科學教育學刊
2013, 第二十一卷第一期, 25-48
DOI: 10.6173/CJSE.2013.2101.02

Chinese Journal of Science Education
2013, 21(1), 25-48

國小教師數學教科書使用之初探

徐偉民
國立屏東教育大學　數理教育研究所

摘要

本研究的目的在瞭解國小教師數學教科書使用的情形與其使用時的考量因素。以7位不同教學經驗和背景的教師為對象，採個案研究法，透過教學觀察和訪談來蒐集資料，以數學問題為分析單位，來瞭解教師使用數學問題和教科書的一致性。結果發現，教師偏向忠實呈現教科書的內容，內容的忠實度高於程序的忠實度，且中年級教師教科書使用的情形較為一致。教科書扮演的權威和基本的角色，使教師偏向忠實呈現教科書的內容，不過也會依據個人的數學教學信念和知識、學生的學習程度和特性、評量等因素，對教科書中數學問題的內容和呈現方式進行調整，且高年級教師以考量個人因素為主，低年級教師考量學生因素為主，中年級教師則因教學主題不同而有不同的考量。

關鍵詞：國小教師、教科書使用、數學教科書

壹、緒論

教科書是中小學學校學習生活最重要的一部分，提供了教學內容和順序(Nicol & Crespo, 2006)，是影響教師教學的最主要因素(Lloyd, 2008)，也是教室活動中師生教與學互動的主要媒介(黃政傑，1995)。相關的研究呼應了這樣的主張：Grouws, Smith與Sztajn (2004)的研究發現，有超過2/3的4 ~ 8年級教師，數學課讓學生學習教科書內的數學問題；1999年「國際數學與科學成就趨勢調查」(Trend in International Mathematics and Science Study [TIMSS])的教學影片研究，發現有98.0%的數學課都是以使用教科書為主(Stein, Remillard, & Smith, 2007)。教科書編輯的哲學觀與呈現的內容，不僅會影響教師的教學實施和學生的數學學習(Tarr et al., 2008)，而且對學生的學習成就表現具有決定性的地位(Floden, 2002)，由此可見教科書對於學生數學學習所扮演的關鍵角色。

不過教師教室內的數學教學表現，是一個複雜的內在運思與外在表現交互作用的結果(Artzt & Armour-Thomas, 2002)。教師的信念和知識會影響建構自己數學課的方式(Lloyd, 1999)，以及對於政策和課程的詮釋(Prawat, Remillard, Putnam, & Heaton, 1992)，進而影響對於教科書的使用。從課程的多重意義來看，教科書的內容和教室內的教學實施並不完全相同，因為會受到教師本身的知識、信念、學生、和脈絡因素的影響(徐偉

(投稿日期：民國100年12月12日，修訂日期：民國101年8月27日，接受日期：民國101年9月11日)

05-徐偉民.indd 25　2013/4/11 下午 12:24:47

民，2011；Stein et al., 2007)。可見，教師對於教科書的詮釋和使用，是一個多因素影響且複雜的歷程(Remillard, 2005; Remillard & Bryans, 2004)，而且教師對教科書內容不同的詮釋和呈現，會進一步影響到學生的學習(Collopy, 2003)。Brown與Edelson (2003)的研究發現，教師在使用教科書時，可分為「完全使用」(offloading)、「部分改編」(adaptation)、「完全設計」(improvisation)三種不同的使用方式；Tarr, McNaught與Grouws (2012)在測量教師數學教科書實施的忠實度(fidelity)時，分為「主要來自教科書」、「主要來自教科書和部分補充」、「主要來自其他資料」、「完全不使用教科書」四類；Boaler與Staples (2008)的研究發現，教師的信念和承諾，會使教師採用不同類型的數學問題和實施方式；Remillard更具體的指出，教室內教科書的使用，其實是教師個人和教科書特色兩者之間互動後所呈現的結果；Stein等也指出教師本身的知識和信念、學生的程度與特性、教科書的特色、以及教學所處的脈絡等因素，都會影響教師數學課程的實施。臺灣是屬於國定課程的國家，有明確的能力指標與分年細目，教師在教室內使用數學教科書的情形是否和國外的情形相同？是否會更忠實的呈現教科書內容？教科書使用時是否有不同的考量？這些都值得進一步的探討，因為教科書使用的方式是影響學生數學學習的關鍵。

臺灣中小學的數學課程歷經了數次改革，但是數學課程的研究尚在起步的階段，而且大都是針對數學教科書進行內容的分析，探討臺灣與其他國家數學教科書呈現的差異(陳仁輝、楊德清，2010；楊德清、施怡真、徐偉民、尤欣涵，2011)，對教室內教師如何使用教科書的研究，則較為缺乏。從課程的多重意義或相關的研究結果來看，單從教科書的內容分析，來瞭解臺灣數學課程改革對學生數學學習的影響是不足的，必須進一步從教室內數學教科書的使用，以及探討教師在使用教科書時所作的考量，才能對數學課程改革的成效有更多的理解。因此，本研究希望達成以下兩個目的：

一、瞭解國小教師教室內數學教科書使用的情形。

二、探討國小教師在數學教科書使用時的考量因素。

由於在教科書改革的過程中，數學問題的內容和呈現方式都有很大的不同(Stein et al., 2007)，因此上述所謂教科書使用的情形，是指教師在教室內使用數學問題的內容和呈現方式兩方面與教科書內容一致的程度，這將參考Tarr等(2012)在進行美國中學數學課程實施情形的研究，所採用的計算方式；而教師教科書使用時的考量，將參考Remillard (2005)在數學課程使用(curriculum use)研究中所提的架構，以及Stein等在數學課程實施的文獻中所整理出教師課程實施時的考量因素，作為研究資料蒐集與分析的參考。

貳、文獻探討與啟發

一、教科書內容和數學學習之間的關係

教科書在課程的多重意義中，代表的是書寫的課程(Stein et al., 2007)、意圖的課程(Martin, Mullis, Gonzales, & Chrostowski, 2004)或正式的課程(Goodlad, 1979)，是學生學校生活中主要學習的內容與依據，提供了教什麼和怎麼教的架構(Nicol & Crespo, 2006)，更影響了學生數學學習的結果。因此，許多國家

在進行數學教育的改革過程中，主要改革(變)的焦點之一便在於教科書的內容，企圖透過教科書內容的改變，來影響學生數學學習的焦點與方式。

由於數學學習主張和目標的改變，而使得數學教科書呈現的焦點有所不同。20世紀初期受到行為學派主張的影響，以及對於數學知識結構的重視，所以內容強調正式的數學表徵、數學的概念、以及抽象化原則的呈現(Verschaffel & De Corte, 1996)；之後，建構學習觀點的提出，開始重視學生的先備知識和經驗，強調知識產生的主動性，以及個體知識建構的歷程(Willoughby, 2000)。數學，從重視基本計算技巧與例行性問題的練習，轉向強調思考與解決問題能力的培養(National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000)。學習觀點的轉變，再加上強調內容知識和過程能力培養的學習目標，使得教科書的內容有所改變。例如，美國國家科學委員會資助開發的標準本位版本數學教科書，不直接呈現學生所要學習的概念，而是透過活動的探索，讓學生從思考與推理中去歸納所獲得的概念，同時也強調概念理解的課程內容。這樣的內容和直接呈現學習內容，強調計算程序熟練的傳統版本教科書有很大的不同(Stein et al., 2007)；而臺灣在歷次的改革中，數學教科書內容的焦點歷經了學科本位、學生本位、能力本位的發展歷程(鍾靜，2005)，到目前強調計算與理解並重的課程內容(教育部，2003)。這些都說明了企圖透過教科書內容的改變，來影響學生數學學習的焦點和結果。

不過教科書的內容和學生的學習表現之間，並不是簡單的直線關係，因為教科書的內容會經由教師的詮釋與轉換，而在教室內呈現不同的面貌。許多研究指出，教師會根據其所面對的學生和特殊的教室情境，來主動設計與建構課程，以達成教學目標(徐偉民，2011；Ben-Peretz, 1990; Remillard, 1999)；而在數學課程使用的相關研究中，也逐漸將教師視為是課程主動的詮釋者與參與者，而非被動的執行者(Remillard, 2005)。意即，教師在教室內的教科書使用，可能和教科書的內容並不完全一致，而且在教科書內容的詮釋、轉換和使用上扮演著一個關鍵的角色。

在TIMSS 2003研究報告中，指出教室內實施的數學課程和意圖課程(指國定課程或教科書)並不相同，而且對學生數學成就表現的影響較大，也更能解釋學生的數學成就表現(Martin et al., 2004)；Stein等(2007)也認為受到教師本身、環境脈絡和學生的影響，而使教室內所實施的數學課程和教科書的內容不同。因此，要瞭解教科書內容和學生數學學習之間的關係，不能單純的只進行教科書內容的分析與評鑑，而必須要瞭解教師在教室內如何使用教科書，如何轉化教科書的內容(葉興華，2007)，才能進一步瞭解教科書內容對於學生數學學習的影響，這也是本研究以數學教科書使用為主題進行探討的原因。

二、教師數學教科書使用的情形

從課程使用研究發展的歷程來看，有四種不同的觀點與立場(Remillard, 2005)：最早從實證主義的觀點出發，把教師視為是教科書的執行者，因此研究的焦點在於教師使用教科書的忠實度；其次，結合實證論和詮釋論的觀點，把教師視為課程的主動設計者，教科書是教師教學的主要來源之一，研究的焦點在於哪些因素影響了教師的決定；第三，從詮釋論的觀點出發，將教師視為是

課程的詮釋者，主張教師會根據特殊的教室情境，進行課程的調整，不會有完全依據教科書內容執行的情形出現；近年來，開始從社會文化分析的觀點切入，探討教師和課程之間的動態關係，把課程的使用視為是教師參與文本的過程，探討影響教師和課程互動的因素和關係。至此，教師的課程使用概念化成「教師和課程之間的互動結果，對教學產生的影響」(Remillard)。教師個人的觀點和經驗，以及課程內容的特色會影響教師的課程實施(徐偉民，2011；Lloyd, 2008)。從研究焦點發展的歷程來看，逐漸從教師執行的觀點，轉向結合從教師、課程和脈絡等三方面的互動關係，來探討教師的課程詮釋和實施，以及課程實施對學生數學學習表現的影響。

教師數學課程使用的情形，大致上可分為完全使用、部分改編和完全設計三種(Brown & Edelson, 2003)。Lloyd (2008)把教師的課程使用譬喻成一條連續的直線，直線一端是完全依賴和使用教科書，另一端是隨興創作而不使用教科書。教科書的使用受到個人知識、技巧和經驗等因素的影響，而使得教科書使用的程度不一，而相關實徵的研究，也發現了教師對於數學課程不同的詮釋和實施的情形。例如，Nicol與Crespo (2006)發現職前教師在實習期間，雖然面對的學生成績表現都不佳，但是由於對教科書在教與學過程中扮演的角色有不同的觀點，因此使用數學教科書的方式有三種不同的情形：把教科書視為是教學內容的權威，完全依據教科書的內容來進行教學；認為教科書只是扮演引導的角色，會延伸並精緻化教科書的內容；把教科書視為是眾多學習資源之一，會自行設計並創造課程來進行教學。Lloyd針對一位幼稚園職前教師的研究中也發現，職前教師受到實習學校教學環境安排的影響(採循環教學)、個人的數學的知識和態度、以及所使用的課程特色三種角色的影響，而使得實習教師的課程使用情形，逐漸的從部分改編往即興創作的方向移動，從而調整並設計更適合學生學習，以及更有助於概念的釐清與延伸的課程內容來進行教學。

Tarr等(2012)在執行中學數學課程實施的比較研究時，為了符合國家研究協會(National Research Council, 2004)強調瞭解數學課程實施忠實度的要求，從研究者和教師兩個角度，來測量教師使用數學教科書內容和呈現內容的忠實度：內容的忠實度是指和教科書內容一致的程度，呈現的忠實度是指呈現方式和教科書作者預期一致的程度。其中在內容的忠實度上，以各章中的小節(section，一章中包含數個小節)，依據教師教學時的內容和教科書內容的一致程度來給予不同的權重：教學內容主要來自教科書的給「1」、來自教科書和一些補充資料的給「2/3」、主要來自其他資料的給「1/3」、完全沒採用教科書內容的給「0」。意即，將教科書使用的情形分為「主要來自教科書」、「主要來自教科書和部分補充」、「主要來自其他資料」、「完全不使用教科書」四類，並將各個類別的活動數乘以該類別的權重，加總後除以全部活動數再乘以100，便可得出一指標(textbook content taught index)來說明教師使用教教科書內容的忠實度。而呈現方式的忠實度則由研究者針對觀察的結果給1 ~ 5分，分數愈高表示呈現的方式和作者的預期愈一致。Tarr等的研究使教科書使用情形有更明確的測量與計算，但同時也發現教師並非完全依據教科書的內容來進行教學。這樣的結果和之前的數學課程使用的研究相呼應，意即教科書內容和學生數學學習之間並

非簡單直線關係的主張，而是教師在多方考量之下的結果(Remillard, 2005)。因此，有必要進一步探討教師教科書使用時的考量，以作為瞭解教科書內容對學生數學學習的影響。

三、教師數學教科書使用時的考量因素

從課程多重意義的架構，或是從教科書使用的研究來看，都指出教師在教室內使用數學教科書時，並非扮演被動與忠實使用的角色，而是教師本身的資源和課程的特色之間動態互動的關係(徐偉民，2011；Brown, 2002; Lloyd, 1999; Remillard, 1999, 2005; Remillard & Bryans, 2004)。Remillard (2005)提出一個互動的架構，說明教師在數學教科書使用時扮演的是一個主動詮釋和參與互動的關係，是個人所具備的知識、信念、能力和角色定位等條件，主動地和教科書的主觀特色(編輯哲學和理念)與客觀結構(編排方式)互動，並考量教學時所處的環境脈絡以及學生的學習特色，才形成教室內數學課程實施的情形。Remillard希望這個架構的提出，可以作為未來研究探究的基礎或架構。

雖然目前尚未有研究專門去驗證Remillard (2005)所提的架構，但似乎許多研究都呼應了他的觀點：Gutstein (2003)針對少數族群且低社經地位學生的研究，發現教師個人對於數學學習的觀點與信念，會使其在教科書內容的選擇和實施上有所不同；Boaler與Staples (2008)針對三所高中進行的長期追蹤研究中也發現，教師個人的承諾與信念，使得他們選用不同類型的數學問題，也採用不同的實施方式，來提升低社經地位少數族群學生的數學學習表現，縮短他們與主流學生的差距；Tarr等(2012)的研究發現，教師在使用不同編輯理念和特色版本的教科書時，教師教學時使用的內容和呈現的方式，並未完全和教科書的內容和教科書編輯者所預期的呈現方法相同，同時涵蓋教科書內容的範圍也不同；Lloyd (2008)的研究也發現，教師在使用教科書時會受到教學場域的特色和脈絡、教師對於數學的知識與態度、以及使用的教科書特色所影響。這些研究儘管採用的方法不同，研究切入的觀點也不同，但是似乎都呼應了Remillard所提架構中的某些面向。Stein等(2007)在整理五十年來課程相關的研究後，也認為教室內的數學課程實施，是教師進行包括個人(如教師知識、信念、角色定位等)、學生(如學生的程度和上課反應)、教科書特色(主觀編輯理念和客觀呈現的特色)、以及教學所處的脈絡(如教學時間、地區和學校文化、教師專業支持、政策等)等多重考量之下的結果。

臺灣是屬於國定課程的國家，教室內和學校的文化和國外均有所不同。雖然研究上發現大多數學教師是依賴教科書來進行教學(林碧珍、蔡文煥，2005)，但是教師在教室內如何使用數學教科書的研究則較為缺乏。教師是否會因為國定課程或是定期考試評量的學校政策，而有不同於國外的教科書使用情形？在內容上和教科書一致的比例有多高？教師在教科書使用時有何主要的考量？是否如同Remillard (2005)所言是教師和教科書特色之間相互參與的互動關係？這些都值得進一步的探討。由於臺灣數學課程的相關研究尚在起步階段，同時在歷經多次數學課程的改革，有必要瞭解教室內教師對於數學教科書使用的情形與考量因素進行探討，以作為後續探討臺灣教科書內容改變對學生數學學習表現影響的基礎，或是探討教師考量因素之間的互動關係，作為教師職前或在職教學專業成長課程規劃的依據。

參、研究方法

一、研究方法

本研究採用個案研究法，從2009年9月至2010年7月進行一學年的教室觀察與訪談，以瞭解個案教師教室內數學教科書使用的情形，以及教師教科書使用時的考量。採用個案研究，是因為過去數學課程相關的研究，都主張教師教室內教科書的使用是一個多方考量的複雜歷程，教師主動的詮釋並和教科書的內容進行互動，而呈現不同的教科書使用情形。而且相關的研究為了要瞭解教師和課程之間的互動情形，均針對個案教師進行長期觀察與訪談(徐偉民，2011；楊德清等，2011；Lloyd, 2008; Nicol & Crespo, 2006; Remillard & Bryans, 2004)。此外，數學教科書使用的研究在臺灣仍屬於初探的階段，適合透過長期且深入的個案探討，來瞭解數學教科書在教室內使用的情形和教師使用時的考量，以作為後續進一步探討的參考。本研究的意圖與目的，符合了Yin (2009)對於個案研究強調在真實的情境中(教學現場)探討“How”與“Why”問題(教科書使用)的主張，因此適合以個案研究來進行探討，而且考量到個別教師的獨特性，故以每位教師為個案進行探討，從不同個案使用與考量的異同中，來更瞭解教科書使用的情形。此外，過去Tarr等(2012)對於數學教科書使用忠實度的測量方法、Remillard (2005)所提出的影響教師數學課程使用的互動架構、以及Stein等(2007)所提出教師在數學課程實施時考量的因素等，這些研究所提的架構或結論，將成為本研究資料蒐集和分析的參考，以瞭解教師數學教科書使用的情形，以及使用時的考量因素。

二、研究對象

本研究選擇7位不同背景的教師參與本研究。過去研究發現教師在使用數學教科書時，會因為個人的知識和信念、教科書特色、教學環境脈絡以及面對的學生，而有不同的使用情形。這樣的發現成為本研究選擇研究對象的基礎。不過在教科書的特色上，因為臺灣為國定課程，有統一的課程綱要，雖然有不同的版本，但是所有版本都需經過教育部審定後才可發行。因此，本研究認為不同版本的教科書雖然各具特色，但是仍具有相當程度的一致性(例如，內容需符合分年細目的指標，呈現方式強調與學生生活經驗的結合，同時需通過教育部的審定後才可發行)，所以教科書版本不作為研究對象選擇的標準，而是根據學校所在的位置和教師的學經歷兩個向度來進行徵選：學校位置的不同(如位於市區、鄉村或偏遠)、學生的背景和程度、家長的社經地位等有所差異，教師面對的環境脈絡便有所不同；教師學經歷背景不同，在數學教學的定位、信念、對於數學概念的掌握可能會有所不同。在這樣的思考並兼顧參與者的意願、研究時間與經費的限制下，有7位任教於不同地區且具有不同背景的教師同意參與本研究：A, B, G三位教師服務於市區的大型學校、C, D兩位教師服務於鄉村的中小型學校、E, F兩位教師服務於原住民部落的小型學校；A, G兩位教師主修數學教育(研究所)，其餘教師均非主修數學；A, B兩位教師教學年資為5年、C, D, E, F四位教師教學年資為6 ~ 10年、G老師有17年的教學經驗；A, E兩位教師教五年級、B, G兩位教師教四年級、C, D, F三位教師分別教六年級、三年級和一年級。此外，7位教師使用的教科書版本包含了康軒、南一和部編三種國小使用率最高的版本，任教的年級涵蓋低中高年

級。本研究希望可以藉由不同地區與背景個案教師的參與，來初探臺灣國小教師數學教科書使用情形與使用時的考量因素，以作為後續相關研究持續探討的基礎。

三、資料蒐集

(一)教學觀察和錄影

本研究以數學問題作為教學觀察的單位，瞭解個案教師於教室內呈現的數學問題內容和方式，和教科書內容一致的程度。以數學問題為焦點，一方面是因為臺灣教科書是以數學問題為主的呈現方式(徐偉民，2011)，不僅呈現數學問題的內容，也呈現解題思考的歷程、或解題歷程中所使用的輔助工具(如積木、數線等)。另一方面是在教科書內容改革的過程中，數學問題的內容和呈現方式是改變的焦點(Stein et al., 2007)，而且數學問題是數學教科書內容構成的基本單位，因此以數學問題作為瞭解個案教師教科書使用情形的觀察單位。臺灣教科書中呈現的數學問題有兩種，一種是包含內容和解題歷程的「例題」，一種是只有問題內容而沒有解題歷程的「練習題」。本研究參考Tarr等(2012)研究中所發展測量教師教科書使用忠實度的方法，設計了「教科書使用情形觀察記錄表」(簡稱O表，如表1)，主要是觀察記錄教師教學中使用的數學問題內容與呈現方式和教科書一致的程度，其中數學問題內容的部分是指教師使用的數學問題和教科書內數學問題(包含例題和練習題)一致的程度，呈現方式部分是指教師呈現數學問題的解題歷程和教科書中例題呈現內容一致的程度，兩者都分為「和教科書完全相同」、「大部分和教科書相同，少部分自行設計」、「少部分和教科書相同，大部分自行設計」、「和教科書完全不同」四種不同的類別。此外，在O表中也記錄教師教學的單元、教師姓名、採用的教學方式和數學問題的引入方式等基本內容，以對教師教科書的使用有較多的理解。

O表除了作為瞭解個案教師數學教科書使用情形的依據外，也作為觀察者於教學後訪談的參考，以瞭解教師在教科書使用時的考量。在一學年期間，除了一位個案教師錄15節之外，其教師都進行20節課左右的教學觀察與錄影：上學期採扣除學校活動與評量週，以及教師個人因素(如請假)，採每1～2週觀察一次的方式進行；下學期由於發現每位教師大都表現出類似的教學和教科書使用方式，所以由個案教師選擇兩個單元：A, B老

表1：教科書使用觀察表

一、基本資料				
教學者：	觀察日期：		冊數與單元名稱：	
教學方式：	□全班講述	□小組討論	□混合使用	□其他
教學引入：	□先備知識	□生活經驗	□直接開始	□其他
二、教科書使用情形				
數學問題類別	和教科書完全相同	大部分和教科書相同，少部分自行設計	少部分和教科書相同，大部分自行設計	完全和教科書內容不同
例題內容				
例題呈現方式				
練習題內容				

師選數與量和幾何、C老師選數與量和代數、D, F, G老師選擇兩個數與量單元、E老師選幾何和代數，來進行完整的教學觀察與錄影。每位教師進行教學錄影的單元數有7 ~ 13個，且表示觀察的內容可以代表他們平常教學實施的情況，因此觀察錄影的資料成為本研究分析個案教師教科書使用情形的主要依據。而錄影的資料除了進行文字轉錄外，也進行數學問題的分類與統計，以瞭解教師教室內使用數學教科書的情形。

(二)訪談

訪談最主要的目的，在於瞭解教師在教科書使用過程中所做的考量。本研究訪談進行的方式有兩種，一是立即性的個別訪談。在教師教學完後，立即進行簡短的半結構式訪談，針對個案教師數學問題使用的情形和教學過程中師生互動的情況來進行訪談。例如：「我發現您呈現問題的方式和順序和教科書的內容並不相同，這樣的呈現方式是否有特別的用意和目的？」、「我發現您會採用教科書所提供的情境掛圖和教具來教學，為什麼您會做這樣的決定？」等，從教師在教學中的考量來瞭解影響其教科書使用的因素。立即訪談的時間通常不長(約10 ~ 15分鐘，因考量個案教師還要上其他課程)，而且會根據實際的教學情況來進行訪談問題的調整；二是定期性的訪談。每個月與每位個案教師進行一次個別性的定期訪談，訪談的焦點相同，包含根據觀察者對個案教師教科書使用或教學的模式進行訪談(配合O表的內容，例如：關於教學的方式、教學引入的方式等)，和教師在使用教科書時可能考量的因素進行訪談，包括：教師教學的角色定位和目標設定：「過去這一個月的數學教學，有達成自己所設定的教學目標嗎？有符合自己所設定的角色定位嗎？若沒有達成或符合，你認為是受到哪些因素的影響？」、學生因素的影響：「班上學生的數學程度和動機為何？他們的程度和動機對你的數學教學產生何種影響？」、以及教學環境脈絡對其教科書使用可能產生的影響：例如「學生的家長對學生的數學表現是否有特別的要求或期待？這樣的要求或期待對您的數學教學是否有所影響？」、「學校是否提供相關的教學支持或資源(如辦理教學專業研習等)？這樣的支持或資源對您的數學教學有何影響？」等。定期訪談進行的時間較長，希望有更充裕的時間從更多面向來瞭解教師教科書使用時的不同考量。7位個案教師各接受了11 ~ 16次的訪談，所有的資料都轉錄成文字，作為後續資料編碼、分析與展現的依據。

四、資料分析

資料的分析分為質與量兩個部分來說明。本研究採用個案研究的方法，是以質性取向為主的研究，所蒐集大部分是屬於文字的質性資料，包括教學觀察和錄影、個別訪談等。這兩類的資料均會轉錄成文字的形式並進行編碼，編碼以「日期—類別」為原則，而日期採「月—日」的方式呈現。質性資料的分析以類屬分析為主，透過分析單位的決定、歸類和濃縮的過程中，發現一些共同的現象，以及可以解釋這些現象的概念(陳向明，2002)。其中，訪談的資料以一組對話為單位(假設每一組對話主要溝通一個主要的概念，若只是簡短的對話，例如：「這個單元結束了嗎？對！」，這樣的對話不列入分析)，以過去研究(如Remillard, 2005; Stein et al., 2007)所指出影響教師教科書使用的因素為參考類別(但仍保持開放的態度，由對話內容來決定類別)，由兩位分析人員針對G老師的4次訪談內容(0916, 0923, 1007, 1021GIn)

進行試行的分析和歸類，以便建立質性資料歸類的評分者信度(其值為兩人共同同意的項目÷兩人分析的項目)。結果發現在29組對話中，有22組對話內容歸類結果是相同的(一致性為22/29, .76)，7組對話歸類不同。例如G老師在一次的訪談中說明先進行兩位數乘以兩位數的計算問題，主要是因為學生的熟練度不足，同時也提到這樣的方式對這個地區的學生而言，會比較容易接受與瞭解(0916In)。一位分析人員認為這段內容主要焦點在說明學生的學習程度，但另一位則歸類為地區學生的學習特性。但經共同討論認為是表達學生的學習程度為主。7組不同歸類的對話在討論取得共識後，再以B老師兩次訪談的資料進行再次分析(0909, 0501BIn)，結果在33組對話中，有30組的歸類相同，兩位評分者歸類的一致性達 .91 (30/33)，再針對3組不同歸類結果對話內容進行討論和確定後，並進行7位個案教師訪談內容的分析，以瞭解個案教師在教學時或數學教科書使用時的考量因素；之後，再將個案教師訪談資料歸類的結果，與其實際的教學表現進行比對(比對訪談的資料和教學錄影的資料)，以確認個案教師在教科書使用時的考量因素。這兩階段的分析歷程，不但進行了人員之間的分析校正，也進行不同資料類別的比對，希望透過這三角校正的程序，來提升資料分析的可靠性。

在量化資料方面，主要是透過兩個不同的係數計算，來瞭解教師教室內數學教科書使用的情形：TCT (Task Content Taught)和TPT (Task Procedure Taught)是指教師完全依照教科書中數學問題的內容和呈現方式來進行教學的程度，此兩係數的計算參考Tarr等(2012)在測量教師使用數學教科書的內容忠實度時所提出的計算方式，但不同的是本研究以「數學問題」為單位，而臺灣教科書中的數學問題，除了呈現數學問題的內容外，也會呈現解題的歷程(指例題，含使用的表徵)，而解題歷程的呈現方式表達了作者期望的呈現方式。因此，本研究針對錄影觀察的資料，從數學問題本身的內容和其解題歷程兩個層面，來分析個案教師數學教科書使用的忠實度，同時依據和教科書內容一致的程度，分為完全相同、大部分相同、少部分相同和完全不同四種可能的情形，不同的使用情形給予不同的權重。TCT和TPT的數值如愈接近「1」，表示其教科書使用的忠實度愈高，學生學習教科書內容的機會愈大；反之表示忠實度愈低，學生學習教科書內容的機會愈小。以數學問題為分析單位，不但可以更仔細地瞭解教師教科書使用的忠實度，而且可以藉由問題解題歷程呈現的方法和表徵，來瞭解教科書作者的意圖與期望，並以此來判斷個案教師呈現方式和教科書的一致性。TCT和TPT兩個係數計算方式如表2。

表2：教師教科書使用可能的情形與權重分配

數學問題	和教科書完全相同	大部分和教科書相同，少部分自行設計	少部分和教科書相同，大部分自行設計	完全和教科書內容不同
數量	M	N	p	Q
權重分配	1	2/3	1/3	0
$TCT = \frac{1*m + 2/3*n + 1/3*p}{m + m + p + q}$ (強調問題內容的一致程度)				
$TPT = \frac{1*m + 2/3*n + 1/3*p}{m + m + p + q}$ (強調解題程序的一致程度)				

在計算TCT和TPT兩係數之前，先由研究者向兩位觀察分析人員說明數學問題計數和歸類的標準，包括以問題前的小標號(如①②)作為計數的標準，包含了例題與練習題(只有呈現問題內容，沒有呈現解題歷程)兩類；問題中的數字或情境微調視為「內容」大部分相同；問題呈現的表徵或方式若只省略部分內容，則視為「程序」大部分和教科書相同。之後再由兩位觀察分析人員針對每位教師一節課的教學影片進行觀察與紀錄，在數學問題的計數和歸類標準取得一致之後(題數計數完全相同、問題內容歸類完全相同、程序歸類有一題略有出入，討論後取得共識)，便進行7位個案教師教學影片的分析。量化或質性資料計算和歸類的統計結果，除了以整體的方式呈現外，也會與個案教師的背景以及所進行教學的主題進行交叉比對，以更瞭解個案教師在教科書使用與考量因素上的異同。

肆、研究結果

一、教師偏向忠實使用數學教科書的內容

(一)教師數學教科書使用的整體情形

表3是7位個案教師教學時使用的數學問題和教科書內容一致的情形。從表3的來看，可以發現7位個案教師在內容的忠實度上，偏向和教科書內容相同($TCT_{(W+P)}$值幾乎都在0.90以上)，且大多數個案教師使用例題內容的一致性略高於練習題內容的一致性($TCT_{(W)}$值略大於$TCT_{(P)}$值)：每位個案教師所使用的例題，有90.0%以上和課本相同，有3位老師使用的例題完全和教科書的例題相同($TCT_{(W)}$ = 1.00)。而在個案教師使用的練習題上，雖然和教科書中的練習題完全相同的比例降低，但基本上都是數字微調，基本結構和類型是相同的(例如，都屬於兩位數乘以兩位數，都是計算問題，只是數字調整)，所以$TCT_{(P)}$值略低於$TCT_{(W)}$值。7位個案教師平均起來，在數學問題內容的忠實度上，和教科書內容一致的程度高達91.0%，程序的忠實為84.0%。此外，除了G老師外，其餘六位教師都使用相當多的練習題讓學生練習，除了使用課本上所提供的練習題外，還提供許多類似的問題讓學生練習，這還不包含出給學生自行練習或是當作回家作業的問題(沒有師生互動的問題，不在計數之內)，可見個案教師提供學生許多練習的機會。

整體來看，B和D老師使用的問題最多，各使用了224題和210題，主要的原因和他們的教學方式有關。例如D老師在19節課中，都採用全班講述的方式來進行，整個流程是題目講解、解題練習、教師出題，而且大多數是直接從教科書中的問題開始進行教學，只有一節課是簡略複習先備知識後才進行教學(0319DOb)，其餘都是直接要求學生打開課本唸出題目，然後透過講解或封閉性問話來和學生互動。D老師經常讓學生同時練習解不同但類似的問題(如0925, 1023, 0319Ob)，並只針對有錯誤的部分進行說明；或是進行完教科書中的問題教學後，略微調整情境或數字，讓學生進行一連串問題的練習(如1113, 1211DOb)。而B老師的教學方式和D老師類似，也是以全班講述、直接進入課本問題、大量封閉性對話、請學生同時解不同的問題等。而G老師使用的問題最少，只有78題，除了她只錄15節課外，她雖以講述為主，但都請學生上臺展示問題的解法、解釋算式，而臺下的學生則檢查臺上同學的解法是否正確或不同，偶而會採用小組討論的方式來進行(有14節課的部分時間採此方式)。而且G老師在15節課中，有8節課是以複習先備概念的

表3：個案教師使用的數學問題和教科書內容的一致性

類別 \ 教師		A	B	C	D	E	F	G
節數		19	20	22	19	21	21	15
使用的例題數		**41**	**53**	**49**	**86**	**39**	**27**	**35**
問題內容	和教科書完全相同	41	44	48	85	39	27	28
	大部分相同	0	7	1	1	0	0	5
	少部分相同	0	2	0	0	0	0	2
問題程序	和教科書完全相同	23	39	31	58	20	19	24
	大部分相同	18	10	10	25	12	1	10
	少部分相同	0	2	6	3	7	7	0
	完全不同	0	2	2	0	0	0	1
使用的練習題數		**93**	**171**	**88**	**124**	**90**	**116**	**43**
問題內容	和教科書完全相同	61	146	42	71	56	47	31
	大部分相同	32	25	46	53	34	69	12
$TCT_{(W)}$		**1.00**	**0.93**	**0.99**	**0.99**	**1.00**	**1.00**	**0.91**
$TCT_{(P)}$		**0.89**	**0.95**	**0.89**	**0.86**	**0.87**	**0.80**	**0.91**
$TCT_{(W+P)}$		**0.92**	**0.95**	**0.92**	**0.91**	**0.91**	**0.84**	**0.91**
$TPT_{(W)}$		**0.85**	**0.87**	**0.81**	**0.88**	**0.78**	**0.81**	**0.88**

註：1. $TCT_{(W)}$指使用例題的TCT值、$TCT_{(P)}$指使用練習題的TCT值、$TCT_{(W+P)}$指使用例題和練習題的TCT值、$TPT_{(W)}$指使用例題的TPT值。

2. A, C, E三位教師教高年級、B, D, G三位教師教中年級、F老師教一年級。

方式來引導學生進入新概念的學習。教學方式的差異，是問題使用多寡的主因。另外，F教師只用了27個例題，是因為其任教的對象為一年級，一年級教材中有很多沒有呈現解題歷程的練習題，而且F教師有13節課是以練習題的方式來進行教學，或是進行習作的練習，因此在例題的題數上較少，而以練習題居多(116題)，而且大都以封閉性問題和學生互動。

(二)教師數學教科書使用情形的交叉分析

針對個案教師在不同主題教學時(單元後練習的教學，如「學習廣角」，不在計算之內)，教科書使用的忠實度，整理如表4。由表4來看，個案教師的教學都涉及數與量和幾何的主題(D老師只有一節幾何教學，F, G兩位老師有兩節)，進行代數教學的只有C, E兩位教師，統計教學的只有C老師，其中D老師的幾何教學都使用練習題，所以無法計算其TPT值。

以個別教師來看，B, D, G三位教師在數與量或幾何教學時，其TCT值和TPT值接近(介於0.03 ~ 0.11)，表示三位教師使用教科書忠實度的情形很一致；A, E, F三位教師在不同主題的TCT值較接近(介於0.01 ~ 0.04)，但是TPT值有較大差別，且都是幾何高於數與量，顯示三位教師在進行幾何教學時，問題程序的忠實度高於數與量的教學，且A, E兩位教師在數與量的TCT值明顯高於TPT值，表示在數與量教學時，在教科書的例題呈現方式上有較多的調整；而C老師則是數與量的

表4：個案教師在不同主題教學時教科書使用的忠實度

主題＼教師	A		B		C		D		E		F		G	
	TCT	TPT	TCT	TPT	TCT	TPT	TCT	TPT	TCT	TPT	TCT	TPT	TCT	TPT
數與量	0.95	0.70	0.94	0.89	0.83	0.88	0.92	0.88	0.93	0.67	0.84	0.80	0.89	0.88
幾何	0.96	0.92	0.91	0.86	1.00	0.47	0.89	X	0.97	0.96	0.88	1.00	1.00	0.93
代數	-	-	-	-	0.86	0.75	-	-	0.81	0.64	-	-	-	-
統計	-	-	-	-	0.90	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-

註：1. TCT值指的是$TCT_{(W+P)}$的值；「-」表示沒有該主題之教學；X表示無法計算該值。
2. A, C, E三位教師教高年級、B, D, G三位教師教中年級、F老師教一年級。

TPT值幾乎是幾何的兩倍，而且幾何的TPT值不到其TCT值的一半，這顯示C老師在幾何單元教學時，在內容上雖與教科書內容完全相同，但例題呈現的方式有較多的調整。若比較教師任教的年級來看，則發現B, D, G三位中年級教師教科書使用有較一致的情形，A, E兩位高年級教師使用情形也相近，另一位任教高年級的C老師則較為不同。此外，教師任教的地區、教學年資、大學的主修，對教科書使用的忠實度，似乎沒有一致的情形，但A, B, D, E, G五位教師無論進行什麼主題的教學，其TCT值都高於TPT值，而C, F兩位教師則依教學的主題而有所不同。整體來看，7位教師的TCT值大都高於TPT值，表示個案教師數學教科書使用時，內容的忠實度高於程序的忠實度。

(三)小結與討論

在數學問題呈現的方式上，雖然和數學問題內容比較起來，個案教師有較高的自主性，不會完全依照教科書呈現的方式來進行，但是整體來看，大致上還是依循著教科書所呈現的數學問題方式和程序來進行。7位個案教師數學教科書的使用方式，從Remillard (2005)的觀點來看，個案教師扮演的角色偏向是教科書的「執行者」，忠實地呈現教科書的內容；從Brown與Edelson (2003)的分類來看，個案教師偏向完全使用教科書的一端。這樣的結果，呼應了Grouws等(2004)的研究發現，也與TIMSS 1999進行數學教學影片分析的結果(Hiebert et al., 2003)相似。由此可以瞭解，為什麼Nicol與Crespo (2006)以及Stein等(2007)會主張「教科書的內容是影響教師教學和學生學習的關鍵」，同時也可以理解為什麼當世界各國企圖提升學生的數學學習表現或能力時，首先考慮到的便是進行教科書的改革。再從交叉分析的結果來看，中年級教師教科書使用的情形較為一致，在內容和程序的忠實度上相近，而高年級教師在問題的呈現上展現較大的自主性，在數與量主題教學時，多數教師在問題呈現上展現較大的自主性(B, C教師除外)。這是否是普遍的情況？目前國外相關研究大都針對課程的類別來進行忠實度的探討(如Tarr et al., 2012)，並未探討任教年級或主題對教師教科書使用忠實度的影響，此議題值得後續研究進行探討。不過，由於本研究選擇的對象有限，而且在目前很少探討臺灣數學教科書使用情形的研究下(羅珍珍、鄭寰文，2009)，本研究的結果是否反映了臺灣大多數教師數學教科書使用的情況，還需要進行更進一步的檢視。此外，對照教師的背景資料和教科書使用的情形來看，似乎看不出個人的主修或任教地區在教科書使用情形的關聯。究竟個案教師在使用教科書時考量的因

素為何？是否和過去研究或文獻中的主張相同？則是本研究接下來要探討與呈現的焦點。

二、個案教師在數學教科書使用時的考量

個案教師訪談內容歸類的結果如表5。表5中的數字代表每位教師在一年的訪談資料中(以一組溝通主要概念的對話為單位)，被歸類在某一類別的次數。以A老師為例，有17組對話被歸類屬於「數學教學知識」的類別(T1)，64組對話被歸類屬於「對數學教學和學習觀點」的類別(T2)，T1和T2合起來表示A老師在訪談中有81組對話是屬於「教師個人」的類別。

從表5來看，發現個案教師考量最多的是關於教師個人的因素(占30.0% ~ 50.0%)和學生的因素(占24.0% ~ 49.0%)，這兩個因素幾乎占了70.0%以上。其中教師個人因素包括了關於如何呈現數學概念的教學知識，和對於數學教學和學習的觀點；學生因素包括了學生的程度、學習特性或習慣。數學課程內容的順序和教科書內容的課程因素，個案教師考量較少，而教師對於包括家長、學校行政和教學進度等脈絡因素，考量最少。整體來看，教師教學時最主要考量的是個人的因素(39.9%)，尤其是考量到個人對於數學教學和學習的觀點；其次考量學生的因素(31.8%)，尤其考量學生的學習程度和習慣；第三是考量課程的因素(17.0%)，以考量教科書內容為主；第四是考量脈絡因素(11.3%)，尤其考量

表5：個案教師教學或教科書使用時考量因素統計表

教師＼類別	教師個人(T)		學生(S)		課程(M)		脈絡(C)			Total
	T1	T2	S1	S2	M1	M2	C1	C2	C3	
A	17	64	25	28	3	21	5	10	17	190
	81 (42.6%)		53 (27.9%)		24 (12.6%)			32 (16.8%)		(100.0%)
B	26	138	45	79	36	54	3	6	49	436
	164 (37.6%)		124 (28.4%)		90 (20.6%)			58 (13.3%)		(100.0%)
C	20	60	19	38	13	13	3	7	2	175
	80 (45.7%)		57 (32.6%)		26 (14.9%)			12 (6.9%)		(100.0%)
D	11	36	17	48	3	7	4	5	4	135
	47 (34.8%)		65 (48.2%)		10 (7.4%)			13 (9.6%)		(100.0%)
E	7	117	27	47	17	20	4	6	23	268
	124 (46.3%)		74 (27.6%)		37 (13.8%)			33 (12.3%)		(100.0%)
F	12	68	63	37	41	19	7	8	7	262
	80 (30.5%)		100 (38.2%)		60 (22.9%)			22 (8.4%)		(100.0%)
G	13	30	7	14	6	10	2	3	2	87
	43 (49.4%)		21 (24.1%)		16 (18.4%)			7 (8.1%)		(100.0%)
Total	106	513	203	291	119	144	28	44	104	1,552
	619 (39.9%)		494 (31.8%)		263 (17.0%)			176 (11.3%)		(100.0%)

註：1. T1是指教學知識，T2指對教學和學習的觀點；S1指學生程度，S2指學生的學習特性；M1指課程內容的順序，M2指教科書的內容；C1指家長，C2指學校行政，C3指教學時間與進度。這些類別都是根據訪談資料所形成。

2. A, C, E三位教師教高年級、B, D, G三位教師教中年級、F老師教一年級。

教學時間和進度；若根據不同的教學主題來分析(如表6)，則發現在數與量教學時，A, C, E, G老師主要考量的還是個人本身的因素(幾乎都占40.0%以上，以考量數學教學和學習的觀點為主)，其次考量學生的因素，B, D, F老師則以考量學生因素為主(40.0%以上)，其次考量個人因素；而在幾何教學時，除了F, G老師以考量學生因素為主外，其餘都以考量個人因素為主(D老師在幾何教學後因故無法接受訪談)。若結合數與量與幾何主題教學來分析，則A, C, E三位高年級教師均以考量個人因素為主，低年級的F老師均以考量學生因素為主，B, G兩位中年級教師整體上雖以考量個人因素為主，但B老師在數與量教學、G老師在幾何教學時都以考量學生因素為主。以下從教師教學時的考量，對照其教學表現，來說明每位個案教師數學教科書使用時考量的因素。

(一) 考量個人的數學教學習慣和對數學學習的觀點

從表5來看，發現教師在進行教學時，主要考量到個人的教學習慣，以及對數學學習的觀點(T2)，考量教學知識(T1)的部分較少。其中教學知識主要是指教師在教學完後對自己教學方式的說明，例如說明單位換算的教學焦點(1029CIn)、圖形對於分數概念建立的重要(1225DIn)、線段圖對於文字題的重要(1104GIn)等；或是說明數學概念呈現的順序或方式，例如說明體積概念的教學順序(1210AIn)、四則運算的先後順序(1118BIn)、立方體定義和其性質的呈現順序(1117EIn)等。對照訪談的內容和教師使用數學問題的情形來看，則發現大多數教師在使用教科書時，大都考量到個人數學教學的習慣和對數學學習的觀點。許多教師表示，依照教科書的內容和流程走，是自己多年以來的教學習慣。例如B老師認為：「我覺得我個人的習慣還是都會照教科書的命題呈現方式來」(0909BIn)，所以B老師的$TCT_{(W+P)}$值達0.95，而且在教學時也大部分是直接以教科書的問題來進行教學；C老師指出自己的教學習慣是先複習舊概念，再進行課本問題的講解和學生分享解法，之後讓學生做練習題當作是複習(0917CIn)。所以C老師教學時會先簡短的檢討習作或回家作業，或是快速的複習相關的先備知識(如複習分數除法的公式，1105COb)，之後便要求學生打開課本，進行教科書中數學問題的解題與講解，完成之後除了使用教科書中的練習題供學生複習外，也會出類似的問題提供學生有應用的機會：「在結束後我就會作個總結性的概念，然後出些加深、加廣的題目讓小朋友去做練習，幾乎都是採取這種方式」(1027CIn)。

C：……我們再複習一次，我們說乘的被乘數跟乘數如果變大，商就會怎樣？

SS：變大。

表6：個案教師在不同主題教學時教科書使用主要考量因素

教師 / 因素	A		B		C		D		E		F		G	
	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
教師個人	45.7	42.1	29.5	37.9	42.7	54.1	36.1	-	39.8	59.5	28.3	30.0	52.3	38.5
學生	41.3	23.3	46.5	26.4	37.9	29.7	46.2	-	29.5	26.6	40.6	42.5	21.5	46.2

註：1. N表示數與量，S表示幾何；表格內數字為百分率；「-」表示沒有進行該主題訪談。
2. A, C, E三位教師教高年級、B, D, G三位教師教中年級、F老師教一年級。

C：變大，商就會跟著變大，對不對？可是除法會怎樣？

SS：變小。

C：會相反，好，看第一題誰要圈起來？

生：0.8。

……

C：好，第二題要圈誰？

SS：0.398。

C：對，0.398，當被除數一樣大的時候，除數如果小於1，那商會怎樣？

SS：大於被除數。(省略許多對話，1022COb)

提供額外類似的練習題，使C老師的$TCT_{(P)}$值略低於$TCT_{(W)}$值；E老師也大都先作簡單的複習先備知識後(如0929, 1006, 1020EOb)，便依教科書的內容來進行(1027EIn)，如果學生在解習題時有問題，他會再多出練習題：「從習題上面看學生的問題點，若他還有問題，我會在課堂上再多出練習題請他做」(0430DIn)，所以其$TCT_{(P)}$值也低於$TCT_{(W)}$值；A老師表示會依照自己的觀點來進行教學，不一定完全依照教科書的順序走，但還是會達成教科書的教學目標(1008AIn)。不過她還是完全使用教科書中的例題內容($TCT_{(W)}$ = 1.00)，但在呈現方式上和教科書略有不同。

另外，個案教師除了使用教科書中的練習題之外，還會額外提供類似的問題供學生練習，包括習作、參考書和測驗卷、以及書商提供的命題光碟。平均每節課提供的練習題從3題到8題，這還不包括課後的回家作業或練習的部分。之所以提供練習和熟練的機會，許多都和教師本身所認為數學學習的觀點和方法有關，認為多算、多練習、多經驗，以後遇到題目就會解題了，會減少學生在作業或評量上所犯的錯誤：「我覺得有的時候題目就是要多算，算過、看過、練過就會了……若下次你再遇到這樣的問題，就知道該怎去畫」(1224CIn)。也有老師認為計算能力除了是生活中會用到的能力外，也是國小數學學習的焦點與基礎，如果沒有足夠的計算能力是無法完成解題的任務(1021, 0501BIn)。因此，如果教科書中提供的練習不足時，就會額外提供題目增加學生練習的機會：「加減部分的練習比較少……因為整個課本就只有這兩面，四題練習而已」(0909BIn)。或是透過更多的練習題目，來檢驗學生對於概念的理解程度：「就是每個單元我都會自己抓一些題目，然後每個單元再去測驗一下他們，看哪個單元比較不熟或是觀念沒有釐清」(1002DIn)。因此，個案教師在使用完教科書中的練習題後，都會提供更多類似的問題來供學生練習與熟練，這是個案教師使用的練習題高於例題的原因，也是$TCT_{(P)}$值低於$TCT_{(W)}$值的原因。不過G老師認為並不是每個單元都需要強調練習，概念的理解與建立最關鍵，且會影響到後續複雜概念的學習(1028, 1216GIn)。而從其教學中也可以看到她對概念的強調，包括數線(1104GOb)、座標(1118GOb)、小數(1216GOb)等概念的說明。不過G老師也同意有些單元的確是需要學生加強練習，以達計算熟練的要求，否則在解題上會遭遇困難(如整數除法，1021In)。這是她之所以使用較少練習題的原因。

(二)考量學生的學習特性和程度

就數學問題的內容上來看，個案教師雖然幾乎都依據教科書中的問題來進行課程

實施，但是例題的呈現方式，或是練習題的使用，還是會考量到學生的學習特性，例如：「他們……常常昨天還會，今天就不太會了。所以要上新的之前，先喚醒他們的舊的記憶，然後之前的有點印象，再學新的會比較跟得上」(0120AIn)，所以個案教師在課程開始前利用練習題或是以複習的方式來引入學生的先備知識(1210AOb, 1125BOb, 0413GOb)，以增加對於新單元新概念的理解，甚至透過隨機出的練習題或小考，來檢驗學生的學習成效(1105COb, 1113DOb)；以及學生的程度：「我是想說讓它跟他們的生活經驗更有感覺，……讓他們跟他們的生活經驗去作討論，這樣他們才會比較有感覺。所以我今天就沒有照課本它題目上面來做」(1223GIn)，所以個案教師進行問題內容或呈現方式上的調整，例如採用不同的表徵或媒介來呈現例題(1002DOb, 0427EOb, 1229FOb)，或改變問題的情境來符合學生的生活經驗(1020EOb)。雖然個案教師都提到學生的程度落差大、對抽象的概念不易瞭解(S1)，或是學習被動、學過容易忘等特性(S2)，而影響了他們呈現問題的方式或練習題的使用，但實際教學上有些教師還是採用直接開始的方式來進行(直接打開課本開始進入教科書的問題)，只有C, E, F, G四位教師則採用較多複習的方式來進行教學：E老師在21節課中，有8節是複習相關概念後才進入教科書的問題(如0929, 1020, 1222EOb等)；F老師在21節課中有10節以複習相關概念的方式來引入(如1027, 1110, 0419FOb等)；G老師在15節課中有8節是以複習的方式引入，先告知目前所學習的主題，然後複習之前所學過的相關概念(如0916, 1021, 1223GOb等)；C老師則兼採檢討習作或回家作業(有5節，如1001, 1112, 1217COb等)，以及簡短複習先前學過的概念後(有5節，如1029, 1105, 0525COb等)，再進入教科書中的問題，這都是考量到學生的程度和學習特性所做的決定。

再從表3來看個案教師的TCT和TPT值，也可以瞭解到個案教師基本上是依照教科書中的數學問題來進行教學。不過部分個案教師也表示，這樣的使用方式也是考量到學生的程度與特性，包括認為依照教科書的流程，學生會比較能夠掌握所學的內容：「按照教科書的流程上課，學生比較能知道現在在強調哪一個概念」(1027EIn)，而且依照教科書編排的順序進行，學生似乎獲得不錯的反應：「……它要傳達的概念，然後照著用，小朋友配合著他們編的東西學下來，還不錯」(0922FIn)。

(三) 考量教科書所扮演的「權威」和「基本」的角色

雖然教師在訪談中提到考量教科書的因素比例不高(17.0%)，但提及他們會考量數學課程內容的順序(M1)和目前教科書的內容(版本和內容難易，M2)，來決定他們數學問題呈現的方式。例如D老師表示：「我覺得這個版本的順序寫得還不錯，所以我大概都依照課本的模式來出題」(0429DIn)，所以他教學時幾乎完全依照教科書的內容，而且大都採直接開始的方式來進行(19節課中有18節課是直接開始)。而B, F兩位老師也表示教科書編輯的方式不錯，所以都會依循著教科書的內容和順序來進行教學(1230BIn, 0922FIn)，其中B老師也大都是直接進入教科書中的問題開始教學(20節課中有16節課是直接開始)，而F老師則加上考量到學生的程度，先複習該單元的相關概念後(21節課中有10節課以複習方式引入)，再進入教科書中的問題；也有教師表示教科書的內容過於簡單，或是問題數量太少和類型過於重複，所以在「全部」使用完教科書中的練習題之後，還會再

增加許多練習題來深化學生的學習：「……這一冊的內容有一點過於簡單，……並沒有把那一些概念作很清楚的介紹，小朋友常常題目會算，但不瞭解它的意義，……所以會增加一些課本沒有的東西」(1217AIn)、「課本上的題目我覺得練習的部分有點少，而且練習的部分跟課本上的例子很類似，……我就會多出另外的題目……概念依舊沒有變，可是多遇到一種算式，你該怎樣處理去解」(0416CIn)。這從個案教師的教學表現或表3中的TCT值可以看出，同時這也是每位個案教師的$TCT_{(P)}$值低於$TCT_{(W)}$值的原因。

此外，從訪談的資料中發現，教科書對個案教師而言，代表的是一種「權威」的角色，教師「一定」要教完教科書所有的內容，不能選擇性的教或不教哪些單元，而且家長也會認為教科書的所有內容都必須教到，否則會質疑老師的教學：「……書商會覺得老師可以選擇性的，不用每個地方都教到，可是……家長並不會這麼認為，家長們會認為說，我有買了書，怎麼有這麼地方沒有寫、沒有上」(0923GIn)。教科書除了具備權威的角色外，許多個案教師也表示，教科書也代表著學生要學會的「基本」內容，一定要全部完成後才能進行加深和加廣的練習或活動(1217AIn, 0531CIn)。意即，個案教師大都認定教科書內容代表的是一種「權威」和「基本」的角色，無論他們滿意或不滿意、是否是由自己選擇和決定的版本，都必須要「完成」教科書內容的教學，以避免受到家長的質疑和影響學生後續的學習。即使個人不太喜歡其編排或呈現方式，還是必須將其內容教完(0915EIn)，這是個案教師TCT值接近1.00的原因。不過也因為認定教科書的內容扮演的是基本的角色，所以每位個案教師都會提供更多的練習題，讓學生有更多練習和應用的機會。

(四)考量時間進度和評量的因素

教師在使用數學教科書時，考量的脈絡因素主要是考量教學時間和進度，學校行政和家長的部分，相較之下考量較少，而考量學校行政(舉辦的活動和政策)時，往往是因為學校的活動會壓縮教學時間，或因為評量的因素讓教師決定加快教學的進度。在教學時間和進度上，個案教師普遍認為課程中分配給數學教學時間(節數)不足：「上課時間太短了，一個禮拜才4節數學課，通常我都還會用綜合或彈性多上一節數學」(0501BIn)、「我都會覺得數學正課的時間太少，……看一下課表，好像每一科的時間都不夠」(0915EIn)，再加上學校舉辦的活動會擠壓到教學時間，使得他們無法以引導或是小組討論的方式來實施數學問題：「……活動有戶外教學、科學園遊會、英語村，後來那兩個活動其實都是會影響教學的。……所以課表有調整，對課程有一點點影響」(0120AIn)、「這學期有兩個大型的活動……每班必須要出一個表演，因為高年級的時間沒有那麼多，所以我只能花上課時間拿去練習，所以會占用到正式課程的時間，……課程有時候就得很快的帶過去」(0604CIn)。而且教科書必須全部上完，因此只能要求學生以背誦的方式來熟練(0915EIn)。從教學時間的考量來對照個案教師的教學表現，可以發現A, B兩位教師只有2節課的部分時間提供學生上臺發表或是小組討論的機會(1208AOb, 1217AOb, 1202BOb, 1230BOb)，其餘都是以全班講述的方式來進行；C, D, E, F四位教師全部採用全班講述的方式來進行；G老師雖然還是以全班講述為主(考量到中年級數學課的節數，1223GIn)，但幾乎每節課(15節中的14節)都提供學生上臺發表和檢驗想法，或小組討論的

機會，因為他認為數學學習最關鍵的在於概念的理解與建立(1028, 1216GIn)，而之所以無法讓學生有完整表達或討論，就是因為考量到教學時間不足和進度的因素。

此外，個案教師通常會預留一至兩週的時間複習(1008CIn, 1002DIn)，以準備學校的定期評量，同時也額外提供課本以外的練習題，包括來自參考書、測驗卷、書商提供的命題光碟、以及隨機出的類似問題，來增加學生練習的機會(1217AIn)，希望藉此增加學生解題的熟練度，以便應付學校定期評量的要求：「……高年級有時題目很多，如果讓他們慢慢拖的話(指計算不夠熟練)，考試時間到了會寫不完」(0917CIn)、「我會去衡量……現在的教學進度跟月考的時間還有多少時間我可以去省下來當練習、複習時間」(0430DIn)、「數學比較像是一開始我概念教給你了，後面就只剩下複習跟一些要特別注意的事，所以後面那幾個禮拜的時間，反而是在做熟練的部分」(0120AIn)。所以個案教師在教學中，會額外增加練習題供學生練習與熟練，每位個案教師有1/3以上的觀察節數會提供額外的練習題(比例最低的是G老師，15節課中有5節課自行出題讓學生練習，最高的是F老師，21節課中有16節課自行出題)，甚至在觀察中有4位個案教師帶著學生進行練習試卷的檢討(1224AOb, 0330AOb, 1008COb, 1009Dob, 1007Gob，試卷的問題不列入計數)。此外，也有教師考量到學生未來國中畢業後參加基本學力測驗的國家考試，其試題型式比較靈活，因此會提供綜合概念的題目供學生練習：

> 我通常都會在每個單元結束之後會出個整合性的題目來，……它可能會牽涉到他之前所學過的一些概念，他不是只要用這個單元所學的概念就可以解的出來而已。我的用意是希望小朋友以後可以去解……比較複雜、必較多概念的題目……課本上的變化題型不多，所以久而久之，……他只會單一思考，他不會做多元的思考，這樣小朋友以後在國中他會比較吃虧，……基測幾乎都是整合型的題目……所以我會希望能在高年級的時候多給一些題目，給他們多一點訓練。(0531CIn)

由此看來，教師在練習題的使用上，尤其是教科書以外的練習題使用，大都考量到學校評量的因素。

在家長的部分，雖然許多教師都表示家長非常重視學生的成績表現，會希望自己的孩子在數學學習上有亮麗的成績表現(1117FIn)，但大都不會對他們的數學教學造成影響，或是額外要求老師在教學時要進行學習內容加深加廣的練習：「最常問的就是四年級的成績很好，為什麼五年級分數變不好……還不會影響啦(指不會影響教學方式)」(0120AIn)、「我們學校的家長來說，他們不太要求老師在數學上面的加深加廣，可是他們會要求他們小孩最後出來的成績漂亮一點」(0604CIn)、「家長通常都希望孩子數學要好」(1027EIn)。不過，也有個案教師表示並未感受到家長對於學生數學學習的要求或期許：「我們班還好耶！沒有感受到(家長)這個科目有特別的期待」(0701BIn)、「一般來講，(家長)是很放心老師，另一方面來說是比較不去注重學生」(0430DIn)，這或許也和家長瞭解自己孩子的數學表現或程度有關：「……對於孩子的程度，家長大致瞭解，不至於過度期待，對我的教學並未產生影響」(0310GIn)、「……六次考試就有四次考試全年平均都不及格，所以家長都很習慣，可

是還是會抱怨……」(1008CIn)、「……課程的難易都增加了，所以小朋友表現就比較差，……讓家長瞭解實際的狀況，還是小朋友自己去努力」(0527AIn)。由此看來，無論家長對學生的數學學習是否抱持著高度期許或要求，都並未影響到個案教師的數學教學和數學教科書的使用，這也是為什麼在訪談結果的歸類中(表5)，家長因素占的比率最低的原因。

(五)小結與討論

從上述的分析來看，個案教師在使用教科書的數學問題時，雖有不同的考量，但似乎有一些共同的聲音。例如，認為數學的學習需要多練習和熟練、認為學生的數學學習被動且學過容易忘、認為教科書的內容是基本的、認為需要時間複習來準備學校的評量等。這些共同的聲音或考量，相互影響之後就形成了個案教師教科書使用的情形：偏向忠實地使用教科書的內容，同時增加許多類似於教科書的練習題來讓學生練習。意即，對於教科書內容和權威角色的定位，使個案教師忠實地使用教科書中的數學問題；由於個人對數學學習的觀點、對學生學習特性的瞭解、對教科書內容的定位、以及學校評量等因素的綜合考量，所以在教學中增加學生許多練習的機會。這樣考量的結果，使得個案教師使用的練習題多於例題，且$TCT_{(P)}$值低於$TCT_{(W)}$值，也使得個案教師大部分採用講述與直接開始的方式來實施數學問題，較少提供學生發表與討論的機會。

個案教師在使用教科書時的多重考量，呼應了相關學者所提出數學教科書使用的複雜性，也呼應了相關研究強調教師個人因素在教科書使用時所扮演的重要影響(如Lloyd, 2008; Remillard, 2005)。不過，相關研究指出，教師個人的知識、信念、經驗和角色定位等，是教師個人因素中的主要內涵(如徐偉民，2011；Stein et al., 2007)，但在本研究中卻發現，教師主要考量的是個人的教學習慣和對學習的觀點(信念)，學科知識或學科教學知識考量的部分較少。這是否是因為臺灣數學教科書編輯特色(例題中呈現多元的思考與解題歷程)的緣故，值得進一步探討，或發展更合適的工具來檢測教師知識對教科書使用的影響。其次，學生的程度和學習特性也是個案教師教科書使用時的另一個主要考量，但除了任教一年級的F教師外，大都考量的是學生的學習特性，而且偏向從負面的方式來理解(如被動、學過易忘)，這是否會影響教師對於教科書中數學問題的呈現，進而影響學生在解題時所需要的認知需求，如Henningsen與Stein (1997)的研究發現，或對學生的數學學習表現和態度有何影響，都值得後續的探討。此外，本研究也發現部分教師在不同主題教學時，考量的因素有所不同，教學主題對教師教科書使用的影響，過去相關研究均未涉及，有待後續進一步的檢驗。最後，從個案教師教科書使用時整體的考量因素來看，呼應了過去文獻強調教科書的內容和學生的學習之間並非是一條簡單直線關係的主張(徐偉民；Stein et al.)，未來在探討教科書內容(尤其是改革版的內容)對學生數學學習的影響時，宜將教科書使用時相關考量的因素納入，才能瞭解教科書內容和學生在數學學習表現之間的關係。

伍、結論與建議

一、結論

本研究歷經一學年的時間，透過教學觀察錄影，參考Tarr等(2012)研究中所發展對於數學課程實施的測量方式，設計TCT和TPT

兩個係數，以數學問題為單位，來瞭解7位不同背景國小教師數學教科書使用的情形，同時透過訪談與對照教師的教學表現，理解個案教師數學教科書使用時考量的因素。結果發現，在數學教科書的使用上，無論是在問題的內容和呈現方式上，7位教師都是偏向忠實地依據教科書的內容來進行教學，而且問題內容和教科書內容的一致性，高於問題呈現方式的一致性，例題和教科書內容的一致性，高於練習題的一致性，且中年級教師教科書使用的情形較為一致，高年級教師在問題的呈現方式上有較多的調整，多數教師在數與量主題時，問題的呈現上展現較大的自主性。而在教科書使用的考量因素上，雖然訪談的內容中所占比率最高的是教師個人和學生的因素，但是對照其教學表現，則發現教科書所代表的權威和基本的角色，是教師在使用教科書時考量的關鍵因素，這是個案教師大都依循教科書的內容來進行教學的主要原因。不過，個案教師仍會考量到個人本身的知識和信念、學生的學習程度和特性、以及時間壓力與評量等脈絡因素，來對其認為不合適的數學問題進行調整，或增加練習題來提供學生更多練習和熟練的機會。此外，高年級教師以考量教師個人因素為主，低年級教師考量學生因素為主，中年級教師則隨不同的教學主題而有不同的考量。

二、建議

根據本研究的發現，提出以下四點的建議，供未來研究者和現場教師參考。首先，在數學教科書的使用上，本研究發現不同背景的教師在數學教科書使用時扮演著偏向忠實執行者的角色，而且中年級教師有較一致的使用情形，這是否反映了臺灣大多數教師的情況？不同任教年級或經驗的教師，在數學教科書的使用上使否有所差異？建議未來可以參考本研究的分析單位和結果，發展適合可以進行大樣本調查的測量方法，以瞭解臺灣教師數學教科書使用的情況，以作為未來檢驗我國數學課程改革對學生數學學習表現影響的基礎；其次，在教科書使用的考量因素方面，本研究發現教師主要考量的是個人和學生的因素，且高年級教師有較一致的考量情形，這是否反應大多數臺灣教師的情況？不同因素之間的互動關係為何？或許可以透過量化的統計方法來獲得更明確地理解；第三，教科書內容和學生數學學習表現的關係，是數學課程實施研究和教科書使用研究最關注的焦點之一，而臺灣學生有多少數學學習的表現是源自於教科書的內容？家長提供的額外協助、學生課後補習所增加的學習時間等因素，如何和教科書內容來共同影響學生的數學學習表現？值得進一步探討與研究；最後，雖然過去相關研究指出，教師在教科書使用時扮演的是主動詮釋者的角色，但本研究發現個案教師偏向忠實執行者的角色，且考量到教科書所代表的權威。教師如何在國定課程的架構中展現數學教學的專業？如何定位教科書和自我專業的角色？如何和教科書內容互動？這些都值得思考與嘗試。

誌謝

本文感謝國科會提供經費協助(計畫編號：NSC98-2511-S-153-004)與參與研究的教師。本文的論點為作者所有，不代表國科會。

參考文獻

1. 林碧珍、蔡文煥(2005)。TIMSS 2003臺灣國小四年級學生的數學成就及其相關因素之探討。**科學教育月刊**，**285**，2-38。
2. 徐偉民(2011)。數學課程實施——一位國小資深教師的個案研究。**科學教育學刊**，**19**(2)，101-122。
3. 教育部(2003)。**國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域**。臺北市：作者。
4. 陳仁輝、楊德清(2010)。臺灣、美國與新加坡七年級代數教材之比較研究。**科學教育學刊**，**18**(1)，43-61。
5. 陳向明(2002)。**社會科學質的研究**。臺北市：五南。
6. 黃政傑(1995)。教科書的誤用與正用。收錄於黃政傑(編著)，**多元社會課程取向**(頁167-179)。臺北市：師大書苑。
7. 楊德清、施怡真、徐偉民、尤欣涵(2011)。臺灣、美國和新加坡小一數學教材內容之比較研究。**課程與教學季刊**，**14**(2)，103-134。
8. 葉興華(2007)。教科書評鑑與選擇後的重要課題：教師的教科書使用。收錄於中華民國課程與教學學會(編著)，**教科書制度與影響**(77-94頁)。臺北市：五南。
9. 鍾靜(2005)。論數學課程近十年來之變革。**教育研究月刊**，**133**，124-134。
10. 羅珍珍、鄭寰文(2009)。課程實施的忠實性：What, Why, How及挑戰。**臺灣數學教師電子期刊**，**19**，2-14。
11. Artzt, A. F., & Armour-Thomas, E. (2002). *Becoming a reflective mathematics teacher: A guide for observations and self-assessment*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
12. Ben-Peretz, M. (1990). *The teacher-curriculum encounter: Freeing teachers from the tyranny of texts*. Albany, NY: State University of New York Press.
13. Boaler, J., & Staples, M. (2008). Creating mathematical futures through an equitable teaching approach: The case of Railside school. *Teacher College Record*, *110*(3), 608-645.
14. Brown, M. (2002). *Teaching by design: Understanding the interactions between teacher practice and the design of curricula innovation*. Unpublished doctoral dissertation, Northwestern University, Evanston, IL.
15. Brown, M., & Edelson, D. C. (2003). *Teaching as design: Can we better understand the ways in which teachers use materials so we can better design materials to support their changes in practice?* Retrieved December 15, 2008, from http://www.inquirium.net/people/matt/teaching_as_design-Final.pdf
16. Collopy, R. (2003). Curriculum materials as a professional development tool: How a mathematics textbook affected two teachers' learning. *The Elementary School Journal*, *103*(3), 287-311.

17. Floden, R. E. (2002). The measurement of opportunity to learn. In A. C. Porter & A. Gamoran (Eds.), *Methodological advances in cross-national surveys of educational achievement* (pp. 229-266). Washington, DC: National Academy Press.
18. Goodlad, J. I. (1979). *Curriculum inquiry: The study of curriculum practice*. New York: McGraw-Hill.
19. Grouws, D. A., Smith, M. S., & Sztajn, P. (2004). The preparation and teaching practices of U.S. mathematics teachers: Grades 4 and 8. In P. Kloosterman & F. K. Lester (Eds.), *Results and interpretations of the 1990 through 2000 mathematics assessment of the national assessment of educational progress* (pp. 221-269). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
20. Gutstein, E. (2003). Teaching and learning mathematics for social justice in an urban, Latino school. *Journal for Research in Mathematics Education*, *34*(1), 37-73.
21. Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, *28*(5), 524-549.
22. Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givvin, K. B., Hollingsworth, H., Jacobs, J., et al. (2003). *Teaching mathematics in seven countries: Results from the TIMSS 1999 video study*. Retrieved December 10, 2012, from http://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1004&context=timss_video
23. Lloyd, G. M. (1999). Two teachers' conceptions of a reform-oriented curriculum: Implications for mathematics teacher development. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *2*(3), 227-252.
24. Lloyd, G. M. (2008). Curriculum use while learning to teach: One student teacher's appropriation of mathematics curriculum materials. *Journal for Research in Mathematics Education*, *39*(1), 63-94.
25. Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzales, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004). *TIMSS 2003 international mathematics report: Findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
26. National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
27. National Research Council. (2004). Framework for evaluating curricular effectiveness. In J. Confrey & V. Stohl (Eds.), *On evaluating curricular effectiveness: Judging the quality of K-12 mathematics evaluations* (pp. 36-64). Washington, DC: National Academies Press.
28. Nicol, C. C., & Crespo, S. M. (2006). Learning to teach with mathematics textbooks: How preservice teachers interpret and use curriculum materials. *Educational Studies in Mathematics*,

62(3), 331-355.

29. Prawat, R. S., Remillard, J., Putnam, R. T., & Heaton, R. M. (1992). Teaching mathematics for understanding: Case studies of four fifth-grade teachers. *Elementary School Journal*, *93*(2), 145-152.
30. Remillard, J. T. (1999). Curriculum materials in mathematics education reform: A framework for examining teachers' curriculum development. *Curriculum Inquiry*, *29*(3), 315-342.
31. Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, *75*(2), 211-246.
32. Remillard, J. T., & Bryans, M. B. (2004). Teachers' orientations toward mathematics curriculum materials: Implications for teacher learning. *Journal for Research in Mathematics Education*, *35*(5), 352-388.
33. Stein, M., Remillard, J., & Smith, M. (2007). How curriculum influences student learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 319-369). Charlotte, NC: Information Age.
34. Tarr, J. E., McNaught, M. D., & Grouws, D. A. (2012). The development of multiple measures of curriculum implementation in secondary mathematics classrooms: Insights from a 3-year curriculum evaluation study. In D. Heck, K. Chval, I. Weiss, & S. W. Ziebarth (Eds.), *Approaches to studying the enacted mathematics curriculum* (pp. 89-116). Charlotte, NC: Information Age.
35. Tarr, J. E., Reys, R. E., Reys, B. J., Chavez, O., Shih, J., & Osterlind, S. J. (2008). The impact of middle-grades mathematics curricula and the classroom learning environment on student achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, *39*(3), 247-280.
36. Verschaffel, L., & De Corte, E. (1996). Number and arithmetic. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education* (pp. 99-137). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
37. Willoughby, S. S. (2000). Perspectives on mathematics education. In M. J. Burke & F. R. Curcio (Eds.), *Learning mathematics for a new century* (pp. 1-15). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
38. Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

科學教育學刊
2013, 第二十一卷第一期, 25-48
DOI: 10.6173/CJSE.2013.2101.02

Chinese Journal of Science Education
2013, 21(1), 25-48

An Exploratory Study of Mathematics Textbook Use by Elementary School Teachers

Wei-Min Hsu
Graduate Institute of Mathematics and Science Education, National Pingtung University of Education

Abstract

The purpose of this study was to deepen our understanding of how elementary school teachers use the mathematics textbooks in their classrooms, as well as to identify factors they considered in determining their use. The methodology adopted was case study. Seven teachers, teaching in different regions and each with different teaching experience and background, were chosen as study subjects. Teaching observations and personal interviews were the main data sources and they were collected during the 2009-2010 school year. Mathematical tasks were used as unit of analysis to determine the consistency with which the teachers followed the textbook. Data from this study indicated that teachers tended to implement the mathematical tasks in their textbooks faithfully with respect to mathematical content and presentation. The fidelity of task content was higher than the fidelity of tasks presentation. And the 3rd and 4th grade teachers exhibited higher consistency in textbook use than other teachers. Interview data showed that the teachers in this study tended to use the textbook faithfully because of the authoritative and basic role that textbooks play in the national curriculum. However, they did occasionally adjust the content and presentation of the tasks, as well as add more practice tasks, due to their teaching beliefs, knowledge of mathematics, students' learning performance and habits, and school assessment policies. The teachers who teach 5th or 6th grade primarily considered their personal teaching beliefs and their mathematical knowledge in determining how they would use the textbook. The first grade teacher was influenced more by students' learning abilities and characteristics. The 3rd or 4th grade teachers had different considerations when they taught different mathematics topics.

Key words: Elementary School Teacher, Textbook Use, Mathematics Textbook

05-徐偉民.indd 48 2013/4/11 下午 12:24:50