

## 中國大陸小學科學課程改革述評

郝京華

南京師範大學教育科學學院

中國大陸的小學科學課程正在經歷一場改革，從課程標準的制定到多種教科書的出版；從課堂教學方式的轉變到教學評價的設計，範圍之廣、力度之大、速度之快是前所未有的。改革雖然取得了一些成效，但問題也日益突現，主要是課程研製的學術支撐問題、學校領導的重視問題、探究性實驗器材的開發與管理問題，以及教師專業水準問題等。本文旨在評介大陸小學科學課程改革的觀念、實施狀況和存在問題。

隨著《基礎教育課程改革綱要》在2000年頒佈，中國拉開了課程改革的序幕。至2001年6月，義務教育階段的課程標準整體上進行了修訂或新編，包括小學科學課程標準在內。從2001年秋季開始，根據新課程標準編寫的科學教材開始在國家課程改革實驗區試用。2005年秋，《科學》教材在全國所有小學的起始年級（三年級）大量地使用。<sup>1</sup>新課程標準、新教材對科學教師的專業素養提出了新的要求，因此，伴隨著新課程的師資培訓也在不同層面陸續展開。本文將從課程標準、科學教材、課堂教學、師資培訓、改革觀念的現狀及存在問題等方面對大陸小學科學課的改革進行述評。

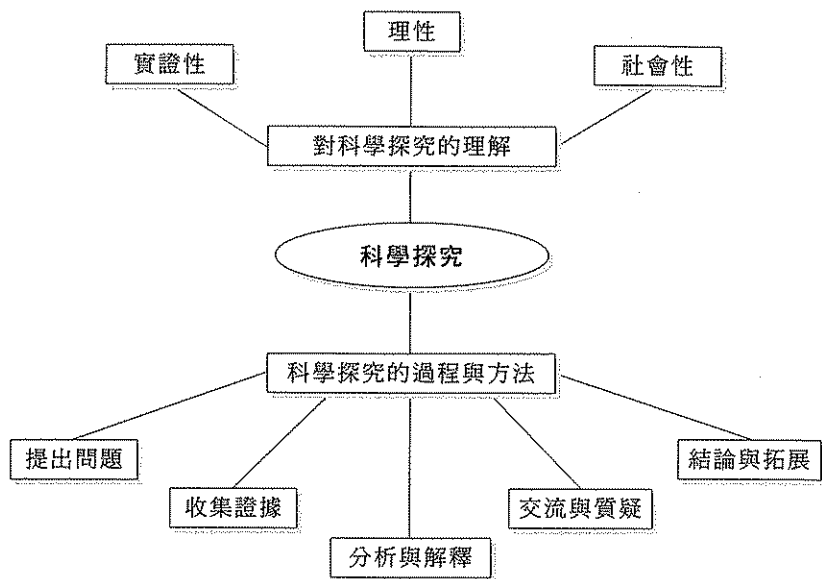
## 科學課程標準的改革

大陸小學科學課程的原名是「自然」，此次課程改革將之更名為「科學」。這不僅僅是課程名稱上的簡單變化，更是科學教育重心轉移的標誌。小學科學課程標準指出：小學科學課程是以培養科學素養為宗旨的科學啟蒙課程。強調科學素養，一則顯示了從精英科學教育向大眾科學教育的轉軌，二則顯示了「全人」教育的價值取向；「素養」既有基本、基礎之意；同時，它還是個「複數」概念，包括了「必要的科學知識與技能、科學的思維方式、對科學的理解、科學的態度與價值觀，以及運用科學知識、方法解決問題的意識和能力」等方面。科學課程性質的新定位決定了科學課程的物件、內容、學習方式、資源開發利用、評價等必須作出相應的改革。課程標準的前言概略地提出了科學課程改革的基本理念：「科學課程要面向全體學生；科學課程的內容要滿足社會和學生雙方面的需要；學生是科學學習的主體；科學學習要以探究為核心；科學課程應有開放性；科學課程的評價應能促進學生科學素養的形成與發展」（科學課程標準研製組，2001，頁2）。這些觀念成為課程標準研製、教材設計、課程實施的指導思想。小學科學課程的目標分為總目標和分目標。總目標是對小學生畢業時在科學素養上的總體「畫像」（頁5），分目標則從「科學探究」、「情感態度價值觀」、「科學知識」等三個方面對總目標進行分解。提出分目標並不意味著它們的達成要分別進行，而是提醒教育工作者不要只強調某一方面的目標而忽視其他方面。

「內容標準」是課標的核心部分，與課程目標相匹配，內容標準也是分科學探究、情感態度價值觀、科學知識等三個板塊展開。每個板塊先以網路圖的形式呈現各上位內容及次級內容之間的關係，使得教師既見「樹木」，又見「森林」。和國外科學課程相比，大陸課程標準在科學知識方面出入不大，但在科學探究及情感態度價值觀方面則有自己的特色。

科學探究的內容標準分為兩個板塊，一是對科學探究的理解，二是科學探究的過程方法（見圖一）。前者強調科學探究的屬性：

圖一 科學探究的內容網路圖

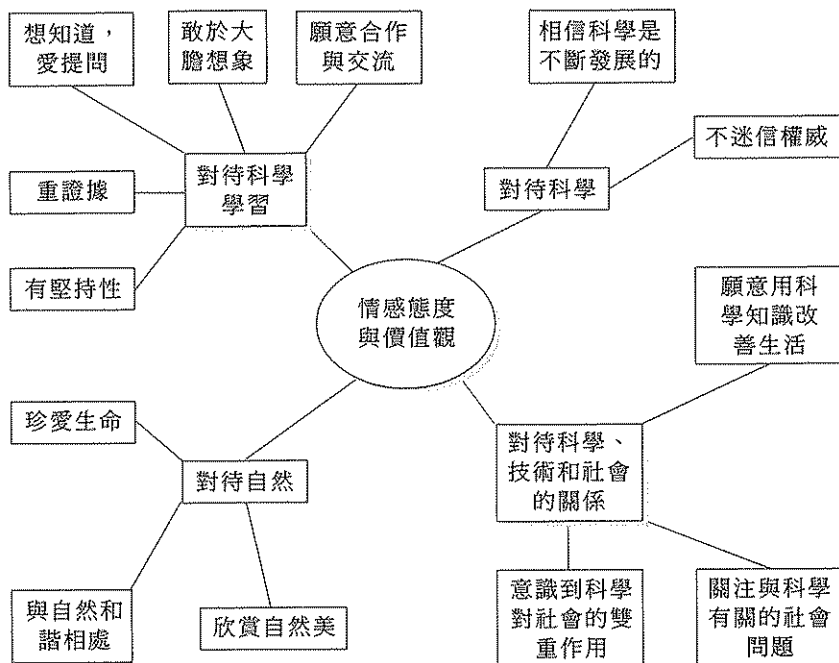


實證性——以證據為基礎；理性——對證據作出創造性的加工；社會性——結論在更大範圍的接納、認可。後者強調的是科學探究常規的過程方法。在科學探究中，學生還常常要使用「觀察、測量、分類、推理、預測、猜想與假設、識別與控制變數、建立模型」等更具體的過程技能。

圖二顯示情感態度與價值觀的內容網路，這部分的内容是針對大陸歷來不重視科學精神、科學態度教育的傳統而設計的。受考試文化的影響，科學教師一貫只重視科學知識的教學，考核也多為知識記憶、理解層面的學習結果檢驗。這就造成了很多學生會背人所需要的七大營養要素，但從不過問自己家中的飲食結構是否合理；知道環境問題如何嚴重，但對有害環境的行為卻無動於衷，出現種種「知、情、行」脫節的現象。我們認為，小學科學教育恰恰應該在科學精神及人文素養上打下良好的基礎，從某種角度看，這比單單知道許多具體的科學知識更為重要。

內容標準按各次級主題內容一一展開，其格式是：一列為具體的內容掌握要求，一列為活動建議。增添活動建議的目的是提醒教

圖二 情感態度與價值觀的內容網路



師和課程編制者注意：形成不同的學習結果的內外部條件是不一樣的，不能只使用同一種教學方法。

課程標準的第四部分為實施建議，從「教學、評價、課程資源的開發與利用、教科書的編寫、教師隊伍建設、支援保障系統」等六個方面提出在實施層面上要注意的問題和意見，是課程觀念的具體化。

## 小學科學教材的改革

在科學教材的編制出版方面，大陸一反以往一枝獨秀的局面——全國上下只有人民教育出版社出版的《自然》，而呈現出百花齊放的狀態——多套《科學》教材相繼出版發行。教育部規定：任何個人、機構、學術團體都可以編寫教材，但首先要提交立項

申請報告，獲准後方可編寫；編好的教材經審查通過後才可由各地選用。

綜觀各套《科學》教材，體現了如下共同特點：

### 一、強調探究

大多數教材都以「滲透」、「交織」的方式，將科學探究的過程、方法融入科學知識之中。盡可能給予學生「提出自己能夠研究的問題，並自行設計實驗進行驗證」的機會。問題／假設／實驗設計／實驗記錄／結論，這一標準化的探究實驗模式在教材中處處可見。除了這種較完整的探究過程之外，還有大量單項過程技能的練習機會，如觀察、分類、測量、推理、預測等。有的教材還將科學探究以顯性化的單元專門呈現，以加強學生在探究實踐基礎上對科學探究的理性認識。如江蘇教育出版社出版的小學科學教材，每一冊均安排一個與科學探究相關的單元，分別是：「提出問題」、「觀察和測量」、「排序和分類」、「調查與預測」、「解釋和建立模型」、「交流與質疑」、「假設與實驗」、「拓展和應用」。

### 二、體現大教材觀

受建構主義學習理論的影響，大陸科學教材突破了以往單一教科書的教材模式，強調通過操作各種器材「動手做」來學習科學。在引進美國、法國等國的科學教育「工具箱」進行驗證性實驗的基礎上，一些教材編寫者開始自行設計「工具箱」和「學具袋」，以提供學生分組或獨立探究使用。例如在江蘇教育出版的科學教材「骨骼和肌肉」單元中，工具箱和學具袋中配置了人體骨骼拼裝紙板、紙釘，以及用於製作手臂及大腿模型的小木棒、橡皮筋、別針等。現在的科學教材已發展成為包括「教科書、學生活動記錄、工具箱、學具袋、影像資源光碟」等在內的「資源包」概念。

### 三、強調以綜合主題的形式設計單元

課程標準雖以「生命世界」、「物質世界」、「地球和宇宙」

分述科學知識的掌握標準，但對小學生而言，應盡可能不去肢解完整的自然圖景，因而，跨越生命科學、物質科學和地球科學三個領域的綜合主題應聲而出，有的單元僅從名稱上就已經顯示出綜合性，如「生命之源——水」、「土壤與生命」、「冷和熱」等。

#### 四、編寫教材盡可能貼近兒童的生活和經驗

新課標教材一改以往「帶著學科走向學生」的風格，盡可能體現出「帶著學生走向學科」的精神。例如，在觀察種子之前，在陳述消化系統構造之前，教材會安排學生先用筆畫出「種子裏可能有什麼」、「吃下去的東西到哪裏去了」的示意圖。這些前概念的測試不僅為教師的教學設計做了很好的鋪墊，也可以引起學生學習相關內容的興趣，我們將此方法稱為「思維可視」。

#### 五、注意發掘科學課程中人文教育的資源

科學活動中蘊涵著豐富的人文教育精神資源，遺憾的是，長期以來，教科書對這些資源的利用卻很不夠。正如杜威深刻的指出：「科學已經改造了外在的生活，但卻幾乎沒有觸及人類活生生的思維和個性。」他還說：「我們學習科學事實或科學法則，如果注意到科學事實與物質技術的聯繫，也注意到科學事實與人的聯繫，就能擴大科學事實的含義，給予科學事實更大的文化價值。」這裏，杜威不僅指出學習科學對於人的精神發展價值，還指出了如何實現這種價值的途徑。大陸科學教材中也從加強科學史、加強科學知識與生產生活的聯繫，加強科學探究活動中科學共同體的規範，如合理的懷疑、公平、寬容等方面加強人文精神的教育。

總之，現在的教材已不再是簡單的「資訊庫」了，為了實現多元化的課程目標，教科書很大程度上變成了學生學習的活動方案。

### 師資培訓和課堂教學的改革

新課標和新教材對科學教師的專業素養提出了新的要求。很難

想像，一個自己尚不懂究竟何為科學探究的教師，能有效指導學生的探究活動。為此，新課程在實施前，教育部組織了不同層面的培訓。其中有國家級的「培訓者」培訓，有省級的骨幹教師培訓，以至全員培訓。教育部的口號是：不培訓，不上崗。除了培訓，一些學術團體的學術活動也大力配合著新課改。中國教育學會小學科學教育專業委員會曾召開過三次以「探究」為專題的大型研討、觀摩活動。

這些不同形式的培訓研討活動，一定程度上改變了教師的教學觀念和教學行為，課堂教學正悄悄發生變化。學生們普遍反映：現在的科學課比以前有意思了，可以經常自己動手做實驗和討論，佈置的作業也都是他們想做的事：養蠶、種油菜、看雲彩、觀察月相……教師們也反映新教學方式在學生身上產生了不同以往的教學效果：學生更愛刨根問底，更關愛幼小生命。一個學生把在溫箱裏「春化」處理四十天後的油菜種子移到花盆後，在日記裏這樣寫：「今天，我把油菜從培養皿移到花盆裏去了。一想到從今後，它就要自己經歷風雨，我的心裏難免多了一份酸楚和擔心。」而這樣的科學教育效果正是新課程設計者期盼的。

## 存在的問題

新課程實施以來，雖然取得了一些成效，但也逐漸暴露出諸多問題。主要是：

### 一、課程標準的研製

雖然課程標準組在研製時做了一些基礎性研究，如做了國際比較、國內現狀調查、社會需求分析及學習理論新進展研究等，但終因時間倉促，許多研究還很不到位。尤其是在基礎理論研究方面，如科學觀念、探究過程技能乃至情感態度價值觀的層級、網路分析；兒童科學前概念、科學思維水準的測試、分析及常模的建立等。缺乏這些重要基礎理論的研究，就無法對幼稚園、小

學、初中的科學課程內容做精確的定位，只能憑經驗把握。這也導致了現今已出現的內容交叉重複問題，如晝夜的成因、聲音的產生、簡單機械等問題究竟該放在哪個學段，各方專家持有不同的意見。課標研製組也正在加強上述基本理論及課程內容在不同學段的銜接問題的研究。

## 二、師資培訓

雖然新課程在實施前已進行了各段培訓，但終因培訓時間短，觀念行為的改變不可能一蹴而就而存在培訓品質不高的問題。教師們反映，培訓時很激動，實施時卻又不知該怎麼做，特別是遇到許多具體問題，如探究時間不夠、班額過大、如何考評探究及情感態度價值觀等。這些具體問題恐怕連培訓者自己也沒有明確的解決方案，擬通過加強校本教研和網路平臺的研討逐步解決。師資培訓方面較大的問題還在於缺乏系統的科學教師培養課程。大陸的科學教師多為兼職，在師範學習期間，一般只學習過語文、數學的教材教法課程，沒有接受過系統的科學教育專業訓練。課標研製組曾在12個省市做了調研，結果顯示：科學教師在科學方法的測試上僅有10%的教師合格。這表明大陸科學教師在提高專業素養方面，還有很長的一段路要走，而開展科學教師的網路培訓課程不失為一條有效的途徑。

## 三、管理體制

小學科學課程的改革是一個系統工程，需要各部門的通力協作、配合。但現在遇到很多因管理體制的落後而產生的一系列問題，例如「一費制」問題：國家為了避免學校亂收費，對一些收費項目做了規定，其中不包括學科教學需要的費用，如科學課上使用的工具箱、學具袋，這使通過「動手做」進行科學教育的理念面臨夭折的危險。又如科學教師的工作量計算問題：小學科學教師上課前需要做大量的準備工作，在中學，這些準備工作由專門的實驗員承擔。而在小學，這些工作不但不計入工作量，甚至連教師正常上課的課



時數也被打上折扣，同時，擔任科學課教師在職稱評定中也不佔優勢，這也使得大批優秀教師很難下定決心獻身科學教育。

然而，「開弓沒有回頭箭」，我們堅信，這些問題會隨著課改的深入慢慢解決。

## 註釋

1. 2005年秋起，全國義務教育階段的起始年級全部啟用新課程，按國家課程方案的規定，《科學》從三年級開始學習。故而出現了兩種情況：有的地區2007年才開始啟用新《科學》；有的地區則從2005年起就開始使用新《科學》，江蘇、遼寧即屬於後一種情況。

## 參考文獻

- 科學課程標準研製組(編寫)(2001)。《科學(3-6年級)課程標準(實驗稿)》。  
北京：北京師範大學出版社。

---

郝京華，南京師範大學教育科學學院教授、教育部基礎教育課程改革南京師範大學研究中心常務副主任、科學(3-6年級)課程標準(實驗稿)研製組組長、江蘇教育出版社小學《科學》教材主編。  
聯絡電郵：haojinghua0113@sina.com