

## 第五章 綜合結論與建議

75-77

在第四章中我們已就大陸的課程、教材架構，呈現方式，具體內容等分項提出評析，並對兩岸分別提出建議。在本章我們將對這些結論與建議，就其犖犖大者提出問題，並對我們的有司當局及實際推動機構提出綜合性的建言。

### 一、在課程架構與時數分配方面

我們一方面高喊重視通識教育的口號，另一方面卻在實施上，背離通識的精神。在很多人的心目中，中學的通識教育等於加重社會科目教學時數的教育，但絕不等於對文科學生施以適當、合理的理科基礎教育。大陸每一位高中生均接受四學期、每週三小時的物理教育，我們不聲稱這是絕對正確的，但與之相比，我們花了三年多所修訂的高級中學（新）課程標準，只規定一個學期、每週二小時的物理通識教育，我們知道這是絕對不夠的，也是不平衡的。與高中程度相當的五專通識課程（共同科目）更用所謂的「數理學群」名稱，以數學及電腦掩飾忽略理科通識教育的事實，這也是不對的。但有司當局卻無力正視這些問題。因此我們誠心建議重視培養科學素養部份的通識教育。為求能夠切實改進課程大綱，下次修訂課程標準時，希能依照第六次全國教育會議的決議，組成兩個總綱小組，分別修訂理工類及文法商類之課程大綱。且應正視剛修訂通過之高級中學課程標準與五專課程標準的問題。

### 二、教科書的編寫方面

大家都知道科學教育的目標應兼顧知識概念、過程技能及科學態度的培養。但這種概念往往流於形式、口號。教科書的編者大多專注於知識、概念認知領域的傳授介紹，牽涉到過程技能等方面的內容，以隨興的方式零星的出現於教材中，並沒有在編輯前，作規劃性、組織性的設計。其理念是學習者在概念學習的活動中，很自然的會自己領悟體會，到底在求知的過程中，是隱含有方法、要領的。對於能力特佳的人而言，這是事實，但對一般學生來講，有系統的規劃及正確的教導，才能發揮教育的功能也是事實。如果完全由學習者自己領悟體會即可，何以良師、良書那麼重要？問題的癥結恐怕是在於如何在編寫教材時納入科學方法的系統規劃、融入適當的教學方法是相當難以掌握的事。海峽兩岸大部份的人在這方面均經驗不足、心餘力拙，少部份的人則是毫無概念。在這方面，現況是極需科教學者和教科書作者從事這方面的研究、探索、實驗以累積經驗，最重要的是要朝著這個方向去發展課程。就此點而言，大陸教材似著先鞭。又教學尚牽涉到學生，對學生認知發展的了解也是很重要的。因此我們建議：

1. 鼓勵從事培養科學過程技能、科學態度方面的研究，也鼓勵探討如何應用認知科學發展的成果於教材編輯的實務中。
2. 教科書的編寫應計畫性、組織性的培養科學過程技能和科學態度。在這方面，既有的研究與經驗告訴我們「做中學」的教學方法頗為有效。因此實驗教學宜特別考慮這些問題。
3. 教科書的編寫宜融入教學法及教學策略。

國立編譯館委請的教科書編查者，應具有正確的學科課程發展之概念者。只具有編書經驗或學科知識是不夠的，錯誤的審查需求，易導致編輯方面的偏差。

### 三、實驗方面

大陸的實驗教材以驗證學理及培養學生認識、熟練基本測量儀器的原理，操作為主；我們的實驗教材則較專注於學理的驗證。兩岸均忽略系統化的培養科學過程技能。我們建議實驗教材的編寫，在目標、內容上至少應涵蓋本報告在文獻探討中所列出的，實驗教學應有的目標、內涵，在教法上，應提出啟發性的探討問題。

### 四、評量的改進方面

考試領導教學兩岸皆然，套句大陸的用語：高考是（教學的）指揮棒。要在教學上落實科學方法、科學態度的培養，如果無這方面的評量，此種教學目標勢必要落空。因此在兼顧科學過程技能編寫教材時，習題在這方面的評量也不能忽略。目前兩岸的物理教科書因僅注重知識、概念方面的教育，故均缺少這方面的習題。實際上這方面的紙筆作答型的題目頗為難出，有關方面亦應鼓勵從事這方面的研究。當然實作性的評量方式亦應列入研究範圍。

### 五、教師手冊方面

實際了解目前高級中學的物理教學，我們知道教師使用教師手冊的唯一內容是習題解答而已。原因是教師認為教師手冊能提供參考的地方不多。我們的教師手冊僅含(1)教學目標、(2)內容說明與補充教材、(3)參考資料及(4)習題解答四部份。補充教材與參考資料大多採自大學普通物理內容，教師已自有參考源，參考資料又規定不能用諸於高中教學。因此它未能充分發揮輔助的功能。建議今後在編寫教科書的同時，應努力編好教師手冊，其內容至少應包括教學要領指導、實驗指導、科學新知閱讀資料及科學史內容。