

## 數學課程改革下綱要實施之相關研究

梁淑坤

國立中山大學教育研究所

### 摘要

本子計畫目的有二：比較現行綱要（民92九年一貫課程）與前次課程標準（民82、民83）的異同；以及探討課程綱要教學現場實施的情形。首先，研究者參考歷史課程綱要以理解課程沿革，其次採內容分析、逐項目比較的方法，以「增」、「刪」、「補」討論近兩期課程綱要（課程標準）的異同。最後，研究者舉辦焦點團體座談並收集實務者在課程精神下如何實施的情形。研究主要發現有二：第一，現行綱要（92版）與前期比較後，在總目標、子主題及範圍的演變有其延續亦有差異之處。第二，學者專家、輔導團團員及一般教師提出現行綱要實施時所遇到的困難及優點，並針對相關配套措施如師培方面提出具體意見。研究者結論時提出課程改革應與相關配套（如：教科書）共同前進，另外，它可以為教師們提供一個無限的成長空間。

**關鍵字：**中小學數學領域、課程綱要、課程沿革、比較分析、課程實施

本研究是因應民國97年（即：2008年）教育部核定之「中小學課程發展之相關基礎性研究」之整合型區塊計劃的子計劃（970501核定）。另外，本文之議題乃國科會補助計畫「擴大共同成長模式：以家長參與親子數學為例」的背景，計畫編號：NSC 98-2511-S-110-003-MY3。作者感謝國家教育研究院籌備處及國科會科教處數學學門在經費上的支持，研究助理陳秉筠老師以及國科會計畫補助助理韓淑怡小姐的協助。

## 壹、緣起及目的

一個國家的課程改革，常以面對變化萬千的未來而出發，亦直接影響教師的行動及對策。Thomas和Lien (2005) 曾就我國情形提出三個可應用與支持我國教師的課程發展觀點。首先是保存傳統觀點 (Preservation Perspective)。例如，我國於1966年國民黨執政時由於於中華文化復興運動下強調三民主義、推行國語及保存儒家思想。至2000年民進黨執政後，其課程加上台語、客家話及其它本土特色 (Law, 2002)。第二個是更進觀點 (Improvement Perspective)，其假設是世界在轉變中，教育不單只是傳承上一代的傳統於是，課程發展要為更好的明天而準備，例如，需增加一些如補救教學，使不僅等同從前，更會改善目前。另一些例子是英語課程、國際禮儀。第三個是準備觀點 (Attunement Perspective)，其假設是所有人民應有機會被接納，因為社會是由個人組成。此觀點認為人們可以自行對教育下決定。課程發展若由前兩個觀點，則學習者之課程乃外界人士指定，以第三個觀點的話，課程要考慮讓學習者及教學者下決定。檢視我國目前的社會現況，以上三個觀點可以統合的成為我國課程發展之另類架構 (Thomas & Lien, 2005)。

我國的數學課程，自民國38年遷台至今，總共歷經了七次大大小小不同的改變：民國41、51、57、64、82、90及92年課程改革成綱要。去年（即民國99年）又再公佈綱要之修訂，且即將於100年秋天實施。因此，在民92綱要（九年一貫課程綱要）實施要劃下一個句號之前，研究者為此課程綱要實施層面做研究。

由教育部研擬、國家教育研究院（籌備處）協助實施之中小學課程發展之相關基礎性研究計畫，共兩份區塊研究之整合型專案。第一份為「現行中小學課程綱要實施評鑑及相關研究後設分析」，第二份為「各國近期中小學課程取向與內涵的比較研析」。而本研究計畫屬第一份區塊研究。

本研究的主旨有二：

一、瞭解數學領域課程綱要的沿革並比較我國現行課程綱要（民92）與前次課程標準（民82、民83）的異同。

二、探討課程綱要實施於教學現場時的情形。

## 貳、文獻探討

本章的主要目的在於探討有關於數學課程方面的相關論述，以嘗試尋求適切的文獻背景作研究的理論依據，下列就將從四個部份來介紹：數學課程典範的轉移、數學課程與學習心理、數學課程與社會意識形態，以及國家課程的沿革及修訂。

### 一、數學課程典範的轉移

以課程的發展課題與課程取向背後的知識假設來分析課程典範的轉移現象時，首先是強調技術原理的「技術典範」，轉移到秉持實用精神的「實用典範」，再傳遞到主張解放教育的「批判實踐典範」（李子健、黃顯華，1996）。

技術典範主要是受到工具理性的影響，深信由實證分析法則所推演出來的客觀知識是不涉價值、放諸天下皆不變的，也重視效率，喜愛經由驗證程序來建立確定的原理與法則。所以認為只要控制學習環境與學習經驗就可以讓學習者產生學習動機，因此十分著重課程發展與課程實施的效率與效能。其課程實踐的主要任務就是要讓學生能夠達到教育的目標，而課程發展的步驟就是要先規劃教學目標、選擇適當的學習經驗、組織學習經驗、進行教學評鑑等。總而言之，技術典範認為課程的知識內容是有固定邏輯結構與客觀的評判標準的（甄曉蘭，2004）。

實用典範認為知識是人與人在文化、歷史、社會情境中透過互動而主動建構的，重視溝通理解、語言的使用及其背後所隱含的意義。因此主張課程是由教師與學習者之間的互動所形成的，唯有讓教師和學習者從課程內容中學習如何使用詮釋和判斷能力，這才算是理想的課程設計。強調「教育即過程」的觀點，認為課程就是生活的經驗，因此課程設計的主要課題就是尋找可以促進學習者發展的內容，來讓學習者在動手操作的過程當中獲得知識。總而言之，實用典範就是講求課程內容的合理化及其對學習者的發展具有正面的影響，而其內容的呈現方式並不是實用典範所爭論的焦點，因為兒童透過學科學習的經驗比學習學科內容更加重要（李子健、黃顯華，1996）。

課程典範由強調孩子進行有意義的學習的實用典範，傳遞到主張解放教育的批判實踐典範，主要是受到社會重建學派的影響。批判實踐典範特別強調意識的「解放」，企圖透過行動與探究來揭穿社會不公平、不公正的弊病，並且能夠進

一步尋求意識形態的突破與社會現況的改進。以這觀點來看，明顯與實用典範的主張較為接近，與技術典範則較不協調，因此教師必須要以實用性與興趣為基礎來解放、轉化學習者的學習與觀念。所以從本質上來看，批判實踐典範認為學習者可以透過本身批判性的實踐來得到解放，故其所強調的課程內容著重於學習是否能促進學習者的批判意識。換言之，數學教育研究的新方向已逐漸注重社會文化因素的影響。以較廣的層次來說，社會就是一個數學教室，它會影響數學的教學與學習，也會影響被教導的數學內容。因此，出現了批判的數學教育。

## 二、數學課程與學習心理

基本上，心理學上關於「學習」一詞的涵義指的是：「學習是因經驗而獲得知識或改變行為的歷程」（張春興，2002），究竟，在個體學習的歷程中，其行為或影響行為的潛藏因素到底是怎樣改變呢？歷來的心理學家提出了不同的解釋和主張，因而產生了行為學習論和認知學習論。

### （一）數學課程與行為學習論

行為學習理論，簡稱行為論。其主要的理論觀點有二：其一是將學習歷程解釋為制約作用（條件作用），強調學習是個體處於某些條件限制下所產生的反應，因此行為學習論又稱為刺激－反應學習理論。其二是將個體學到的行為解釋為刺激與反應之間關係的連結，換句話說，就是某一刺激原本不能引起個體某種固定反應，但經條件作用後，就會在該刺激出現時做出該固定的反應。根據 Ornstein 和 Hunkins（1998）的分析，近年來許多極為盛行的課程方案與教學策略都使用行為學習論編序教學所強調的原則：測驗、監測、練習與回饋。諸如 SQ3R 的訓練閱讀與語言發展的教學策略、電腦輔助教學設計、精熟教學法、直接教學法及強調個別化教學的凱勒計畫等。

### （二）數學課程與認知學習理論

認知學習論並非一家之言，而是包含了許多學派的理論。首先是認知結構學習論的 Bruner 所提出的發現學習理論，與 Ausubel 所倡導的意義學習理論。還有，就是六〇年代以後 Simon 所主張的訊息處理學習理論。最後是晚近崛起的建構學習理論則是受到 Piaget 和 Vygotsky 的認知發展理論之影響（張春興，2002）。認知結構學習理論、訊息處理學習論以及建構學習理論對於數學課程的設計與教學產生許多改變。首先，Bruner 的發現學習理論對於數學課程最大

的貢獻，就是確立了「啟發式教學」的理論，而且所強調的學習情境結構概念，引發課程與教材的編制開始重視學科結構的實踐；第二，Simon 的訊息處理學習論為人類的認知學習過程提供了最具科學性的解釋，所以在教學上成了最被廣為運用的學習理論。訊息處理學習論特別強調教學中應該教導學習者應用不同的學習策略，來幫助學習、記憶不同的知識，不僅建立了知識分類的心理基礎，還衍生出了「後設認知」的學習理論（張春興，2002）；最後，建構學習理論雖是近年來才崛起的教學理論，但卻對教學實踐產生了許多的影響，並且改變了較多傳統的教學觀念和做法，一方面鼓勵學生反省和思辯，另一方面主張合作學習。至於評量方面則重視個體的概念是否轉變及心理能力有否提升，而如傳統教學般著重在學習結果是否達到預定的目標。

### 三、數學課程與社會意識形態

觀看台灣社會，數學課程除了存在著學校與課程背後的意識形態之外，還因為本身屬於儒家文化圈（如中國香港、台灣、新加坡）之一，所以深受儒家文化思想的影響。有鑑於此，下面將介紹華人地區特有的儒家文化傳統思想、儒家文化對數學教育的影響、儒家文化圈學習者的典型特色以及學校與課程的意識形態。

#### （一）儒家文化

儒家文化指的就是「孔孟思想」。孔子在政治、經濟、哲學、倫理、教育和藝術等方面提出的主張，構成了中華傳統文化的基礎。從現代的角度看，儒家學說中，平政愛民和舉用賢才的政治思想，是以“仁”為核心的道德規範和“人為貴”的管理理念，超越了時代與國界。而儒家文化及其價值觀已經成為中華民族精神的重要因素，那些關於做人、處事和立國的名言早已深入人心，並在潛移默化中傳佈到社會生活的各個角落。

#### （二）儒家文化對數學教育的影響

在過去幾十年間，儒家文化圈的學習者（包括台灣、中國大陸、香港、日本、新加坡、韓國）在一些國際性的數學競賽中取得極為亮麗的成績，例如：國際數學奧林匹克競賽（IMO）、國際教育發展評鑑（IAEP）、第三次國際數學與科學研究（TIMSS）及國際學生評鑑項目（PISA）等，皆有出色的表現，令許多的社會學家、教育家以及心理學家大為吃驚（Lau, 1996）。大部分的研究者都認為

儒家文化圈的學習環境有以下的特徵：學習強調背誦和記憶、學習者都是被動的學習、大班授課、以教師為中心的教學、以教師為權威。

誠如 Biggs (1994) 所言，儒家文化圈的班級特別大，每一班通常都超過40人，在一個充滿了高度威權主義的課室中，教學方法大多是以教師講授為主，學生學習的目的在為校內外大大小小的考試準備。而考試本身所需要的知識水平並不高，但競爭卻是十分地激烈，在這樣的學習環境中，不僅讓教師承受了許多壓力，也加重了學生的考試負擔。

### (三) 儒家文化圈學習者的典型特色

儒家文化也經常被認為是一種集體主義文化(Kim, Triandis, Kagitcibasi, Choi & Yoon, 1994)。下面幾點通常都被認定是儒家文化學習環境下的顯著特點：社會一成就取向 (Yu, 1996)，這有別於西方的個體成就取向，強調要勤奮，也都將成功歸因於努力不懈的精神，深信熟能生巧 (Bond, 1996)。

### (四) 學校與課程的意識形態

Apple (1990) 認為學校中所有的知識，從選擇、組織到評鑑都是受到價值支配的選擇，而支配它的就是社會和經濟的意識形態。學校所實施的課程其實是集結許多涉及價值的知識形成的，而所傳遞給學習者的知識和文化都會受到權力的影響，這些權力是來自不同階級、性別、種族、利益團體間的複雜關係。其實，學校課程實際上是受到意識形態所影響而決定的，因此在進行教育知識的研究時，我們會去研究在特定的歷史時間點中、特定的團體內，特定的社群與階級所選擇且認為有價值的知識 (Apple, 1990)。

我們應該如何去省思學校課程背後的意識形態？Brameld (1956) 曾對意識形態有很好的解釋：意識形態就是綜合了個體的態度、信仰、想法、目的與風俗而成的，或多或少都正確地呈現出該文化的實際內涵與運作情況。

## 四、國家課程沿革及修訂

### (一) 國民課程的沿革

我國百年教育回顧與發展報告中 (國立教育研究院, 2011)，各種議題均呈現這100年以來的教育面貌，其中離不開的主議題為課程的歷史，包括白亦方、劉修豪、黃炳煌 (2011) 的課程史觀點，其中在課程制定的演進，作者們分為四期：

1. 滌清皇民色彩、確立中華道統的國民人格培養。
2. 參酌社會趨勢、加強課程編製的科學性，以培養知禮守法的公民。
3. 強調國中小課程銜接，以培養健全之國民。
4. 標舉課程統整、強調國民能力指標，因應全球之競爭。

以上三位學者們對上述四個時期的課程制定經過，以歷史的借鏡作批判：

1. 課程常遇到修訂，但找不到特別的，到處均是基本的（Sirotnik, 1998）。
2. 課程修訂僅重視何種知識，卻無明確告知此知識在其價位內涵為何。修訂時一味重視去蕪存菁、增科併科、時數增減，其實課程議題不只是社會議題，而是關心學童的學習機會。
3. 課程演進重視內容和特性的描述多於課程改革的意義。
4. 在課程知識的假設，反映出是一種已經被馴化的課程。

作者們用以上的借鏡，寫出每一時期的課程制定皆有特色，但缺乏一致無誤的最高價值文化。最後，作者們認為，課程與社會情境之間的交互影響，顯示課程長期充滿象徵資本的累積，而完美國民之意涵，會比任何改革者所預期的結果，更具想像空間。

## （二）國小課程標準修訂

歐用生（2011）陳述我國課程各階段的修訂歷程，包括 1952、1962、1968、1975、1993 及 1998 共六次，隨後討論其中修訂的課程史之意義，讀者從中得到的課程歷史是：

1. 1952 年修訂，僅修訂國語和社會，其修訂充滿「反共抗俄」思想和「三民主義教育」的政策。
2. 1962 年修訂，強調課程統整，減輕學生負擔，消除惡性補習，將「六年一貫」課程編制，但是否為「最進步的一次國校課程標準」尚待考驗。
3. 1968 年修訂，配合九年義務教育之實施進行中小學課程標準之修訂，但歷時 4 個月，就會倉促定成。教育部決定「精編精印、統一供應」，教科書由國立編譯館編輯。
4. 1975 年修訂，1968 年公布的是「暫訂」綱要，教育部委託九所師範專科及各界人士進行課程標準、教材、教法和成績考察的實驗，提供改進意見，加上國小課程之比較研究和座談會資料等，經整理、研商和諮詢後，依修訂程序，於

1975 年八月完成，公布施行。

5. 1993 年修訂，國小三年級到六年級增「鄉土教學活動」乙科，每週一節，以期「立足臺灣」、「胸懷大陸」。

6. 1998 年修訂，九年一貫課程規劃旨在「國家發展的需求」和「對社會期待的回應」。這是在臺灣課程標準修訂上，第一次有這種急迫性的作法，捨棄傳統的「課程標準」，改為「課程綱要」，揭棄統整課程、領域教學、基本能力、學校本位等嶄新、而且複雜的理念，在此歷史時刻產生這種急迫性。

最後，歐用生（2011）提醒讀者，討論課程的知識、真理，不必視作理所當然，而是用質疑態度正視，用新課程史挑戰傳統觀點，以充實課程史的研究。

## 參、研究方法

### 一、瞭解數學領域課程綱要的沿革並比較現行綱要與前次課程標準（民 82、民 83）的異同

為達成研究目的一之課程沿革，追溯一些搜尋不易之書籍再以歷史研究法整理出我國數學領域課程綱要的沿革。

由於 97 年的綱要到目前仍未全面實施，因此，本研究指的現行課程綱要，是指民 92.11.14 版本的課程綱要。而所對比的前課程標準共 2 份（國小：民 82、國中：民 83），此部份之資料分析乃內容分析，採二二比，製表後報告其異與同。

本研究的資料的整理、編碼與分析的重點在於先把民國 82（國小）、83（國中）、92 年（國中、小）的數學課程中數與計算的課程標準（能力指標）加以系統化的歸類、編碼與整理，以便日後有助於資料的比較與分析。在民國 82、83 年版的課程標準部分，以（一）表示一年級所要達到的課程標準，（二）則是二年級所要達到的課程標準，（三）則是三年級所要達到的課程標準，（四）則是四年級所要達到的課程標準，（五）則是五年級所要達到的課程標準，（六）則是六年級所要達到的課程標準。而民國 92 年的能力指標則是完封不動的陳述，例如：N-1-1 能以具體的量、聲音、圖像、數字，透過說、讀、聽、寫等活動，表現 2000 以內的數，並瞭解其概念。



## 二、探討課程綱要實施的情形

研究者透過焦點團體座談收集意見，使瞭解執行面的「達成與否」、「達成為何」。其方法及要領參考質性研究訪談的作法 (Kvale, 1996)。有關於目的二，邀請名單中，有課程綱要編輯小組之教授、大學教授、國教輔導團、中小學教師。其中不克出席為兩位編輯小組教授，統計出席者共 10 名：

3 位教授：北、中、南部各 1 位（數學、數學教育、教育專長各 1 位）。

4 位輔導團：北部 2 位、中部 1 位、南部 1 位（中學 2 位、小學 2 位）。

3 位一般教師：2 位小學、1 位中學。

在舉辦日期之前，研究者以電子郵件方式將焦點團體座談之訪談大綱及綱要對比整理表送出，並以電話連絡確認 10 名參與者均已收到。訪談大綱分四項目，每項目共 2 題，由北、中、南教授、教師各 1 名共 6 位審閱後修正，以達專家效度。

訪談當天，研究者於座談前以簡報溝通訪談的意義及發表意見之注意事項，再以同質性人物分三組進行：研究者主持「教授組」，一名取得博士學位又曾擔任國教輔導團多年之教師負責主持「輔導團組」，一名曾研究綱要的實務者負責訪談「一般教師組」。

(一)、面談時可參考課綱紙本（九年一貫課綱 92.11.14 版）。

(二)、主持人及記錄者均不表達意見。

(三)、各組員自由發言；發言次數及時間沒規定，但主持人盡量使發言機會均等。

(四)、發表時案例不限中小學，若提到對比則比較民 82 國小及民 83 國中。

當天進行之晤談共兩輪。第一輪之晤談約一小時，大家休息半小時之後，三位主持人簡列要點，各組整理出別組出現本組卻沒有的回答，之後，由主持人在晤談第二輪再予以確認，也就是說，主持人宣讀後瞭解該組對別組的意見認同與否。最後，不一致之結果於結束前在全體出席會議室時一併釐清。研究者於訪談後更用相同之大綱（共四大題、八小題）。

## 肆、結果與討論

數學領域課程綱要的沿革，司琦（1971）的課程演進有表列各年度課程修訂交代一些課程沿革的歷史。限於篇幅，作者請讀者參閱民 64 與民 82 的課程標準之比較結果（陳秉筠、梁淑坤，2011）。本文僅呈現民 82、83 及 92 九年一貫綱要的

部分結果，及九年一貫綱要實施情形。

## 一、現行綱要（民 92）與前次課程標準（民 82、民 83）的異同

研究者從書面資料比較現行及前後的課程綱要（標準）。前次的定義，係指民82（小學）、民83（中學），更依設計範圍「數與計算」與現行綱要（民92.11.14）比較，以下是一些發現。

（一）、**總目標與基本理念**。82 年數學課綱的教育總目標，在於輔導兒童從日常生活經驗中，獲得有關數學的知識，進而培養有效運用數學方法，以解決實際問題的態度及能力。養成主動建構自己的數學概念並且尊重別人的觀點，能從數學的觀點看待週遭，且運用數學知識與方法解決問題，並能以數學語言溝通和批判事物的精神；而92年課綱則是認為，數學能力是國民素養的一個重要指標，所以希望培養學生擁有正向的數學態度，了解數學是推進人類文明的要素以及作為基礎科學的工具性特質，強調有效的數學教學應配合學童不同階段的需求，並協助他們數學智能的發展。由上述可知，82年的數學課綱，著重在學生能夠自行建構以及運用數學概念於日常生活中。而92年的則是強調培養孩子的數學素養，不僅僅只是了解數學的重要性而已，還要能夠擁有真正的數學能力與素養，比較偏向數學的情意方面。

（二）、**92綱要刪去82標準的部分**：刪去項目共計有7個，分別是二年級的「奇數與偶數」、「分數的讀法轉換成記法」、「查乘法表寫出計算結果」；三年級的「0和1的乘法」及四年級的「電算器的介紹與應用」、「乘除法估算」、「估商活動（除數為二位數）」。國中僅刪去國一的「分數與小數的關係」。

（三）、**92綱要新增的項目**：一年級方面，有「能運用數表達多少、大小、順序」（1-n-03）、「能作一位數之連加、連減與加減混合計算」（1-n-06）、「能進行2 個一數、5 個一數、10個一數等活動」（1-n-07）；至於二年級，共 2 項，分別是「能用 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 表示數量大小關係，並再具體情境中認識遞移律」（2-n-03）及「能作連加、連減與加減混合計算」（2-n-05）。

三年級部分未新增項目；四年級方面，有「能熟練整數加、減、乘、除的直式計算」（4-n-02）、「能用直式處理整數除以整數，商為三位小數的計算」

(4-n-10)；五年級方面，則有「能在具體情境中，解決三步驟問題」(5-n-01)、「能熟練整數四則混合計算」(5-n-02)、「能理解乘數為分數的意義及計算方法，並解決生活中的問題」(5-n-07)及「能認識比率及其應用(含「百分率」、「折」)」(5-n-12)。

六年級方面，有7項，分別是「能認識質數、合數，並作質因數的分解(質數 $<20$ ，質因數 $<10$ ，被分解數 $<100$ )」(6-n-01)、「能認識兩數的最大公因數、最小公倍數與兩數互質的意義，理解最大公因數、最小公倍數的計算方式，並能將分數約成最簡分數」(6-n-02)、「能理解除數為分數的意義及計算方法，並解決生活中的問題」(6-n-03)、「能理解等量公理」(6-n-06)、「能認識比和比值，並解決生活中的問題」(6-n-07)、「能理解速度的概念與應用，認識速度的普遍單位及換算，並處理相關的計算問題」(6-n-08)及「能理解正比的現象，並發展正比的概念，解決生活中的問題」(6-n-09)。

至於國中，新增項目均在七年級，共4項：「能理解值數的意義，並認識100以內的質數」(7-n-09)、「能理解底數為整數且指數為非負整數的運算」(7-n-13)、「能理解底數為分數且指數為非負整數的計算」(7-n-14)及「能用以十為底的指數表達大數或小數」(7-n-15)。

**(四)、子主題不同之處**。82年數學課綱的子主題分別有：數與計算、量與實測、圖形與空間、統計圖表、數量關係、術語與符號等。而92年的數學課綱則是有五大主題(NSDAC)：數與量(Number and Measurement)、圖形及空間(Shape and Space)、代數(Algebra)、機率與統計(Data Handling)、連結(Connections)。由上述可知，92年的數學課綱將82年的數與計算、量與實測結合成為一個主題—數與量；而圖形與空間改稱為幾何，統計圖表則變稱為機率與統計；至於82年的子主題—術語與符號，在92年時就沒特別將其立為一個主題，並非不重視，而是將其融入於其他主題中了；而82年的數量關係則是融入到92年的主題—代數中了。另外，可以明顯發現到92年多了一個82年沒有的新數學主題：連結，這個主題可謂是92年課綱的賣點，因為92年課綱強調以學習者為主體，以知識的完整面為教育的主軸，加上數學的學習是比較注重循序累進的邏輯結構，因此92年數學課綱各主題概念的互相連結，就顯得十分重要。

(五)、 **課綱的範圍**。除了輕重的異同、子主題改為NSDAC 五項之外，92年數學課綱設立1到9年級的能力指標，並分年呈現，可見更強調其統整性與概念性。82年的課綱只規範1 到6年級，導致孩子升上國中時，出現不少銜接問題。

## 二、92 九年一貫課程綱要在實施於教學現場時的情形

研究者將訪談大綱於座談前一週郵寄出席來賓參閱，訪談大綱分別以課綱、教科書、評量、教學四方面（各二主題）共八個討論問題。因篇幅所限，僅呈現教授、輔導團團員、及一般教師之共同意見，其原始資料實例見梁淑坤（六月二十三日香港數學教育學會、香港中文大學教育學院課程與教學學系聯合舉辦之2011 香港數學教育會議）演講稿。

### (一)、 就課程綱要來看

1. 從數學課程標準（82、83）到九年一貫課綱，您認為最大的改變為何？

以上是開場的改變問題，成功的引起大家發言，教授、輔導團團員、及一般教師發言踴躍，共有下列五種意見。

- 92年綱要缺乏理論基礎
- 92年綱要部分專有名詞教師無法深入理解
- 92年綱要授課節數減少
- 92年綱要比民82有提早教（如：代數）
- 92年綱要更強調計算及程序性能力

2. 對於引起學習數學的興趣方面：

- 九年一貫綱要欠組織，更呈現過多專有名詞，難以使教師有引起學生興趣的教學
- 興趣與綱要無關，卻與教師有關，但時間不足時無法用較有趣之教學法引起興趣
- 興趣與學童之成績有關，學會則感興趣

### (二)、 就教科書編輯而言

1. 課程綱要是分年細目，若認為出版社版本仍有差距是為什麼？部分教科書將題目的多種解法列出，會否造成孩子無法動腦思考？

- 教科書使用端視乎教師的彈性

- 主要的教科書精神是採開放式編輯（民85年起）
- 質疑是真開放還是假開放
- 民82教科書呈現多種解法的優缺

以上顯示綱要編纂時要考慮教師的詮釋，而課本之編輯同樣要考慮使用者。當編寫綱要及教科書確定妥當才能怪教師能力不足。

## 2. 當教科書的數學概念呈現不夠流暢，是否有具體的改善方法？如何改善？

- 改善措施背後要參考教學法
- 培訓教師（職前、在職）如何使用教科書及鼓勵教師邊教邊學
- 改善多方面之溝通，包括教授、輔導團、一般教師、書商應有更多的溝通
- 教科書應便於學童自學

### （三）、就評量的角度切入

#### 1. 從評量結果如何得知孩子是否達成數學的能力指標？

- 透過多元評量達成能力指標
- 教師要反省是否有達成其教學目標
- 教師命題時欠缺創意
- 既做不到多元又做不到反省，則用書商現成工具於評量

#### 2. 各縣市各國小教師們怎麼進行評量結果的回饋？

- 老師回饋的重點應該是注意孩子有怎樣的錯誤
- 回饋工作的一些原則
- 回饋時發現一般現象：學生不懂題目與題目之間的規律
- 建議書商方面，應引進更專業的人才協助製作評量之電子書，並設計多些探索性的活動，另外，應有評量的標準規定，讓教師評量有依據，多元評量的觀念要引入，如可以增列觀察評量。

以上為綱要、教科書及評量方面的共同意見，第四部份乃教學，其實訪談當

天，發言人於前三項中常提及到「看老師的教學」，因此教學的意見，有些是於前三題發問的時候說出來，於整理資料時再視為第四項。

#### (四)、 就教學的實際面來說

1. 從82/83 年的數學到九年一貫，教師教學有哪些困難？目前所遇到的瓶頸為何？

- 時數不足
- 配套不一
- 時機不妥（90年公佈暫綱，它與92綱要差異很大）
- 欠缺師資專業標竿（benchmark）
- 建議：另訂一本標竿，檢核教師能力

2. 從82/83 年的數學到九年一貫各有其優點。以老師您眼中的九年一貫，請舉出一個優點。

- 連結
- 國中及國小兩組的對話增加
- 安排有彈性課程
- 學生敢發言
- 優點：（1）在形式上有分年細目，每一個年級要教什麼比較清楚。  
（2）在內涵上在中年級即從單位分數累積的概念引進假分數，較為自然。  
（3）對於交換律等運算性質以較集中的方式教導，比較能讓學生集中學習的焦點，不像以前較分散，學生對它概念比較模糊。

以上為三組人士的共同意見，訪談後休息，研究者安排第二輪的澄清，目的是希望各組參考其它兩組的聲音，結果發現，表面有不同的想法卻不是真正不同的想法。當天順利完成，圓滿結束之後，不克出席的卻有被邀請的另用問卷填寫意見（共兩份），共2位老師，觀點均落在以上的共同意見中。

#### 伍、結論及建議

在我國的課程改革歷史中，九年一貫課程，提出七大領域，包括：語文、健

康與體育、社會、藝術與人文、自然生活與科技、數學及綜合活動，於是數學領域的課程改革與其它領域的課程改革同時進行。而目前的教學情形，小學仍舊由導師包班制，亦即，一個教師負責大部分的科目之任教（除了藝能科目及自然科學之外）。面對各科的課程改革，一位老師（特別是包班制的小學老師）要如何應付？

以上僅呈現其中的數學領域民82、民83與目前實施綱要的不同，可令讀者瞭解課程綱要修訂使學者在時間減少、教學項目調動、教師設計課程的氣候。至於民92綱要實施層面的結果，以下是配套方面的討論。筆者討論課程改革的各種配套，包括三方面：教科書的研擬，教學資源配備之發行，以及教師研習及輔導。

有如歷次課程改革中，國家配套之一是鼓勵教科書研究。周珮儀（2005）的研究是各種科目的課本，探討1979—2004年我國各科教科書研究的概況，其研究架構分教科書、內容、運用和方法論四部分。至於針對數學科目方面，梁淑坤（1996）提出課本應注意內容、情境、表徵及問句四方面。另外，今年為建國百年，國立編譯館舉辦研討會名稱為「教科書百年演進國際學術研討會」，加深大家對教科書研究的注意。

另一項配套是在發行教學資源工具及材料，國家教育研究院（籌備處）不定期出版綱要相關之教學錄影帶，使實務者及早理解課程改變及課程銜接問題。

（<http://elearn.naer.edu.tw/>、<http://mathseed.ntue.edu.tw/>）

第三種配套包括帶領教師及舉辦研習。例如，民82小學數學課程的建構式教學，東園國小之鄔瑞香老師為協助推動課程，把教學編輯為一系列的錄影帶，更將心得發表（鄔瑞香，1994；林文生、鄔瑞香，2000）。到九年一貫課程的實施，加速了教師成長的速度，原因在其口號是「教師成為課程設計者，不再是課程使用者」，更有校本課程編擬之負擔。現職教師之改進方面除了研習之外，可參行動研究，與大學老師合作。國家科學委員會更以經費補助教授及中小學合作，研究一些主題如學校為本位課程。例如，甄曉蘭及鍾靜（2002）發現，教師在成為課程設計者時，會遇到許多困難，而支持度又嫌不足。這一次是課程改革下，行動研究不失為一個積極的配套及結果。

另一積極的行動是輔導群協助教師成長方面，由中央的輔導群指導單位，計有約30位教授及資深教師組成，逐年為25縣市安排指導及輔導各區教師。服務項目包括到場輔導，舉辦徵文比賽、網頁設計、創新教學、另類評量等活動。在輔

導群每年特定主題（如：數學步道、資訊與數學、營隊及園遊會等）為目標的大氣候中，各區呼應及推廣，更把成果編印手冊及光碟，致送全國教師使用（鍾靜，2009）。

民間團體方面，計有遠哲數學教師工作坊，由教師自費參加，不斷改進，其學員更與大學老師共同研究（梁淑坤、梁惠珍、曹潔如，2007；吳金聰、梁淑坤，2008）。此工作坊連續舉辦共7期（一年一期），每期40位學員，代表全國有意願改進之中小學教師，與大學教師共同學習課程推動及自行研發教材。學員的研究主題，包括教材教法之創新。教授方面，也不斷成長，曾為數學單一內容主題之課程安排研究，如統計（Tam，2010）；或面積在100年來的教科書上的呈現（黃幸美，2011）。

民92綱要實施，除了各領域的修正之外，更有領域間的重組。而七大領域的架構，包括合併（例如：健康與體育；自然與生活科技；藝術與人文；社會）或新增領域（例如：綜合活動）。數學領域是一個有架構的科目，雖然沒有與其它領域合併，實施時遇上述焦點座談者共同提出之問題而困難重重，因為是此課改沒有逐年實施而造成許多銜接問題。

最後，研究者發現，在探討數學領域課程歷史時，發現資料不易找尋。建議國家之課程歷史研究及記載各年度之資料的保存，應予加強。而課綱及標準之對比顯示，實施時的進度會造成銜接問題。課程綱要公佈之後，可以仿照美國NCTM協會，除了訂定課程標準（NCTM, 1989），另外也組織人力編制教師專業發展標準（NCTM, 1991）及數學領域評量標準（NCTM, 1995），使課程實施與教師專業發展、評量配套同步進行；使課程精神及理想在實施時順利達成；使教師在推動時因成長而歡欣；使學生在新的課程實施時引證自己的學習軌跡。



## 參考文獻

### 中文部分

- 司琦 (1971)。小學課程演進。台北：正中。
- 白亦方、劉修豪、黃炳煌 (2011)。形塑完美的國民：課程史觀點。我國百年教育回顧與展望，253-276。台北：國家教育研究院籌備處。
- 李子健、黃顯華 (1996)。課程：範式、取向和設計。台北：五南。
- 林文生、鄔瑞香 (2000)。數學教育的藝術與實務另類教與學。台北：心理。
- 呂溪木 (2007)。民國75年之前我國數學課程演變。吳大猷先生百歲冥誕科學教育學術研討會~我國近五十年之科學教育發展。台北：國立台灣師範大學科學教育研究所。
- 邱石虎 (2007)。57年數學課程標準的理念與特色。吳大猷先生百歲冥誕科學教育學術研討會~我國近五十年之科學教育發展。台北：國立台灣師範大學科學教育研究所。
- 吳金聰、梁淑坤 (2008)。遠哲西子灣數學教師成長工作坊成果分享：認知負荷理論在數學教學上的應用。EduMath, 26, 11-27。
- 周珮儀 (2005)。我國教科書研究的分析。課程與教學季刊。8 (4)，91-116。
- 財團法人國立台南師院校務發展文教基金會 (2000)。九年一貫課程從理論、政策到執行。高雄：復文。
- 張春興 (2002)。教育心理學：三化取向的理論與實踐。台北：東華。
- 教育部 (1993)。國民小學課程標準。台北：台捷。
- 教育部 (2003)。國民中小學九年一貫課程數學領域綱要。台北：作者。
- 教育部數學教育前瞻委員會 (2003)。九年一貫民國中小學新課程修訂經過。2008年7月12日，取自：<http://teach.eje.edu.tw/9CC/supply/word/02.doc>
- 國家教育研究院 (2011)。我國百年教育回顧與展望。台北：國家教育研究院籌備處。
- 陳秉筠 (2008)。台灣小學數學課程標準的沿革：以數與計算為初探。中山大學教育研究所碩士論文。
- 陳秉筠、梁淑坤 (2011)。初探台灣小學數學課程標準的沿革：以民國64年與82年的「數與計算」為例。DATUM，香港教育學院出版。

- 鄔瑞香 (1994)。我的數學教學模式、探索、反思與成果。載於台灣省國民學校教師研習會(編)國民小學數學科新課程概說(低年級), 168-196。台北: 台灣省國民學校教師研習會。
- 甄曉蘭 (2004)。課程理論與實務—解構與重構。台北: 高等教育。
- 甄曉蘭、鍾靜 (2002)。學校本位課程發展相關問題及其相應措施之研究。師大學報: 教育類, 47 (1), 1-16。
- 歐用生 (2011)。國小課程標準修訂的課程史分析。我國百年教育回顧與展望, 277-292。台北: 國家教育研究院籌備處。
- 梁淑坤 (1996)。從佈題談數學教科書的評鑑。教育論壇國民小學教科書之評鑑研討會之三(國語、數學、道德與健康科教科書之評鑑), 20-23。國立台北師範學院。
- 梁淑坤 (2001)。評量的設計與改進。梁淑坤(編)。評核與數學教育—「數學課程全面檢討: 之後又如何?」研討會跟進論文集, 83-86。香港: 香港中文大學課程與教學學系及香港數學教育學會。(專書)
- 梁淑坤、梁惠珍、曹潔如 (2007)。共同學習機制之建立: 遠哲西子灣數學教師成長工作坊及分享創作成果。EduMath, 25, 31-43。
- 黃敏晃 (2007)。從台灣中小學數學課程沿革看「數學學習」的未來。吳大猷先生百歲冥誕科學教育學術研討會~我國近五十年之科學教育發展。台北: 國立台灣師範大學科學教育研究所。
- 黃毅英、黃家鳴 (1997)。十地區數學教育課程標準。數學傳播, 82, 28-44。
- 鍾靜 (2009)。論三層級教師領導者應有之知能與任務。研習資訊, 26 (3), 5-16。

## 英文部分

- Apple, M.W. (1979/1990) . *Ideology and curriculum*. New York: Routledge.
- Biggs , J.B. (1994) .What are effective schools? Lessons from East and West [The Radford Memorial Lecture]. *Australian Educational Researcher*, 21,19-39.
- Bond, M.H.(Ed.)(1996) . *The handbook of Chinese psychology*. Hong Kong: Oxford University Press.
- Brameld, T(1956) . *Toward a reconstructed philosophy of education*. New York: The Dryden Press.
- Kim, U., Triandis, H.C., Kagitcibasi, C.,Choi, S.C. & Yoon, G. (Eds.) (1994) . *Individualism and collectivism: Theory, method and application*. Thousand Oaks, CA:Sage.
- Kvale, S. (1996) . *InterViews: An Introduction to qualitative research interviewing*. CA: SAGE Publications.
- Lau, S. (Ed.) (1996) .*Growing up the Chinese way*. Hong Kong : The Chinese University Press. Ornstein, A. C. & Hunkins, F. P. (1998) .*Curriculum: Foundation, principles, and issues* (3<sup>rd</sup> ed.) . Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Law, W. W. (2002) . Education reform in Taiwan: A search for a ‘national’ identity through democratization and Taiwanisation. *Compare*, 32 (1) , 61-83.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics (1995). *Assessment Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Sirotnik, K. A. (1998). *What goes on in classrooms? Is this the way we want it?* Albany, NY: State University of New York Press.
- Tam, H. P. (2010). *A brief introduction of the mathematics curricula of Taiwan*. In Leung, F. K. S. & Li, Y. (Eds.), *Reforms and issues in school mathematics in East*

*Asia: Sharing and understanding mathematics education policies and practices*, pp. 109-128. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.

Thomas, R. & Lien, L. (2005). Alternative curriculum perspectives: Implications for teachers' curriculum development in Taiwan. *Journal of Educational Research & Development*, 1 (2), 177-203.

Yu, A.B. (1996). Ultimate life concerns, self and Chinese achievement motivation. In M. H. Bond (Ed.), *The handbook of Chinese psychology* (pp.227-246). Hong Kong.