

對八十年代師範教育的期待

黃台珠

國立臺灣師範大學科學教育中心

前言

在科技高度發展的今日，我們不得不對我們傳統的教學方式及方法作一全面性的反省，為了要幫助學生能適應於未來科技高度發展的社會生活，我們必須改變我們的教學重點，因為未來知識的蒐集與獲得將不是件難事，只須經由電腦透過各種百科資料庫，各種相關資料均可一併獲得，問題將是如何幫助學生去評估、選用及找出這些資料的意義。所以將來老師的角色也會隨之改變，他不再像過去只是一個知識的傳授者，他將變成一個“因材施教”的策劃者，他將依據學生的興趣、能力及需要，策劃出最合適的教學方式及型態，以使學生達到最佳的發展。為了達成此目的，個別化的教學越顯得重要，同時各種最新的科技設備如電腦等也必然將被引入教室內，作為教學的工具。面對此一巨大的改變，師範教育的課程應做如何改變及配搭呢？美國西奧瑞崗州立大學（Western Oregon State University）對此問題已做了若干預先的考慮，並完成了一套適應八十年代師範教育需要的課程設計。我國於上年度已開始在十二所高中進行高中電子計算機新編教材之試驗教學，並依據試教結果修訂教材。教育部即將公佈之高中課程標準內亦將納入電子計算機等課程作為高三學生一年用的選修教材。面對未來教室內教學的改變及新的需要，特寫此篇文章，以美國西奧瑞崗州立大學為例，介紹其課程的調整情況，並簡略地介紹我國師範大學內相關課程設立的情況，加上本人的一些淺見，作為我國師範教育面對八十年代課程改進的參考。

壹、什麼是我們應該教導學生的？

國外常愛用“劍齒虎課程(The Saber Tooth Curriculum)”形容那些仍採用古老而不合時宜的內容所編纂的課程，例如在魚網已發明多時後，仍強調學生徒手捕魚的技巧，在劍齒虎已絕跡多年的今日，仍教導學生如何用火去阻嚇劍齒虎，這些例子看似很可笑，但是我們的師範教育的課程是否也可能同樣地包括了許多這類在過去五年可能很有用，但是在未來五年即將不適用的課程呢？

在編選課程及設計教學型態時，我們經常會聽到下列的爭論：有的教授認為學校教學的目的是灌輸學生具備各種現今需用的知識，以使其能生存於現今之社會即可。而另一派的想法卻是：科技是不斷地在進步，現今教給學生的，當他畢業時可能已過時而不切實用了，所以教學的重點應該置於如何幫助學生知道如何學，而不是他所學到了些什麼，因為只要他能繼續不斷地在他的行業中學習，五年後他仍是一個出色的人才。你的看法是怎樣呢？

貳、美國中等學校科技設備的引入情況：

顯而易見的，電腦對於八十年代美國教室內的教學發生極大的影響，最近奧瑞崗州教育當局曾作了一個調查，發現50%的奧瑞崗學校已使用電腦於教學中，而米蘇里州

只在1,800個公立中小學中，就已經擁有了20,000部微電腦機。阿拉斯加州已將電信電子計算(Telecomputing)引入他們的教育系統內，他們認為微電腦是一個典型的教學工具，老師們也都準備要去接納它。在Pitka's Point，一個偏遠只有三十七名學生的校區，亦有八部微電腦機用在一般教學上。安卡拉，是該州最大的區域，已經精心設計了電腦課程，提供全部七十三個學校利用電腦輔助學生學習之用。

美國從阿拉斯加至佛羅里達，學校均籌出預算作為購置微電腦等設備之用，到1984年，預測可能會有超過一百萬台微電腦使用於美國的學校中。

參、資訊革命：

今日師範學校的新生，即是明日的教師，我們怎可讓他們面對現今的科技時代，卻未曾為明日教室內教學的需要做好準備呢？我們已進入一個稱之為傳播革命(Communication Revolution)的時代，在這個新舊轉換的時期，我們除了要使未來的老師有能力應付最初幾年的傳統式教學方式外，亦應具備面對未來科技發展所應有的基本素養及了解。

明日的老師應該是一個懂得如何策劃各種學習型態的人，而不再只是一個知識的資源人物，將來的學生只要利用電腦資訊系統即可很快地獲得其所需的各類資料，並且許多資訊系統還能幫助學生由各種檔案存庫中摘錄整理出他所需要的某一特定主題之資料

。所以得到各種相關資料並不困難，困難的是如何正確地評估及利用此資料。將來學生可以由電腦得到各種其所需的相關資料，而老師應該協助他去評估及找尋這些資料的意義。

老師的責任將是與學生在一起，利用電腦等資料蒐集的工具，共同設計最適合每一個學生學習的情境。將來老師們大部分的時間將用於評估、判斷、使用、指導和安排各種學習的過程，只要老師們有充分的時間與學生接觸，必定能設計出有效的教學方式。

微電腦的使用，使得老師們能夠發展出個別化的教學，不論將來的輸出系統有何創新，對於有關學習的一些事宜我們在此應先作考慮：這是一個人們互相依賴的社會，所以學生們仍應安排在教室內一起學習，以使他們能有正常的社交及來往的機會，並養成互助合作的態度。提供學生能夠得到各種所需資料的學習環境也是必須的，而有些學科如數學、國文、藝術和自然科學等可以依據學生的興趣、需要及能力在班上予以個別化的教學。

肆、八十年代老師應具備的技能：

那麼我們的老師到底需要具備什麼技能呢？每一位老師除了有一個專長學科外，必須對於相關教學資源有所了解，並且具備評估的能力；對於學生的學習能做適當安排的能力；具有組織及指導全班學習的能力；同時，我們若同意每個學生均應“因材施教”

的說法，則每一位老師必須要有能為每一個學生設計其最適當學習之環境的能力。

為了達成以上的需求，則各種職前及在職訓練必須：

1. 使老師成為一個教學資源的經理者；
2. 使老師成為群體學習的領導者；
3. 使老師能夠判斷並為學生安排對其學習最為有利的環境。
4. 使老師能善加利用各種設備以使教材能以最有效的方式表達出來。

若是我們真的希望為每一個學生設計最適其學習的環境，那麼對於每一個學生的進展，必須要有詳盡的記錄，電腦即可詳盡地記錄每一個學生的進展情況，故不致阻礙每一個學生向其既定目標努力的發展。將來學生的學習亦不再光倚賴老師的講述，而是經由微電腦，使每一個學生按其進度去學習，這點是今日教室內所做不到的。

所以老師應該了解科技可以幫助他們發揮其教學的功效，而不要存畏懼不前的心理。

伍、師範課程應如何設計以培育八十年代的教師呢？

師資訓練的課程如何能達成訓練老師成為資源的經理者呢？未來的老師應在師範院校內獲得與電腦有關的教育，其訓練應包括一些電腦基本素養的課程，以及一系列將微電腦引入各科學習的課程。

一、美國西奧瑞崗州立大學課程的發展：

電腦是協助學生學習的工具，美國西奧

瑞崗州立大學新擬定「電腦與社會」的課程，即將通過成為全校學生必修的學科，這個學科幫助學生了解與電腦相關的各種科技，學生們在修習此科時，要求會操作微電腦，使用實務性的軟體，了解電腦對社會的影響，學生們並被要求使用微電腦去完成與以上各項相關的作業。電腦在該大學已被視作一學習的工具，學生們均有透過電腦的學習經驗。另外該校已是第三年接受美國國家基金會的資助，進行整體性有關利用電腦輔助大學部科學課程學習的研究（CAUSE-Comprehensive Assistance to Undergraduate Science Education），該計畫的一部分是每年訓練十名大學教授使其能將電腦引入其教學中，使電腦成為輔助學生學習的工具。該校教授在兩個星期的暑期研習班中，擬定一個計畫，以便在下學期將電腦引入他的教學中。經由CAUSE計畫，該校已成功地將電腦當作一學習的工具帶到各學系中，最有成效的系科包括：音樂、舞蹈、英文作文、生物、數學、教育及心理學等。

CAUSE計畫第一年的成果有：

- 特殊教育與心理——電腦輔助測驗、有關實驗活動的電腦軟體、學生對其個性自行計分的設計。
- 音樂——節拍聽力訓練，以及不同音調的訓練。
- 物理——波動示範實驗。
- 數學——對代數之精通狀況編入測驗，並作資料研究。
- 化學——有機化合物的命名練習。

- 英文——應用文字處理軟體進行造句及作文。
- 教育——運用電腦作線上測驗。
CAUSE計畫第二年的成果有：
- 特殊教育與心理系——統計的教學單元
- 經濟與商學——記錄的保存、對商業實務的模擬、和年度預算的管理等。
- 生物——將普通生物的學習編成程式，並為小學老師設計了許多示範實驗。
- 數學——三角以及大學幾何中有關劃圖的程式設計。
- 舞蹈——利用視聽及電腦的配搭教授芭蕾舞的基本舞步和其專有名詞。
- 教育——蒐集並分析學生的資料，並將輸入套裝軟體統計分析。

二、對於未來教師應有的訓練：

對於主修教育者，為了協助其能將電腦用作一教學的工具，須修習一些特別設計的課程，此課程並不重視程式的編寫，其重點是置於協助教師能夠選擇及運用好的教學軟體，並將電腦用作一個教學上的管理工具，下列的主題應包括於該課程的基本要求中：

1. 電腦處理成績：
 - a. 成績單，
 - b. 考試題庫，
 - c. 成績記錄；
2. 教材內容之加強及練習；
3. 個別指導；
4. 儲藏完整的課程軟體；
5. 視聽及媒體的配搭；
6. 電腦當作探討的工具；

7. 軟體的評鑑及選擇。

在西奧瑞崗州立大學對於願意以電腦為主修的人，提供下列的課程：

第一年：

CS 101 電腦與社會 4學分

CS 133 電腦語言——BASIC 4學分

第二年：

CS 211 電腦科學之簡介 4學分

CS 212 PASCAL——程式的
編寫技巧 4學分

CS 215 電腦的組織（組合語言）
4學分

CS 213 符號語言——FORTRAN
4學分

CS 217 數據處理——COBOL
4學分

第三年：

CS 311 符號語言的程式設計 3學分

CS 371 程式設計應用 I 3學分

CS 372 程式設計應用 II 3學分

第四年：

CS 430 資料結構及管理 3學分

CS 406g 專題研討 3—4學分

MTH 406g Extended BASIC
4學分

若是學生們希望將來在中學中成為電腦這方面的專門人才，其低年級應和其他主修電腦的學生一樣修習這些基本科目，而其高年級的課程則偏向於電腦的教學及教材的發展，為了適應這部分學生的需要，該校開出下列課程：

ED 451g 微電腦系統（3學分）

學習使用微電腦的語言，硬體及軟體的組成及其功能，以及探討將微電腦應用於教室內等主題。

ED 452g 電腦輔助的教育

本科的重點是說明電腦管理以及電腦協助的優點，大部分是針對微電腦系統，修習本科之前必須修習過ED 451g 和/或CS 133。

ED 461g 電腦輔助教學（3學分）

研究電腦輔助教學的設計及其作用系統，學生們須要設計一套提供教室內使用的電腦輔助教學的節目。

ED 466g 使用電腦管理的教學（3學分）

這個課程是教導學生利用電腦去測驗、登記、並進行有關行政、教室內教學以及個別教學等各管理上的決定。學生們探討如何經由電腦管理的教學以解決個別教學在管理上的問題。

另外修訂過後的教育科技碩士學位，包括十八個電腦應用之課程也在該校通過並即將實施。

陸、我國師資課程發展的情況：

本人參考師大電子計算機中心做的一分有關師大所開電子計算機相關的課程調查資料中顯示：目前在教育學院之系所以及理學院均已開始加入此一類的課程，全部的課程都是一學期的2—3學分之選修課程，除了教育心理系之「教育心理資料分析與應用」，教育系之「電算機與學校行政管理」，工業研究所的「電腦輔助教學」以及物理系的

「電子計算機與教育研究」等科目之名稱與教育實務工作較相關外，其他均為電子計算機概論方面的課程。

結 論

依我個人的淺見，幫助未來的老師接觸及了解未來教室內的新的科技是很重要的，使未來的老師能了解並體驗到新的科技不但不會妨礙其教學而且能輔助其教學，以達成「因材施教」的果效，這是一個值得開發及利用的教學工具。

如何使電子計算機等課程實際與未來教師教學的需要相配合是我們目前應加強的地方，也許我們可參照美國西奧瑞崗州立大學

的模式，設立一專案研究小組，一方面協助教授們如何將電腦等新科技引入其系科內的教學；一方面設定師範生電腦課程的基本素養及要求之必修課程，並設立幾個與教學實務相關的選修課程，擬定其教材大綱及內容，若有需要可採用教授群（Team Teaching）的方式共同教授，以使每一位教授均能充分發揮所長，亦使每一個學生有機會全面地修習到與教育相關的科技知識。

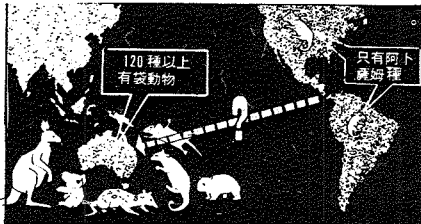
有了對於未來教育會發生巨大改變的體認，我們應審視我們的師範教育是否除了重視教導與「人」相關的知識外，同時也包括了一些教育上即將面對的科技知識呢？課程應是不斷地省察與調整的，否則師範教育將落伍，而無法配合學生及社會的需要。

有袋類動物之謎

取材自：Frontiers of Science 3：

Introduction to Earth Sciences

動物進化的研究中，有關有袋類動物分佈之謎，藉大陸漂移之說，或可求得解釋。如現在僅在澳洲生存的有袋類，原是在美國進化的，如何能渡海到澳洲？就始終無適當的解釋，可資說明。



有袋類是在美洲大陸從 8500 萬年前由爬蟲類系統和有胎盤的動物，同時進化而來的。

然而現在僅在美洲和澳洲有它們的存在，它們為何渡海，由美洲到達澳洲，是一個未解之謎。

有袋類的存在場所，可視為在原始大陸（美、亞、澳、非、相互連結期）時期即是生存於固有地盤內的。而遠在澳洲和亞洲大陸仍相接近時期，一部份胎盤動物為蝙蝠、鼠、野狗，乃至人類等，曾冒險由亞洲移往澳洲。

因此由南移入有袋類，由北移入數種胎盤類。

編輯室