

科技的意涵及學習科技應具有的觀念

王光復

台灣師大工業科技教育學系講師

壹、科技的意義

所謂科技並不是只侷限於電腦網路資訊科技，科技的範圍也遠比一般所指的聲光電熱生化基因衛星遙測等尖端科技為廣，科技是泛指：「人類運用資源，改善生存環境（擴展工作能力，改善生活條件，滿足生活需求）的一切作為及其知能」（Dugger, 2001）。

我們不妨來設想某一種情況，如果某蠻荒土著小國向最先進國家買得一個最新都市，全體國民進住，立刻享用最新科技設備（如衛星通訊等），我們會認為該國國民已經擁有最新科技了嗎？

其次我們不妨來設想另一種情況，如果某一天因為某種原因，所有電腦及人類所發明的一切機械設備包括電腦軟體全部都毀壞了，那麼人類是不是就完全喪失「科技」了呢？答案當然「不是」。那麼人類還留下了什麼呢？是不是人類只留下知識了

呢？答案也不完全如此，正確的說，人類科技硬體（系統設備）雖然毀了，但科技軟體仍存，這個科技軟體是指人類的解決問題及創造發明的能力。

所以我們可以說：（1）科技就是創新，是運用科技創造力可產生價值或提高附加價值；提昇服務績效，改良產品之品質。（2）科技就是解決問題，能發現問題，釐清問題，思考解決途徑方案，找出最佳策略，試行，檢討改善，如此即產生科技。

「科技」（Technology）和「科學」（Science），「工程」（Engineering），和「技術」（Techniques）是有所區別的。簡單的說，科學是求真，是研究為什麼？工程是研究如何辦到？或做出？技術是如何把工作做好？而科技則是綜合研究人類有什麼需求？如何滿足？如何改善？如果用簡單的例子來說明，研究星星為什麼轉是科學，研究火箭如何射得高是工程，研究零組件怎麼裝配得又快又牢是技術，而研

究人類如何運用產品來改善生活，則是科技。

科技系統是指由零組件器材設備組成，協同運轉而產生整體功能。譬如：我們上速食店吃東西，能很迅速的吃到想吃的東西，這就是因為在背後隱藏許許多多的科技系統來分別處理原料生產、運送、點餐、製作、算帳、及廣告、經營、管理、金融、營養、衛生、能源、營建等等。

科技系統的整體績效取決於每一環節組件，也取決於系統之設計。譬如快遞公司把送我們物品弄丟，送錯，或耽誤了，我們會接受它的解釋（把責任推諉給某一送貨員，轉運員，或司機）？而容忍它的低效率嗎？不會的，我們會認為這個系統不好，下次我們會去找一家較好的。因為我們也是這個大系統中的子系統，我們經不起它的拖累，我們不得使用及仰賴最新最好最高效率的。因此科技系統面臨嚴厲的競爭和淘汰，逼迫它不得不追求卓越。

「科技」積極擴展了人類的工作能力，尤其是運用科技，更使人類學習及發展「更新科技」的能力增強，因此造成類似「科技強者越強，而科技弱者相形越弱」的現象。同時，也因為科技越發展，對資源需求會越強大，而且破壞力更劇烈。這是全體人類必須省視的危機，除了有待人類發

揮愛心和同情心外，更有待教育尤其是科技教育來引導人類。

貳、科技學習應注重之觀念

在進行對「科技」的學習時，理應注重而設法去了解哪些觀念呢？以下想分七點來探討：

一、個人應致力於學習新的科技

因為學習新科技，可以增強自身之能力。透過學習，可突破習慣性思考，激發創造潛能，提升國人研發行銷等工作能力，生產力，以及競爭力。

二、科技創造力是可以增強的，及可以學習的

它並非得自遺傳，換言之，潛能可以開發，創意可以訓練，發明可以學習，創造發明不是天才的專利！只要改變心態，關心周遭事物，以好奇態度發掘問題，研究解答；瞭解如何思考，人人都有創造發明的可能。

三、學習創造發明可造福人群

應設法瞭解正確發明模式，分享別人發明之實務經驗；透過發明之商品化、專利申請、合作開發及行銷策略等課程，可增強科技創業能力，除了造福人群，兼可創造個人財富。

四、學習「科技」是想增長什麼能力呢？

綜使未能創造發明，至少透過學習，可增長科技能力，可增強創造思考及決解問題的能力，變得更能有效

使用科技，並可進而了解如何對科技進行規劃管理。

五、科技知識那麼繁雜，到底要學習探究那些科技知識呢？

筆者以為科技知識及科技問題可以分成下列各大項：

- (一) 科技之概述及意義：系統之概念，科技創造與解決問題，科技發展之意義，效果及分類，
- (二) 試述科技之進步及變遷對人類生活社會發展的影響？
- (三) 科技之發展背景現況及未來趨勢？國內發展現況？科技有關問題（熱門議題）之研討？
- (四) 人類發展及應用科技所產生之衝擊及優缺點及價值？
- (五) 科技如何產生、取得、轉換、交換、傳播、推廣，科技發展之基本原理原則方法？
- (六) 科技之類別型態：能源、運輸、製造、營建、資訊、生化食品農業醫療醫等科技技術之研討？
- (七) 科技系統及設備、組件；及各種新科技之其性能、功能、作用、運用成果？

(八) 科技之發展及運用及其相關之法規，制度，組織，行政措施？

六、在學習及探索「科技」時，應採取那一種學習方法、態度及原則

- (一) 探索科技應常問自己，學這個「有什麼用？」要能了解自己應該學什麼？以及感該優先去學些什麼，這些學習內容與實際生活有何關聯，及對未來生活（生存）有何助益，所學將有何用，另外也可認清目前要學的與以前已學的知識，技能，態度有何關係。
- (二) 研究科技原理知識可採之幾個大項目：學習時，針對某項獨特的科技知識，可先予以簡易分類，例如可分成「原理」、「性能」與「應用」，或簡單的分，可分成「是什麼？」、「有何用？」、「作用如何？」，「如何用（怎麼用）？」，以及「為何？」等。經過這樣的區分，能夠更清楚的知道要學什麼，而且能夠在研習之後，能夠用自己的話，

以簡單而明白的答案，來澄清觀念及回答問題。

(三) 分析科技發展可採用之幾個大項目：類別，工作（需求）難題，科技方法，設備組件，解決情形／優缺點。

(四) 要學會把大的知識分析切割成爲小問題，並完成概念的組織（以邏輯來把相近的集中在一起）。

七、選讀文章及研究某一學問時，應如何取舍？

選讀一系列的文章或要進行一個專題研究時，應考慮「研究方向重點」：要理智的把握研究的方向和重點，學生在學習階段，花時間讀書，是爲了透過研讀文章，來增長對科技新知的認識，尤其是想找出一些原理原則，如此不但可以奠定進一步學習的基礎，也建立做判斷做抉擇的基本能力，更重要的是可以學會如何把所學所知應用到全然不同的新領域或新情境。

舉例來說：同樣花時間來研究一個專題（譬如電子商務）如果我們花很多時間去習一個軟體（除非你要去應徵做電腦工作，則另當別論）或則是花很多時間去學習如何完成某項該行業之工作者才需要精通的知識，則我們就是走錯了方向；我們會事倍而

功半，而且我們的知識將會偏頗而有缺陷。正確的方向是：研究該新科技的定義，發展背景、功能作用、價值等等（如上方所列），務期我們的學習能舉一反三，能利用於新的（全然不同的）情況。

參、科技學習應採用科學方法

所謂科學方法，就是求真求實，可驗證，能用來解釋或預測及結論可類推的。學習活動之科學方法，研究途徑，及重點也可分七點來探討：

一、觀察

包括（一）主動觀察或調查找出實情（不輕信別人傳言及事務表象）。（二）積極搜集客觀資料及判別客觀證據，據以做出理性抉擇。（三）觀察操作以了解結構、運作情形、反應、性能（功能、特長）、作用。（四）觀察測量比較找出差異。

二、實驗或實習

透過對工具及材料的操作，認識能源運輸製造營建資訊等科技，及了解科技系統設備性能作用影響。

三、參考科技手冊或說明書

嘗試安裝操作使用新發明的科技產品或器材設備或使發揮應有功能。

四、進行分析及歸納

運用思考，分析有關之因素及操縱試驗找出其可能的「關係」及「效應」。

五、進行推理詮釋

運用思考，根據已知條件及原理規則，推演可能發生的情形及預測可能結果。

六、解決問題

針對已知問題，運用可用資源及物質（工具材料），發揮創造力，嘗試製作原型或擬定策略解決問題。

七、溝通及表達

學習使用符號、文字、簡單圖表，把複雜的或抽象的概念、方法、步驟記錄及表達出來。

以上很粗淺的探討科技的意義，學習「科技」時應注重的觀念，及可採取的科學方法，除了希望能夠就教

於讀者方家，並期拋磚引玉，至盼科技教育同仁各就教學所思所見，多所發表，以利國內科技教育之專業學術早日茁壯發達。

參考書目

Dugger, W. E. Jr. (2001). Standards for Technological Literacy. Phi Delta Kappan. March 2001. Volume 82 . Number 7. Pp. 513-517.

ITEA (2000). Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology.

Reston, VA: International Technology Education Association. ↵

勘誤

本刊35卷7期第1頁〈肯解決問題才有科技精神〉之右欄第三列「汽車類別」訂正為「汽油類別」。