

培養成人科技素養 落實終生科技教育理念

陳威志

壹、前言

成人科技素養是一般成人生活在當前科技社會中，所應該具備與科技相關的基本認知、技能與情意態度（張玉山，民 83）；而成人又是社會的組成中間份子，顯見成人科技教育之實施，以提昇其科技素養，實為當務之急。因此，本文將先探討成人科技素養與成人科技教育，以落實終生科技教育理念。並根據成人教育之社會背景，來探討其科技教育之需求，發展終生科技教育之實施程序，建立學習型之科技社會，以提昇國家科技競爭力。

貳、成人科技素養

面對科技社會日新月異的今天，不但科技教育日漸重要，成人教育益是有其需求性；因此，培養成人科技素養，已在科技時代中蔚為趨勢。有鑑於其重要性，首先必須瞭解「成人科技素養」之意義與本質，以下就成人科技素養的基本理念、活動類別、知識內涵、知能種類與層次、瞭解指標等五個部份來探討分析，務期使國人對成人科技素養有更深入的認識。

一、基本理念

Smalley 和 Brady (1984)認為科技素養的意義，是具備一般科技知識及態度和能力，並且有效地、安全地、適當地運用科技知識；也是一種需要利用科技工具、機器、材料，以及科技化過程，來完成工作的基本能力。因此，成人科技素養當培養在日常生活中，對科技的基本認知和技能，這樣素養對成人在生活及工作、社會適應和體認，都有極大的助益。

二、活動類別

素養(literacy)是因活動而生的，因此必須瞭解與科技素養有密切相關的各種成人活動類型。Dyrenfurth (1991)依照科技素養之相關原則，將成人活動統整為社會、職業、公民、消費、休閒、健康等類型。他認為科技素養可強化個人在家庭生活（休閒）、社會、職業、公民及消費活動之效能。由此可知，科技素養對成人的意義，在於促進成人具有處理科技生活情境的知能，分述如下：

(一)社會活動方面

能透過資訊傳播科技，達到人與

人之間的溝通（包含社交、道德、宗教、活動等）。

(二)職業生涯方面

瞭解科技在職業的應用與變動趨勢，並養成終生科技學習的習慣，及培養「規劃、執行、評鑑」能力，以提昇問題解決之知能。

(三)公民行為方面

瞭解國際科技發展、環保、科技政策與法規，並建立個人在科技社會中的責任與價值，以肯定科技的貢獻及提供建議性之批判。

四)消費行為

瞭解日常科技產品之種類與功能，以能正確選購使用，亦能加以維修，使物能盡其用。

(五)休閒活動

瞭解科技在休閒活動的應用，並能使用多元媒體教材，從事休閒性之創作，以建立科技社會的休閒觀與生活習慣。

(六)健康維護

透過傳播科技來瞭解家用保健產品，以安全正確地選購保健食品與器材，建立良好的健康觀。

三、知識內涵

科技是一種求生存或解決問題的工具、知識、或過程，根據此一定義，可將成人科技知識分成下列七類（張玉山，民83），整理分述如表1。

四、知能種類與層次

成人科技教育應培養的基本知能，包含認知、技能、情意三類；就層次而言，又高於傳統讀、寫、算技能，但又比專業性之職業層次略低。據此，將上述成人科技知能種類與層次，分

述如表2。

五、瞭解指標

面對國際化的科技競爭力急遽提昇，成人應具有面對國際科技系統的瞭解與掌控，即應用科技於人類生活各層面，與解決問題的關鍵能力。根據 Smalley (1984)、Dyrenfurth (1991)的科技素養指標，成人科技教育理念可歸納成五項指標，分述如下：

- (一)瞭解與應用科技系統和工程知識。
- (二)具備廣泛的科技知識、技能和科技公民的基本能力。
- (三)運用科技於生活中的能力。
- (四)具備科技社會中的創造思考能力，

表1 科技知識內涵分類表

類 目	主 要 內 容
科技概論	意義、發展史、未來趨勢
科技資源	人力、時間、材料、能源、資訊、機具
科技技術	生物、傳播、製造、運輸、營建
科技產品	產品、服務
科技影響	個人的、社會的、物質環境的
科技政策	科技發展、相關法規
科技價值	科技哲學

表2 成人科技知能種類與層次表

知能種類	層 次
認 知	知識、理解、應用、分析、綜合、評鑑
技 能	知覺、準備、指導反應、機械練習、複雜的外顯反應、適應、創作
情 意	接受、反應、重視、組織、品格形式

以及適當的科技操控與科技價值體認。

(五)對科技環境的體檢、省思和適應力。

參、成人科技教育

科技隨時代巨輪演進，正排山倒海的逼近，影響生活與教育體制。為推動生活科技教育，一貫式地延伸至成人教育，而顯示出成人科技教育的重要性與需求性，因此，以下將就科技與成人教育、成人科技的教育理念，以及推展機構與活動來探討之。

一、科技與成人教育

科技快速發展，成人教育亦直接受其影響；任何人如果想要協助成人更深入的瞭解和調適在我們的現實世界中，就必須去學習科技的相關知識（吳天方，民 84）。科技與成人教育有了極密切的相互關係，如何推展成人科技教育，並建立科技化的成人教育體系，成了當前急需面對的課題。因為，科技對開啟學習經驗和達到成人教育目標，具有極大的潛力(Gerver, 1987)。相信二十一世紀的成人教育，將是以科技貫穿經濟、社會與文藝的世代。

二、成人科技教育理念

我們的一生都脫離不了科技的社會，成人是社會的主幹，受科技的影響亦是最為直接與深刻，所以，如何推展成人的科技教育，便成為不容忽視的主題（張玉山，民 82）。因此，成人科技教育不僅可培養基本科技能力，增加新知與新的工作機會，也協助適應科技社會及加強親子的科技教

育，而全面提昇國人科技水準，以增加國際競爭力。

三、推展機構與活動之現況

國人推展成人科技教育的機構，以社會教育館和各縣市文化中心為主，另有地方社區活動中心、學校、職訓中心、公民營機構（成人教育單位）、空中大學等，皆負起推動成人科技教育的工作。

「發展與改進成人教育五年計劃綱要」中亦指出，國內社教機構應以各種活動來提昇成人的生活知能（教育部，民 80），由此可見，社教機構對成人科技教育推展的重要性。然而，根據民國 80 年時，全國 14 所文化中心一年來的活動統計發現，成人科技教育只佔全部活動的 0.69%（張玉山，民 82）。因此，目前各社教機構在推動成人科技教育方面的活動，實在有加強的必要性。

肆、終生科技教育

Cross (1981)認為，「終生學習的意義，就是作自我導向的成長，目的在瞭解自己和自己所處的世界，在於獲得新的技巧與能力；是一種對自己的投資，是一種創造新事物的樂趣。」因此，基於協助成人更深入瞭解和適應科技社會，就必須發展終生科技教育。

終生科技教育主張，將正式的學校「科技教育」，與非正式的學習「日常生活科技學習機會」，作相互整合，以強調正式教育外之「活到老、學到老」的教育理念。

終生教育的特質，即是其與人的一生有著密切關聯的過程（楊國賜，

民 85)，為適應科技社會，終生科技教育為新萌芽之觀念。因此，根據前述成人科技教育之理念及終生科技教育體系架構（羅文基，民 80），以下將針對終生科技教育的特性及型式來分析探討。（見圖 1）

一、終生科技教育的特性

終生科技教育的特性，應包含下列重點項目：

- (一)終生科技教育的意義，包含生活、終生、科技與教育等四個層面。
- (二)終生科技教育涵蓋整個生命週期，以生活科技教育貫穿統一所有教育階段（學前、初等、中等教育等），是具有整體性與延續性的。
- (三)包括正式的、非正式的教育型態，在內容、時間、學習工具與技術上，皆具有彈性。
- (四)家庭教育、社區教育、學校教育

皆以動態途徑面對新變異，顯示終生科技教育應具有普及性與符合國民需求。

- (五)終生科技教育包含「基礎的」、「專業的」兩種類型。
- (六)終生科技教育的主要條件，包含科技的學習動機、多元的學習機會與符合需求的科技教育。
- (七)終生科技教育的終極目的，在於培養與改善生活科技能力，提高生活科技經驗，以及創造思考解決問題之能力。

根據上述論點，終生科技教育應包含三項建議要點：(1)保障國民一生都有接受科技教育的權利；(2)科技教育與日常生活密切關聯，應使其功能擴展至整個科技社會生活；(3)政府教育單位應積極使終生科技教育制度化。如此俾能從個人科技生活的良好適應，進而促進國家科技競爭力的提昇。

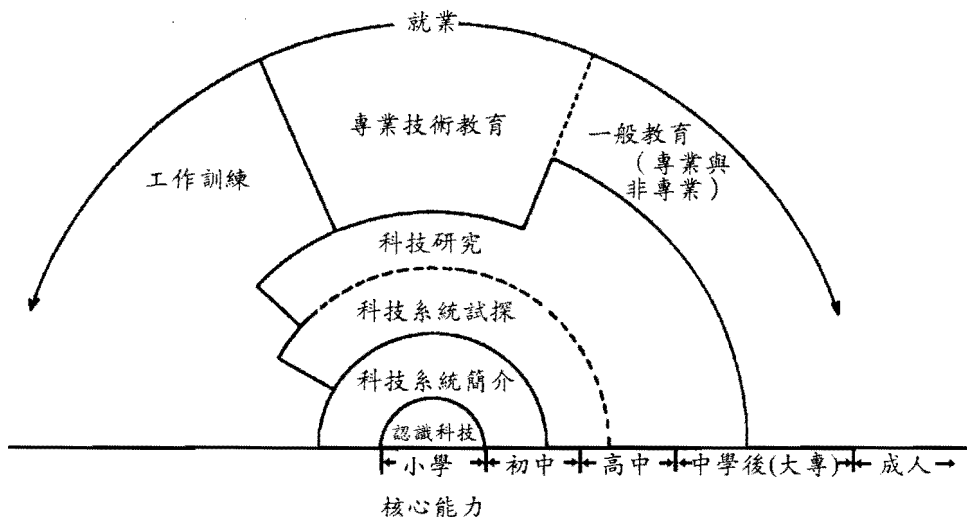


圖 1 終生科技教育體系架構
 (資料來源：羅文基，民 80)

二、終生科技教育的型式

終生科技教育的目標是長期性的，係以不同型式提供不同年齡的需求，創造一個繼續性的科技教育機會。根據教育類型的劃分，可分為正規、非正規、非正式等三類教育，將可細分六種終生教育型式（楊國賜，民85），再加以參酌國內生活科技教育目標及發展方向，可將終生科技教育規劃下列六種型式，分述如表3。

伍、建立學習型的科技教育理念

終生科技教育是加速科技社會現代化的催化劑。為了適應科技型態的社會需求，個人必須終其一生，積極

力求自我成長與發展，終生科技教育觀念由此而生。社會環境與終生科技教育有著共生依存之關係，因此，從當前我國的成人教育的社會背景和需求，來探討該如何培養成人科技素養與建立學習型的科技社會，以落實終生科技教育理念。

一、成人教育的社會背景和需求

成人教育的社會背景和需求，可分為下列四個重點項目：

- (一)人口結構高齡化：我國 65 歲以上的人口，佔全國總人口 7.6%（研發會，民 84），由此顯示老人教育的迫切，而成人教育機構勢必激勵他們再度學習，以適應科技社會。

表 3 終生科技教育的型式表

型 式	適用階層與活動種類	備 註
(一)具有高度結構與嚴謹的科技教育組織	初等科學（科技）教育 中學生活科技教育 中等科技教育 高等科技教育	對象多為兒童和年輕成人
(二)具有長期科技教育目標的高度結構與科技教育活動	綜合中學 技職體系之大專教育	組織與教學內容較具彈性
(三)具有適當結構化的科技教育活動和組織	全國數理、技能競賽 教師科技教育進修研習會 空大函授科技教育	較具結構性的教與學，包括明確的學習目標、正式課程與研討會
(四)屬於非正規教育範疇	社區、文化中心科技教育活動 在職科技技能訓練 社教機構短期訓練	結構較鬆散的科技教育活動，但試圖以具有相當組織的內容影響民眾
(五)無結構性的活動	社團或合作組織的科技教育研習活動	參與附屬於團體的活動、研討會、演講
(六)居家生活無意識的科技學習活動	資訊傳播媒體 圖書、期刊學習	為提供廣泛資訊與科技教育服務，依民眾個人興趣自由參與選擇

- (二)婦女角色的轉變：勞委會（民84）統計資料顯示，婦女就業率提高至48.6%，如何透過終生教育協助婦女在科技社會的就業，亦是很重要的。
- (三)原住民的教育需求：台灣有36萬原住民，目前政府政策是照顧及保障原住民生活與工作，並透過成人教育提高就業率和提昇生活品質（李瑛，民85），面對地處偏遠的原住民科技教育，亦是應積極推展的重點之一。
- (四)因應我國基層勞力短缺，引進23萬外籍勞工，需要透過成人科技教育，來協助他們適應本地環境、生活型態和工作型態。

總而言之，從人口統計資料瞭解我國成人教育的重點，才能落實終生科技教育，創造科技社會更多的就業機會與生活品質。

二、終生科技教育實施途徑

推展終生科技教育，建立學習型科技社會，秉持我國科技教育宗旨、國家建設的理想、社會發展的趨勢、民眾的學習需求，並結合政府及民間企業力量，以培養成人科技素養，朝向科技社會邁進，其實施途徑分述如下：

(一)統整終生科技教育體系

整合學校、社會、家庭教育，建立整體科技學習系統，以增加各類科技資源的互動與支援，提供多樣化及多管道的科技學習機會，讓學習資源垂手可得。

(二)規劃並鼓勵成人科技教育課程

為配合終生科技教育，以及培養成人科技素養，提昇國際競爭力，應

積極規劃成人科技教育之課程教材，設立終生科技教育專業機構或協調整合單位，並有效結合企業資源，給予獎勵肯定，以利終生科技教育的推動。

(三)建立行政配合措施

為建立學習型科技社會，宜將科技教育理念，融入各項教育政策中，並落實學校科技教育政策，除重視科技基礎與工具材料外，亦培養學生解決問題與自發性學習之能力。

(四)建立終生科技教育制度

積極研訂終生科技教育法規，從初等科技教育、中學生活科技課程到高等科技教育，並擬訂成人科技教育法，以建構正規、非正規之科技教育體系，闢建多元科技學習管道，以建立成人科技素養。

(五)推展全民科技教育理念

利用大眾傳播媒體或與企業結合，共同推動全民科技學習運動，並加強宣導，以建立積極肯定之鼓勵方式，來培養全民親子共同主動學習科技之意願與態度。

(六)擴大辦理在職進修教育

增加中等以上教育在職進修之名額，讓成人在工作之餘，仍有機會繼續進修，以學習最新之科技資訊，而能與國際科技同步成長。

陸、結論

二十一世紀正以不斷倒數計時的速度向我們接近，科技不斷創新，相遇無國界，究竟未來的競爭需要什麼能力？面對全球科技排山倒海的競爭力，國際間競相培育，能運用科技、解決問題的人才。因此，科技教育的需求正逐日增高，尤其在國內更是迫切需要培養成人的科技素養，以延續

科技教育課程。

在終生科技教育理念的衝擊下，我國成人科技教育之實施，必須具有計劃性、前瞻性、整體性的制度來進行。同時基於成人既有的經驗，必須針對現今人口結構改變、婦女角色轉變、原住民與外籍勞工教育等社會背景的需求考量，來作妥善的制度規劃，並以階段性發展，提供成人科技多元的學習空間，鼓勵受教的成人學習者積極參與，提供成人再回饋社會的互動機會。

對社會而言，成人科技教育以多元形式，顯示民主社會的中心力量，透過科技教育課程與培訓，達成科技社會正面的變革。總而言之，成人應具備充分之科技素養，以因應基本生活所需；國內主管機關亦應積極整合終生科技教育體系，以規劃終生科技教育課程，以及推展全民科技活動。讓人人都有適合其需要的科技學習機會，以科技教育整合所有教育體系，將科技納入生活中的一部份，終生科技教育方能徹底實施，學習型之科技社會方能建立。

參考文獻

- 張玉山（民 83），成人科技素養之分析探討。**成人教育**，**20**，50-55。
- 張玉山（民 82），國內文化中心推展成人科技教育現況探討。**成人教育**，**13**，44-47。
- 張玉山（民 83），成人科技素養架構與內涵之探討。**中學工藝教育月刊**，**27(9)**，2-12。
- 楊國賜（民 85），推動終生教育以邁向學習社會。**台灣教育月刊**，**551**，23-25。
- 吳天方（民 84），科技與成人教育。**成人教育**，**25**，49-52。
- 李瑛（民 85），原住民成人教育與轉型學習理論初探。**成人教育**，**33**，54-55。
- 羅文基（民 80），美國科技教育課程模式引介(三)紐約州模式。**中學工藝教育**，**24(7)**，2-7。
- 研究發展委員會（民 84），因應我國高齡化之對策。台北：行政院。
- 勞工委員會（民 84），台灣地區勞動統計年鑑。台北：行政院。
- 教育部（民 80），教育部公報第一九七期。台北：行政院。
- Dyrenfurth, M. J. (1991). Technological Literacy Synthesized. In M. J. Dyrenfurth & M. R. Kozak(eds.), *Technological Literacy* (pp.138-183). Council on Technology Teacher Education.
- Smalley, L. & Brady, S. (1984). *Technology Literacy Test*. Wisconsin University. (ERIC Document Reproduction Service No. ED255 637).
- K. P. Cross. (1981). *Adult as Learner*. San Francisco: Jossey-Bass, 1981, pp.257.
- Gerver, E. (1987). Issues in Computer and Adult Learning. In W. M. Rivera and S. M. Walker, *Lifelong Learning Research Conference Proceedings* (8th, College Park, Maryland) (pp.18-22). College Park: Department of Agriculture and Extension Education, University of Maryland.
- (作者現為國立台灣師大工技系碩士班研究生)