

科技教育的今昔與未來

張真誠

一個國家的文化、交通、經濟、民生、國防等建設，必須仰賴科技的發展；然而欲發展科技，首要培植科技人才，故「科技教育」是一件基本而且重要的大事。

「科技」這兩個字實則包含科學與技術之涵義。一般人對於科學馬上聯想到的是數學、物理、化學、天文等學問，然而這是科學中的幾個特例而已。廣義的科學不僅是人類已經獲得的抽象知識，而且包括了探索這些知識的客觀態度及分析的邏輯方法。科學家們以這種求知精神向無涯的自然界探求真理。他們所探討、鑽研的領域通常與「實用性」沒有直接的關係。然而他們所獲得的知識、所創建的理論卻通常對於人類文明貢獻極大。例如：布耳代數的發明，後人用來設計電路；核子物理的研究，導致核能發電及核子武器的開發；電磁現象的研究，引導電器及交通工業的發展。

而「技術」是將科學界所發現的種種真理及所發明的各種理論，具體地應用並製作成實用的產品。例如：數論是專門探討整數性質的一門抽象且深奧的學問，各種數論定理的探索，我們稱之為研究，然而將數論公式蘊藏在提款卡或金融卡之記憶體內，可以用來檢查提款人所攜帶的密碼究竟正不正確，則是「技術」的一部份。如果用一棵樹來做比喻，純粹科學可以看成這棵樹的根，而技術便是這棵樹所長出來的花果，若使樹根枯腐而欲望花實繁茂實不可能也。

為推展我國的工業，當然從國外購買人家現成的機械設備和經驗是最直接立竿見影的做法。例如：我國的中鋼直接向美國鋼鐵公司購買鋼鐵製造的資訊管理系統，資訊工業策進會延聘美國史丹佛研究中心的專家擔任顧問，指導年輕的工程師從事公營銀行跨行連線作業系統軟體之開發，均謂之「技術引進」。然而，我們絕對不能一輩子永遠都在引進別人的技術，我們必須嚴格要求自己能奮發圖強，自立自主，並且能創新與突破。如果我們沒有自己培養一批好的科技人才，則只能停留在模仿別人產品或者代替別人加工的階段，當你好不容易學會了別人現階段的最新技術，不久卻發現這套技術已經落伍了。

回顧台灣的科技教育，在光復之前除了醫科和少數的工科外，幾乎沒有什麼科技可言。光復後的前二十年，國家又限於財力及學術人才缺乏，故實無科技教育可言。直到民國四十八年胡適先生建議政府成立「國家長期發展科學委員會」，才開始有微薄的經費重點式

地補助少數大學科技教育設備，並增列研究補助費用，延聘客座教師，以增強師資陣容。及至民國五十六年更在國家安全會議下設立了一個「科學發展指導委員會」，簡稱科導會，並且在行政院成立了「國家科學委員會」，簡稱國科會，其中科導會負責研擬全國各項科學技術之政策及預算並指導各部門科技計畫之進展；而國科會則詳定各項科學技術之計畫措施，支配及處理科學發展的經費，負責一切學術性的基礎及應用科學和人文、社會科學之研究及人才培育事宜。

國科會中與科技教育較有關的部門有科學教育處、工程處、自然處及生物處，科技教育之圖書儀器設備費用用之於教學者則由教育部支持，若有特殊需求則以專案方式向教育部科技顧問室（現已更名爲顧問室）專案申請；而用之於研究者則可直接向國科會申請補助。多年來國科會在科技教育上扮演著十分重要的角色，譬如補助各公立大學的研究設備，支助研究人員研究計畫，遴選研究人員出國進修，延聘客座教師回國服務，給予研究人員研究補助與獎助，補助研究人員出席國際會議，這些措施大大地改善了我們科技教育的師資、建立科技研究的風氣，培育了各行各業的科技研究人才。

爲了加速科技人才之培育，自民國六十八年起教育部成立了科技顧問室，以配合行政院「科學技術發展方案」之實施。民國六十九年行政院延聘多位外籍顧問，定期召開科技顧問會議，在會議中所提出之有關科技教育方針之建言，均由科技顧問室負責協調各有關業務共同推動執行。不久行政院於民國七十二年更頒布了「加強培育及延攬高級科技人才方案」，科技顧問室更負責此一方案之規劃及推動，舉凡師資延攬與培育，大學科技系所招生人數之增加，國防與重點科技獎學金之招募均是落實此一方案之重要措施。

爲進一步改善各大學校院之學習實驗環境，科技顧問室自民國七十一年起編列大筆經費補助學校充實儀器設備。不久復配合行政院推動自動化科技之政策，自同年起編列自動化科技經費，隨後更因重點科技急需有計畫地全面推動，而有材料、資訊、光電等專項儀器設備之補助。爲達成學校內部之資源整合，科技顧問室的規劃重點隨後由專項設備補助而至鼓勵學校提出有效利用設備人力之整合計畫，因此，有各類中心之設置，如產學合作教學中心、商業自動化教學及推廣中心、農業自動化教學中心、光電中心、基礎科學教學諮詢中心等，而目前正由設備整合而逐步推展至整合性學程的規劃與落實。

另一方面，爲積極改善基礎科學教育環境，科技顧問室自民國七十三年開始規劃改善各大學理學院及師院數理教育系的物理、化學、生物、數學、生命科學及地球科學之教學環境，充實各校基礎科學實驗室之實驗儀器設備。自民國七十年起，更全面大幅改善大學工學院之基本教學儀器設備，其後配合政府經建政策，規劃海洋、通訊、航太及機密機械等教學環境之改善。

由此可知，多年來科技顧問室為配合行政院科技發展中長程計畫、經建發展計畫及相關部會推動之國家型產業策略規劃，比如電信國家型計畫和防災國家型計畫，共已推動了多項科技人才培育計畫。目前我們正推動的計畫有：自動化、材料、化工、土木防災、通訊、超大型積體電路與系統設計、航太、生物科技、精密機械、醫學工程。而為求計畫規劃之周延，我們在規劃之初均先籌組諮詢委員會，延聘產、官、學、研各界之專家學者擔任諮詢委員，廣徵各界意見。而教育部負責培育之科技人才主要以各項科技產業中長程發展所需之高級人力為主，著重於學校教育卓越人才之養成。如今我國散佈於各機構的科技人才數以萬計，且資訊、通訊、硬體工業突飛猛進實科技人才培育措施落實及國科會教育部和全國各大學校院大力推動科技教育之功也。

國家建設發展有賴於卓越科技人才之培育，方能精益求精，維持永遠的國與國間之競爭優勢。而未來我國培育之高級科技人才仍應加強下列三項特質：

(一) 加強基礎科學之訓練：如前面所云科學為技術之根本，技術之發展一日千里，技術隨時在變，只有基礎科學不會變，為因應學理工的同學畢業後即將面臨的三年小改行，五年大改行，因此每一位理工科系的畢業同學必須學會探索知識的基本態度和方法，因此必須打好深厚的科學基礎。

(二) 加強通識教育：約在四十年前，英國的物理學家兼作家C.P.Snow於一名著中指出科學家和人文學家因缺乏共同的知識、語言、興趣及觀點，故往往無法來往。由於國與國間及國內事務複雜萬端，科學家永遠要記得龐大的研究經費多數來自於負政府行政立法之責者，故政府官員不能再如過去任用完全沒有科學知識者，而科學家亦須瞭解人文及社會知識才能善盡傳播科學新知之責，並將科技研究之成果回饋給國家社會。

(三) 培養動手做的能力：從動手的經驗，如學習自己動手做自動車、機器人、交通號誌控制器等，加深對於科技學理之認同感。除此之外，對於各級科技人才職業倫理、領導統御、溝通協調、語文表達、創思設計等能力之培養，均是當今科技教育中刻不容緩的課題。

個人在此衷心地希望透過國家對於大學校院科技預算之補助，各校在培育科技人才時應加強科技素養及專業能力之提昇及科技與人文之整合，如此方能結合補助之研究資源，建設良好之學習環境，達成為國培育卓越科技人才之美好願景。

(作者曾任母校應數系教授，現為中正大學資訊工程系教授兼教育部科技顧問室主任)