

# 物理教學問題與改進

張秋男

民國六十六年四月臺灣省教育廳實施首度省立高級中學科學教育實施成果評鑑，接著於民國七十年四月實施省立高級中學科學教育實施成果追蹤評鑑。這二次的工作，本人均辱呈教育廳應邀參加物理科的評鑑工作，並任物理科評鑑小組召集人，故對我國現行高中物理教學實際的狀況有所瞭解。又國立臺灣師範大學科學教育中心受教育部委託，正進行高中物理科教材的研究及編寫工作，本人亦參與其事，知道其研究的方向及改革教材的精神所在。故本人願意將高中物理教學方面的現況先做一說明，再談到其未來的展望。

## 壹、現況

高中物理教學上最叫人放心的是師資部份，絕大多數的物理科教師都為師大物理系畢業，其他部份亦為任教有年經驗豐富的本科系大學畢業者，甚至已有部份獲有物理碩士學位者參與高中物理的教學，他們大都有敬業精神。故就高中物理師資而言，是具有相當大的教學潛力的，這對未來高中物理教材及教法的變革及推動，無疑的是一項大的助力。尤其有不少教師已參加了清華大學物理研究所或

師範大學物理研究所的暑期進修班，使其專科能力及專業精神更加充沛。再就教師人數與授課分配比例而言，絕大多數的學校均稱合理。高中物理師資陣容的堅強，無疑的是物理教學上的一大特色。至於如何善加利用這份人力上的潛能，則有賴於政府當局、社會大眾、以及從業者等多方面的配合了。

其次說到教學部份，我們發現甲組的課程進行較為順利，丙組及社會組的部份則相當草率，甚至有的學校連形式上的上課均加以忽略，不能不叫人擔心。這些大概是大學聯合招生考試帶來的後果吧！即使是甲組的物理教學亦有令人望之興嘆的地方。甲組的教與學均相當認真，毛病出在教法及學法上，其唯一目標是應付聯考。我們曾經看到有些學校的教師認真的編纂教學講義，但其內容則只有一頁的內容精要，卻有數十頁，與此內容有關的數百題與聯考相類似的選擇。學生在這樣的訓練下，便不能真正有物理學的概念，更不用說利用所學去做有創意的事了，難怪每年科學展覽物理科部份不只件數不多，內容上亦無甚大的進步。最糟的是這種念書的方法到了大學仍要延續一陣子。多少青年學子的精力浪擲到這種不正常的學習上，否則他們可學及可做的事應遠比現在為多，這不能不說是國家的一種損失。再者教師在這部份投下的時間亦屬浪費，這也阻滯了我國優秀物理老師的發展。現在甲組物理的教學時數已由教育廳規定的每週六小時，增加到八小時，甚至還有更多的，仍嫌教學時數不足，教師們只一味的指責現行教材內容太多。但我們深入去瞭解就會發現，這樣的說法並不盡然。教師對每一主題一味的細細講解，再加上抽考解題等，也應是時間不夠的原因之一。於是乎養成學生極端的依賴心，教師在課堂上沒有講過的，即使是可推理而知的事，便不加學習。現在學生自習的精神差，其來有自。

由於教學部份的情況如是，圖書的設備便不用說了。學校圖書館內就是有些關於科學，或物理方面的書、刊，亦少加利用。不只學生如是，教師亦不甚在意。總之，整個物理教學活動的重點都放在應付考試上面，使物理教學的效果大打折扣，我們深深以爲這是青年學子的不幸，國家不可彌補的損失。

## 貳、展 望

政府及有識之士並非不瞭解上述的事實，也做了些補救之道，例如加強獎勵教師及學生的科學展覽活動，主動推展教學媒體的創作，科學刊物的發行，以及經常委託師大研習中心辦理教師研習活動，使教師能借以吸收新的教學方法及接觸教學資源等，但收效有限。最近教育部有保送甄試制度之議，也是爲因應上述狀況所研究的措施之一。至於根本的變革仍有賴大家繼續的努力。

其中一項歷時較久，也是大家寄望較多的是高中數學及自然課程教材的研究及編寫工作。就物理部份而言，從民國六十五年開始的高級中學自然科學課程綱要的擬定到現在，已經陸續完成了基礎理化上、下冊，高中物理（I）上、下冊。其中基礎理化已完成試教（在中正預校）一次並加以修訂。這些教材均由任教大學的專科教授執筆，參與編寫人員中並有兩名高中教師，隨時提供其教學經驗。先不論其深淺好壞，先是從打破以往編譯國外的已有教課書的情況來看，已屬難能可貴，何況主其事者爲吳大猷先生，他一直強調，教材應適應我國國情及環境，以及其可行性。現在從大綱訂定的立意及

其精神開始談起，再說到基礎理化及高中物理編寫的目標。希望借此看出未來高中物理教學的展望。

在訂定大綱時，因為考慮到現在社會組物理教學的不正常，以及物理為其他自然科學的基礎，而擬訂了基礎理化的課程，與基礎生物及地科共同為高中一年級必修科學課程，以取代現有的高中生物學。基礎理化分上、下二冊，在高一上、下學期授完，每週三小時，包括間隔一週做一次的實驗課。等到高二及高三時，自然科學課程即各自獨立，亦即分為物理、化學、生物及地球科學，每科每週授課三小時（包括間隔一週的實驗課）。高二理組可任選其中的二、三科，而社會組則任選其中一科；到高三時，理組應任選其中三科，而社會組則可不必選修自然科學課程。這樣的安排，使學生能有較多的時間，在較不緊張的情緒下來學物理，以消除現在高三才學物理的部份弊病，使學生能在較活絡的思維下來學物理。相信在教與學的效果上應有所改進。

基礎理化在構想上是將以「能」為整個教材的主要架構，亦即以「能」來貫穿整個理、化題材。並著重在物理與化學的相互支援上，亦即採物理、化學統整的編寫方式。在文字方面力求口語、暢通以及解說詳盡，使學生自己能閱讀為準。故我們希望這樣的教材，能帶動教法的改進。立即希望學生課前能做預習，而教師在課堂上能採討論而非演講的教學法。在預定一個小時的進度內，大約有三分之二的时间教師能帶領學生就其預定內容加以討論，另三分之一的時間，教師再做整個概念的整理。另外，在上、下冊共三十章中，有五章是敘述與日常生活有關的材料，例如第十五章敘述原子能，第十六章、第十八章講物質科學與生活，分別就衣與食、住與行、育樂與保健加以敘述，第十九章總和前面四章而講物質科學與環境，希望學生能知學以致用。最後講科學方法與科學精神，以使學生明瞭

探求自然科學的方法及精神，也做爲處事的方法及精神。是故基礎理化是一本有教學法導行，有基本理化知識，能引起學生興趣，可訓練學生科學方法及精神的教課本。以上所敘，從編寫時立下的目標即可一目瞭然。其目標爲：

一、在國民中學科學教育的基礎上，輔導學生獲得有關物質科學最低限度的基本概念，一方面作爲他們以後分科學習的基礎，一方面藉以滿足中學畢業生（如果他們不再選修有關科學之學科的話）對物質科學瞭解的最低要求。

二、引導學生熟悉正確的科學態度與科學方法，並協助他們養成有關科學書籍自習的習慣與能力。

三、使學生熟悉物質科學在日常生活的應用。

四、引導學生熟悉對自然現象的觀察以及實驗室內的各種基本技巧。

第四項目標有賴學生的實驗操作。故實驗手冊的編寫亦改成需要學生先加預習、構想，再動手的方式，不像以前烹飪手冊的寫法，只讓學生按圖索驥而已。

高中物理（I）及（II），則採較嚴謹的方式，注重其歷史發展過程，文字力求精通，以訓練學生自我的思維能力。

不管基礎理化也好，高中物理也好，都配有教學指引，其內容在使教師得到教課本內容的補充以及深一層的解說爲主，以爲教師手邊的主要教學參考資料。

政府及有識之士願花大量金錢，投入寶貴的時間來從事物理課程教材的改革，不外是想使現在僵

化教學活動活化，使我國青年學子的寶貴時間能盡其用，發揮青年學子的潛在能力，以使我國科學生根，使工業升級有所恃，而國力得以厚植，以完成復國使命。但是一個目標的達成，有賴各方面的配合；聯考的改革固然勢在必行，其他省市教育廳局的繼續努力做各種科學教育推動的工作，有識之士繼續熱心參與科學教育的活動，高中物理教師的熱忱敬業，社會大眾的重視與瞭解都是需要的。以目前的趨勢看，再加以已有的堅強師資陣容，我深信明日高中物理教學將是正常的、活絡的，學生的成就將更高。