

## 中國大陸數學教育的回顧與展望

蘇式冬、謝明初

廣東教育學院

中華人民共和國成立50多年來，為了適應社會發展，中小學數學教育經歷了多次重大的改革。這些改革，既有成功的經驗，也有失敗的教訓。為了進一步推動當前數學教育的健康發展，有必要對歷次改革做深刻的總結反思。一方面，從中國的國情出發去理解、思考中國的數學教育，另一方面，從國際數學教育發展的趨勢去審思中國數學教育的某些優勢和局限性。

關鍵詞：數學教育、改革、反思、展望

### 中國大陸過去重大的數學教育改革運動

中國大陸的數學教育改革是隨著國家、政治、經濟、文化的發展而發展的（蘇式冬，2006）。根據國家、政治、經濟、文化發展的這一歷史線索，數學教育可以劃分為以下幾個時期。

#### 全面學習蘇聯時期

從20世紀50年代初開始，為了從舊教育轉到新中國的社會主義教育軌道，整個教育出現了全面學習蘇聯的趨勢。反映在數學教育

內，仿照蘇聯十年制中小學數學教學大綱，制定了新中國第一個中小學數學教學大綱。這個時期高等師範院校和教師培訓也是使用凱洛夫的《教育學》和伯拉斯基的《中學數學教學法》，中小學數學教學的特點表現為非常注重基礎知識和基本技能的教學，教材的編排非常注重科學性和嚴謹性（馬忠林、王鴻鈞、孫宏安、王玉閣，1991，頁190）。

借鑒學習蘇聯數學教育模式，其積極意義在於使新中國數學教育在較短時期走上了正軌，但是模仿和照搬外國的經驗的局限性也表現出來。例如，當時蘇聯的基礎教育是十年制，而中國卻是十二年制。這樣一來，有些必學的內容如解析幾何，因為蘇聯的課本沒有，我們就不學，這使得理工科學生上了大學後，卻要補解析幾何的內容，浪費了大量的時間。另外，由於過度強調教材的統一性，也就扼殺了師生的主動性和創造性。

### 教育大革命時期

這時期是指1958到1961年。數學教育界為適應「鼓足幹勁，力爭上游，多快好省地建設社會主義」這一政治口號，按照「破字當頭，立在其中」方針，批判了數學教育中「內容貧乏，陳舊落後；脫離政治，脫離實際；孤立割裂，繁瑣重複」的現象，北京師範大學還制定了《中小學數學現代化方案》，方案打破了原來的各學科界限，建立統一的數學體系，強調體現理論與實際結合的精神，要增加現代數學的內容。這個改革方案在當時具有較強的針對性，所提的建議對於改變我國數學教育落後的狀況有積極作用。

這個階段的教訓是，只從數學內容現代化考慮，缺乏對學生認識水準的瞭解，造成數學課程盲目發展。如在幾個月時間裏編寫的中小學教材，並不切合學生實際。當時還批判了小學四則運算七個迴圈是「少慢差費」，結果走上另一個極端，沒有設置必要的重複和練習，從而導致學生計算能力下降（王權，1996，頁321-322）。

## 教育調整時期

這一時期是指1961到1966年。由於教育大革命的急進，削弱了知識的科學性和系統性，使數學教學品質受到較大的影響（顏秉海，1998）。教育部於1962年在「調整、鞏固、充實、提高」的八字方針指導下，制定新的教學大綱，重新編寫數學教材。如小學教材就做了調整，從完全取消迴圈改為保留四個迴圈（即20以內、百以內、萬以內、億以內數的計算），這個時期的數學教學表現為如下的特點：一是注重基礎知識的教學，二是加強運算能力的培養，三是培養學生的解決實際問題的能力。由於這個時期數學教育基本上是建立在對過去做法的反思的基礎上，因而總的說來，其發展基本是健康的（王權，1996，頁336-337）。

## 「文化大革命」時期

從1966到1976年的十年裏，以前的教學大綱和教學完全被否定。在貫徹「學制要縮短，課程要精簡，教材要徹底改革」的指示下，升學考試被取消，數學教學表現為無目標、無要求、各地自行教學的特點。由於強調開門辦學，聯繫生產實際，在數學課程中就只強調測量、製圖、會計、建築等實用知識，以量量、畫畫、算算代替系統的課堂教學。

這個時期留下了深刻的教訓。由於沒有對學生進行系統的訓練，導致學生缺乏扎實的基礎知識和能力，難以應付以後千變萬化的實際問題。事實上我們強調數學的應用實踐活動，不能只講生產實際，而是要處理好數學基礎知識、基本技能的學習與實踐活動的關係，要在如何提高學生基本能力，特別是分析問題、解決問題的能力上下功夫。

## 新時期的數學教育

70年代末，隨著「文革結束」，各級升學考試得以恢復；按照「用先進科學知識充實中小學教學內容，吸收國外先進教學內容」

的精神，先後制訂了《全日制十年制學校數學教學大綱（1978）》，根據1986年頒佈的義務教育法制定義務教育的教學大綱。這時期出現富有中國特點的上海青浦縣教改實驗，提出將大面積提高教學品質的基點建立在「抓起點，抓基礎，抓關鍵，讓所有學生有效學習上」（顧泠沅、鄭潤洲、李秀玲，1999，頁11-42）。1987年，義務教育小學、初中數學教學大綱通過初審和試驗，1992年由原國家教委頒佈試行。這個時期的數學教育主要問題一是內容偏難，要求偏高，二是書本上的知識聯繫生活實際不夠，存在理論與實際脫離的現象，三是在追求認知能力的發展忽略了學生情感、態度的培養。所有這些皆成為二十一世紀初期中國內地新一輪數學課程改革的出發點（張孝達，2000，頁1-5）。

## 新一輪數學課程改革面臨的問題與爭論的焦點

2001年國家義務教育數學課程標準的頒發，標誌我國力度空前、觀念新穎的數學課程改革的開始。教育部制定的《全日制義務教育數學課程標準》（中華人民共和國教育部制訂）就明確提出以下的基本理念：

- 數學教育面向全體學生
- 數學是人們生活、勞動和學習的工具，是人類的一種文化
- 數學學習內容應當是現實的、有意義的，富有挑戰性、動手實踐、自主探索與合作交流是學習數學的重要方式
- 學生是數學學習的主人，教師是數學學習的組織者、引導者與合作者
- 對數學學習要關注學習的結果，更要關注學習的過程。應建立多元文化的評價方式
- 把現代資訊技術作為學生學習數學和解決問題的有力工具

從這些理念看出改革者試圖要對我國數學教育做一次根本性的變革。經過幾年的實踐，收到一定的效果，也出現了不少問題，如某些新課程實驗學校的學生統考平均成績下降，學生、教師感到不

是負擔減輕了，而是加重了等等，也因為如此數學界對這次課程改革提出了不同的看法，甚至是很尖銳的批評。

批評的焦點之一：新課標中用「空間與圖形」替代了「平面幾何」，這實際上是削弱注重推理的平面幾何。而在中國的傳統文化中，邏輯思維比較薄弱，數學（尤其是歐氏幾何）在這方面的訓練大有可為。

批評的焦點之二：較多採納了心理學、教育學專家的意見，對數學教育的改革「有點革命的味道」，使社會、教師都無法接受。有人認為，數學在義務教育階段引入太多的應用內容，會讓學生眼花繚亂而掌握不到數學的科學實質。數學應由它的簡潔、明確、強烈的規律性引來學生的好奇和學習興趣，而不是用繁雜的事例來灌輸。

批評的焦點之三：推行數學課程改革之前沒有做好教師的培訓工作。改革的突破口是教師培訓，要先有一套好的師資培訓教材，再有一套實驗教材，再有統一標準，現在改革的路子走歪了。

數學界提出的意見帶來啟發，促進人們去反思。例如，新課程推進太快、教師培訓沒有跟上、教材編寫沒有配套，這些意見一針見血，非常中肯。但我們在肯定數學界意見的合理性的同時，也應防止走向極端，特別應弄清楚新課標真正的問題在哪裏，不然只能使局面混亂。如新課標是否真的「數學水準」降低了？這裏有兩點可以商討：一是「數學水準」的界定，是否以一些學生書面考試成績作為衡量它的唯一因素；二是「數學水準」是否只以傳統課程中數學知識的難度和深度作為唯一的指標。某些新課標實驗區的學生的平均成績下降，可能只是一個現象，對這個現象應進行認真分析。例如我們是否考慮到學生的能力的提高，情感、態度的變化，知識面的擴大等因素。顯然這些因素又不是簡單的通過一張試卷就能反映的。眾所周知，中國傳統數學教學的確存在諸多弊端，特別是大家普遍認為我們的課程偏難、範圍偏窄、學生將數學知識應用於現實生活的基本能力較弱、創造力不夠等等。「新課標」在努力克服這些弊端的基礎上提出一些符合國際發展趨勢的理念，擴大一些知

識面，淡化一些繁難的內容和技巧，是必要的，改革的大方向應該得到肯定。

另外，上面數學界指出的「當前課改碰到的困難是由於課程改革較多採納了教育學、心理學的意見」，也值得進一步推敲。數學內容和體系在數學課程改革是一個非常重要的問題，這一點毋庸置疑。但是僅從數學學科的角度考慮課程改革是不可取的，在實踐中也不行不通。確定數學內容後，一個重要的工作就是對這些數學內容進行教學法的加工，使得要選取的數學材料適合中小學學生，而這就得依靠數學教育工作者（包括數學教育專家、第一線教師）去完成，而在進行教法的加工的時候就必須依靠教育學、心理學。特別是由於「學法」構成了「教法」的基礎，不解決受教育者的心理和真實的思維水準就不能真正解決數學教學的問題。因此，在實施數學課程改革時，問題不是要不要採用教育學、心理學的意見或採用多少教育學、心理學的意見，而是如何正確採用教育學、心理學的意見。當前在數學課程改革中存在著諸多對教育學、心理學的誤用的現象。最典型的有下面幾點：

- 誤認為由行為主義向認知主義的改變就意味著不能分解數學知識，任何時候任何地方都必須整體呈現數學知識。  
事實上，重視對單個的認知成分的精細分析，並注意研究這些成分在一個更大的知識範圍的相互作用，這才是認知心理學的真諦。因此某些重點而又困難的數學內容被單獨抽取出來加以強化訓練不僅是可能的，而且是非常必要的，這有利於減輕認知負荷，並從整體上有利於對數學知識的掌握（鄭毓信、謝明初，2005，頁313）。
- 誤認為由於情境認知理論的出現，任何數學知識的教學必依附於某一個真實具體的情境，抽象的教學完全失去意義。  
事實上，抽象性是數學學科的一個最顯著的特點，正是數學的抽象性才使得它具有廣泛的應用性。因此不能無限誇大數學知識情境性的方面，抽象的數學仍然是當前學生學習的主要內容，而現

代的資訊加工理論則進一步指出，抽象數學訓練與具體事例結合起來是一個非常有效的學習方式（謝明初，2005）。

- 誤認為一切數學知識必須由學生主動建構。

事實上，由於數學知識的複雜性，一些知識如結構良好的陳述性知識、操作性知識適合直接傳授，而另外一些結構非良好的策略性知識，則適合於學生建構。再者，學生也是千差萬別的，一些學生有能力去建構知識，另一些學生則沒有這樣的能力。對沒有能力建構數學知識的學生則必須運用直接講授的教學方法。知識的建構性是從心理學或認識論角度考慮的，但是站在教育學的角度看，數學教學也具有知識的傳承的性質（鄭毓信，2005，頁270）。

- 誤認為合作學習是一個靈丹妙藥。

新課程提出要轉變學習方式，變被動學習為主動學習。但是主動學習並不等於就是合作學習。合作學習只是多種學習方式的一種，同任何一種學習方式一樣，它也是有局限性的。例如容易流於形式，表面上很活躍，實際上可能是少數人在主動學習，多數人被動聽講（由聽老師講變成聽學生講），所以合作學習並不一定帶來最好的學習收穫。因此課程改革應該宣導學習方式多樣化，並按照學生的不同風格組織適當的學習活動，而不應將一種學習方式絕對化

- 誤認為只要運用現代技術，就一定可以保證好的學習效果。

在一個條件較好的課堂裏使用現代資訊技術，數學內容表面看起來活了、美了，但是學生的思維過程如何，留在大腦的數學知識和方法這才是人們最為關注的問題。不僅一部分學校不具備這樣的技術條件（事實上一些偏遠的農村學校非常缺乏資訊技術資源），即使學校有了先進的技術設備也還存在很多有待研究的問題如怎樣將電腦和學生的大腦結合，怎樣將現代資訊技術與傳統的紙和筆的運用結合等等，因此，在運用現代技術手段方面，應防止盲目求新而不求實。

## 對中國數學教育發展的展望

新中國建國五十多年來，由於受到外國教育思潮和國內政治變革的深刻影響，我國的數學教育經歷了各種各樣的波折、艱辛、徘徊。世紀之初的新一輪課程改革，更使我國數學教育站到了一個歷史轉捩點，要使中國的課程改革順利而健康地向前發展，我們還有很多的工作要做。

第一，做好心理準備，把數學教育改革看成是一項長期、艱巨、複雜的任務。任何浮躁、急功近利的思想是不可取的。在防止新課改之初出現的一些急進做法的同時，當前也應防止因課程改革出現的某些問題而出現急退，甚至完全否定新課改，回到老的一套上去，應以積極的心態面對各種情況，在前進中不斷解決出現的各種問題。

第二，要建立一個開放的決策機制。數學教育改革不能只靠由上而下的政府行為，更不是完全的個人行為。應該吸納數學家、數學教育專家、一線數學教師和教研員共同參與課程標準的修訂，共同擔任教材的編寫和實驗研究工作。

第三，尋求數學教育改革的立足點。應該思考更深層次的問題，即全面學習外國（特別是英美數學教育）還是立足於中國（本土）的實際情況。需要從理論上澄清的問題有：西方的數學教育是否一定都是好的？即使西方的數學教育在某些方面有表現出一些先進性，我們在短時間內是否一定都能學得到？數學教育的模式是否只有唯一一種？如果承認教育模式的多樣性，進一步的問題就是我們應該怎樣建立反映中國實際的數學教育模式。

第四，既然不能照搬西方的數學教育模式，那麼就應該盡可能從中國的歷史和傳統出發，按照中國的特點去辦中國的數學教育。重要的是要對中國數學教育進行界定，它要求我們對中國數學教育的傳統做出總結。例如重概念理解、重基本技能訓練、重變式學習，重運算能力和邏輯思維能力的培養是中國數學教育的強項；而學生機械模仿較多，獨立思考和提出問題的能力不強，學生投入的學習



時間多，學習效率不夠高，這是中國數學教育的弱項。另外還可以從多個角度對中國數學教育進行解釋。如中國數學教育的哲學（或認識論）基礎是什麼？能否對中國的數學教育做出心理學分析？如果能夠做到這幾點，就不僅使得國外同行更瞭解中國的數學教育，而且使得我們能更好把握中國數學教育的合理性和局限性，做到揚長避短，進一步推動中國數學教育的健康發展。

## 參考文獻

- 王權(1996)。《中國小學數學教學史》。濟南：山東教育出版社。
- 馬忠林、王鴻鈞、孫宏安、王玉閣(1991)。《數學教育史簡編》。南寧：廣西教育出版社。
- 張孝達(2000)。〈迎接數學教育新時代〉。載《全日制義務教育數學課程標準解讀》(頁1-5)。北京：北京師範大學出版社。
- 鄭毓信(2005)。《數學教育：動態與省思》。上海：上海教育出版社。
- 鄭毓信、謝明初(2005)。〈雙基與雙基教學：認知的觀點〉。載黃毅英(主編)，《迎接新世紀——重新檢視香港數學教育》(頁313-324)。香港：香港數學教育學會。
- 謝明初(2005)。〈後現代主義、數學觀與數學教育〉。載《教育研究》第12期，頁66-71。
- 顏秉海(1998)。〈中國數學教育史初論〉。載《數學通報》，第8期，頁1-4。
- 蘇式冬(2006)。〈近五十年來我國中小學數學教育改革的反思〉。載《中學數學研究》，第1期，頁1-3。
- 顧泠沅、鄭潤洲、李秀玲(1999)。《青浦實驗啟示錄》。上海：上海教育出版社。

## Review and Prospect of Mathematics Education Reform in the Chinese Mainland

Shidong SU and Mingchu XIE

### *Abstract*

*To cope with the development of society, mathematics education in primary and secondary schools in China has experienced many significant reforms since the establishment of The Peoples' Republic of China more than fifty years ago. There have been successful experiences as well as lessons of failure in the reforms. To further push for the healthy development of mathematics education, it is necessary to deeply reflect on past reforms. On the one hand we should understand and rethink mathematics education in China from the country's national situation. On the other hand, we should examine the merits and limitations of Chinese mathematics education based on the developmental trends in mathematics education internationally.*

---

蘇式冬為前廣東教育學院副院長，從50年代末開始參加中小學數學課程改革，1995年被評為南粵傑出教師。

謝明初現為廣東教育學院數學系副教授。研究範圍包括：人類自適應學習理論與數學教育、教師教育理論、數學教育哲學。

聯絡電郵：xiemingchu@21cn.com