

世界的教育改革（八）

世界的教育改革與我國新科學課程 之比較研究

魏明通

國立臺灣師範大學科學教育中心

在整個教育史上，一九八〇年代的前幾年可說是一個很重要的轉捩點，教育改革的風潮由西方的美國、英國、法國、西德吹到東方的日本及東南亞等國家外，甚至鐵幕國家的蘇俄及中國大陸均捲入於此一教育改革的大風暴圈內。各國自政府最高當局、教育決策及行政機構以至教育學家、各階層教師及社會人士等均集思廣益的為該國迎接廿一世紀之教育而努力。戰後，我國的教育在安定中不斷地成長，雖然沒有像列國一般轟轟烈烈的興起教育改革的熱潮，可是，我國的教育政策、制度、課程及教學環境亦不斷地改進，尤其民國 57 年 9 月，九年國民教育的實施；民國 61 年開始的小學、國中及高中科學課程的長期有計畫的實驗研究；民國 68 年 9 月成立科學教育指導委員會；民國 74 年 11 月成立人文及社會科學教育指導委員會等措施均要使我國的教育更現代化，更完善而所踏的腳步。現將各國教育改革的內涵與我國的教育比較研討，並探討迎接廿一世紀我國科學教育努力之方向。

一、課 程

一九七〇年代，歐美各國引進個別化教學的理念，強調教學需依照學生的興趣、能力及志願，以學生自己的學習步驟來進行。為達此一目的，學校開設很多選修課程，造成如美國多數教育改革報告所指出，現今美國的中學生只願意選修較容易的實用課程及課外活動，而不願選讀基本及基礎的課程。根據 1980 年美國所做高級中學畢業資格的調查顯示，只有 8 州要求高中開外國語課程，但沒有一州規定學生必修外國語；有 35 州規定一年的數學為必修；有 36 州只要求學生學習一年的科學課程即可畢業。自由選修課程固然可滿足學生的興趣，配合他們的能力及志願，惟因此使他們產生可挑選較容易得分的學科而忽略基礎課程的錯誤觀念，結果導致美國高中學生學力普遍降低的現象。美國各教育改革論均認為在高級中學學生必須選讀一些基礎課程的需要。例如在面臨危機之國家改革報告中建議要取得高級中學畢業文憑的學生，在高中四年學習過程中，必須修畢五項基礎課程，

即英文四年、數學三年、自然科學三年、社會科學三年、電腦科學一年半。英國因中學四、五年級全體學生共同必修只有英文、數學及體育，這次的教育改革亦強調在中學四、五年級開設共同必修課程，即英文、數學、自然科學、社會科學、藝術及技術學科，這些共同必修課程佔高中學生上課時間之60%以上。法國、西德、日本及蘇俄在教育改革報告中沒有特別強調課程，惟這些國家一向重視基礎課程尤其是數學及自然科學。我國在安定的教育環境中，力求各級學校課程之適切合於時代與可行性，平均每隔10年均有課程標準之修訂。過去國中及高中的課程標準均規定學生必修例如國文、歷史、地理、數學、生物、物理及化學等基本課程，使學生紮好基礎。民國七十二年公布的國民中學及高級中學課程標準，規定必修的基本學科外，增設一些選修課程，如實用物理、農產加工、電子工、家庭電器等，依照學生的興趣及志願自由選讀。表一為我國高級中學現行科學課程，表二為我國國民中學現行科學課程。此課程標準規定在高級中學開設電子計算機課程。

表一 高級中學科學課程

(一) 高中數學

年 級	修 習 科 目	備 註
三	理科數學 (6)	選 修 (三選一)
	商科數學 (6)	
	普通數學 (4~6)	
二	基礎數學 (4)	必 修
	基礎數學統合 (2)	選 修 (二選一)
	基礎數學演習 (2)	
一	基礎數學 (5)	必 修

(二) 高中自然科學

年 級	修 習 科 目 () 每學期每週教學時數				偏 向 理工醫農	偏 向 文法商藝
三	物 理 (3,3)	化 學 (3,3)	生 物 (3,3)	地 科 (3,3)	選 修 2~3科	選 修 0~1科
二	物 理 (3,3)	化 學 (3,3)	生 物 (3,3)	地 科 (3,3)	選 修 2~3科	選 修 1科
一	基礎理化 (3,3)	基礎生物 (3)	基礎地科 (3)		均為共同必修	

另設選修的電子計算機課程(高二或高三，每週2小時)

表二 國民中學科學課程

年 級	學 科	每週時數	註
3	數 學	4 ~ 6	選修 (2 選 1)
	實 用 數 學	2	
	理 化	4	選修 (4 選 0 ~ 2)
	地 球 科 學	2	
	實 用 物 理	2	
	實 用 化 學	2	
2	數 學	4	必 修
	理 化	4	必 修
1	數 學	3 ~ 4	必 修
	生 物	3	必 修

二、學校制度

我國與美國、日本採取同樣的六、三、三制。義務教育美國十二年，我國與日本均為九年。英國的義務教育十一年，學生修畢六年的初等教育後按照地方教育當局舉辦之「十一歲後考試」成績分發至文法中學、現代中學及技術中學就讀。西德義務教育九年，學生修畢四年制的基礎學校後根據考試成績及志願進入高級中學、實科學校或主幹學校接受中等教育。如英國及西德，學生修畢初等教育後就早期分化、個別化及專門化。學生到 10 歲至 11 歲年齡就決定升學或就業似乎過早，因此以教育平等的觀點，早期分化制度應逐漸改革，因此在英國有綜合中學的設置；在西德即於義務教育的第 5、6 年級（即中等教育第一、二年級）為觀察指導階段，在此期間觀察學生的能力與性向，指導將來升學或就業的措施。

法國的義務教育十年，採五、四、三制度。因此義務教育可到高中一年級修畢為止，惟法國的小學採取留級制度，尤其在小學低年級留級相當多，因此未進入高級中學的大半在滿十六歲時初級中學畢業而完成十年的義務教育。

蘇俄的義務教育亦十年，一般學生均進入十年制中等學校接受初等教育與中等教育一貫的義務教育，惟其中之八年為共同的普通教育。學生修畢普通教育後根據其能力及性向，分為繼續接受中等學校第九、十年級；進入中等專門學校或中等職業技術學校。1986 年起義務教育將延長為十一年。

教育部在民國七十二年七月公布之國民中學課程標準訂修畢第一學年後，六科以上不及格或有就業傾向的學生，學校可輔導其選修職業科目或實用科目；具有升學傾向的學生，依其志願選讀選修科目。此一在國中二年級就分化為升學傾向與就業傾向的措施，與英

國及西德的學校制度很相似。在英國與西德已開始著手改進此一不妥制度之時，顧慮到全民均等的國民教育原則下，教育部於七十四年四月修訂國民中學課程標準及編班辦法。決定對國民中學一、二年級學生均以相同課程及時數教學，根據二年級上學期成績，二年級下學期得實施能力分組教學，三年級可由學生的興趣及志願選修英語、數學、理化或較通俗的實用英語、實用數學、實用物理、實用化學等學科。如此，一面顧慮到學生的興趣、能力與志願，一面符合全民國民教育的目標。

三、大學入學

各國均在大學入學資格方面均有提高水準之傾向。過去的美國大學入學條件較鬆，公立大學的五分之一，依州規定必須無條件接受該州的高中畢業生，無論學生在高中所修的課程或成績的高低，都需發通知給該州之高中畢業生。惟此次教育改革，全般的建議提高大學入學資格，要求根據五基本課程（英、數、自、社會及電算）及外國語的標準成就測驗成績為依據。

日本的大學入學均以考試方式決定。每年一月舉行全國性的國公立大學共通考試，私立大學不必參加，三月即由各校做第二次考試。爲了要糾正過熱的入學考試競爭，臨時教育審議會建議將現行國公立大學共通一次考試，改爲國公私立大學的共通考試；改組大學入學考試中心，使國公私立大學及高中教師能夠參與，各大學均設置或強化入學辦公室（admission office）。

英國的大學入學是根據學生在16歲與18歲時參加的初級與高級普通教育證書（GCE）考試來決定。初級五科及高級兩科通過後才具有申請大學入學的資格。另有以志願就業的學生爲對象的中等教育證書（CSE）考試。此兩種考試因應考學生數之增加以致混雜不清，結果1984年6月教育科學部長決定統合GCE及CSE考試爲GCSE考試，由1988年開始實施。

法國舉行高中會考，通過會考所得的證書不但表示高中畢業的資格，可做爲免試進國立大學的憑證。惟近年來通過會考學生數增加。1980年高達百分之八十八，以致大學生素質之降低，因此多數專家學者紛紛主張大學採取入學考試制度。1984年1月通過的高等教育改革法案對大學入學後嚴格規定學生進級選修專門課程的制度。

西德與法國一般舉行畢業會考，合格者可得大學入學資格的證書。近年來因通過會考學生數之增加，專設大學入學志願分配中心，以整個西德各大學學科從事按成績分配工作。

我國自民國四十二年大學採取聯考制度。此一制度不但給與學生不需爲考大學東奔西跑外，建立一公平均等機會的制度。惟如在考試科目的取捨及命題技巧方面加予改進時即爲一極理想大學入試之措施。

四、其 他

下列幾項列國的教育改革措施為中學教育階段很值得注意的。

1. 美國科學教育改革建議高級中學一天上課七小時，一學年上課 200 至 220 天，上課時間妥善安排來增加學習的時間。英國與蘇俄亦在中學階段上課時間有增加的趨勢。

2. 美國教育改革建議應指定更多的家庭作業給高中學生，學校任務應教導學生有效的學習方法及工作技巧並使其在校及在家時間有效運用。

3. 蘇俄準備在 1986 年以後使小學及國中班級人數由 40 名減至 30 名以內，高中由 35 名減至 25 名以內以提高教學效果。

結 論

他山之石可以攻錯，列國教育改革措施可供我國極好之參考。如前述我國的教育在安定中不斷地成長，不斷地在進行教育革新，尤其在科學教育方面近年來有急速的長進。最近數年來教育部致力於科學資賦優異學生之發掘、培育及輔導升學；在高級職業學校設置基礎科學課程；開放增設私立大專；將師範專科學校改制為師範學院以提高小學師資的素養等措施均導使我國的教育更達到完美的地步。今後我們將繼續研討各國教育改革之動向，做為我們進一步教育改革之參考外，使各級學校在安定的環境下正常教學，改進入學考試命題；設法減少各班級學生人數，提高教師素質、待遇與責任來迎接廿一世紀的新時代。我們有英明的教育長官領導，不顧一切犧牲奉獻於教育的教師們及對兒女的教育有永不減關心的家長們，時時刻刻為教育奉獻，相信我們的教育能日月長進，至於止善。