



## 台灣中小學科學教育演進簡史

熊召弟<sup>1</sup> 陳嘉成<sup>2</sup>

台灣  
國立台北師範學院  
數理教育研究所

<sup>1</sup> 教授      <sup>2</sup> 研究生(南投中寮國小教師)

電郵: [hsiung@tea.ntptc.edu.tw](mailto:hsiung@tea.ntptc.edu.tw)

收稿日期: 二零零一年七月九日

---

\*本文將於二零零一年七月十二日在香港教育學院科學系舉辦的科學教育研討會中發表。

### 內容

- [緒論](#)
  - [科學教育課程的演進](#)
  - [科學教育評量的發展](#)
  - [科學教育師資的培育](#)
  - [以國北師為例](#)
  - [結論](#)
  - [參考文獻](#)
- 

### 緒論

我國的教育一直以來都以私塾為主，而教育的內容自漢武帝獨尊儒術以降，皆以孔孟學說為其主要的內涵，科學與科技的科目，則一直未受重視。至滿清末年，西方國家挾科學與科技之威，才讓主導之士正視科學與科技的面貌，然而此時的台灣仍處於殖民統治的時



期，「國民教育」一事，為人民難以達成的目標，更遑論是科學教育的普及。直至 1945 年台灣光復，雖為科學教育展露一線曙光，但因政局的不穩定，使國民教育偏向激發民族精神，因此，在台灣真正將科學與科技作為國民教育的內涵，已是在 1960 年代之後。在此時期，因受當時行政改革及教學理論的蓬勃發展、科學技術的進步，尤其人類第一顆人造衛星(sputnik)的升空，國際競爭的劇烈影響，全球性科學教育的改革於焉展開，而台灣也在幾年後搭上這一波的科學教育改革浪潮，為現在的科學教育奠定了深厚的基礎。在二十一世紀知識爆炸、科技發達、社會結構快速變遷、國際關係密切且詭變多端的地球村時代，如何培養具有科學知識，俾能適應科技化、國際化、多元化的現代化國民，是現今科學教育在時代潮流下最主要的目標。本文擬就台灣近年來科學教育課程的演進、科學教育評量的發展與科學教育師資的培育談起，最後再以筆者所任教的學校為例子，作一縱貫性的敘述介紹。

## 科學教育課程的演進

### 一、1993 年以前

在 1993 年以前，由於台灣的科學教育剛起步，因此以國際間的趨勢作為科學教育改革的具體作法。而此時國際間的科學教育受美國與前蘇聯科技競爭的影響，重視科學教育的設施，科學教育的目的在培育「科學家」，教學的方法則受制約學習的理論影響，以重複操作的方式來培養兒童的科學過程技能，因此在課程的內容上特別強調：「教師應隨時隨地啟發兒童科學的興趣，培養兒童科學精神，增進兒童科學知識，倡導兒童運用科學方法，學校並應加強各種科學設備，以改進科學教育的實施。」因此，科學教育課程的內容包括生物世界、生活與衛生、資源利用、動力和機械、物質的變化及現象等，不但包括了日常生活裡周遭事物的許多知識（或科學常識），而且還包括了一些科技常識，例如原子彈、潛水艇、太空船等包羅萬象（甘漢銚，民 81）。

在這個時期的科學教育課程教材，乃是由教育部聘請教育心理學家、學科專家、課程專家等組織自然科學課程研究小組，由國民學校教師研習會執行，把國外如 SCIS (SCIIS)、SAPA 等課程資料做選擇、課程、教材等的比較研究，同時依此設計實驗教材、編審及校訂，教材經過實驗教學之後，再根據各實驗學校的實驗結果與建議，由教育部國立編譯館聘請專家修改實驗教材，而成為所謂的「國編



版本或部編版本或統編版本」教科書，這樣的過程即是眾所周知的「板橋模式」。

## 二、1993~2001

1993 年以後，由於世界局勢的轉變，台灣的科學教育也起了變革。國際間由原來培育科學家的觀點，轉變為重視培育全體國民的科學素養(science for all)。教學方法的改變，由傳統的制約學習轉變為建構學習 (constructivist learning)，強調學童的知識乃是由學童自己建構的，因此教科書的內容重點，轉變為解決問題的能力，而不再只是科學過程技能的訓練，因此教材的編寫也更為活潑。在此時期，教材也由原來的「國編版本或部編版本或統編版本」，轉變為所謂的「審定本」，亦即開放教科書的編輯工作，由民間出版廠商來編輯，教育部聘請專家學者來審定，最初的出版廠商就有六家之多。

## 三、2001 年以後

在 1993 年公布修訂之「國民小學課程標準」的同時，行政院教育改革審議委員會，於 1996 年公布了「教育改革總諮議報告書」，為九年一貫課程做了暖身。1998 年公佈了「國民教育階段九年一貫課程總綱綱要」，正式為新世紀的義務教育啟動了一波波的改革風潮。在九年一貫課程改革的科學教育部分：學科的名稱由原來的科目改為以領域相稱，整個課程的重心強調於以培養學童的十大能力(ten basic abilities) 為主，強調各個領域的統整 (integration) 與學校本位課程 (school-based curriculum)，課程教材的發展之編輯由原來的出版商，下放至學校本身，學校必須成立課程發展小組，發展自己學校適合的課程教材，以作為教師們教學的依據，教材的呈現，則以「模組」(modules)的方式讓不同的教師選擇不同的模組活動來加以修改增刪，以期符合自己的學校特色。

## 科學教育評量的發展

1993 年以前，評量的發展受教育目的影響，此時期雖然主要在培養學童的科學過程技能，然而受到聯考制度的影響，評量的內容多以教科書中知識性的記憶與背誦為主，因此時常造成學童雖然考試成績很好，但是卻無法活用知識的情形。且評量的方式大都以靜態的紙筆測驗為主，往往造成評量基準點上的不平等。



在 1993 年至 2001 年之間，以學童解決問題能力(problem solving) 為主要的教育目標，在國小階段評量的方式以實作評量 (performance assessment) 為主，讓學童去操作並發現問題、解決問題。但是到國中階段，因為最後學童仍要面臨升學的壓力，導致評量的內容仍是以知識性為主，無法讓國小與國中的課程互相連貫，因此九年一貫課程 (1-9 year Joint Curricular Plan) 的改革應運而生。

在九年一貫課程改革的評量中，最大的不同在於：課程是以學校為本位發展，教師享有專業自主權 (professional autonomy)，因此評量的方式與內涵由教師來主導。而為了避免上述的弊端，讓九年的義務教育能夠互相連接，因此取消了行之有年的聯考制度，在小學階段，以多元智慧 (multiple intelligence) 與多元評量 (pluralistic assessments) 的理念來作為評量的方式與內涵，而國中階段則改以「基本學力」測驗為評量的方式。

基本學力測驗主要的改變在於測驗的內容以生活化為主，下列的例子是今年（2001）四月第一次實施基本學力測驗的自然學科第一題題目，從題目中可以看出，並不需要特意地去記憶或背誦教科書中特定的文字或敘述，完全以學童自己本身的經驗或推理去判斷評量的題目與答案即可。

1. 小美從商店買了許多食品回家，其中有鮮奶、礦泉水、玉米罐頭、牛肉調理包、冷凍水餃等。這些食品的包裝上有下列不同的標示，何者代表該產品在食品工廠製作過程中符合安全衛生的標準？



## 科學教育師資的培育

在 1987 年未改制前，國小階段的科學教育師資是以師專生中選修自然組的職前教師為主，而國中與高中的師資，則是以師範大學中理



學院的職前教師為主。1987 年專科改制為學院之後，國小的科學教育師資，則改為以學院中數理教育學系的職前教師為主。

在師資培育法通過之後，為了開放師資培育的多元管道，許多一般大學設立中等與小學教育學程，也開始培育中等學校與國民小學的科學教育師資，只要修畢 26/40 個學程的學分，參加教師甄試合格亦可以成為正式的科學教師。然而在這些修息的學分中，主要是以教育學分為主，與科學教育有關的科目主要為教材教法的學分。

1998 年之後，各個師院先後成立科學教育研究所或是數理教育研究所，招收的碩士班學生主要是以一般大學理化或是生物等相關科系畢業的學生，以及同樣是師院畢業的學生，將小學的科學教育師資提升至碩士階層，使得科學教育教師更加專業。也成立教學碩士班，招收在職的小學自然科或數學科教師，讓在職的科學教師可以利用晚上的時間進修碩士學位。

## 以國北師為例

以下以國立台北師範學院為例子，進一步說明科學教育師資培育情形。

台北師院所培育的科學教育師資主要是由自然科學教育學系來培育，自然科學教育學系的學生在進入學系就讀後，需要修畢生物、物理、地球科學與化學四個科目的教材教法科目，並可以依自己的興趣選擇生物、物理、化學或地球科學等領域，做專門課程的選修。學系並且不定期舉辦教材教法或是學科專門知識的檢定評量。

本校並成立數理教育研究所，招收師院體制下的學生與一般大學相關科系的學生，進一步針對科學教育的內涵作更進一步的探討教學，目前成立滿三年共有二十一位碩士生畢業，相關論文涵括了科學概念的學習、數學的學習等。

## 總結

綜上所述，台灣的科學教育在近幾年來發展快速，從國外留學歸國的科學與科教人才，越來越多投入科教的行列。從最近幾任中央研究院院士的名單中，更可以看出有越來越多由本土培育出來的新科



院士，整體而言，台灣的科學教育尚稱小有成果，然而教育是百年大計，需要不斷的更新的進步，才能讓我們的國家走出一條屬於自己的道路來。

## 參考文獻

- 甘漢銚（民 81），《國小自然科學教材縱貫分析研究》，台灣省國民學校教師研習會出版。