

台灣不同時期國小數學課程能力指標之比較分析

徐偉民¹、張敬苓²

¹屏東教育大學數理教育研究所、²屏東教育大學應用數學系

壹、研究背景與動機

民國 64 年教育部著手修訂民國 57 年國民小學暫行課程標準，於同年八月完成並公布實施。但 64 年版的課程衍生許多問題，如：講解式的教學、過量的作業等。於是民國 78 年召開第一次全體委員會議，討論國小課程標準修訂之重點及方向，在民國 82 年公布新課程標準（林欣慧，2007）。

教育部在民國 82 年頒布的國民小學數學課程標準中，決定改變教育界行之多年的「吸收論」與「客觀主義」的想法，轉而採用「建構論」的觀點施行數學教育（胡志偉，2003）。這樣的改變造成了數學教育劇烈的改變。加上九年一貫實施教科書多元開放政策，教科書一綱多本，讓基層教師有一種無所適從的感覺。建構取向的數學教學、教科書的議題、以及課程綱要的議題，都廣泛引起關心國小數學教育人士的熱烈討論（楊美伶，2003）。

我國九年一貫數學暫行綱要，在與美國加州 **k-12** 數學課程內容標準的比較下，發現其內涵至少落後一至二年（鄭國順、王慶安，2003）。國際的比較、與高中課程銜接的問題、以及學生計算能力的下滑，使得暫行綱要尚未全面實施，便針對綱要內容進行調整與修正，並於民國九十二年公布正式綱要（教育部，2003），於九十四學年度起逐年實施九年一貫正式綱要。

數學教育課程劇烈改革的過程，對現場的教師造成了很大的影響，讓許多教師與家長對於朝令夕改的政策感到無所適從。因此研究者希望能夠透過不同時期能力指標的比較分析，讓現場教師或職前教師能夠對於數學課程的轉變與發展有更清楚的了解，以掌握目前教學的趨勢與方向。因此，本研究希望透過比較台灣三個時期（64 年、82 年及 92 年）的能力指標達成以下兩個目的：

一、比較數學領域的四個主題（數與量、幾何、代數及統計與機率）在各時期國小階段所佔能力指標的次數及其占總次數之百分比。

二、比較「概念理解」與「計算熟練」在各時期第國小階段所佔能力指標的次數及其佔總次數之百分比。

貳、文獻探討

一、各時期數學改革之因素

近四十年來，台灣數學教育歷經了四個不同的改革與發展時期（楊美伶，2003），以下將介紹各個時期強調的重點，以使對台灣數學教育發展的脈絡有出略的理解。

（一）強調使用教具的時代（64 年至 82 年）

在民國 64 年小學課程標準修訂時，認為數學教育的目的是使兒童理解知識後內化，他們就擁有這些知識並能善加運用。根據皮亞傑的兒童認知發展階段論，認為小學生對於形式數學的理解一定要透過具體物操作才能得到。於是，採用結構學派的理論，希望在形式數學和具體操作之間建立起連結。但實際執行後的結果並非如預期，學生的認知中具體物的操作和形式運算上不能產生關聯，造成學生的不理解（黃敏晃，1994）。

期望透過教具操作以理解運算規則的用意，並未十分明顯，倒是看到學生記憶規則，卻說不出所以然，在運算的部份尤其明顯（楊美伶，2003）。不重視思考問題導致學生就算能夠透過大量的練習而順利解題，但卻說不出來為什麼要這樣做，便成為 82 年數學課程修訂的主要原因。

（二）強調知識建構的時代（82 年至 89 年）

台灣數學課程改革的分水嶺是 64 年版和 82 年版，課程理念由學科中心轉向學生中心（鍾靜，2005），帶出這個時期所主張的中心思想。所謂建構式教學法是指「知識是由學生本身所建構出來的」，建構式教學的課程為老師先佈題，然後將學生分成小組之後進行討論、解題，學生發表與澄清，形成共識。這樣的教學法，學生不僅可以藉由發問的過程，釐清自己的思想、表達自己的意見，還可以培養意見發表的能力，欣賞其他人的想法，藉由溝通來達成共識。

這階段的教科書的教材結構、教學方式與以往有很大的差異，在教師準備不

及下實施，衍生出許多的問題。如將計算規則視為解題的方法之一、不規定一定要使用算則解題的前提下，學生自然不會要求熟練，因此產生計算速度的變慢、解題效率不彰，而使得社會大眾無法理解與接受（楊美伶，2003）。在教學問題叢生以及社會質疑聲浪中，在短短數年中，便又進入了下一個階段的改革。

（三）強調能力培養的時代（90 年至 92 年）

89 暫綱最主要的特色是強調學生能夠有統整的能力、能夠將所學知識帶著走的能力、由自身建構知識的能力、80%的學生能夠學會...等，但是九年一貫數學科暫行綱要的推行，除了能力指標的制定缺乏實際上的證據，還有能力指標的敘寫沒有很明確的指向，模稜兩可的敘寫方式，讓能力指標的解讀上便產生很大的問題，另外還大幅度的淺化教材的深度，將整體的標準降低（翁秉仁，2003）。

九年一貫暫行綱要施行的結果就是學生程度大幅度的降低，更不用說程度不好的學生有沒有學得更好了，另外，與國際程度的比較上有相當的落差，學生能力明顯的不足，教材內容的簡化導致無法銜接上高中甚至是大學的課程，造成銜接上有相當大的問題。也因為這樣，在短短三年左右的時間，便修改成九年一貫正式綱要，亦即所謂的 92 正綱。

（四）強調計算能力的時代（92 年之後）

九年一貫暫行綱要的修訂，除了有課程銜接、分階段能力指標以及與國際比較落後等因素之外，還有數學家的介入。數學家們（林長壽，張海潮，陳宜良，李瑩英，翁秉仁，2005）指出「課程綱要的定位太低」、「能力指標解讀困難」、「建構教學法對教師的數學素養與經驗要求很高」、「現在沿用的建構課本不是一本理想的教科書」等台灣數學教育一路走來的潛在危險，因此九年一貫暫行綱要才在短短三年的時間作修訂。

九年一貫暫行綱要在與國際比較修正之後（與美國加州 k-12 數學課程內容標準作比較），並且參考行之有年舊教材，在內容上做了深度的調整，另外，不再強調 80%的學生學會、學生能夠快樂學習，期望能夠藉由這次的調整回歸到數學本質，就是數學知識的本身（概念、定義、解題），希望能夠達到理解與熟練兼顧。

二、總結台灣的改革歷程

從 82 年強調建構取向的數學課程與教學開始，便不斷地出現批評的浪潮。台灣建構數學真正的問題在於，大多數的老師不能領會建構教學的要領，無法捨棄注重教科書的習慣，而偏偏這本教科書在數學內容的呈現、教材的安排、以及背後的思想，又都有很多的問題（翁秉仁，2003）。事實上，國小數學原有的舊教材並無差錯，只須鼓勵教師在教學法上引導學生一起建構相關內容，使教學活潑，並重視個別差異，學生便可適才適性，學到東西（黃武雄，2003）。

在九年一貫課程實施後，雖然強調帶著走的能力以及 80% 的學生學會的理念很吸引人，但是教師反應最為強烈的是教學時數不足一項。雖然，教師們永遠都在反應教學時數不足，九年一貫課程貫徹「減少教學上課時數、保留教學彈性」之原則下，數學領域和其他領域一致，其節數占全部時數的百分之十到十五，即使各領域的教學節數只規範下限，因彈性教學節數空間不大，學習領域節數調整受限，數學教學時間仍然調幅有限。數學課程內容與教學時數應該相輔相成，教師若無充分時間來進行教學，學生的學習無法兼顧理解和熟練，學習成效必打折（鍾靜，2005）。

前任教育部長曾志朗先生一上台，便提出台灣教育的主要問題在於教師。其實無論課程如何變革，關鍵在於教師對於課程的理解、詮釋、轉換與與實踐（Stein, Remillard, & Smith, 2007），教師如何把書寫的課程（written curriculum）如何轉換成實際實施的課程（enacted curriculum），才是影響學生數學學習成效與品質的關鍵。因此，希望現場老師或職前的老師能夠透本研究，對於台灣數學課程的演變與發展能夠有更深入的了解，以便對他們的教學理解與實踐有所幫助。

參、研究方法與實施

一、研究方法

內容分析亦稱資訊分析（informational analysis）或文獻分析（documentary analysis）。在許多研究的領域中，常需要透過文獻的分析或文件資料的彙整而獲得一些完整的資訊。因此，內容分析研究法便常見於許多文件分析的研究中（王文科，2002）。

內容分析法可依「定質」和「定量」的角度不同而分成「定質分析」（qualitative

analysis) 和「定量分析」(quantitative analysis)。定量分析是指將資料的內容以量的方式加以處理。定質分析則是指企圖由研究資料內容的意義(陳佩棻, 1999)。基於此, 本研究先採定量方式, 依文獻所得資料分析所含之類目, 進行量化分析各階段能力指標各領域的次數。再以定質方式, 根據量化分析結果, 分析其分配情形, 並針對各階段各領域之能力指標的敘述異同, 作深入的分析與討論。

二、研究架構與流程

本研究以探討分析 64 年版、82 年版及 92 年版各個主題(數與量、幾何、代數及統計與機率)中的數學學習領域能力指標為主題, 研究範圍為國小階段(1-6 年級)。研究初期, 先與指導教授溝通討論, 並且大量蒐集相關文獻以及研究的資料。研究架構如圖 3-1:

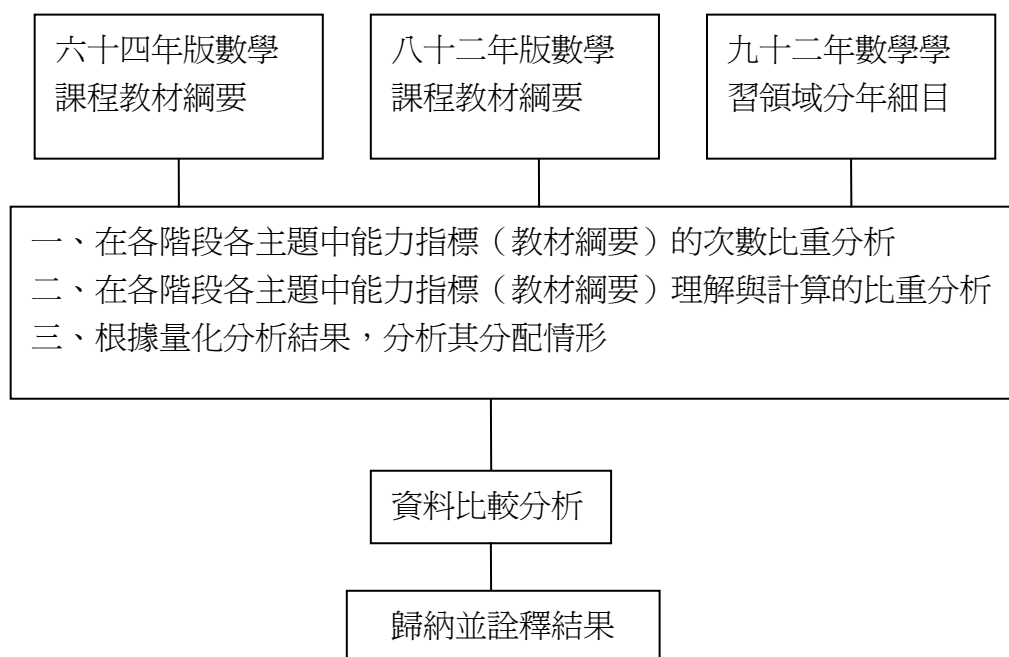


圖 3-1 研究架構圖

三、研究對象

本研究之研究對象如下:

一、64 年版數學課程教材綱要

64 年版的教材綱要採取分年敘說的方式, 敘寫方式較為精簡且理解類

與計算類的教材綱要均分條敘寫，因此無同一條教材綱要中同時含有理解與計算。例如：「幾點鐘、幾點半的認識」、「長方形、正方形的概念和畫法」。

二、82 年版數學課程教材綱要

82 年版的教材綱要以採分年敘說的方式，敘寫轉為以解說方式來闡述，在教材綱要的分類上過於細，部份會顯得有些多餘，教材綱要的長度明顯多於 64 年版。另外，強調與日常生活結合，因此加入許多物品來與課程內容作結合，在幾何部份最為明顯。教材綱要中理解類與計算類也是偏向分開敘寫，僅 4 條同時含有理解與計算的觀念。例如：「認識幾點鐘、幾點半」、「以幾點鐘、幾點半來報讀時刻」、「透過製作過程，瞭解三角形、四邊形的構成要素：角、邊、頂點及其個數；並認識周界及周長」。

三、92 年版數學學習領域能力指標

92 正綱採分年細目的方式敘說，敘寫的部份相對於前兩個時期有很明顯的改變，偏向於將相同的觀念之能力指標，融合為同一條能力指標，並且也強調與生活作結合，因此有多達 34 條分年細目同時含有計算與理解的觀念。例如：「能認識常用時間用語，並報讀日期與鐘面上整點、半點的時刻。」、「能認識平面圖形的內部、外部與其周界」。

四、內容分析之類目建構

以內容分析法分析教科書內容，首先必須訂定分析單位與分析類目，此兩者之操作性定義明確，才能使內容分析法達到科學方法的要求。

（一）分析單位

將內容量化時的分析標準，就是內容分析法的分析單位。內容分析的單位最常使用的有：字、主題、人物、項目、時間與空間單位、課、章、段、詞、句、頁等，研究者依照其研究目的而設定各種分析單位。分析單位的形成可分為兩種形式：一為依據理論或過去研究結果發展而成，另一則為研究者自行是需要與內容分析對象的性質而定（歐用生，1991）。

因此本研究在進行內容分析時，以數學主題為分析單位，數學主題的訂定研究者以 92 年版本為主，共有「數與量」、「幾何」、「代數」、「統計與機率」四個主題，能力指標（教材綱要）依據分析類目進行分類記數。

(二) 分析類目

Berelson 將分析類目分為兩大類：一、「說什麼」類目 (“What is said”categories)：用以測量內容實質，包含主題、方法、特性、主角、權威、來源、目標、標準、方向及價值等十類。二、「如何說」類目 (“How is said”categories)：包含傳播形式、敘述形式、強度及策略等四類 (引自歐用生，1991)。本研究採用「說什麼」類目中的價值類目，以及「如何說」類目中的策略類目。研究者自行發展出「能力指標內容分析類目與處理表」見表 3-1。

表 3-1 能力指標內容分析類目與處理表

主類目	次類目	內容分析資料之處理
1.價值類目	1-1 數與量	計算三個時期之能力指標「價值類目」下各次類目所含能力指標的次數及其占總次數之百分比。
	1-2 幾何	
	1-3 代數	
	1-4 統計與機率	
2.敘述形式類目	2-1 理解	計算三個時期之能力指標「策略類目」下各次類目所含能力指標的次數及其占總次數之百分比。
	2-2 計算	

(三) 內容分析資料之處理

1. 計算三個時期 (64 年、82 年及 92 年) 版本國小階段之能力指標「價值類目」下各次類目 (數與量、幾何、代數及統計與機率) 所含能力指標的次數及其占總次數之百分比。
2. 計算三個時期 (64 年、82 年及 92 年) 版本國小階段之能力指標「敘述形式類目」下各次類目 (理解、計算) 所含能力指標的次數及其占總次數之百分比。
3. 在質性分析方面，根據量化分析的結果，分析其分配情形，並針對三個時期 (64 年、82 年及 92 年) 版本國小階段之能力指標的敘述及異同，作質性分析的描述與討論。

(四) 分析類目資料之涵蓋範圍

本研究所包含的能力指標（教材綱要）涵蓋三個時期所有的能力指標，共 578 條。因此，本研究所發展出來的類目，實際研究的範圍為三個時期各主題之國小階段的能力指標共 578 條，涵蓋率達百分之百。

(五) 分析類目表之信度

本研究採用評分者一致性作為信度的檢驗方式，評分者信度是指評分員對內容單位分各類目的一致性程度，通常評分員彼此對單位的同意度與一致性越高，及表示該研究的信度越高。以下說明評分者的組成與信度分析的步驟：

1. 評分員的選定：本研究邀請兩位評分員進行信度檢驗，此二位評分員皆為應用數學系之學生，均修過數學課程研究與數學教材分析等相關課程。同研究者共計三位評分員，一同進行評分者一致性的檢定。

2. 信度分析的步驟：

(1) 選取樣本：從 64 年、82 年及 92 年三個時期國小階段之能力指標中，選出主題數理量中，計算與理解之相關能力指標。

(2) 說明：將類目標及定義發給每位評分員閱讀，並說明歸類原則。

(3) 歸類：研究者與兩位評分員針對類目表的問題溝通後，獨立進行類目歸類工作。

(4) 信度計算：將歸類之結果利用公式進行信度的計算，其公式如下（歐用生，1991）：

I. 相互同意值（Pi）

$$Pi = \frac{2M}{N_1 + N_2}$$

M：表兩人共同同意的項目數

N_1 及 N_2 ：每位評分員同意的項目數

II. 平均相互同意值 (P)

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{N}$$

N：表評分者兩兩相互比較的總次數

III. 信度 (R)

$$R = \frac{nP}{1 + [(n-1)P]}$$

n：評分員總人數

(5) 信度結果：

研究者與兩位評分員之間的相互同意值如下 (表 3-2)：

表 3-2：評分員相互同意度表

評分員	A	B
B	0.995	
研究者	0.985	0.98
平均相互同意值 P=0.986		
信度 R=0.995		

肆、結果與討論

一、各次類目之比較分析

三個時期的能力指標 (教材綱要) 選取範圍為國小階段，其中，92 正綱部份採用分年細目，為 64 年版與 82 年版採教材綱要。另外，未將 89 暫綱的部分納入討論的原因，是因為 89 暫綱為階段性的能力指標，而第三階段涵蓋了國小六年級以及國中一年級的部份，無法像 92 正綱有分年細目來區分哪些部分為國小六年級的能力指標，因此不納入討論的範圍。

(一) 各主題之能力指標數量比較分析

各時期「價值類目」下各次類目 (數與量、幾何、代數及統計、機率) 之能力指標數量統計，結果表 4-1、4-2，以及圖 4-1、4-2、4-3、4-4、4-5：

表 4-1 各時期價值類目下各次類目之能力指標數量統計

時期 主題 \ 數量	64 年版	82 年版	92 正綱
數與量	117 條	172 條	91 條
幾何	29 條	33 條	40 條
代數	16 條	23 條	23 條
機率與統計	7 條	17 條	10 條
總和	169 條	245 條	164 條

表 4-2 各時期價值類目下各次類目之能力指標百分比

時期 主題 \ 百分比	64 年版	82 年版	92 正綱
數與量	69.3%	70.2%	55.5%
幾何	17.2%	13.5%	24.4%
代數	9.5%	9.4%	14.1%
機率與統計	4.2%	7%	6.1%

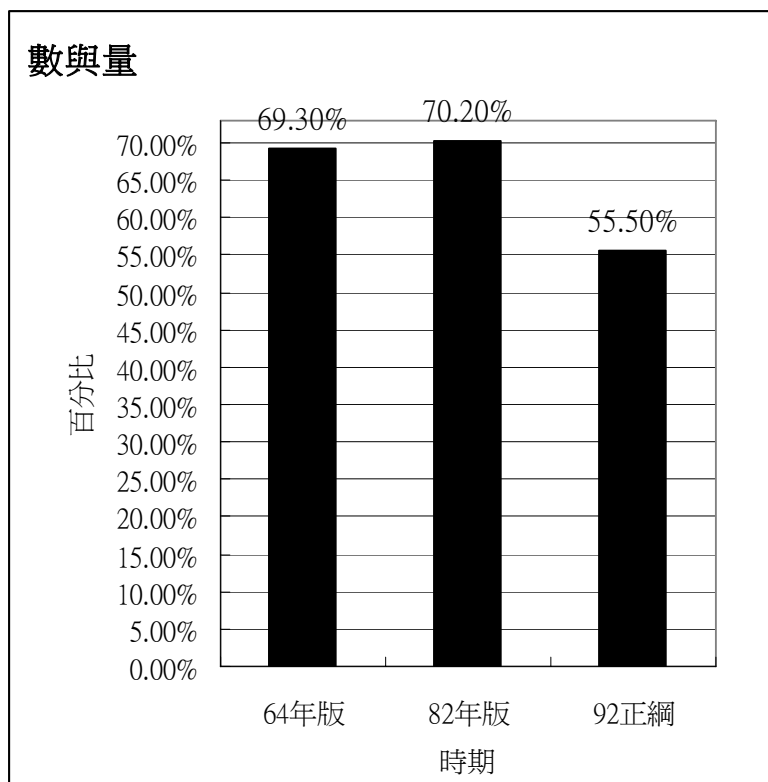


圖 4-1 各時期數與量之能力指標百分比長條圖

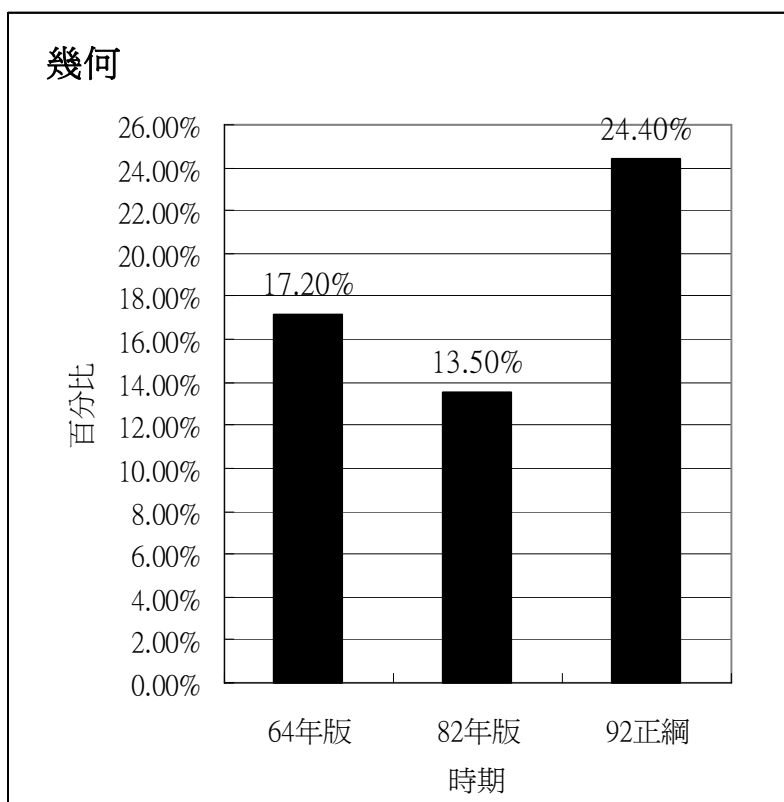


圖 4-2 各時期幾何之能力指標百分比長條圖

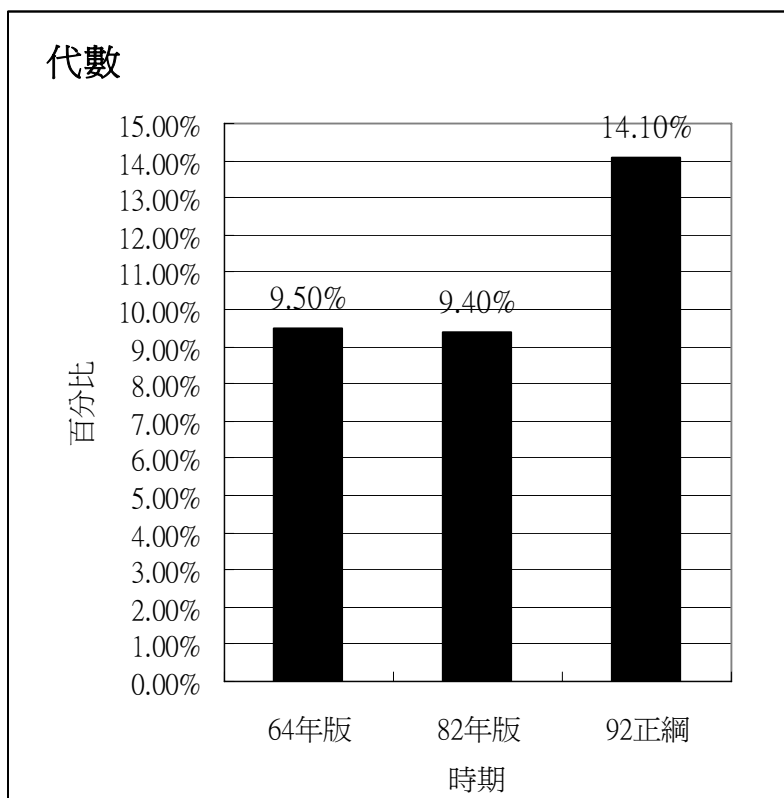


圖 4-3 各時期代數之能力指標百分比長條圖

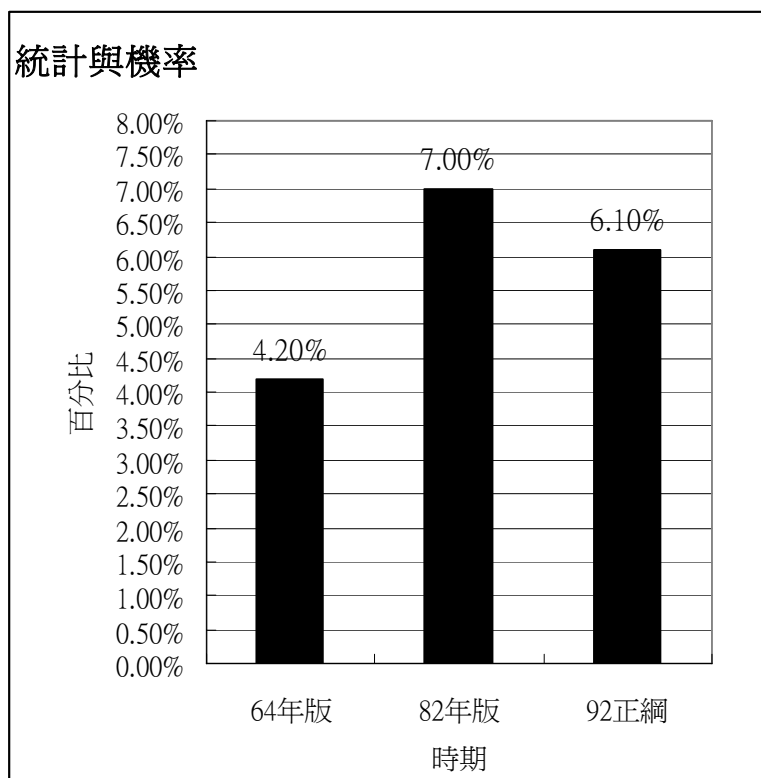


圖 4-4 各時期統計與機率之能力指標百分比長條圖

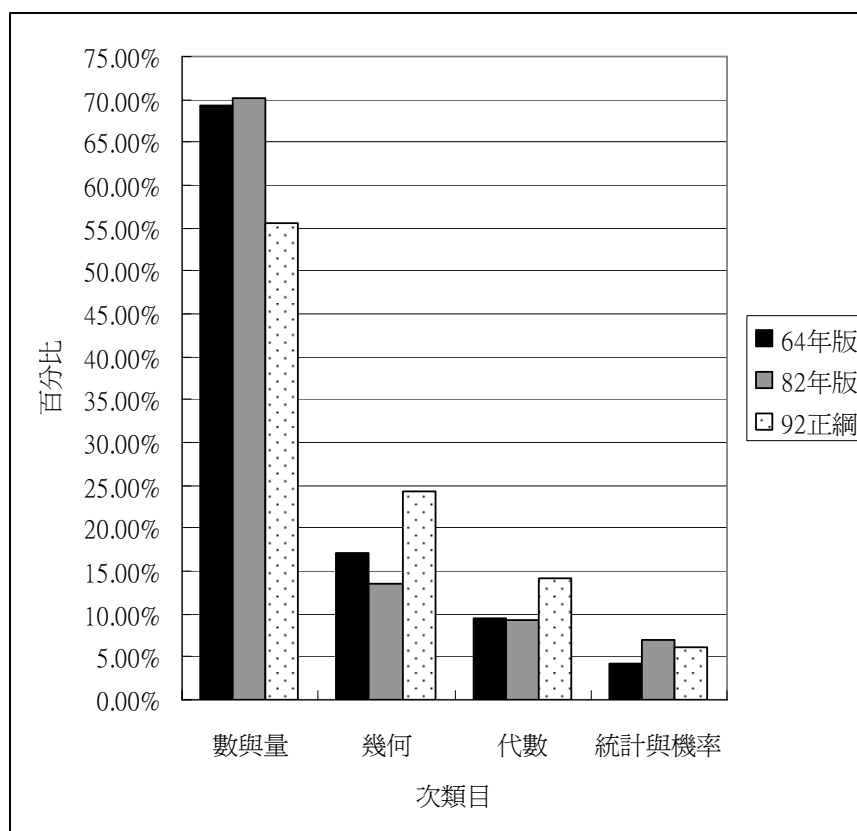


圖 4-5 各時期各次類目之能力指標百分比長條圖

從上述圖表中，我們可以得到以下的發現：

1. 數與量：從表 4-1 看來，數量以 82 年版為最多，但因相對的總數也多，因此佔全部的比例來看，和 64 年版僅差了 0.9 個百分比，如表 4-2。另外，92 正綱的部份是三個時期數與量主題所佔比例最低的時期，和最高的 82 年版相差了 14.7 個百分比之多，從圖 4-1 可明顯看出 92 正綱下降的幅度。造成這樣現象的原因也許和能力指標敘寫方式偏向將同一觀念寫入同一條能力指標中，造成數量上的減少有關。
2. 幾何：從表 4-1 來看，在數量上的差別不像數與量主題那樣的大，但佔全體比例最高的 92 正綱與佔全體比例最低的 82 年版也相差了 10.9 個百分比，從圖 4-2 可看出呈現 U 字型。為何幾何部份會有明顯的上升，表示 92 正綱特別重視學生幾何主題的學習。
3. 代數：從表 4-1 來看，在數量上 82 年版和 92 正綱相同，但佔全體的比例而言，92 正綱為最高的一個時期，較最低的 82 年版多了 4.7 個百分比。從表 4-2 來看，64 年版和 82 年版的比例差不多，92 正綱為最高。代數的比例近

年來有比較顯著的上升，研究者認為和九年一貫的著重有關，數學家開始重視數與數之間的關係、數與符號的關聯等，因此比例較以往的時期來得高。

4. 機率與統計：從表 4-1 來看，以 82 年版的數量最多雖然在全體的比例上也是三個時期最高的，但最多也只多出 64 年版 2.8 個百分比，而比 92 正綱僅多 0.9 個百分比，比例上的差距不大。至於 82 年版會佔比較多的比例的原因，研究者認為也許和 82 年版開始，開始特別強調要和日常生活作結合有關，因為統計圖表的使用與日常生活有較直接關係的連結。
5. 從整體來看，從表 4-2 來看，在各主題上的比例，近年來有較為平均的現象，不再只是注重數與量的部份，也是和台灣學生在國際上數學表現有關，雖然近年來的表現還是很優異，但作答的題目類型上，以幾何和代數的兩個主題表現就有比較明顯的下滑，因此九年一貫實施後，才會比較著重於幾何和代數這兩個部份的比重。從表 3-1-1 來看，以 82 年版的教材綱要總數最多，這個部份和教材綱要的敘寫方式有很大的關係，描述的內容更細更分散，有些教材綱要會有多餘的感覺，不像 64 年版的簡潔，更有別於 92 正綱的融合，因此在整體的數量上才会有比較明顯的增加。

(二) 理解、計算之能力指標次數比較分析

各時期「敘述形式類目」下各次類目（計算、理解）之能力指標數量統計，在總數統計的部份，由於部份能力指標（教材綱要）同時含有計算與理解的觀念，故會有重複計算的部份，其中 82 年版有 4 條同時含有計算與理解觀念的能力指標，92 正綱有 34 條同時含有計算與理解觀念的能力指標。結果如表 4-3、4-4，以及圖 4-6、4-7、4-8：

表 4-3 各時期敘述形式類目下各次類目之能力指標數量統計

時期 主題 數量	64 年版	82 年版	92 正綱
	計算	48 條	62 條
理解	136 條	201 條	136 條

總和	169 條	249 條 (4 條重複計算)	198 條 (34 條重複計算)
----	-------	--------------------	---------------------

表 4-4 各時期敘述形式類目下各次類目之能力指標百分比

時期 主題 \ 百分比	64 年版	82 年版	92 正綱
計算	19.6%	19.3%	31.4%
理解	80.5%	80.8%	68.7%

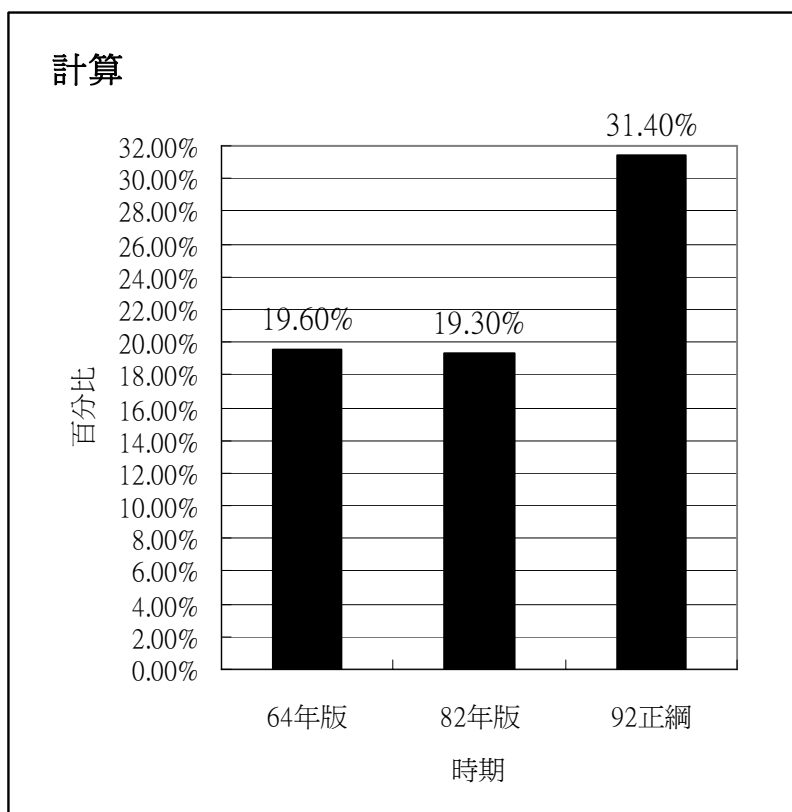


圖 4-6 各時期計算之能力指標百分比表

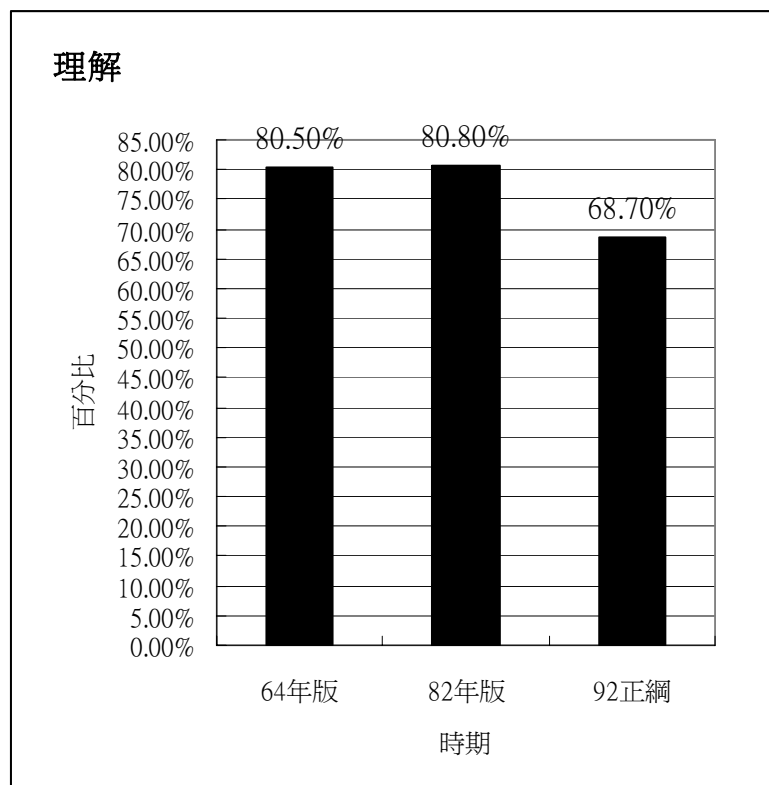


圖 4-7 各時期理解之能力指標百分比表

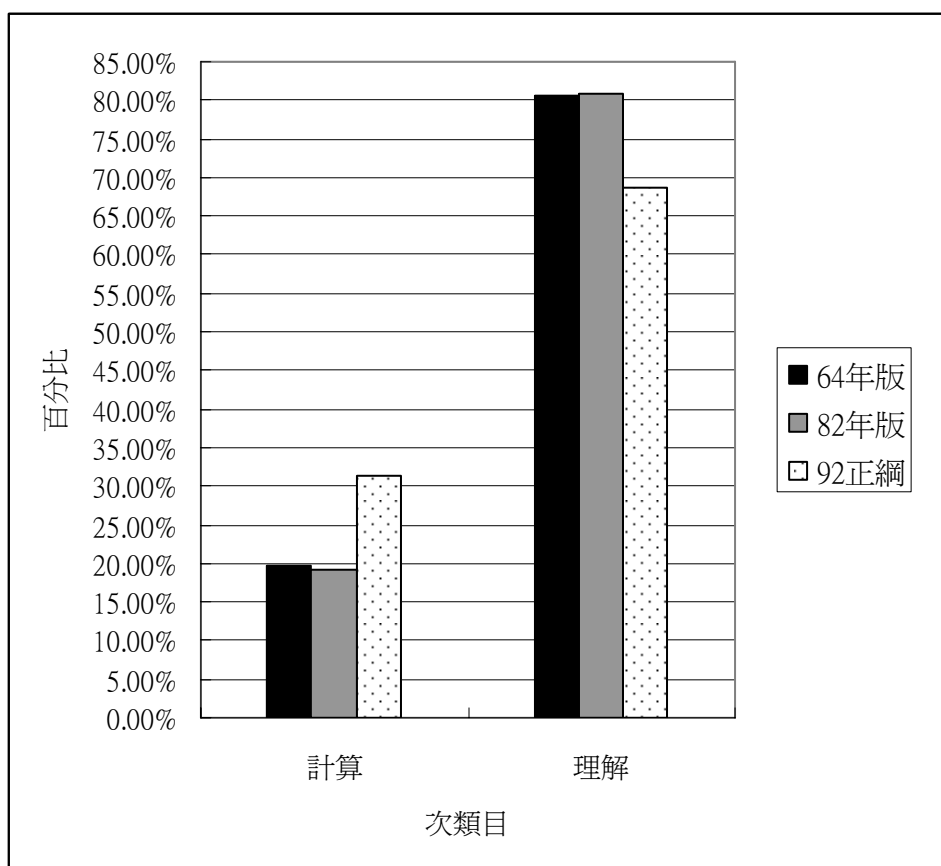


圖 4-8 各時期各次類目之能力指標百分比表

從上述圖表中，我們有以下的發現：

1. 計算：從表 4-3 看，以 92 正綱所含計算類的數量最多，比最少的 64 年版多了快 1 倍的數量。而佔全體的比例上依然是 92 正綱最高，比最低的 82 年版多了 12.1 個百分比，不過在 64 年版和 82 年版的部份，比例上是差不多的，僅相差了 0.3 個百分比，如表 4-4。為何 92 正綱比例增加會如此明顯，研究者認為也許和政策上得強調有關，因為 89 暫綱導致學生數學計算能力低落，因此 92 正綱希望能夠回歸到計算與理解並重的時代，從比例上來看 92 正綱也確實是三個時期較著重計算的一個時期。另外比例增加的原因，也許和 92 正綱有較多同時含有計算與理解觀念的能力指標，因重複計算導致計算比例上增加如此明顯。
2. 理解：從表 4-3 來看，64 年版和 92 正綱有相同數量的能力指標，而以 82 年版的數量最多，比 64 年版和 92 正綱多了 65 條之多，但在佔全體比例上來看，82 年版雖然也是三個時期最高的，但僅多 64 年版 0.3 個百分比而已，不過比 92 正綱高出了 12.1 個百分比之多。92 正綱流失的百分比納入了計算類的能力指標比例中，因此也拉進了計算和理解的比例上距離的差異。不過，在以往的印象中，大家總認為 64 年版較重計算類的能力指標，然而 64 年版的比例佔全體高達 80.5%，這和以往有很大的出入，理由也許和上課時數、比例有關，也和教材的編排上有關。

二、能力指標的延伸：代結語

（一）各時期能力指標的寫法比較分析

64 年版和 82 年版的教材綱要的敘寫方式在「數與量」的部份相似度很高，但 82 年版的教材綱要有和當時的課程綱要相呼應，因為 82 年版的課程綱要講求生活化，因此 82 年版會增加較多生活化性質的教材綱要，不過「數與量」裡面關於計算性的能力指標差別性就不大了。

不過 64 年版和 82 年版的教材綱要的敘寫方式在「幾何」的部份差異就非常大了，64 年版就非常的平鋪直述，如「三角形、四邊形、長方體、正方體的初步概念和構成要素」，而 82 年版則是利用許多生活性的方式去帶入幾何的觀念，如「透過摺紙、剪紙、鏡射等活動，觀察線對稱的現象；透過製作盒子及其骨架

的活動，了解長方體和正方體的構成要素。」希望透過圖形板、積木、摺紙、製作盒子等活動，來引發學生學習的興趣，相較於 64 年版，82 年版的教材綱要就更為活潑、生活化。

而從 82 年版進入到 89 暫綱的部份，在能力指標的敘寫上是一個非常大的轉折，同樣為敘述乘法學習的能力指標，但寫法上卻有很大的差異，82 年版同 64 年版就只列出「2 到 9 的乘法表的構造」，而 89 年版則沒有特地強調「乘法表」一詞，而用「能透過累加活動連接倍的語言，理解乘法的意義並解決生活中簡單(積 ≤ 100)的整數倍問題。」這樣的方式來闡述乘法的學習，因為當時的教育環境強調不要背誦九九乘法表。再舉一個例子，同樣為敘述分數學習的能力指標，82 年版列出「分母為 20 以內的真分數的認識」，而 89 暫綱列出「在等分好、整體 1 能明顯出現之具體生活情境中(包含連續量、離散量)，能以真分數(分母在 20 以內)描述內容物為單一個物的幾份，並能延伸真分數的意義，進行同分母真分數的合成、分解活動(和 <1)。」和 82 年版同樣為分母 20 以內的真分數認識，但 89 暫綱還引出離散量和連續量的名詞，等分與整體 1 的觀念。

從 89 暫綱進入到 92 正綱的部份，92 正綱雖然在精神上和許多主張都和 89 暫綱不盡相同，但在能力指標的敘寫上仍能看出一些延續性，89 暫綱列出「能透過累加活動連接倍的語言，理解乘法的意義並解決生活中簡單(積 ≤ 100)的整數倍問題。」而 92 正綱列出「能理解乘法的意義，解決生活中簡單整數倍的問題。」，相互比較 92 正綱敘寫的模式較 89 暫綱來得淺顯易懂。

(二) 各時期教材的難度比較分析

如果把 89 暫綱的能力指標納入來看的話，四個時期的難易度是呈現 U 字型，64 年版的教材是四個時期中最難的一個時期，在教科書裡都附有大量的練習題，希望學生可以透過大量的練習來達到熟練的目的。到了 82 年因為當時教育背景推動建構式教學，在教科書上面的影響較大，減少大量的練習題，插入大量的圖片還有對話來引導學生自行思考，強調學生要不從死記或是大量練習來獲得知識，而是希望知識是從學生本身建構出來，所以教材的難易度較 64 年版簡單，不過從 82 年版和 64 年版的教材綱要來看，量個時期的差異性並不大。

進入 89 暫綱的部份，當時的教育背景推動的是學生能夠快樂的學習，因此大幅度的降低教材的難度，希望能夠達到預訂的課程目標，而且幾乎是刪除全部

的練習題，認為學生在課堂上所建構的知識就足夠，非常重視理解，開放式的教科書希望提供學生開放性的思考模式，因此在引導的過程中都是以模稜兩可的問題為主，但在教科書上卻沒有給予適當的答案，若學生沒有認真上課，其實也無法在課本上得到答案。因此這個時期是教材最為簡單的一個時期。

最後是 92 正綱的部份，在與國際程度的比較以及參考行之有年舊教材，在內容上做了深度的調整，在教科書方面也增加了許多練習題的部份，而且希望能回歸理解與計算並重的教育。

舉個例子，各時期乘法學習能力指標，四個時期最大的差別就是在於九九乘法表，64 年版、82 年版和 92 年版都強調九九乘法表的背誦，而 89 年版的部份則因為當時教育背景，因此不用背誦九九乘法表。另外在乘法學習的深度方面，64 年版已進入三位數乘以兩位數；82 年版則強調三位數乘以一位數；89 暫綱還停留在累加的階段，並且限制解決積為小於等於 100 的整數倍問題；92 正綱又回到強調三位數乘以一位數的階段，而且強調要熟練直式計算。從這裡就很明顯式呈現 U 字型的難易度。

（三）反省、檢討與未來的趨勢

從能力指標的比較分析來說，數學改革越來越著重全方位的學習，近年來各個領域的比例有逐漸拉近，不像過去特別著重於數與量的部份。另外，計算與理解的比例亦有逐漸拉近，因 92 正綱強調學生不僅僅是要理解還要熟練，比例上也可以看出 92 正綱較其他時期著重計算的部份，如圖 4-6。至於現場老師應該注意的是，如何增加練習的部份已達到熟練的程度，而不流於就有的窠臼，這個部份是需要好好思考的。

另外，教材的難易度近年來有逐漸增加的趨勢，若是程度較差的學生無法吸收較難的觀念，教師必須花較多的耐心與時間來指導，或是改變教學的方式讓學生更容易吸收。此外，授課時數不足的問題依然存在，如何提升教師內教與學的效率，使所有教師應該思考的方向。

由台灣三個時期數學課程的比較分析發現，未來的數學課程會偏向全面性的課程，有別於以往著偏重於數與量的部份，更強調與生活有相關的統計、機率等內容，期望學生能有機會把課堂上的學習應用到實際的生活中。因此，數學學習的焦點不僅於理解與計算而已，更要強調應用的層面，來達成九年一貫中所強調

的「培養學生帶著走的能力」。

伍、參考書目

王文科 (2002)。教育研究法。台北：五南。

林欣慧 (2007)。我國與美國小學數學教科書內涵之比較研究：以「整數」教材為例。國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文。

林長壽、張海潮、陳宜良、李瑩英、翁秉仁 (2005)。教改：一些數學家的觀點。檢索日期：2008.6.2，

http://www.math.ntu.edu.tw/phpbb-2/edu/articles/article_03_03_13.htm。

胡志偉 (2003)。建構教學的理念、做法與問題。國民教育，44 (2)，15-26。

翁秉仁 (2003)。談建構數學。檢索日期：2008.6.2，

http://www.math.ntu.edu.tw/phpbb-2/edu/articles/article_03_02_21.htm。

翁秉仁 (2003)。談九年一貫數學。檢索日期：2008.6.2，

http://www.math.ntu.edu.tw/phpbb-2/edu/articles/article_03_04_14.htm。

陳佩蓁 (1999)。國民中學 (認識台灣) 課程實施之研究：一所學校之個案分析。未出版之碩士論文，國立中正大學教育學研究所，嘉義。

教育部 (2003)。國民中小學九年一貫課程綱要。台北：教育部。

教育部 (1976)。國民小學數學課程標準。台北：教育部。

教育部 (1993)。國民小學數學課程標準。台北：教育部。

教育部 (2000)。國民中小學九年一貫課程暫行綱要。台北：教育部。

黃敏晃 (1994)。國民小學數學新課程之精神。載於臺灣省國民學校教師研習會 (主編)，國民小學數學科新課程概說(低年級)，1-17。台北：臺灣省國民學校教師研習會編。

黃武雄 (2003)。教改怎麼辦？(下)。檢索日期：2008.6.2，

http://www.math.ntu.edu.tw/phpbb-2/edu/articles/article_03_01_15.htm。

楊美伶 (2003)。教師如何因應數學課程的變革。國民教育，44 (2)，27-31。

鄭國順、王慶安 (2003)。國民教育數學學習領域綱要修訂之省思與期許。檢索日期：2008.6.2，<http://www.wfc.edu.tw/math/course/92-s-02-00.doc>。

歐用生 (1997)。教育研究法。台北：師大書苑。

歐用生 (1996)。課程與教學革新。台北：師大書苑。

歐用生 (1996)。初等教育的課程與教學。載於王家通，初等教育，241-275。台北：師大書苑。

歐用生 (1992)。開放社會的改革教育。台北：心理。

鍾靜 (2005)。論數學課程近十年來之變革。教育研究月刊，133，124-134。

薛承泰 (2003)。十年教改為誰築夢。台北：心理。

Stein, M. K., Remillard, J., & Smith M. S. (2007). How curriculum influences student learning. In Frank K. Lester, Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp.319-369). Information Age