

科學與資訊教育

專訪 蔡今中 / 佘曉清 / 周倩 教授

邱秋雲

教育研究所位於人文社會學院一館的二樓，在步上二樓的樓梯間，嵌著「生有涯，學無涯」六個大字，昭示了學習的無邊無際.....

佔有優勢、獨樹一幟的科學與資訊教育走向

目前，全國只有台灣師大、彰化師大、高雄師大三所師範大學及很少部分的師院有「科學教育研究所」，而交大以理工科見長的特性與優勢，使科學與資訊教育獲得重視與發展空間。過去，交大教育學程中心已積極培育這方面的師資，未來交大教研所將可進一步培育出更多優秀的科學教師與具備資訊素養的教師。故想要研修本組的學生應具備科學的背景，即數學、物理、化學、生物、地球科學五科，或有相關之網路及資訊科技涵養。

蔡今中副教授表示，由於交大的網路資源豐富且便利，學生普遍具備很高的科技素養，在主客觀環境的使然下，交大教研所的特色之一就是強調資訊科技，培育出有資訊科技基礎的教師，藉由資訊科技以幫助其教學品質的改善。

今年度，教研所首次招生，報考人數高達423人，而錄取人數僅10人，足見國內有意願從事教育工作者之眾，也可顯見教師對於資訊科技教育的再進修與再充實之強烈需求。

「懂」更要能「教」之科學教育

科學教育是一個國民很重要的基本素養，也是現代化國家之指標。蔡老師解釋道，科學教育最基本目的是教導一般國民了解一些科學的基本原理，避免導致迷信，而交大教研所之科學教育的研究方向在於：中學科學教育的研究；科學教師的培育；學生學習科學課程之心理學研究，包括學生學習科學的一些困難、挫折和改善方法；以及整體科學課程的規劃實施及相關的問題等。

另一研究方向為將科學教育與資訊教育結合，即運用網路來幫助師長、學生們學習科學。佘曉清老師進一步說明，在整合網路資源之實作方面，他們規劃了一個教師專業發展中心網站(3IC)。她表示，這是一個提供中學老師進修的網站，用以幫助師長們作終身學習的園地，並希望促進科學教師的教學與學生的學習興趣。佘老師認為「會」與「教」是兩回事，自己學會一樣東西很容易，但要能教到讓學生懂且有興趣是需要努力的，因此，教師們亦要不斷地自我充實，保持自身的學習興趣。



曉清老師

科學教育的紮根工作--科學創造思考奧林匹亞競賽

科學教育另一個重要的就是科學教育的紮根工作。佘老師表示，目前中小學科學教育多侷限於課堂理論知識的學習，不夠活潑，因此他們設計了創造思考競賽活動，希望透過各

項精心設計的遊戲主題，將物理、化學等知識融入，讓學生活用他們所學得的科學知識，透過動手做的方式，培養研究、設計、解決問題的能力。

2000年三月時，在新竹市三民國中試辦第一屆「科學奧林匹亞競賽」活動，進行全校性的科學創造思考活動，今年四月則擴大舉辦，在新竹縣、市全面同步辦理，共有41個學校、48隊，約480名學生參賽。這項活動之主要目的是為提昇新竹縣市學生的科學創造思考力，更藉此推動科學紮根的工作，因為在活動過程中，不只是學生，更重要的是家長們的參與，讓學生、家長及教師一起學習，使科學學習更有趣，進而活化學校教育體制。

為此活動，余老師特別招募並培訓了來自新竹縣市各國中30餘位的種子教師，擔任「科學創造思考奧林匹亞競賽」活動當天各個項目的評審工作，為未來新竹地區科學教育相關活動儲備人力。而在經過兩年競賽模式的發展與建立之後，今後將回歸地方，由新竹市接辦，變成一種長久性、常態性的活動，期望讓科學教育向下紮根。

與各學科相輔相成之資訊教育

周倩教授指出，未來是知識經濟主導的資訊社會，學生必須了解資訊，學習運用、使用資訊，以作為分析思考、決策的能力，故將資訊科技整合於教育上的發展，即是為培養符合未來資訊與知識經濟社會的需求，具備創新思考能力、學習技巧及溝通能力的國民，並提昇每個國民終身學習的機會。

為此，台灣要建置好整體資訊化的基礎環境，例如電腦教室設備、維修系統等；並開發網路學習系統，例如物理、數學等各學科素材，有好的網路學習課程，才能吸引學生、老師上網學習；以及師資培育的工作，更進一步要持續做資訊科技運用於教育之影響及改善的研發工作。

目前，交大教研所致力於運用資訊科技去活化現有的學校制度，例如創新的教學，利用電腦與網路的特性，於適當的主題時機與各科教學相結合，使課程活潑化、多元化，以改善傳統教學模式；用多元的學習管道突破學習的時空距離，例如網路遠距教學。另外，對教師與校長的態度與其本身使用科技能力再教育與培養亦相當重要，因為有了正確的態度，才能運用適當的支援。先培育老師資訊科技的基本素養，再運用於教導學生，以提升全民的資訊素養，才能讓大眾活用資訊。

周老師更舉例說明，譬如透過網路執行「科學迷思概念的網路雙層次測驗」，目的是幫助教師偵測、診斷學生的科學概念，再施補救教學，可避免學生任意猜測試題答案。另外，電腦輔助測驗與評量(CAT)，可利用電腦作為考試的媒介，能立即回饋、統計結果，可以減少施測時間並立即呈現結果，這些都是利用電腦網路跨越時空限制，加速資源、資訊流通與分享的特性。

周倩老師清楚地點出資訊教育的目標即是「主動學習、創造思考、終身學習」，並希望達到「網路相連接、資訊隨手得；處處可學習，知識伴我生」之遠景。



周倩老師

營造快樂的學習環境讓學生體會主動學習、終身學習的樂趣

身為老師的老師，在教學的過程中壓力亦相對提高，因為一旦不能做個好示範，便失去了說服力。當那些將為人師表的學生在課堂中學不到他們想學或應學的東西時，你如何要求他們用相同的方式教導出優秀的學生？對此，蔡今中老師高興地表示，過去幾年在交大校內大學部的教學評鑑排名中，教育學程中心總能位居前幾名，而上學期的總平均更是全校第一，這些來自學生的肯定使他們更致力於教學品質的要求。而在教學中，三位老師抱著何種心情去諄諄教誨學生呢？

蔡今中老師：就我而言，我認為每一個學生都可以學習，而且可以學得很好。我希望自己努力使我的學生很快樂地學習，而且是以他要的方式去學習他想要的東西，而不是傳統強迫式灌輸、那種很痛苦的方式，這是最簡單的理念，不論平時或在課堂上，我時時提醒自己，要如何讓學生很快樂的學習。

余曉清老師：我也認為學生有能力學得好，並且能在教學過程中主動去學習。我，老師，不是最主要的角色，或僅是把東西教給他。我會去營造一個教學環境，讓他主動學習去吸收，讓他去建構一個他想要的東西，我想在一個自在、快樂、安全的環境中才能主動學習、主動吸收。

我覺得台灣學生有一個奇怪的現象，在課堂上，我問學生問題、要他們思考。剛開始，他們會說：「老師可不可以直接告訴我答案」或「你想要什麼答案」，因為一堂課下來，每個人要回答好幾個問題或解決問題的辦法，他們說：「這樣子好累喔，你乾脆告訴我答案」。奇怪的是，經過12年的教育，我們的學生卻被訓練的不具有思考能力，我一直強調的「主動求知」就是要訓練他們具備創造思考能力，因為如果這種不具備思考能力的學生出去教書，那教出來的學生也不會具備思考的能力。

所以我希望努力培養優秀的師資，當他們進到學校任教時能培育出好的學生，將來這群師資會改變整個學校學習環境，這樣臺灣的教學環境才能改善，不然大家都要把孩子送到國外去了。有學生問我要不要把孩子送到國外，我說我相信你們，我的孩子給你們教，我就不需要把孩子送出去，我對你們有信心。

周倩老師：我自己本身是一個愛好知識的人，希望自己不論是上課的教材或個人言行的展現中，都能帶給學生「終身愛好智慧」的觀念。我想傳達的是，知識這種東西不是只有在學校中才學，簡單講就是要具有終身學習的理念。

我覺得現在的大學生很多人因為過去種種考試、壓力的關係，上了大學之後就不想再學習，只想休息。像李遠哲院長說的：「好像退休了一樣！從學習這件事退休了。」問學生為什麼來大學學習、唸書，他們也說不出個所以然來，可能會回答「想學一技之長或想對某領域更增進」等，任何答案都有。

但是，我希望讓他們覺得，學習這件事情是令人很興奮的，是一件美好的事，這是我自己終生奉行的，也希望學生能學到這點：愛好知識是辛苦的，但不必然要經過一個痛苦的過程、一個充滿挫折的過程。



蔡今中老師

所以我的教學理念是希望學生處在很快樂的狀況下學習。因為過去我們的學習經驗很多是負面的，不論是考試的挫折、老師的壓力或同學間的競爭，使我們把讀書、學習當作是一件苦差事，是令人挫折的，能逃避就逃避，這有點扭曲了它的原意，也與我的基本理念相違背。我認為，或許過去的學習經驗不好，但在大學裡、出了大學以後，或至少在我的課堂上，他們可以覺得學習這件事情很棒、很好，能養成終身去喜歡或尋求知識的習慣，這是我這些年來一直在認真思考的問題。

誠然，教育學程中心或教研所的老師們都任重道遠！因為他們影響著很多未來的老師，這些老師又將影響更多的學生，如以一個老師一學期教5個班來計算，一年有150個學生；10個老師一年教導1500個學生，這些受教育的1500個人進入社會後勢必有所影響，而他們也將不斷地培育更多的師資，就像一個龐大的樹狀分支圖，影響著社會最基層的根本，也左右著整體的國家競爭力。

在三位老師的言談中，看見他們對教育的信心與努力，除了感動，也希望在全體師長們

Profile 佘曉清副教授

現職：交大教育學程中心
 國外Journal of Research in Science Teaching (SSCI Journal) 的Paper Reviewer
 AETS所屬Journal 之Editorial Review Board
 學歷：密蘇里州立大學哥倫比亞校區科學教育哲學博士
 經歷：中學理化教師
 獲八十八年度國科會傑出研究獎
 研究興趣與專長為：科學教育、科學課程設計與教材教法、科學認知學習心理學、生物化學、建構理論。
 個人網頁：<http://140.113.75.127>

相關資訊：

教師專業發展中心

Profile 周倩教授

現職：交大教育學程中心
 學歷：俄亥俄州立大學教育工學博士
 經歷：交大傳播研究所1993-2000
 獲八十六、八十八年度國科會傑出研究獎
 研究興趣為：網路學習、網路使用心理與行為等。

Profile 蔡今中副教授

現職：交大教育學程中心
 學歷：哥倫比亞大學科學教育博士
 哈佛大學教育碩士
 師大物理系
 經歷：中學理化教師
 獲八十八年度國科會傑出研究獎
 研究興趣與專長為：
 中學科學教、建構主義、科學認識觀及網路學習。

