

口述歷史講座側記：探究我國自然科學教科書中的知識論與課程觀



陳教授與其依據 82 年課程標準組成之編輯小組，共同完成之國編版國小自然科教科書

【文、圖／教科書發展中心助理研究員 張復萌】

教科書是教材的權威、教學方案的心臟，也是中小學階段學生最主要的學習資源，以及教師教學活動的重要依據。有關教科書的重要性以及教師、學生對教科書的依賴情形，無論國內外研究結果均顯示，教師及學生對教科書有高度依賴的情形，亦即非常依賴教科書作為課堂學習的素材。為了深入瞭解我國自然科學教科書編輯的依據及課程演進的知識論與課程觀，本院教科書發展中心於本（103）年 6 月 13 日，邀請臺灣師範大學物理系陳文典教授，以「探究我國自然科學教科書的知識論與課程觀」為題暢談其長期參與國小自然科、國中理化科、高中基礎物理科教科書的編輯歷程與其所蘊含之知識論與課程觀。

陳教授認為自然科學教科書的編輯是受到學科專家（科學家）與科學教育家的影響，學科專家重視的是「科學概念的層次與系統性」，而科學教育家著重在「先動手做實驗，再從做中學習科學的知識及概念」。他認為教科書中知識概念與動手實驗的比例，需配合學生的先備知識作調整，例如小學階段，學生在科學知識的先備概念很少，因此教科書的課程設計著重在親自去觀察及動手做實驗，再從觀察與實驗中獲得一些科學概念，其活動（實驗）與概念所佔份量約為八比二；國中階段實驗與概念所佔份量約為四比六；高中階段實驗與概念所佔份量約為二比八；到大學時則將理論與實驗分開授課，即為純理論、純實驗的兩門課程。

陳教授提出我國小學自然科教科書的演進有以下世代：

- 一、第一代為 1934 至 1938 年對日抗戰新生活運動時期的自然教科書，內容為知識及政令宣導為主，幾乎沒有實驗課程。他認為此時的知識概念（如「拿機關槍打鯨魚」等內容）是荒謬、不科學的。
- 二、第二代是民國 51（1962）年課程標準時期的自然教科書，內容的鋪陳是先說明知識概念，接著動手做實驗，最後是問問題。此時的課程雖有做實驗，但教學上仍以背誦、死記為主。
- 三、第三代是民國 64（1975）年課程標準時期的自然教科書，是由留美第一代科學教育家王澄霞教授將美國 SAPA 教材引入國內，將科學家如何研究科學的 13 項科學過程技能融入課程與教科書之中。
- 四、第四代民國 70（1981）年左右陳教授參與由毛松霖教授在板橋教師研習會主持的自然科實驗教材，是具體將 13 項

科學過程技能轉化為培養學生解決問題能力的教學模式。當時教科書編輯設計重點有三：第一是「破題」，將單元重點與活動以兩到三句問話在單元第一頁第一段就具體的列出；第二是做活動，讓學生親自觀察、親手做實驗、完成實驗記錄；第三是解決問題後的歸納，並接著提出開放性思考（沒有標準答案）的問題。但這樣的轉變老師不喜歡，因它沒有肯定答案，無法考試。這時候教科書所附的教師手冊就非常重要，必須把課程設計的理念、教學可行的方式都要詳細地寫在教師手冊中，否則老師不會教學。

五、第五代是民國 89（2000）年起實施以培養學生解決問題及帶著走的能力為訴求的九年一貫課程，當時的社會氛圍是教育要鬆綁，學生碰到問題要找出亮點、會提出問題、會知道怎麼動手做等實用的生活能力。同時，九年一貫課程設計了校本課程，要老師依據學生的特質設計出能帶領學生開展多元科學思維的教學模式。可惜這套課程到了國中一遇到升學考試就走不下去了，這是文化上的問題，一碰到考試就要有標準答案，且只有一個標準答案，所謂的多元思考的理想也就難以實現。

六、第六代則是王澄霞教授在臺灣師大主持的 STS 課程計畫，將科學（Science）—科技學（Technology）—社會學（Society）融合統整於教科書中的課程設計，亦即強調學習應從生活裡出發，在生活上建構科學知識及應用科技的能力，也是改革九年一貫課程的進一步推行方案。

最後，陳教授認為「理想的科學教科書終究還未產生」，教科書的功能太重要了，除了要符應課程綱要的理念，還要任課老師能理解課程設計的重點，並能正確清楚的傳授給學生。因此，除了教科書本身要審慎規劃設計外，教師手冊、教學指引及學生習作，都需要彼此緊密的配合。因此，期勉與會人員為產出理想的教科書而努力。另外，陳教授建議應藉助資訊的力量，建構教師輔助教學資料庫，使任課教師透過網路即能瞭解課程設計的理念、每一單元教學的技巧與注意事項、共享教學教案、觀摩影片等，以彌補現今各版本教科書因教師專業研習不足而無法正確傳達教科書設計理念的缺憾。