然有助於提升教師效能感。因此，良好的學校氣氛及教師同儕間的良性互動，不但對其數學教學專業成長有助益，更是促使教師效能感持續向上提升的一帖良藥，這個結果亦符合 Tschannen-Moran 與 Woolfolk Hoy（2007）對新手教師部份之研究結果，即新手教師效能感之發展與其所獲得同儕之支援與言語說服有顯著之關聯性。

(二)學校行政及資源之協助

學校行政階層是否提供資源、亦或是給予負面的壓力，則是影響效能感發展的第二項外在條件。初任教師若在教學之外的額外

工作壓力（如行政工作）較大，可能導致其效能感降低或無法提升。在本研究中，六所個案學校行政階層皆很少主動提供支援或輔導，甚至有很多與教學較無關的額外事項要老師配合執行。尤其是教學觀摩大多指定新進教師來擔任，且未能提供立即獲具體的教學改進建議；又對於一些沒人想參加的研習或是比賽也都要求他們參加。這些非教學部分的要求令初任教師感覺額負擔過重且壓力太大，皆對其效能感之提升產生負面的影響。以下以 N2及 N3教師之談話為例證：

我覺得學校的事項太多，就是跟班級除外的那種，像最近我們接那個英語教學，像我沒有什麼特別英語背景，但是學年的老師他們年紀都長我一倍，要他們去教英語更困難，我覺得我好像有義務要去承接這個工作，可是接下來會發現我這學期就是卡了多事情，像國語文競賽也是要新老師去培訓。（950518訪談 N3-17）

學校辦的大大小小的活動很多好像都要我們這些新進老師來配合。像是音樂會、才藝競賽、運動會、國語文競賽、科展、教學觀摩等，感覺很累，總有忙不完的事情事，班級雜事也一堆。（950522訪談 N2-16）

同時，前述之費時的額外負擔更使初任教師缺乏參與校內外進修之意願。除此之外，學校不鼓勵教師進行專業進修或是在校提供專業教學之進修課程，均無法提升教師效能感。以下是 N2與 M3曾提到其所遭遇的實例：

我們學校的進修內容都不符合自己的需要，像數學部分的增能研習就幾乎沒有。（9505-3N2週誌）

我們學校有個不成文的規定，就是不鼓勵教師進行校外進修。...所以如果我想參加校外的數學研習就沒機會了。（9410-2週誌 M3-5）

我們學校並不希望太多老師在上班時間利用公假去進修自己，...因為怕老師進修後忙於自己的功課而耽誤教學被家長說話。（950518訪談 M3-18）

另外，因行政階層無法提供足夠的教學資源，使得在教學過程中出現的教學設備不足也成為其效能感發展的絆腳石。N2就曾表示：「教師用的圓規或是三角板都不夠用」（950516訪談 N2-12），所以教具的缺乏造成她在教學模式上也沒有其他的選擇空間，也讓她覺得心情沮喪，也成為效能感循環發展中負面的來源。而其他五位教師都表示教學資源都能符合其教學需要，雖然他們並沒有如同 N2的負面經驗，但是他們都認為行政階層提供充足的數學教學資源，是確保教室中的數學教學能夠成功重要條件之一。

綜合以上發現可知：N2與 M3教師因學校行政階層給予其較多的負面壓力或為能提供充足的教學資源，而使其教師效能感的發展停滯不前。這項研究結果也與 Woolfolk Hoy與 Burke-Spero（2005）之見解相同，即前述之額外壓力及對行政支援的不滿足感就成為初任教師在任教第一年教師效能感發展之關鍵因素之一，且將產生負面的影響。由此可知，學校行政階層應該多針對初任教師之需求，鼓勵或指派初任教師參與可提升其學科教學專業所需之專業成長機會或研習活動（在本研究中為數學領域），如此將有助於提升其專業知能，並增加其出現精熟經驗與生理激勵的機會，進而提升其效能感。

三、綜合討論

(一)提升初任教師效能感以改善其教學表現之重要性不容忽視

Bandura（1981）指出：教師們對其效能感的期待，將會直接影響他們的感覺，和想法，且將影響他們選擇何種類型之教學活動、面對教學工作時所投注心力之多寡、以及在面對障礙時的堅持與持久程度。本研究

發現，擁有較多元化教學理念之初任教師，除其效能感較高外，在上課時也較能使用有效的發問技巧、和以學生為中心的教學策略。反之，效能感較低者多使用以教師為中心的教學模式，如以講述式或照本宣科的講解、或是較少使用操作性的實驗活動，這些結果和 Czerniak（1990）, Mulholland 與 Wallace（2001）等人之研究結果相符合。此外，諸多研究報告（Ashton & Webb, 1986; Madison, 1997; Muijs & Reynolds, 2001）都指出教師效能感與其班級經營策略有顯著的關聯性；而本研究也發現教師班級經營理念與作為和其效能感息息相關。再者，本研究發現教師效能感的發展具有循環性本質。個案教師之效能感影響了他們對數學教學工作的相關決定及教學表現，而這些教學決定與表現就又成為他們效能感發展的新來源，這些正向或負向的新來源又繼續循環性地影響其效能感的提升、降低、或發展停滯。是以，初任教師若處於缺乏教師效能感的情形下，就缺少了將「想法或信念」付諸「行動」的推手。因此，提升初任教師效能感以改善其教學表現確有其重要性。

(二)國小數學初任教師效能感之發展受內在與外在條件之共同影響

依據 Bandura（1982）的社會學習觀點而言，個體對於其效能感的判斷乃基於精熟經驗、替代經驗、生理激勵、及言詞說服等四項。而在本研究中，研究者發現國小數學領域初任教師效能感之發展受內在條件「教師專業（含數學領域背景知識與經驗、教師教學理念）」與外在條件「互動及行政支援（含同儕互動與學校氣氛、學校行政及資源之協助）」之共同影響。其中，精熟經驗或成功表現與「內在條件」之關聯甚密，而言語說服和生理激勵則與「外在條件」有密切關係，都是影響其效能感發展之主要來源。

呼應 Bandura（1997）之觀點，本研究發現由內在條件而衍生之精熟經驗的確對國小數學領域初任教師效能感之發展影響甚鉅。這些精熟經驗代表著他們進入職場前或任職第一年間對自己所獲得之教學成功表現的知覺，這些知覺不但影響了他們這一年間效能感的發展，更直接提昇了他們對於自己未來能成功執行教學任務的期望。反之，擁有較少或負向的精熟經驗則將使其效能感降低，且將對未來的數學教學能否成功更缺乏信心，而這些失敗的陰影也會循環性地導致效能感的發展遲滯及持續的產生教學失利。另外，數學領域背景知識與經驗之缺乏對個案教師效能感的影響亦不容忽視。若初任教師在職前或實習階段的訓練缺乏這項內在條件，那將導致其缺乏正向精熟經驗或生理激勵，進而造成其教師效能感發展的低落或停滯；這個發現也與 Allinder（1995）, Woolfolk-Hoy 與 Davis（2006）的研究結果與觀點相符。

在外在條件方面，同年級或資深教師如果能主動協助，將成為促進初任教師效能感發展之重要推力。此外，相較於本研究所發現的偶而為之的互動與分享，若是初任教師能定期的與同年級教師作教學內容討論和教學策略分享，對於提升其教師效能感將有助益。此推力係屬社會學習觀點中之替代經驗（Bandura, 1982），意即觀看別人的成功表現也能相對的提升自己的效能感；若是藉由資深教師或同儕之能力示範或是更進一步的積極互動與交流，將可更促使初任教師效能感之發展。其次，Bandura（1982）認為個體會仰賴其生理與情緒之狀態，來判斷其自我的能力與其效能感；在需要力量與耐力的工作情境中，人將會因疲勞或是痛苦等生理與情緒上之反應，而產生無效能的知覺。在學校教育的工作情境中，諸多事皆需要力量與耐

力，過多教學以外之事務增加了過分疲憊與痛苦感，那對初任教師而言正如雪上加霜，嚴重影響其效能感之發展，且同時成為產生負向的新效能感來源的關鍵要素。

綜合上述，若要促使教師效能感提升，則必須配合給予教師們正向之內、外在條件；若內、外在條件能同時並存且相輔相成，兼顧由內而外、與由外而內的輔導模式，將可加速促使初任教師效能感的發展。如研究中的 M1教師便是最佳例證，他在內、外在條件共同影響的催化下，其效能感在任教初期即屬高效能感，且能繼續不斷地成長；也因此他能充分運用其個人之自我參照思維來調和其知識與行動，提升其教學的品質。如同 Vygotsky（1978）之社會建構論中所強調：個體的發展乃重組其較低層次心理功能以形成新的且較高層次心理功能的歷程，而其中必須透過社會文化的催化、與互動以達到個體內化的作用（Schneuwly, 1994）。本研究發現教師效能感之發展歷程與趨勢，與前述 Vygotsky（1978）之發展理論與 Bandura（1978）強調之相互決定論相符合，參與研究初任教師之效能感之提升乃是其個人內在信念、認知、與外在環境及同儕互動之結果。如前述，教師效能感乃受內、外在條件之共同影響而產生變化，這種影響所造成的轉變即為個體內化過程之關鍵，也是其產生效能感循環性轉變的原動力。而其所產生之外在行為或教學表現之轉變，正是其內在思維轉化歷程之證據。相反的，初任教師若在內在與外在條件缺一或皆不佳的情形下，將會產生如 Friedman（2000）所提之情形—無懈可擊之專業表現的夢想粉碎，並將之歸因於其與同儕間之隔離、工作負荷過大、缺乏外在的鼓勵與支持、亦或是不適切或不充分的職前訓練；而這些也就成為其效能感發展的阻礙與威脅，也是身為教育工作者不願見到的事實，然卻也可引以為鑑而不繼續重蹈覆轍。

肆、結論與建議

一、結論

根據本研究之結果與分析，研究者提出下列結論，並藉以提出研究建議：首先，本研究發現國小數學領域初任教師效能感之發展受內在條件「教師專業（含數學領域背景知識與經驗、教師教學理念）」與外在條件「互動及行政支援（含同儕互動與學校氣氛、學校行政及資源之協助）」之共同影響；其中，教師教學理念包含教學模式、教學評量、班級經營、及課程內容準備等四面向。其次，精熟經驗或成功表現係屬「內在條件」所衍生之效能感主要來源，而言語說服和生理激勵則由「外在條件」衍生而得，這些來源都對參與之個案教師們之效能感發展產生影響。此外，在衍生之新效能感來源中，研究者亦發現精熟經驗對國小數學領域初任教師效能感之發展影響較鉅，且由正向精熟經驗而得的生理激勵，亦是促進其效能感提升的來源。反之，精熟經驗、口語說服、或替代經驗之缺乏、及負向的經驗或生理激勵則會阻礙初任教師效能感之發展。因此，若要有效促使初任教師效能感提升，則必須配合持續給予初任教師們正向之內、外在條件協助，以衍生出正向的新效能感來源，進而促使其效能感產生循環性的向上提升。

二、建議

為了有效地提升國小數學領域初任教師效能感，進而提升教與學之品質，研究者根據研究結果與討論提出以下建議：

首先，本研究發現由內在條件而衍生之精熟經驗的確對國小數學領域初任教師效能

感之發展影響最鉅，又其在職前或實習階段的訓練若不能使其具備充足的數學領域背景知識與成功經驗，將對其效能感之發展有負面之影響。因此建議師資培育機構應針對國小師資培育制度及課程規劃進行檢討，首先應提供充分的數學領域專業知識。因為無論職前教師接受何種專長訓練，在目前國小仍屬代班教師任教數學領域的現況下，給予完整的職前訓練以提供充分的內在條件，才能使其效能感有正向之發展機會。而對於非具有數學領域專業知識的在職教師，則應規定其參加連續性且密集的數學領域增能課程或研習活動，使其亦能擁有提升內在條件之機會。其次，師培機構對於實習教師之定位與其任務，應與實習學校充分溝通，使實習教師能獲得更多執行實際教學工作的機會。同時，藉由落實實習輔導制度以提高實習教師獲得更多成功的精熟經驗與正向的生理激勵，讓初任教師在進入教職前就證明自己是有能力執行數學教學的，幫助其歸因於自己的努力，增強其內在控制信念，如此才能在前項數學領域背景知識的配合下，擁有最佳的內在條件以提升其效能感。

其次，針對初任教師在任職學校內獲得的外在條件協助不足部分，應由行政階層主動協助教師成立數學專業成長社群，藉由定期的會議或不定期的分享與討論、亦或是提供一對一或小組式的同儕互動過程，讓校內具有數理專長之數學教師、資深或高效能感教師來指導與協助數學領域初任或中、低效能感之教師，藉由發現其教學問題與提出改善策略而有效地提升其數學教學知能。尤其是可藉由擁有資深或高效能感之數學教師的教學示範，或是在初任教師執行數學教學觀摩活動後進行討論與提出改進建議，將能有助於初任教師擁有更多替代經驗以供其仿效及獲得成功的精熟經驗。其次，配合行政階層及同儕的勸說與建議，使其相信自身已具備能力去克服所遇困難及過去失敗經驗；再加上給予其正向的生理激勵，並藉由減少其行政工作負擔或指派參加與指導競賽等作為，使其有較佳的情緒反應與較少之壓力，如此將有助於其效能感的持續發展。

伍、致　謝

本研究由行政院國家科學委員會補助計畫（國民小學數學科初任教師自我效能感之歷程研究；NSC 94-2521-S-451-001）之部份資料改寫而成；在此對於提供建議之所有審查委員及參與研究者表達謝意。

陸、參考文獻

1. 吳璧如（2005）。教師效能感的縱貫性研究—以幼教職前教師為例。**教育與心理研究，28**，383-408。
2. 洪志成（2002）。「**教案導向教學**」**的長期效應：實習教師的教學概念、專業需求、教師自我效能感**。行政院國家科學委員會研究計畫成果報告（NSC 91-2413-H-194-010）。嘉義縣：國立中正大學師資中心。
3. 孫志麟（1991）。**國民小學教師自我效能及其相關因素之研究**。國立政治大學教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
4. 張宇樑（2004）。**國民小學職前教師數學及自然科學自我效能感之研究**。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告（NSC 93-2511-S-451-001）。彰化縣：明道大學教學藝術研究所。
5. Allinder, R. M. (1995). An examination of the relationship between teacher efficacy and curriculum-based measurement and student achievement. *Remedial and Special Education, 16*(4),

247-254.

6. Armor, D., Conroy-Osequera, P., Cox, M., King, N., McDonnel, L., Pascal, A., Pauley, E., & Zellman, G. (1976). *Analysis of the school preferred reading programs in selected Los Angeles minority school*. (R-2007-LAUSD). Santa Monica, CA: Rand Corp.
7. Ashton, P. (1984). Teacher efficacy: A motivational paradigm for effective teacher education. *Journal of Teacher Education, 35*(5), 28-32.
8. Ashton, P. (1985). Motivation and the teacher's sense of efficacy. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education*: *The classroom meliu* (Vol. 2, pp. 141-174). Orlando, FL: Academic Press.
9. Ashton, P., & Webb, R. (Eds.) (1986). *Making a difference: Teachers' sense of efficacy and student achievement*. New York: Longman Inc.
10. Ashton, P. T., & Webb, R., (1987). Teachers' motivation and the conditions of teaching: A call for ecological reform. In S. Walker & L. Barton (Eds.), *Changing policies, changing teachers: New directions for schooling* (pp. 22-40). Milton Keyes, Philadelphia, PA: Open University Press.
11. Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review, 84*(2), 191-215.
12. Bandura, A. (1978). The self system in reciprocal determinism. *American Psychologist, 33*, 344-358.
13. Bandura, A. (1981). Self-referent thought: A developmental analysis of self-efficacy. In J. H. Flavelll & L. Ross (Eds.), *Social cognitive development frontiers and possible futures* (pp. 200-239). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
14. Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist, 37*, 322-347.
15. Bandura, A. (1997). *Self efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
16. Benz, C. R., Bradley, L., Alderman, M. K., & Flowers, M. A. (1992). Personal teaching efficacy: Developmental relationships in education. *Journal of Educational Research*, *85*(5), 274-285.
17. Cantrell, P., Young, S., & Moore, A. (2003). Factors affecting science teaching efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education, 14*, 177-192.
18. Chang, Y. L. (2003). *Knowledge assessment and self-efficacy ratings in teacher preparation.* Paper presented at the annual conference of Northwest Association of Teacher Educators (NWATE), Spokane, WA, U.S.A.
19. Chang, Y. L., & Wu, S. C. (2008). A case study of elementary beginning mathematics teacher's efficacy development. In O. Figueras & A. Sepúlveda (Eds.), *Proceedings of the Joint Meeting of the 32nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, *and the XXX North American* (Vol. 2, pp. 273-280). Morelia, Michoacán, México: PME.
20. Chester, M., & Beaudin, B. Q. (1996). Efficacy beliefs of newly hired teachers in urban schools. *American Educational Research Journal, 33*, 233-257.
21. Clark, C. M., & Peterson, P. L. (1986). Teachers' thought processes. In M. C. Wittrock, *Second handbook of research on teaching* (pp. 255-296). New York: Macmillan.
22. Coladarci, T. (1992). Teachers' sense of effi-

cacy and commitment to teaching. *Journal of Experimental Education, 60* (4), 323-337.

23. Cousins, J. B., & Walker, C. A. (2000). Predictors of educators' valuing of systemic inquiry in schools. *Canadian Journal of Program Evaluation, Special Issue,* 25-53.
24. Crabtree, B. F. & Miller, W. L. (Eds.) (1992). *Doing qualitative research: Multiple strategies*. Newbury Park, CA: Sage.
25. Czerniak, C. M. (1990). *A study of self-efficacy, anxiety, and science knowledge in preservice elementary teachers*. Paper presented at the meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Atlanta, GA.
26. Darling-Hammond, L. (1999). *Teacher quality and student achievement*: *A review of state policy evidence*. Seattle, WA: University of Washington, Center for the Study of Teaching and Policy.
27. Enochs, L. G., & Riggs, I. M. (1990). Further development if an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School Science and Mathematics, 90* (8), 694-706.
28. Enochs, L. G., Smith, P. L., & Huinker, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. *School Science and Mathematics, 100*(4), 194-201.
29. Friedman, I. A. (2000). Burnout in teachers: shattered dreams of impeccable professional performance. *In Session: Psychotherapy in Practice, 56*, 595-606.
30. Gibson, S. & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology, 76*(4), 569-582.
31. Guskey, T. R. (1984). The influence of change in instructional effectiveness upon the affective characteristics of teachers. *American Educational Research Journal, 21*, 245-259.
32. Hall, C. S., Lindzey, G., & Campbell, J. B. (1998). *Theories of personality* (4th ed.). New York: John Wiley & Sons.
33. Hambleton, R. K. (1993). *Translation achievement tests for use in cross-national studies*. Report of International Association for the Evaluation of Educational Achievement. New York: Author.
34. Hammersley, M. (1990). *Classroom ethnography: Empirical and methodological essays*. Buckingham, UK: Open University Press.
35. Hermanowicz, H. J. (1966). The pluralistic world of beginning teachers. In *The real world of the beginning teacher*. Report of the nineteenth national TEPS conference. Washington, DC: National Education Association.
36. Labone, E. (2004). Teacher efficacy: Maturing the construct through research in alternative paradigms. *Teaching and Teacher Education, 20*, 341-359.
37. Madison, S. K. (1997). Preparing efficacious elementary teachers in science and mathematics: The influence of methods courses. *Journal of Science Teacher Education, 8*(2), 107-126.
38. Muijs, D., & Reynolds, D. (2001). Teachers' belief and behaviors: What really matters. *Journal of Educational Psychology, 81*, 247-258.
39. Mulholland, J., & Wallace, J. (2001). Teacher induction and elementary science teaching: Enhancing self-efficacy. *Teaching and Teacher Education, 17*(2), 243-261.
40. Plourde, L. A. (2002). The influence of student teaching on perspective elementary teachers' science self-efficacy and outcome expectancy

beliefs. *Journal of Instructional Psychology, 29*, 245-253.

41. Prieto, A. J. (1992). A method for translation of instruments to other language. *Adult Education Quarterly, 43*(1), 1-4.
42. Rosenholtz, S. J. (1989). Teachers' workplace: The social organization of schools. New York: Longman.
43. Ross, J. A. (1998). The antecedents and consequences of teacher efficacy. *Advances in Research on Teaching, 7*, 49-73.
44. Schneuwly, B. (1994). Contradiction and development: Vygotsky and pedology. *European Journal of Psychology of Education, 9*(4), 281-291.
45. Tosun, T. (2000). The beliefs of preservice elementary teachers toward science and science teaching. *School Science and Mathematics, 100*, 374-379.
46. Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education, 17*(7), 783-805.
47. Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2007). The differential antecedents of self-efficacy beliefs of novice and experienced teachers. *Teaching and Teacher Education, 23*(6), 944-956.
48. Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research, 68*(2), 202-248.
49. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*: *The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
50. Woolfolk Hoy, A., & Burke-Spero, R. (2005). Changes in teacher efficacy during the early years of teaching: A Comparison of four measures. *Teaching and Teacher Education, 21*(4), 343-356.
51. Woolfolk Hoy, A. & Davis, H. A. (2006). Teacher self-efficacy and its influence on the achievement of adolescents. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (pp. 117-137). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
52. Yin, R. K. (2003). *Case study research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

A Case Study on Factors Influencing the Development of Beginning Elementary Mathematics Teachers' Efficacy – An Example in Taichung

Yu-Liang Chang[1] and Su-Chiao Wu[2]

[1]Institute of Teaching Art, MingDao University

[2]Department of Early Childhood Education, National Chiayi University

Abstract

The purpose of this research was to explore factors influencing the development of beginning elementary mathematics teachers' efficacy during the first year of teaching. A multiple-case study design was employed in this study. Cases were six beginning elementary mathematics teachers in the Taichung area, selected based on their efficacy ratings on the Mathematics Teaching Efficacy Beliefs Instrument. Targeted factors that would influence beginning teacher efficacy were identified by the editing analytic techniques through the data collected from interviews, recordings, observations, and both researchers' and beginning teachers' reflections. According to the data analysis, findings were reported as follows: First, beginning elementary mathematics teacher efficacy was mainly influenced by "internal condition" and "external condition" factors, which were "teachers' professional background and beliefs" and "peer-interaction and administrative support" respectively. In addition, beginning teachers' mastery experiences generated from the internal condition factor had a great deal of influence on their efficacy development. Vicarious experiences and physiological arousal cues originating from the external condition factor became relatively important sources of their efficacy development. Based on these findings, concrete recommendations are proposed for the improvement of beginning elementary mathematics teachers' efficacy.

Key words: Beginning Teacher, Teacher Efficacy, Elementary Mathematics, Efficacy Development