科學教育學刊
2007, 第十五卷第五期, 521-542

Chinese Journal of Science Education
2007, 15(5), 521-542

小學數學領域輔導教師培訓課程及其實施成效

林碧珍　蔡文煥
國立新竹教育大學　應用數學系

（投稿日期：民國 95 年 10 月 13 日，修訂日期：96 年 7 月 6 日，接受日期：96 年 8 月 15 日）

摘要：本研究的目的在於發展輔導教師的培訓課程及輔導模式。輔導教師培訓課程是依據前一年研究建立的專業標準指標設計。培訓課程包含 26 個單元，合計 78 小時，分別於暑期及期中實施；培訓課程區分為：數學內容課程、橫跨各數學內容的數學教學課程、及輔導知能課程。本研究是依據 Kirkpatrick 和 Kirkpatrick（2006）的反應、學習、表現，來評鑑培訓課程的成效；反應層次評量工具為「暑期工作坊回饋表」及「輔導教師專業發展及輔導活動問卷」。學習層次評量工具包括：數學教學知識前後測、輔導教師專業發展指標自我評估問卷前後測、及晤談。表現層次的評量工具包括教室觀察表、教學評鑑表。研究發現，四位輔導教師認同暑期培訓課程的內容及培訓方式，及期中所安排的教學觀察及觀察後的數學教師專業對話的討論會，這些討論有助於輔導教師提出關鍵性問話、佈題需要符合解題策略的需求，瞭解數學問題本身的語意結構。

關鍵詞：培訓課程、專業標準指標、實習輔導、數學教學

壹、緒　論

一、研究背景

教育大學肩負著小學師資培育的任務，除了沿襲傳統既有的師資培育模式特色之外，更應提升培育師資的課程品質及落實教育實習的功能，以能確保培育合格教師的品質。本研究的目的在於發展輔導教師數學領域的輔導知能，及經由大學實習指導教授及小學輔導教師為實習教師設計培育課程，共同協助實習教師能在實習期間習得數學領域的專業知識與技能，實習期滿之後能順利取得小學教師的認證資格，以落實新制師資培育法的實習制度之效能。

在實習期間影響實習教師最深的是輔導教師，然而，最近十年來有關輔導教師的研究結果指出，實習輔導制度成效不彰，諸如：師資培育機構及實習學校對於輔導教師的遴選方式、職責、培訓課程、輔導策略、輔導方式、與輔導方法，仍處於摸索嘗試階段（顏慶祥, 2000）；因此，必須加強學校輔導教師

的職責與角色。

以往，師範公費生畢業後自然成為合格教師的師範教育法制度，使得師資培育的成效未獲得應有的重視，教育部為了配合民國八十三年師資培育法條文的規定，在培育課程、資格取得、甄選與任用等辦法上規範了培育課程的學分數和實習成績及格的標準，但卻未針對職前培育課程及實習課程內容作任何詳細的說明與規範；雖然，師資培育法也強調輔導教師的基本資格，但實施至今，實習指導教授與小學輔導教師雖然知道自己的輔導角色，但卻不知道如何徹底發揮其職責，輔導教師大多是被動的接受指派，沒有經過培訓，而導致輔導教師不知道做什麼？如何做? 教育學程開放實施幾年下來，實習輔導制度也缺乏相關的配套措施，產生各大學間教育學程在教育實習的實習課程內容、輔導教師角色、輔導機制、及實習輔導策略等作法上有極大的懸殊，因而產生許多的爭論與問題（顏慶祥, 2000）。因此若要落實實習輔導制度與功能，建立一套完整的輔導教師培訓課程，乃為從事師資教育研究最為迫切的研究主題。

二、輔導教師培訓課程設計及評估的理論依據

(一)輔導教師培訓課程設計的理論依據

本研究企圖建立一套完整的輔導教師培訓課程，為了能發展出一套有系統性的步驟與方法，課程設計是依據 McGriff（2000）的教學系統設計（instructional system design）之 ADDIE 模式作為理論基礎，此模式包含五個階段：分析（analysis）、設計（design）、發展（development）、實施（implementation）及評估（evaluation）。

分析階段是決定教學內容的歷程，包括：實習與輔導教師的需求分析、對實習與輔導教師的工作任務分析和教學內容分析，此階段的目的在於確認課程目標、課程內容、輔導教師和實習教師的起點行為。本研究設計輔導教師培訓課程的分析階段，是針對前一年的實習輔導現況的應然面及實然面進行調查分析，以確立培訓課程的目標。

設計階段是輔導教師學習活動之形成歷程，包含輔導策略、輔導的活動內容、輔導的評量，其目的是設計適合輔導教師學習教數學及學習如何發展培訓教材內容。本研究輔導教師的培訓課程設計是以前一年發展的教師專業標準指標為課程目標，發展課程大綱、理論和實務課程、及實作課程的時數分配。

發展階段是輔導教師培訓課程教材的製作歷程，包括：單元教材的形成等各種教學資源的製作。此階段在於促進輔導教師對教材內容的瞭解及達成活動目標，藉以獲得教學成效。本研究輔導教師暑期及學期中的培訓課程的發展階段是建立在研究者過去進行多年從事在職教師專業成長的經驗，並邊做邊修正。

評估階段是每個步驟或每個活動實施需要進行形成性評量，隨時檢討是否有需要改善，並於實施教材和活動之後進行總結性評量，以評量教學成效是否達到預期的水準。本研究輔導教師培訓課程期望能符合現場輔導的需求，因此對評估工作是不斷的在課程發展中進行。

(二)輔導教師培訓課程評估的理論依據

本研究輔導教師培訓課程評估的理論依據是 Kirkpatrick 的四個層次（level）模式（Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006）：反應層次（reaction）、學習層次（learning）、行為層次（behavior）、及結果層次（result）。培訓課程的成效評估宜從第一層次的反應層次，進階到學習層次及行為層次、假如經費

及時間許可，則最後可以做到結果層次；前一個層次作為是下一個層次的基礎。

反應層次在於瞭解學習者對培訓課程所提供的學習材料、師資、及教學資源的滿意度，可協助判斷培訓課程對學習者的適合度如何。要瞭解學習者對培訓課程內容的反應，最好的方法是透過量表問卷來蒐集資料。本研究擬分別在輔導教師接受暑期及學期中輔導培訓課程採用五點量表問卷來蒐集資料輔導教師對培訓課程的反應及在培訓課程中的學習經驗。

學習層次在於瞭解學習者對培訓課程學習的程度如何，學習的範圍包括知識、態度、及技能的增進。學習層次的評量除了考慮量化資料的客觀性外，它比反應層次要費時，紙筆測驗最常用來評量學習者在態度及認知上的改變，而實作評量則是最常用來評量學習者在技能上的改變。本研究擬對輔導教師在暑期培訓課程之前與期中培訓課程之後實施分數測驗，以瞭解他們接受培訓課程在分數認知上的成長，並實施訪談以瞭解輔導教師在數學教學認知上的成長；並實施輔導教師對輔導數學教學的自信程度的五點量表問卷。

培訓課程即使造成了學習者認知上或態度上的改變，但並不必然會造成學習者在行為上的改變；因此，還需要進行對行為表現的評估。行為層次與學習層次的差別在於行為層次是要評量學習者如何從培訓課程內容中將所習得的知識運用到工作表現上，因此這個層次的評量方法比學習層次複雜了許多，教室觀察或晤談是很常用來評量行為表現的方法。本研究擬以現場直接觀察的方法，瞭解輔導教師如何將培訓課程習得的輔導方法轉化到實習教師的輔導上。

結果層次：這個層次是用來檢視培訓課程對組織機構的影響效果，不僅在課程內容、實施方法上的評鑑，而且從整個培訓課程從投入的人力及時間，所獲得的經濟效益去考量。這個層次的評鑑由於需要投入大量的人力和成本效益，牽涉的層面過於廣泛且複雜，不是本研究計畫在人力及財力可以做到的，因此不進行這個層次的評估。

三、實習輔導的理論觀點及輔導模式

不同的理論觀點，對輔導教師所期望的角色不同，因而產生不同的實習輔導模式，諸如人本主義觀點將輔導教師視為如同實習教師的心理諮商者，情境學徒觀點將輔導教師視為是技巧純熟的教書匠，批判性建構主義觀點將輔導教師視為是實習教師之反思指導員、批判性的諍友、共同的探究者。本研究將這三個觀點，融入輔導教師輔導實習教師的培訓課程設計，作為輔導模式的理論基礎。

(一)實習輔導哲學觀

1.人本主義觀點（humanistic Perspective）

人本主義觀點強調以學習者為中心，重視學習者自尊心的維護及其個人的發展，故需要以同理心關懷學習者並給予學習者情感性的支持。採取人本主義觀點的輔導模式，較為人性化，在乎的只是個人的人格及自我認同的問題，而非關注在教學內容或教學技能上的問題（Odell & Ferraro, 1992），採取這種觀點的輔導模式顯示情感性的支持能讓實習輔導教師留守在教學的崗位，但是對實習教師未必能學習到課程改革取向的教學（Wang, 1998）。本研究在協助輔導教師的輔導知能專業成長時，採取人本主義的觀點，提供給輔導教師人性的關懷及情感性的支持；所以輔導教師在輔導實習教師時，需要依實習教師實際的需要，給予協助。本研究提供給輔導教師在實習教師的導入階段，如何提供給實習教師人性的關懷的作法，納入

暑期的研習課程，並安排由輔導教師在第一次輔導教師會議提出他們的經驗進行分享。

2. 情境學徒觀點（situated apprentice perspective）

情境學徒觀點學家主張知識是從實際情境中獲得，強調輔導教師的實踐知識及教學情境。情境學徒觀點將輔導教師與實習教師是一種上對下的權威關係，將輔導教師視為是專家，直接示範教學給實習教師，而實習教師全盤接受，缺乏批判性反思的觀點。有關情境學徒觀點之研究發現：輔導教師採取情境學徒觀點的主張對實習教師在班級經營的能力發展很有幫助（Feiman-Nemser & Buchmann, 1987; Everston & Smithey, 2000），但是情境學徒制的觀點與課程改革取向的精神互相衝突，因為前者是輔導教師的所作所為讓實習教師全盤接受，而後者是要培養一位反思的實作者（Franke & Dahlgren, 1996）。本研究採取情境學徒的觀點，認為輔導教師的輔導知識需要從輔導實務的實際情境中獲得，所以將輔導數學教學實務的情境設在小學數學課室內，這樣的觀點支撐了本研究嘗試建立大學與小學的合作伙伴關係的立論基礎。

3. 批判的建構主義觀點（critical constructivist perspective）

在這種觀點之下，主張教學知識的發展是一種共同探究教學實務的連續過程，輔導教師和實習教師都是知識的生產者和知識的學習者。輔導教師與實習教師需要共同針對現有的知識或輔導制度提出批判，在共同探究下，他們彼此互相依存。

批判的建構主義觀點主張培訓輔導教師的過程應與培訓實習教師一樣，這種觀點用在實習輔導上有其優點亦有其缺點，諸如：這種觀點強調學習者的參與，每一個參與者在探究的歷程是平等的，因此假若非透過實習輔導教師與實習教師共同探究的知識是有問題的（Cochran-Smith & Lytle, 1999）。本研究在建立輔導教師的輔導知能時，培訓輔導教師的過程，採用批判建構主義的觀點，期望每位輔導教師拋棄過去上行下仿的學術權威的想法，在探究輔導數學教學及輔導實務的歷程盡量維持平等，研究者所秉持的實習輔導理論觀點是能與輔導教師的實務知識，不斷地進行平等的專業對話。

(二)實習輔導培訓模式

1. 傳遞模式

傳遞模式的基本假設是有關實習輔導的知識是來自於研究結果，而不是來自於輔導教師的個人經驗或實務，輔導教師的知識和技能是以傳遞的方式傳授給實習教師。Evertson 和 Smithey（2000）比較 46 對輔導-實習教師接受 3 天的實習輔導傳遞模式培訓技能研習與沒有接受訓練的效果，研究結果發現：有接受研習的輔導教師有比較好的技能與實習教師溝通自己的教學概念，有接受研習的實習教師比較能處理學生的教室常規。這種傳遞模式的優點是一次可以培訓很多輔導教師，較省時省錢，缺點是不能培訓出課程改革所強調的教學，而且所獲得的是片段的輔導技能和方法，因此無法適應各種實習輔導情境。

2. 理論與實務結合模式

理論與實務結合模式的基本假設是有關實習輔導的知識不僅是基於研究結果，且是輔導教師與師資培育者互動出來的。知識是由師資培育者與輔導教師互動的結果，Wilson, McClelland 和 Banaszak（1995）以 2 年的時間晤談 79 位中小輔導教師，輔導教師是以小組方式輔導實習教師，每兩個星期與大學教授開會，大學教授提供給輔導教師增進輔導技能的學習機會，研究結果顯示：以理論與實務結合模式接受培訓的輔導教師有較正向的教學哲學觀，與實習教師有很好的互

動，而且對實習教師的需求或問題有較高的敏感度。理論與實務結合模式也和傳遞模式一樣，具有同一時間可以培訓很多輔導教師的優點，也解決了傳遞模式未解決的問題，如輔導教師接受理論與實務結合模式的培訓比較能運用到各種不同的輔導情境；但是仍具有缺乏考慮課程改革教學取向的缺點。

3.協同探究模式

協同探究模式的基本假設是知識是透過輔導教師與輔導實務及大學教授共同互動產生的結果；此模式涉及三個層級的互動：大學教授、輔導教師、及實習教師。Feiman-Nemser 和 Beasley（1997）以一年的課程，將大學教授，輔導教師及實習教師共同培訓，大學教授提供探究問題給輔導教師思考，研究結果發現：大學教授能對輔導教師有更深的瞭解；對輔導教師而言，學習了觀察、寫作和輔導能力；對實習教師而言，學習了教學實務。協同探究模式的實習輔導培訓是將大學教授，輔導教師及實習教師都視為是學習者，因此其優點為大學及小學之間能以良好關係方式，但其限制為一次培訓的輔導教師數量很有限，且費時花錢。

本研究的目標在於由大學師資培育機構協助發展輔導教師的數學教學輔導知能，以提升實習教師的實習品質；為了能達成目標，需涉及大學教授、輔導教師、及實習教師三個層級的參與，如此因而提供了師資培育者的理論、輔導教師的輔導實務、及實習教師的實習需求的對話機會，是故，本研究採取協同探究模式做為發展輔導教師與實習教師之間的實習輔導模式。

四、輔導教師發展數學專業輔導知能之重要理論

本研究旨在發展輔導教師的專業知能，此目的有兩種意涵：(一)培訓輔導教師的數學教學知能，(二)培訓輔導教師的數學輔導知能。本研究是以 Brown, Collins 和 Duguid（1989）的情境學習理論作為輔導教師專業發展的理論基礎。

Brown, Collins 和 Duguid（1989）的情境學習理論，主張知識是情境化的，是人與社會情境產生互動後的產物，學習應在真實情境中進行，學習者從耳濡目染產生潛移默化。知識的許多概念及組織規則必須靠實際經驗及真實活動才能理解其真正的意涵。例如，輔導教師在學習輔導教數學時，將小學教室視為是輔導教師學習輔導實習教師教數學的真實情境，讓輔導教師有機會在輔導實務中不斷的操作、探索、體驗，從淺移默化中建立實踐知識。圖 1 是本研究用來說明如何將此架構運用於輔導教師學習輔導實習教師在數學輔導知能的專業發展。

除了重視學習活動的真實性之外，情境學習理論也很強調學習者的參與和分享，鼓勵學習成員之間的互動和分享，這個觀點主張學習者參與在真實化的學習情境下，透過組成學習社群，進行合作學習及小組討論，以促進學習者進行主動參與學習及提升成員間互動的品質（Brown, Collins 和 Duguid, 1989）。然而，當缺乏輔導教師遇到難以輔導實習教師在數學教學的問題時，則需要藉助於有經驗的教授提供鷹架，幫助輔導教師一步一步地學習，然後共同解決問題。故由實習教師及輔導教師組成的學習社群及由輔導教師及大學教授組成的專業對話社群，是本研究用來促進輔導教師輔導實習教師共同參與活動及分享學習經驗的第二個及第三個研究情境。第二個研究情境是輔導教師協助實習教師解決學生在數學學習上的問題，第三個研究情境是教授協助輔導教師解決實習教師在數學教學上的問題。

本研究將輔導教師視為是一位學習者，

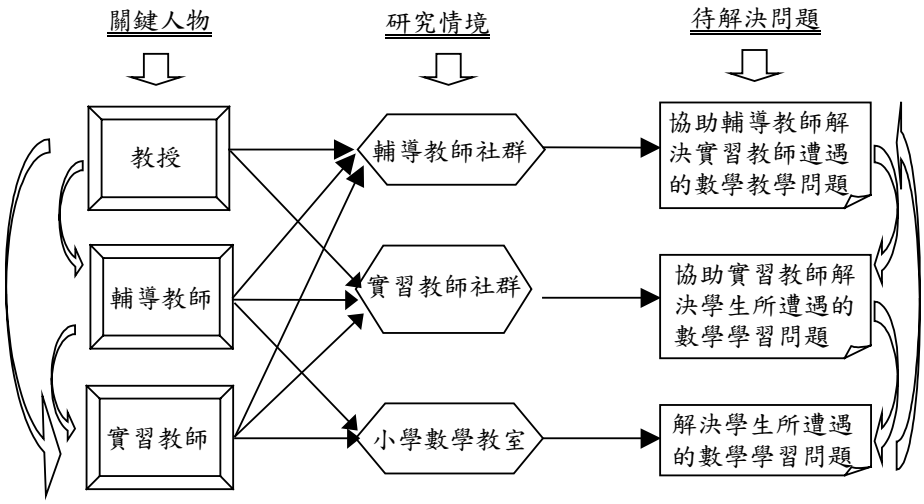

圖 1：輔導教師輔導實習教師數學輔導知能的理論架構圖

為了避免實習教師僅以一人為師，易失於視野窄化，因此以 Vygotsky（1978）的社會互動論，組成輔導教師的專業對話群，及教授與輔導教師組成的專業對話群，提供社會互動的機會，促進輔導教師在認知上的衝突，進而進行反思，以促進輔導教師的數學專業輔導知能之成長。

貳、研究方法

一、研究場域及研究對象

由於本研究是整合型計畫之一個子計畫，首先徵求新竹市一所小學（咚咚國小）有意願參與此整合型計畫，並期望該校成為本校的實習輔導合作伙伴學校。咚咚國小有意願參與數學領域的輔導教師有四位，分別任教於六年級、五年級、四年級及一年級的玉玉老師、蘭蘭老師、如如老師、及玲玲老師，他們的任教年資分別為 16、10、19 及 6 年，之前他們都沒有輔導實習教師的經驗。他們所輔導的實習教師分別為晴晴、婷婷、榮榮及秀秀老師，晴晴、婷婷、榮榮都是應用數學系畢業的實習教師、秀秀是師資班畢業的實習教師。

二、輔導教師的培訓課程設計

輔導教師培訓課程是依據前一年研究發展的輔導教師專業標準指標架構及指標內容而設計的。輔導教師專業標準指標是經過四個階段的發展與修改而建立出來的。它的建立具有三點特色：(1)指標是透過四個階段的發展、修正、增刪指標；(2)由多種不同的資料蒐集方法，以求資料的客觀性，諸如訪查、問卷調查現場輔導實務現況、專家座談；(3)是一種下而上的研究取向，先瞭解實習輔導現況及實際可執行的指標（林碧珍和蔡文煥, 2007）。專業標準指標共 86 項包含三個向度：數學專業素養有 16 項指標、數學教學知能有 34 項指標、及輔導知能指標有 36 項。數學專業素養含專業信念 6 項、專業發展 3 項、及反思能力 7 項；數學教學知能含數學課程與教學規劃知能 3 項、數學學科知能 6 項、數學教學知能 13 項、掌握學生學習數學認知知能 4 項、數學學習評量知能 6 項、數學

課程與教學評鑑知能 2 項；輔導知能含專業發展輔導 2 項、數學課程與教學輔導 34 項。這些指標內容將是本研究用來設計輔導教師培訓課程的課程目標的依據。本研究設計的輔導教師培訓課程之課程目標為：提升輔導教師數學教學知能及輔導知能，以培養專業的數學輔導教師，以落實師資培育法教育實習與輔導制度的功能與成效。

為達成課程目標，依課程內容分為三大類別：數學內容相關的課程、橫跨各數學內容相關的課程、與輔導知能相關的課程，共計 26 個單元，每個單元 3 小時，合計 78 個小時。數學內容相關課程包含數學學科知識、九年一貫課程數學領域五大主題（數與量、圖形與空間、統計與機率、代數及連結）之教材及教法。橫跨各數學內容相關的一般教學課程包含數學教學活動設計、以學生為觀察焦點的教室觀察、數學教學媒體的運用（含資訊融入教學）、數學課室班級經營、數學學習評量。輔導知能相關的課程包含輔導知能與實務、及專業發展與反思，課程內容、單元數、及對應實施時間之課程大綱，請詳見附錄一。

輔導教師的培訓課程，依性質區分為三類：理論課程、實作課程、輔導實務課程。理論課程目標是增進輔導教師數學教學專業知能，課程內容是有關教材教法研討相關的教學或學習理論。實作課程是指在暑期研習或學期中進行教師專業對話討論活動中實際操作的課程。

理論課程與實作課程包含單元 1 至單元 16，合計 16 個單元，單元名稱分別為：1、培訓課程簡介；2、教與學；3、數與計算；4、量與實測；5、圖形與空間；6、統計與機率；7、代數；8、數學教學資源的應用；9、資訊融入數學教學理論與實作；10、教案設計理論與實作；11、教室觀察理論與實作；12、數學課室討論理論與實作；13、教學評量理論與實作；14、數學教學佈題理論與實作；15、提關鍵性問話理論與實作；16、實習教師評鑑理論與實作。

輔導實務課程目標是培養輔導數學教學知能，課程實施安排在學期中的實習輔導實務。課程包含單元 17 至單元 26，合計 10 個單元，單元名稱分別為：17、輔導實習教師教案設計；18、輔導實習教師分析學生解題類型；19、輔導實習教師教室觀察；20、輔導實習教師關鍵性問話；21、輔導實習教師教學佈題；22、輔導實習教師 ICT；23、輔導實習教師教學評量；24、輔導實習教師數學課室討論；25、輔導實習教師專業發展與反思；26、輔導實習評鑑學生學習成效。今將培訓輔導教師之理論與實作課程、及輔導實務課程之單元目標、內容、實施時間、及輔導教師專業標準指標對應分別羅列於附錄二及附錄三。

三、輔導教師培訓課程的實施方式

依據 26 個單元共計 78 個小時的培訓課程內容，分為兩個時段實施：(一)暑期辦理『數學領域輔導教師教學與輔導知能』工作坊 6 天，每天 6 小時，工作坊內容包含 12 個單元，共計 36 小時。(二)學期中進行教師數學教學專業對話，為期半年，合計 14 單元，每單元 3 小時，共計 42 小時。14 個單元中的兩個單元內容是輔導教師發展實習教師實習歷程檔案的評量指標及進行評量實務，另外的 12 個單元主要進行教室觀察後的專業對話，每次對話的主題內容可能涵蓋培訓課程內容的九個類目中的數個類目。學期中進行的培訓課程內容，主要是在輔導實務中發展輔導教師的輔導知能，同時也在發展教師的學科領域教學知能。

暑期的培訓課程及學期中的專業對話討

論會的場域均在新竹教育大學，而學期中的數學教學教室觀察場域均為參與教師的數學課教室。教室觀察是每週四上午第四節課舉行，所有輔導教師齊聚一起觀察一位輔導教師的現場教學，作為下午從 1：00 到 4：00 專業對話的題材。每位輔導教師一學期被觀察兩次教學：一次是觀察每位輔導教師的教學，由觀察者將所觀察的數學教學議題於下午專業對話提出討論；另一次是觀察每位輔導教師的整個輔導過程，包括：從輔導教師輔導實習教師備課，到教學及輔導實習教師檢討教學；最後由觀察者於下午專業對話時間針對備課、教學、及輔導檢討教學討論並提供建議。本研究主要是採用協同探究模式並持以批判的建構主義觀點，輔導教師的知識是透過輔導教師與實習教師的輔導實務共同對話，及與大學教授共同互動產生的結果，並提供給輔導教師互相學習及互相支持的機會，以提升輔導實務的品質。暑期及期中培訓課程的實施過程都被完整地錄製拍攝。

由於本研究的目標是在培養輔導教師的數學教學及實習輔導知能，期望輔導教師能從培訓課程中習得的數學教學及實習輔導知能有效地應用在輔導實習教師的實務上，以用來說明培訓課程實施成效的指標之一；是故，為了說明培訓課程的實施成效，避免其他混合因素（confounding factor）所產生的干擾效果，暑期培訓課程及期中培訓課程，除了備課，實習教師僅與輔導教師直接互動，實習教師盡量不與研究者直接互動，輔導教師將互動後的結果，再與研究者作對話，以能符合師資培育機構所設立的實習輔導現況。呈現於本研究有關實習教師的資料，是用來說明輔導教師的輔導知能成效的一個指標。

四、培訓課程的評鑑工具

輔導教師培訓課程實施成效之評鑑主要是依據 Kirkpatrick 和 Kirkpatrick（2006）的課程評鑑模式，此評鑑模式分為四個評估層面：反應、學習、行為、成果。反應層次的重點放在輔導教師對暑期課程及學期中培訓課程的滿意度，評量工具分別為「暑期課程回饋表」、「輔導教師輔導活動問卷」，每一種評量工具均採用 1~5 分的五點量表，越高分代表對暑期及期中培訓課程越滿意，越正向。學習層次主要在於瞭解輔導教師接受培訓課程後在數學教學知識、態度及能力上的改變；評量工具為分數教學知識前後測、輔導教師專業標準指標自我評估問卷前後測、及晤談、數學日誌。行為層次的評鑑焦點放在輔導教師的教學及輔導現場的表現情形，評量工具包括教室觀察表、實習教師教學評鑑表，教學評鑑表採用 1~5 分的五點量表，越高分代表教學表現越佳；每週的輔導教師專業對話討論會逐字稿是作為輔助性的補充說明反應、學習、行為三個層次的質性資料。今將各種評量工具依評量目的、評量對象整理於表 1。

五、資料分析

本研究評量工具含暑期培訓課程回饋表、輔導教師輔導活動問卷、實習專業標準指標問卷、實習教師教學觀察評鑑表、專業發展指標自我評估問卷前測及後測，這些量表皆以描述性統計進行分析，求其平均數及標準差；輔導教師專業發展指標自我評估問卷前測、後測每一項指標的平均數都在 3.0 以下者，代表輔導教師在接受輔導課程後尚未達成該指標。若是某一指標前測的平均數在 3.0 以下而後測的平均數在 3.0 以上，則表示培訓課程具有達成輔導教師該項指標的效能。

晤談、專業對話討論會的逐字稿、輔導教師的數學日誌等都是用來蒐集有關輔導教

表 1：輔導教師培訓課程之各種評鑑工具、目的、及實施時間

評量工具	評量目的	評量對象
數學教學知識前測、後測	瞭解輔導教師在數學教學知識的改變	輔導教師
專業發展指標自我評估問卷前測、後測	瞭解自我評估各項專業發展指標已經做到的程度	輔導教師
暑期培訓課程回饋表	瞭解暑期課程的有效性及適切性	輔導教師
晤談	瞭解輔導狀況	輔導教師
實習教師教學觀察評鑑表	瞭解展現數學教學能力	實習教師
輔導教師輔導活動問卷	Kirkpatrick &Kirkpatrick's 的反應及學習層次	輔導教師
數學日誌	Kirkpatrick &Kirkpatrick's 的反應、學習、及行為層次	輔導教師

師有關質性資料在知識、信念、及能力上的展現之成長與改變。教室觀察是本研究用來評估輔導教師接受培訓課程後在教學實務上的展現能力。由於本研究的目標在於瞭解培訓課程的實施及其實施成效，因此研究資料分析的架構為 Kirkpatrick 和 Kirkpatrick's（2006）的反應、學習、行為三個層次，做為研究結果呈現的架構。反應層次的資料來源為暑期培訓課程回饋表、輔導教師輔導活動問卷、和晤談。學習層次的資料來源為分數知識的前後測、專業標準指標自我評估問卷前後測、及晤談。行為層次的資料來源為數學日誌、專業對話討論會逐字稿、實習教師教學觀察評量表。

參、研究結果

輔導教師的培訓課程實施成效主要是依據 Kirkpatrick 和 Kirkpatrick（2006）的課程評鑑模式，分別依據反應、學習、表現來進行分析。反應及學習兩個層次分別針對暑期工作坊及學期中培訓課程進行描述分析，行為層次主要在於瞭解輔導教師在參與課程後所展現的學習成果，因此行為層次的展現以學期中所蒐集的資料為主。反應層次的資料包括暑期培訓課程回饋表、輔導教師輔導活動問卷、和晤談。

1.反應層次

(1)輔導教師對暑期工作坊課程的平均反應

反應層次用來評估培訓課程的有效性，重點放在輔導教師對暑期課程及學期中培訓課程的滿意度，從表 2 的資料，可以看出四位輔導教師很認同暑期工作坊所提供的課程內容，但是一般班級經營的課程內容，他們認為較為貧乏。

他們認為自己在這樣的課程安排收穫很多，他們建議六天的研習課程不夠，需要增加研習時數，就如同蘭蘭老師和如如老師在回饋表上提到：

"...一連串的課程下來，看到了林教授和研究團隊的認真，每個人同中有異，同的是，他們都在追求教學上的專業，都細心體會教學現場的需求，更重要的是，大家都有著包容的眼界—這也是我這個禮拜以來，在林教授身上所發現的特質，所以我們這四個人才能在其他人面前勇敢說出心中的疑慮。異的是每個老師身上各有自己的特質魅力...他們所展現的是樸實無華、嚴謹有意義、以學生為本位的數學學習課程。..."（蘭蘭老師，回饋表，940819）

"...研習的頭兩天，塞了一堆理論的東西，老實說，還真有些吃不消。聽了一堆陌生的專有名詞、加上一群資深且有經驗的教師的報告，彷彿置身迷霧叢林，只想急著脫身，找到出路，根本來不及害怕。我記得到研習的第四天，就真的

表 2：輔導教師（N = 4）對暑期工作坊課程的平均反應

課程內容	重要程度	實用程度	收穫程度
	平均數	平均數	平均數
1、實習輔導培訓課程及培訓模式介紹	5	5	5
2、班級經營	4.75	4.5	4.25
3、數學課室討論文化	5	5	5
4、分數教材、教學、學生學習	5	5	5
5、教室觀察的意義及實務（學生解題類型分析）	5	5	5
6、輔導實務經驗分享	5	5	5
7、規劃未來輔導與實習課程與實習模式的介紹	5	5	5

頗進入狀況，那一天聽完阿康老師等人的分享，內心真的只能以澎湃不已來形容，眼裡的熱淚再也忍不住地流下。看到有這麼一群人為數學教育做出那麼多努力，我真的很感動；而且最溫馨的是：孩子們確實因此而有很的大的成長，身為一位教育工作者，能做到如此，真的是能無愧於自己了”（如如老師，回饋表，940819）。

“…能有這個機會讓我參加這個團隊，我感到慶幸與光榮，還有我從教授的帶領方式中，體會到那種講究嚴謹有條的架構、紮實精緻的課程設計、但卻又溫馨有情的團體互動，正是我需要學習的，也是我憧憬的一種團體成長模式，我很開心，我是如此幸運成為其中一份子。….最後一天的課，我是不捨的，有種意猶未盡，也有部分是惶恐。當理論拉回現實，想到接下來即將上場的人要變成自己了，更加覺得學習的不足。很可惜這樣的課只有安排一星期，我真的覺得是大大的不夠。因為我覺得林教授的東西太多了，短短 6 天所傳達的，都僅能是蜻蜓點水，希望以後能安排更長的時間，讓我們能有充分的時間從容的吸收，細細的咀嚼。”（如如老師，回饋表，940819）。

(2)輔導教師對期中安排專業發展活動及輔導活動的課程之反應

從表 3 得知輔導教師對半年來所提供的數學教學專業知能活動中，在七項活動中，以教案設計、及數學課室討論文化、和診斷與學生的迷思概念等三項，是他們認為表現較為不滿意的三項活動。

當進一步晤談輔導教師有關輔導實習教

表 3：輔導教師對數學教學專業知能活動的平均反應

數學教學專業活動項目	價值性		滿意度	
	平均數	標準差	平均數	標準差
1.閱讀相關的（數學教育相關研究）及理論書籍。	4	0	4	1
2.瞭解數學教材的架構。	4	0	4.5	0.5
3.提升教師提問關鍵性問話的能力。	4	0	4.25	0.83
4.提升教師的佈題能力。	4	0	4.25	0.83
5.營造數學課室討論文化的能力。	4	0	3.5	0.87
6.設計教案的能力。	4	0	3.75	0.83
7.診斷及補救學生學習困難及迷思概念的原因之教學能力。	3.75	0.43	3.75	0.83

師設計教案時，他們輔導的重點包含：單元的理論基礎、單元目標與活動目標、教材分析（課本、指引）、學生新舊經驗的銜接、佈題設計、結合學生生活經驗、兼顧不同語意結構、符合解題需求、預測學生解題、教師關鍵性問話設計、教學活動安排與流程、情境佈置與教具、教案架構、數字的安排、題目有無難易度的區別。

從表 4 得知，所提供的十一項有關輔導教師的輔導活動中，輔導教師最不滿意自己和實習教師一起規劃實習計畫書的輔導活動，但他們最滿意自己在教學前，和其他輔導教師一起討論備課，其次是在成長團體的討論會中，觀察其他配對的輔導教師與實習教師的備課，這兩種活動是他們認為最能幫助去輔導實習教師；另外，他們也認為觀察其他輔導教師的教學或提供教室觀察表，有助於發展他們的輔導能力。

從表 5 的數據得知，學期中所提供的教師專業發展活動中，輔導教師都認為不管是自己的教學、觀察其他輔導教師、或觀察實習教師，教室觀察後的討論活動，對他們最有幫助，但撰寫輔導日誌是他們認為最為艱難的工作。

當進一步晤談教師數學成長團體對其實際的教學專業成長的幫助如何？蘭蘭老師回答如下；

"有很大的幫助，因為雖然是不同年段、不同班級，但數學是結構性、銜接性的課程，所以知道其他年段的教學可讓自己在設計課程上有較宏觀的視野…"（蘭蘭老師，晤談，940112）

2.學習層次

學習層次主要在於瞭解輔導教師接受培訓課程後在數學教學知識、態度的轉變及能力上的改變，研究發現：輔導教師在暑期培訓課程之前與期中培訓課程之後，接受分數知識的測驗，結果發現，四位輔導教師的分數測驗都有進步，全部 15 題中，玉玉、蘭蘭、如如、玲玲老師在前測分別答對 6、8、6、6 題，答對率分別為 40%、53%、40%、40%，而在後測分別答對 10、9、9、7 題，答對率分別為 67%、60%、60%、47%。

表 4：輔導教師（N = 4）對輔導專業活動的平均反應

輔導專業活動項目	價值性		滿意度	
	平均數	標準差	平均數	標準差
1.和自己的實習教師一起規劃實習計畫書。	3.25	0.43	3	1
2.觀察其他輔導教師的數學教學。	4	0	4	1
3.教室觀察評量表，有助於進行教室觀察的重點。	4	0	4	1
4.在自己教學前，和實習教師一起討論備課。	3.75	0.43	3.5	0.5
5.在自己教學前，和輔導教師一起討論備課。	3.75	0.43	4.5	0.5
6.在其他輔導教師教學前，和輔導教師一起討論備課。	3.5	0.5	3.75	1.30
7.在自己的實習教師教學前，和自己一起討論備課。	3.5	0.5	4	1
8.在自己的實習教師教學前，和輔導教師一起討論備課。	3.5	0.5	3.75	1.30
9.在他人輔導的實習教師教學前，和輔導教師一起討論備課。	3.5	0.5	3.75	1.30
10.在成長團體的討論會中，觀察其他配對的輔導教師與實習教師的備課。	3.75	0.43	4.25	0.83
11.在教案設計的輔導，自己先設計教案初稿，再指導實習教師。	3.75	0.43	3.75	0.83

表 5：輔導教師（N = 4）對教學觀察後的討論活動之平均反應

教學觀察後的討論活動項目	價值性		滿意度	
	平均數	標準差	平均數	標準差
1.自己教學後，和自己的實習教師一起討論數學教學。	3.25	0.43	3.5	0.5
2.自己教學後，在輔導教師專業對話團體中和自己的實習教師一起討論數學教學。	3.5	0.5	4	1
3.其他的輔導教師教學後，在輔導教師專業對話團體中和實習教師一起討論數學教學。	3.75	0.43	4.25	0.83
4.自己的實習教師教學後，自己和實習教師一起討論數學教學。	3.5	0.5	3.5	0.87
5.自己的實習教師教學後，參加教授帶領的數學專業成長團體討論對話（如 12 月的活動）。	3.75	0.43	4	1
6.其他的實習教師教學後，參加教授帶領的數學專業成長團體討論對話（如 12 月的活動）。	3.75	0.43	4	1
7.教室觀察記錄表的使用。	3.5	0.5	3.75	0.83
8.撰寫輔導日誌。	3.5	0.5	2.75	0.43

而在輔導教師專業發展指標的自我評估問卷的反應也表現出輔導教師對自己的專業素養、數學教學及輔導知能比較有信心，四位輔導教師在培訓課程前後在自我評估問卷能達成指標項目的平均反應值為 3.0 以上題數，如表 6。從表 6 數據顯示出輔導教師難以達成輔導相關的能力指標數由原先 24 項減為 8 項；由此可見，輔導教師經過培訓課程之後，認為自己比較有能力輔導實習教師的數學教學。數據顯示：在 3.0 以下的數學教學相關的能力指標由原先 20 項減為 6 項，可見，輔導教師經過培訓課程之後認為自己在數學教學的能力提升了，但是在課程與教學規劃上，及在幾何、量與實測、代數等教學的專業度仍感缺乏，在輔導實習教師這些方面的輔導知能，倍覺不足。

輔導教師在數學教學策略認知上的增進包括：關鍵性問話、佈題要滿足解題需求性。例如：

“…那如果說以關鍵性問話的話，一開始我覺得關鍵性問話，我會連結到我們所讀到的理論還有數學的一些概念，然後去想辦法提升我們問他的層次。然後，以前的問法會比較是傳統式的，很答案導向式的，現在會覺得要想要留一點空間給學生。”（蘭蘭老師，晤談，9412404）

“…好的佈題我覺得應該是，當你的題目佈出來之後，學生會用到的那個解題策略是你心中所想的。”（蘭蘭老師，晤談，941124）

“…在團體就慢慢的清楚知道，哪些是關鍵性問話，為什麼要去瞭解解題的需求，然後再過來的話就是，你是應該先去瞭解學生的想法，你才有可能預設學生的想法，才有可能真正瞭解學生在想什麼，…我發覺現在寫的教案，讓我感覺是以學生為主體，再由學生的解題過程當中，或是學生的反應當中，然後去檢視老師的布題到底是不是有需求性，然後檢視老師過程當中哪些需要做補救教學，所以我覺得這是大家在討論當中，我可以很清楚瞭解的”（玲玲老師，晤談，941124）。

3.行為層次

培訓課程的成效，可以從輔導教師在教學及輔導現場的表現情形來檢驗，這部分的資料從教師的數學教學現場蒐集，我們發現輔導教師在分數與小數進步最多，比較能提出關鍵性的問話、教學佈題設計時比較能真

表 6：輔導教師在培訓課程前後在自我評估問卷達成項目的平均反應值為 3.0 以下題數

指標向度		題數	平均數 3.0 以下	
			培訓課程前	培訓課程後
教師專業素養	專業信念	6	1	0
	專業發展	3	3	0
	反思能力	7	5	0
課程與教學規劃		3	3	2
數學學科		6	3	1
數學教學		13	6	3
數學學習評量		6	3	1
學生學習數學特性		4	3	0
課程與教學評鑑		2	2	2
輔導實習教師專業發展		2	1	0
輔導實習教師課程規劃		3	1	0
輔導實習教師數學學科		6	4	1
輔導實習教師數學教學		13	8	3
輔導實習教師學生認知		4	4	0
輔導實習教師教學評量		6	4	1
輔導實習教師課程教學評鑑		2	2	1
合計		86	53	15

正掌握使用解題策略的需求性、比較有能力分析學生解題策略的類型，對學生學習的敏感度提升了。四位輔導教師的佈題逐漸由依賴教科書，轉而自己重新設計符合學生生活經驗的佈題、佈題注意題目的語意結構、注意解題的需求性。解題的需求性，諸如蘭蘭老師提到：

"...今天玉玉老師的教學是一個具體的例子：『一條紙帶長 8 公尺，$\frac{6}{8}$ 條可以約成幾分之幾？』若要學生用約分策略找出等值分數，更好的佈題應當是：『一條紙帶長 8 公尺，$\frac{6}{8}$ 條紙帶和多少條紙帶一樣長？』，若要學生使用擴分策略找出等值分數，『一條紙帶長 8 公尺，$\frac{1}{2}$ 條紙帶和多少紙帶一樣長？』這樣的佈題，才有需求性：若要學生可以同時使用擴分和約分策略找出等值分數，佈題宜為：『一條紙帶長 8 公尺，$\frac{3}{4}$ 條紙帶和多少紙帶一樣長？』比較解題的需求性"（蘭蘭老師，數學日誌，940922）。

他們在佈題時能注意題目的語意結構，諸如如如老師提到：

"...我們是進行活動三，那活動三就是有六個佈題，那就是這些題目其實我們一開始也是真的有去考慮，星期二的時候跟蘭蘭、玉玉、玲玲在一起的時候，我們有在分析說這些是屬於什麼類型，什麼添加型、比較型。那時候都有考慮到，就是我們有想到有些題目好像是比較有陷阱的部分，那，我就是考慮說是不是要把它們放進去，不過...。"（如如老師，數學日誌，941006）

輔導教師在輔導實習教師時，會叮嚀實習教師佈題時要符合學生的生活經驗，諸如

玲玲老師提到：

“...我是希望說就是帶著實習老師一起看指引，看指引理裡面的內容和佈題。有沒有符合小朋友的環境，如果與學生生活經驗不貼近的話，就會更改課本上的題目，作較具有生活經驗的佈題，但不改原來的教學目標。或者作文字性的修改，低年級的孩子對文字接受度不高，看題目都有困難，甚至不知道問號是什麼？所以說用以班上的孩子為主角，或是生活中，或做一些圖片，或是以遊戲的方式帶入課本的活動。然後，讓他們去經驗之後，再帶到課本的題目。”（玲玲。專業對話討論會，950929）

培訓課程在輔導教師輔導知能方面的成效，也可以從實習教師在現場教學展現的教學能力來檢驗。表 7 是每位實習教師在數學教學準備度的平均分數，每位實習教師的平均分數是作者及四位輔導教師依據每位實習教師的教學觀摩的教學評分表統計而來。實習教師對教學的準備度所包含的七個項目中，以對教學前的準備及教學活動設計考慮學生的前置經驗展現最為理想，但是對於評量列入於教學計畫中的考慮較為疏忽。

表 8 是每位實習教師在數學教學展現的平均分數，教學行為一共包含 15 個項目，以激發學生多元的想法，及比較學生想法或解之間的不同，是實習教師表現比較弱的兩項，相反的，以教學趣味化及善用教學媒體是實習表現較為亮麗的兩項。

肆、結論與建議

本研究依據 McGriff（2000）的教學系統設計透過分析、發展、設計、執行、評鑑的修正過程，建立培訓輔導教師的培訓課程，並依據 Kirkpatrick 和 Kirkpatrick’s（2006）的課程評估模式的前三個層次發展評量工具，以達到培訓課程的需求性、可行性、實用性。為了從各種層次評量培訓課程，而發展出各種不同的量表或問卷，從評量的結果發現，本研究以 78 小時的培訓輔導教師的數學教學及輔導知能課程，涵蓋數學內容及教學知識的理論與實作、及輔導實務，確實有助於輔導教師在數學教學及輔導的認知及能力上的提升。但是成效只限於在某些主題的教學及輔導，如分數與小數、測量。輔導教師的數學教學及輔導知能的專業知能兩個向度，本研究發現這兩個向度難以同時在半年的教育實習期間發展達成；本研究更進一步發現，輔導教師數學教學專業知能的發展要先於輔導知能，本研究由於參與教師在接受培訓課程前，他們都是初任的輔導教師，從輔導知能的自信量表顯示出他們在數學課程改革下對於數學教學缺乏自信心，故本研究的培訓課程是為初任輔導教師而設計的，故需要較

表 7：每位實習教師在數學教學準備度的平均分數

教師的教學準備	晴晴	婷婷	榮榮	秀秀	平均
1.教師對教學目標掌握的程度。	4.2	4.0	4.4	4.8	4.4
2.對教材架構的瞭解。	4.6	4.2	4.3	4.6	4.4
3.對教學內容的瞭解。	3.9	4.6	4.4	4.5	4.4
4.教學前充分的準備。	4.3	4.6	4.9	4.8	4.7
5.教學活動設計建立在學生的舊經驗上。	4.6	5.0	4.6	4.6	4.7
6.依據學生需要，調整或銜接補強教材。	4.3	4.0	3.9	4.1	4.1
7.考慮將評量融入教學計畫中。	3.3	3.1	3.7	4.1	3.6

表 8：每位實習教師在數學教學行為的平均分數

教師的教學行為	晴晴	婷婷	榮榮	秀秀	平均
1.嘗試多種教學策略以掌握學生的注意力。	3.7	4.8	4.5	4.6	4.4
2.有效運用教學資源（如教具、ICT 等）。	3.6	4.9	4.9	4.6	4.5
3.在特定的情境中提出關鍵性問題，以利學生思考。	3.8	4.4	4.1	4.5	4.2
4.佈題符合學生生活經驗。	4.3	4.4	3.5	4.5	4.2
5.佈題考慮解題策略的需求性。	3.7	4.0	4.3	4.4	4.1
5.依據學生需要，調整或銜接補強教材。	4.3	4.0	3.6	3.9	4.0
6.有效實施數學課室內的互動及討論。	3.6	4.9	4.5	4.0	4.3
7.能提出適當的關鍵性問話，讓學生說出想法。	3.9	4.6	4.1	4.5	4.3
8.能激發學生的多元解題策略。	4.1	3.6	4.1	3.9	3.9
9.能比較學生的不同解法。	3.7	3.9	4.0	3.8	3.9
10.能找出學生錯誤或迷思概念，並加以處理。	3.6	4.3	4.3	3.8	4.0
11.對學生學習的表現提供適時的回饋建議。	3.9	4.7	4.4	4.1	4.3
12.提供學生平等的學習機會。	3.8	4.0	4.3	4.4	4.1
13.能佈置適當的學習環境。	3.7	4.7	4.6	4.6	4.4
14.教學活動具有趣味性。	3.3	4.9	4.8	4.8	4.5
15.能達成教學活動目標。	3.4	4.1	4.3	4.4	4.1

長的培訓時間，假如參與的輔導教師在數學教學已達到某種專業階段，此時可能只要接受 30 小時的輔導知能培訓課程即可。

從實習教師的教學表現，可以顯示出培訓課程對輔導教師在輔導知能的成效；因為輔導知能相關的知識是在輔導實務中才可能產生，是本研究設計輔導教師培訓課程的主要理念，本研究每月提供一次的輔導實務讓其他輔導教師觀察並提出討論，讓輔導教師有機會在輔導過程中不斷的操作、探索、體驗，從淺移默化中建立輔導的實踐知識，以產生學習的遷移（Brown, Collins 和 Duguid, 1989）。由於四位輔導教師之前都沒有輔導實習教師的經驗，因此，在輔導方面，他們之間沒有所謂的資深者，但作者過去已擔任過實習指導教授多年，因此成為輔導教師組成的專業對話社群中的促進者。

本研究培訓課程對輔導教師在輔導知能的成效，除了從真實情境觀點解釋外，亦可從共享理解（shared understanding）的觀點（Suchman, 1987）及鷹架理論（Vygotsky, 1978）來解釋，本研究採用協同探究模式，強調共同參與和分享的觀點融入到輔導教師在教學及輔導知能的發展，組成了一個數學專業對話團體，共同分享數學教學經驗、共同訴說彼此在數學教學及輔導方面所遭遇的問題，進行小組討論，藉由專家或較有經驗的學習者提供鷹架，以促進輔導教師進行主動的參與學習及提升成員間互動的品質，這種共享理解的觀點與 Lave 和 Wenger（1991）共享實務（shared practice）有異曲同工之妙。

本研究以觀察輔導教師輔導實習教師的輔導實務，包含備課、教案設計、教室觀察、提關鍵性問話，作為為輔導教師學習輔導工作所搭的鷹架，例如，教授與輔導教師必須觀察實習教師的教學演示，並在觀察教學後，

教授與輔導教師共同參與實習教師的數學教學討論會，以協助輔導教師覺知到自己輔導數學教學的盲點，同時也協助實習教師覺知到自己教學的盲點。這種強調真實化的學習環境，透過小組合作學習，由教授扮演協助者的角色，提供鷹架引導輔導教師主動參與輔導實務。輔導教師因而建立有關輔導的知識與技能，同樣地，Vygotsky（1978）的社會互動論，強調人類在各種文化和歷史脈絡中的社會互動層面，進而影響個人認知的心理層面，進而促進個體心智能力的發展。

本研究從反應、學習、及行為層次進行培訓課程的評估，僅涉及課程的內部評估，評量的工具包括回饋表、自我評估量表、問卷、晤談、教室觀察等，但因本研究的實施期程過短、人力、及經費的限制，卻未涉及課程的外部評鑑，如發展具有高信效度的標準化數學輔導教師的基本能力評量表，若參與研究的輔導教師能通過此標準化工具，則更能保證本研究培訓課程的品質。因此，建議從事實習輔導的研究者可以將發展及建立輔導教師分等級的標準化評量工具，作為下一階段的研究目標。

由本研究發現，參與培訓課程第一年的輔導教師並無達成輔導教師應達成的所有專業標準指標，有些主題（如學生的學習評量指標），需要再接受第二年的培訓課程，或第三年的培訓課程，然而，接受兩年培訓課程的輔導教師在輔導知能方面是否比接受一年培訓課程的輔導教師在專業程度上有何差別，將輔導教師分級，乃為值得更進一步的研究問題，以作為教育部未來將教師分等級的參考依據。

誌　謝

感謝國科會科教處對三年期研究計畫的第二年研究「國小實習輔導教師數學輔導知能與實習教師數學教學知能之研究（NSC 94-2522-S-134-002-（2/3））」在研究經費的資助。要感謝計畫研究伙伴學校新竹市咚咚國小的校長及行政人員在行政上的支持與協助，感謝輔導教師蘭蘭老師、如如老師、玉玉老師、玲玲老師及實習教師婷婷老師、榮榮老師、晴晴老師、秀秀老師的協助與合作，使得本研究能順利完成。

參考文獻

1. 林碧珍和蔡文煥（2005）：**國小實習輔導教師數學輔導知能與實習教師數學教學知能專業發展之研究**（1/3）（附錄）pp. 1-321。國科會補助專題研究計畫成果報告。
2. 林碧珍和蔡文煥（2005）：**國小實習輔導教師數學輔導知能與實習教師數學教學知能專業發展之研究**（1/3）（研究報告書）pp. 1-411。國科會補助專題研究計畫成果報告。
3. 林碧珍和蔡文煥（2007）：輔導教師專業標準指標的發展與建立。**國立新竹教育大學學報**。
4. 教育部（2003）：**國民中小學九年一貫課程-數學領域，學習節數建議案**。教育部函文號：台國字第 0920176439。
5. 顏慶祥（2000）：我國中學實習輔導教師專業成長之個案研究。**教育研究資訊**, **8**(1), 98-119。
6. Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the cultural of learning. *Educational Researcher, 18*(1), 32-42.
7. Cochran-Smith, M., & Lytle, S.(1999). Relationship of knowledge and practice: Teacher learning in communities. *Review of Research in Education, 24*, 249-298.
8. Collins, A. (1989). *Cognitive apprenticeship and instructional technology*. Technical report No.

474. Center for the Study of Reading. University of Illinois at Urbana-Champaign.

9. Evertson, C. M., & Smithey, M. W. (2000). Mentoring effects on proteges' classroom practice: An experimental field study. *Journal of Educational Research, 93*(5), 294-304.
10. Feiman-Nemser, S., & Beasley, K. (1997, April). *Discovering and sharing knowledge: Inventing a new role for cooperating teachers.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational research Association, Chicago.
11. Feiman-Nemser, S., & Buchmann, M. (1987). *When is student teaching teacher education? Teaching and Teacher Education, 3*(4), 255-273.
12. Franke, A., & Dahlgren, L. O. (1996). Conceptions of mentoring: An empirical study of conceptions of mentoring during the school-based teacher education. *Teaching and Teacher Education*, *12*(6), 627-641.
13. Kirkpatrick, D. L. & Kirkpatrick, J. D. (2006). *Evaluating training programs: The four levels.* CA: Berrett-Koehler Publishers.
14. Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. NY: Cambridge University Press.
15. McGriff, S. J. (2000). *Instructional System Design: Using the ADDIE Model*. Retrieved May 4, 2006, from http://www.seas.gwu.edu/~sbraxon/ISD/general-phases.htm/
16. Odell, S. J., & Ferraro, D. (1992). Teacher mentoring and teacher retention. *Journal of Teacher Education, 43*(3), 200-204.
17. Suchman, L. A. (1987). *Plans and situated actions: The problem of human/machine communication*. New York: Cambridge University Press.
18. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Boston, MA: Harvard University.
19. Wang, J. (1998). *Learning to teach mathematics: Preservice teachers, their collaborative teachers, and instructional contexts.* Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University, East Lasing.
20. Wilson, E. K., McClelland, S. M., & Banaszak, R. A. (1995, April). *Empowering teachers as full partners in the preparation of new teachers*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

附錄一　輔導教師培訓課程大綱

項目及簡述課程內容：	單元數	實施時間	
		暑期	期中
數學學科知識	7	4	3
數學領域數與量、圖形與空間、統計與機率、代數的學科知識			
數學教材教法			
數與量、圖形與空間、統計與機率、代數的學科教學知識與學生學習認知知識			
數學學習評量	2	1	1
(一)瞭解學生學習的評量方法			
(二)瞭解學習評量規準			
數學教學活動設計	3	1	2
(一)以學生為觀察焦點的教學活動設計			
(二)教師佈題			
(三)發展數學教學活動設計的評鑑方法			
教室觀察	1	1	0
(一)以學生為焦點的教室觀察			
(二)焦點觀察的訓練（關鍵性提問、學生解題類型分析）			
(三)教室觀察實務			
數學教學媒體的運用	2	1	1
(一)各種教學媒體適切的使用時機及方法			
(二)資訊融入數學教學			
班級經營	1	1	0
(一)一般班級經營			
(二)數學課室班級經營			
數學專業輔導知能	9	3	6
(一)輔導數學學科、數學教學、學生學習數學認知知識			
(二)輔導數學教學與評量實務			
專業發展與反思	1	0	1
(一)瞭解評鑑實習教師的內涵與實踐			
(二)瞭解規劃及如何實踐專業發展活動			
(三)瞭解促進反思的方法			
合計	26	12	14

附錄二　輔導教師理論與實作課程單元目標、內容、實施時間及意圖達成指標

單元	目標	內容	意圖達成輔師標準指標	培訓時間（週別）
1、培訓課程簡介	1.培訓課程與指標關係 2.輔師與實師專業標準指標介紹	❍暑期及期中輔導知能培訓課程簡介。		暑期（3h） 1
2、教與學	建立正向的數學教學觀。	❍瞭解各種不同的教學形式與教學策略。	1-1-1~6, 2-3-6~9, 2-3-11, 2-3-12, 2-4-2~4, 3-2-3-6~9, 3-2-3-11, 3-2-3-12, 3-2-4-2~4	暑期及學期中課程
3~7 數與計算、量與實測、幾何、統計與機率	建立「數與計算」、「量與實測」、「幾何」、「機率與統計」、「代數」學科知識、學科教學知識與學生認知知識。	介紹「數與計算」、「量與實測」、「幾何」、「機率與統計」、「代數」的課程結構、學生概念發展、迷思概念、	2-1-1, 2-1-2, 2-2-2, 2-1-1~2, 2-2-1, 2-2-8, 2-2-4, 2-4-3, 3-2-1-1, 3-2-1-6, 3-2-2-2, 2-2-3, 3-2-1-2, 3-2-2-3, 3-2-2-6, 3-2-4-3, 2-4-3, 3-2-2-4, 2-2-5, 3-2-2-5	暑期（15h）學期中課程
8、數學教學資源應用	能適當且正確使用各種教學資源	❍介紹多元教學資源。 ❍展示教具正確的使用方法。	2-3-2, 3-2-3-2	第 1~12 週
9、資訊融入數學教學理論與實作	1.能搜尋分享各種數學資訊軟體。 2.能選用適當的數學資訊軟體。 3.資訊融入教學實作。	❍搜尋網路教學資源 ❍展示資訊融入教學的數學活動。	2-3-2, 3-2-3-2	暑期（6h） 5, 8, 11, 15, 19
10、教案設計理論與實作	1.評析優質的教學設計。 2.發展評析教學設計工具。	❍給予多種不同的教學設計（比較）。 ❍撰寫教學設計。	2-1-3, 2-3-13, 3-2-1-3, 3-2-13	暑期（3h）及 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12
11、教室觀察理論與實作	1.培養焦點觀察的能力。 2.發展適切的教學觀察表。	利用影帶、現場和觀察表來培養教師焦點觀察的能力。	2-3-10, 2-4-1, 3-2-3-10, 3-2-4-1	◦暑期（6h） ◦第 1~12, 15~26 週
12、數學教室課室討論理論與實作	1.課室討論的班級經營。 2.社會規範及社會數學規範的營造及形成	❍如何發展課室討論文化？ ❍如何形成社會規範及社會數學規範？ ❍觀賞社會數學規範教學影帶	2-3-3, 2-3-4, 2-3-7, 3-2-3-3, 3-2-3-4, 3-2-4-1	暑期（3h）及 4, 6, 9, 12, 15, 20

13、教學評量理論與實作	1.能瞭解適切實施學生的學習評量方法 2.能瞭解使用學生的數學學習歷程檔案評量	❍介紹數學日記的評量方式。 ❍提供數學日記範例	2-4-1, 2-5-1~6, 3-2-4-1, 3-2-5-1~6	◦暑期（3h）及 10, 16, 18
14、教學佈題理論與實作	1.配合生活經驗 2.配合學生舊經驗 3.瞭解佈題的需求性	❍佈題生活化、解題需求性 ❍以不同數學主題瞭解多元的語意結構	2-3-1, 3-2-3-1	◦暑期（3h）及 3, 6, 7, 8, 15, 17, 20, 23, 24
15、關鍵性問話理論與實作	提出重要關鍵性問話，以利學生思考	❍透過教室觀察由老師指出關鍵性問話	3-3-5, 3-2-4-1	◦暑期（3h）及 17, 19, 23, 24
16、評鑑理論與實作	瞭解專業發展進行的內容與方法	❍輔師分享規劃自己的專業發展。 ❍輔師分享促進反思的方法。	1-2-2, 1-2-3, 1-2-4, 1-3-1~7	◦暑期（3h）及 13, 14

附錄三　輔導教師數學輔導實務課程單元目標、內容、實施時間及意圖達成指標

單元	目標	內容	意圖達成輔師標準指標	培訓時間（週別）
17、輔導實師教學設計	1.評析實師撰寫的教學設計。 2.檢驗教學設計的適切性與可行性。	❍配合輔導實務	3-2-1-5, 3-2-3-12, 3-2-3-13	4, 6, 8, 10
18、輔導實師分析學生解題類型	輔師培養實師分析學生的解題能力。	❍配合輔導實務	3-1-2, 3-2-3-1	2, 8, 9, 10, 11, 12
19、培養實師教室觀察	1.輔師培養實師發展適切的教室觀察表。 2.輔師培養實師觀察小組互動。	❍配合輔導實務	3-1-2, 3-2-3-3, 3-2-3-4, 3-2-6-1, 3-2-6-2	2, 4, 6, 9, 12
20、輔導實師關鍵性問話	輔師培養實師分析教師關鍵性問話。	❍配合輔導實務	3-1-2, 3-2-3-5	5, 7, 8, 9, 10, 11, 12
21、輔導實師教學佈題	輔師培養實師分析教師的佈題能力。	❍配合輔導實務	3-1-2, 3-2-3-, 3-2-3-1	3, 6, 7, 8
22、輔導實師訊融入教學	輔師培養實師資訊融入數學教學能力。	❍配合輔導實務	3-2-3-2	5, 8, 11
23、輔導實師的教學評量	輔師培養實師教學評量能力。	❍配合輔導實務	3-2-5-1~6	10, 12
24、輔導實師數學課室討論	輔師培養實師的班級經營。	❍配合輔導實務	3-2-3-7, 3-2-3-8	4, 6, 9, 12
25、輔導實師專業發展與反思	輔導教師培養實習教師的專業發展與反思能力。	❍配合輔導實務	3-1-1, 3-2-6-1, 3-2-6-2	13, 14
26、輔導實師評鑑學生學習成效	輔導教師培養實習教師的評鑑知能	❍配合實師的實習歷程檔案	3-2-5-1~6	10, 13, 14

A Mentor Training Program in Mathematics and Its Effect

Pi-Jen Lin and Wen-Huan Tsai
Department of Applied Mathematics, National Hsinchu University of Education

Abstract

This study mainly developed a mentors' training program and examined its effect. The professional standards constructed in the previous study, last year, were employed as the objectives of the mentor training program. The 78 hours with 26 three-hour units contained in training program consisted of the theoretical and the practical lessons were implemented in a summer 6-day workshop and a semester course of professional development seminar. The evaluation on the program was based on the three levels developed by Kirkpatrick & Kirkpatrick (2006). At the reaction level, two surveys were conducted for understanding if the mentors pleased with the program. At learning level, pre- and post-test of knowledge, self-evaluation of competency in mentoring, and an interview was administrated for realizing how much the mentors learned in the program. The behavior level focused on the change based on what the mentors learning in the program by classroom observation and portfolio of instruction. The findings found that the four participant teachers were pleased to the content of the training program and the classroom observation followed by a professional dialogue. The dialogues between the participants contributed to asking key questions for students, posing problem for anticipating solution strategies, and being aware of the semantic structure of the problems.

Key words: Mentor Training Program, Professional Standards, Internship, Mathematical Teaching