

遠距學習、自我導向學習 在成人科技教育的應用

施美朱

壹、前言

在此一急速變動的社會中，時代潮流的趨向是成人仍必須不斷地學習，方足以因應社會的脈動。因此，成人教育的發展成了衡量國家進步的重要指標之一。許多學者專家均認為二十世紀已進入了一個「成人教育的時代」(楊國賜，民80；Best & Eberhard, 1990)。而隨著科技的日新月異，科技的學習已是人們生活中不可或缺的一環。科技使得昨日的夢想可以成爲今日努力的目標，並且成爲明日發展的起點(王鼎銘，民88)。因此，先進國家莫不重視成人的科技教育，以促使人們得以充實新知，發展潛能，改進技術，提供專業資格，導引新的發展，以因應現代社會。

我們的世界充滿了科技，因而有了教育的責任。如何選擇及適切地整合社會與實際環境的科技、如何從時間空間來統整和連貫所有科技教育階段和架構是重要的。也因之成人的科技教育的推展需加以探討。成人的學習理論遠距學習、自我導向學習等也成爲人們因應終身學需求的策略之一。成人科技教育的推動將促使人人可學習，處處可學習、時時可學習，來提升人們的科技素養，讓其能適應時代的要求，分享時代

進展下的豐碩果實。

貳、成人科技教育

成人科技教育著重知識的應用、演繹及致力於實務問題的解決，有其獨特的知識體和思考方式。茲探討於下：

一、成人科技教育的理論基礎

成人科技教育的理論架構主要源於下列的理論：

(一)傑克森坊工藝課程理論

對工藝加以定義，其內容是萃取自人類三大調適系統(意識型態的、科技的和社會性的)及人類致力於擴展潛能的四類活動(傳播、營建、製造和運輸)等做爲課程發展的基礎。以歷史、社會和環境爲其參考架構，這四種活動皆可以投入、程序、產出和回饋等四要素的泛用系統模式來加以分析探討(蔡錫濤，民84；Snyder & Hales, 1981)。

(二)科技教育概念架構

人類的需求與慾望導引了問題與機會，而透過科技的程序，運用資源和科技知識，將能達成具有衝擊性效果且可評估的解決方案(蔡錫濤，民84；Savage & Sterry, 1990)。

(三)Gagne的學習階層理論

美國教育心理學家Gagne認爲學習

是由有機體與外部環境的交互作用而發生。個體經由學習而改變或修正其行為，此稱為能力，即能力是學習的結果。而他的學習階層所代表的不仅是能力和工作層級，且包括課程設計時所依循的順序。美國科技教育學者 Johnson 和 Thomas(1992) 指出科技教育需要一個刺激的學習環境，使學習者成為教育計畫、傳遞、和評量的主動參與者。

(四) Guilford 的智力結構理論

Guilford 認為人類的智力是複雜思維的表現，而這些思維的能力可經由適當的訓練與發展來獲得。成人科技教育也強調發展學習者的創造力，根據 Guilford 的理論所發展的問題解決教學策略正是激發學習者創造力的利器。

(五) 建構理論(constructive)

學習是學習者建構知識的歷程。它是目標導向的意識活動，由學習者選擇、融合、統整及調適自己的經驗，主動建構出符合自己本身的經驗與知識。而這些知識與經驗也會因與教師、同儕、環境的交互作用而繼續發展。運用此理論於教育中，教育者可扮演學習促進者的角色，提供適切的學習資源、彈性的學習時空、營造良好的學習環境，凝聚學習的參與者，讓學習者在自然的學習過程中，主動地學習，亦與他人合作、分享經驗。

(六) 成人教育學(Andragogy)

諾爾斯(Malcolm Knowles)的 Andragogy 模式就是由學習者自我導向，分析自己的學習需求，參與擬定學習目標，尋求學習的資源，決定自己的學習計劃，自我評估學習結果；而教學者則是設計學習經驗的程序：成人學習特性

的探究、學習心理氣氛的塑造、教學設備環境的規劃、學習資源的提供、教學策略的應用等，以幫助學習者發展自己的學習經驗。

二、成人科技教育的哲學理念

就內涵而言：成人科技教育在介紹科技的發展、原理、及應用。就層次而言：成人科技教育在提供生活於現代科技社會必備的基本素養，而不是專業的或特殊的科技內涵。就歸屬而言：成人科技教育屬於成人博雅教育的一環。

三、成人科技教育的標準

學習者「需要知道什麼」和「能做什麼」才能成為具有科技素養的人？成人科技的標準可以來引導科技教育的內涵、課程及評鑑這些發展的成果。根據「美國全民科技教育專案」(Technology for All Americans Project, TAA)所言，科技教育的標準是由三個重要的學習領域所構成(李隆盛，民87；ITEA,1999)，如圖1：

1. 程序：人類開創、發明、設計、轉換、生產、控制、維護和使用產品或系統的活動。
2. 知識：開發和運用科技內容的方法。
3. 系統：發展、運用和研習科技的領域，分成資訊、實體或生化三系統。

其目的在促進全民都具有科技素養，有能力使用、管理和了解科技。

參、成人學習的概念

成人學習可分為二個主群：一是聚焦於組織提供的教育或訓練的願景。另一則是關於個別學習者的願景。前者強

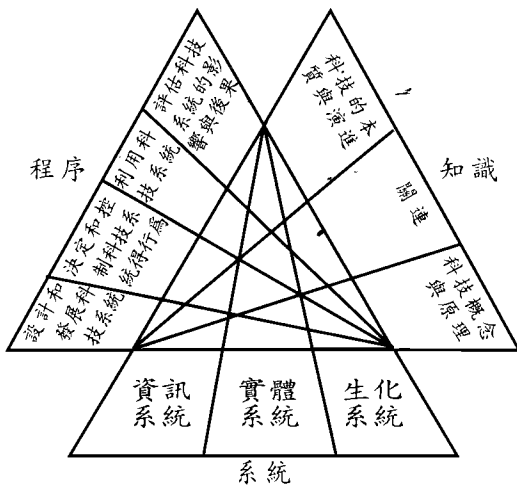


圖 1 科技教育的寰宇

資料來源：引自李隆盛，民 87，頁 44

調組織的願景，包括遠距、彈性、開放學習或教育；另外相關的有函授、外部的、非傳統的提供。後者是強調個別學習者的願景，包括經驗的、獨立的、自我導向的學習；相關的有行動、發現、學習者管理、學習者中心的學習。茲特就成人的遠距學習、自我導向學習概念加以探討。

一、遠距學習的理念(distance learning)

遠距教育是教師與學生在分開的情形下進行的學習方法，教學前的準備活動和教學中的互動（模擬、說明、問問題、引導）等，都是透過印刷物、機械或電子設備來進行的(Moore, 1983)。

遠距學習是以學生為中心，結合了資訊與通信技術的發明與創新，提供給學習者一個不需與教師面對面授課的雙向、互動的學習途徑。

遠距學習的五個特性：(Keengan,

1986)

- (一) 在學習過程中老師和學生類似永久的分離，這與傳統面對面教育有所區別。
- (二) 教育機構的影響在於準備、設計學習材料和提供學生支援服務兩方面，以供應個人研究及自學課程。
- (三) 科技媒體的應用，以印刷、視、聽和電腦等相關媒體來連結老師和學生，並且實施課程內容。
- (四) 提供雙向溝通，使學生可自其中獲益並產生互動。
- (五) 在學習的過程中，學習團體類似永久的消失，使人經常是個別的學習，而非在團體中學習，但為了教學及社會化的目的，而有不定期的會面。

Keengan(1986) 又加入二個社會文化的決定因素：

- (一) 比傳統的口授教育呈現更多工業化的特質。
- (二) 學習的私密性。

在遠距學習的過程中，科技媒體替代了傳統教育中以口語、團體為主的互動，老師和學生是分開的，是透過教育機關、訓練機構等組織學習材料，使學習材料與學生的有效學習之間產生連結。

二、自我導向的理念(self-directed learning)

自我導向學習一詞在 1960 年代由 Tough, Allen M. 提出以來，受到廣泛的重視及應用。而自我導向學習的定義甚多，常因學者不同的觀點而有不同的定義：

(一)歷程的觀點— Knowles(1975)等將自我導向視為學習者無論有無他人的協助均能主動地診斷自己的學習需求、形成學習目標、蒐尋資源、選擇並執行適合的學習策略、以及評鑑學習結果的歷程。

(二)能力的觀點—Guglielmino(1977)等將自我導向學習視為學習者所具有擬定計劃、執行和評鑑學習結果的能力。

(三)人格的觀點— Moore(1973)等將自我導向視為學習者的人格特質。

(四)學習型態的觀點— Bonham (1989)等將自我導向學習視為個人的一種學習型態。亦即是在學習情境中行動、思考的方式，此種方式學習者能感覺舒適，而且有能力去運用它。

自我導向的特點(黃富順, 民82)：

(一)自我導向學習者具有獨立的(independence)人格特質。

(二)自我導向學習，本質上是一種自我教育的方式。

(三)自我導向學習並非完全獨立的學習。

綜合而之，自我導向學習是學習者主動引發學習，診斷自己的學習需求，訂定學習目標，尋求學習資源，選擇適合自己的學習策略，自我管理學習進程，並鑑定學習結果。而學習的歷程是動態、持續的，且無終止的極境。因此，自我導向學習已成為人們因應終身學習需求的策略之一。

肆、遠距學習、自我導向在成人科技教育上的應用

遠距學習、自我導向學習的成人教育學習理念，如何在成人科技教育上應用，茲從教學哲理、環境設備及教學策略的運用三方面來談：

一、教學哲理

(一)建立終身學習的文化

推展成人科技教育，邁向學習社會。李明芬(民87)所提的有助於導引終身學習文化的建立。

「由教學與學習方法的設計及發展，擴展到教學與學習資源環境的設計與再設計，乃至提升至教學者與學習者自我學習觀和生活觀的解構與建構。進而培養人人自我學習歷程、生活歷程與工作歷程的設計與發展能力，並在這些歷程的設計與發展過程中進行實踐的反省，一方面深入自我觀照這種種歷程，另一方面又藉由批判的省思以超越自我之侷限，提升及拓展原有的學習(與教學)層次與模式。」能如此的努力，人們便能克服各種障礙，在終身學習的文化中，導航自己快樂的學習之旅。

(二)成人學習的特性

成人的學習或基於內在的力量，或基於生涯、工作的進展，其學習動機不盡相同，然都是自發性的。由於是自願參與學習、自我決定學習內容，因而目標較明確，也較積極，較適宜彈性的學習方式，且傾向於能有立即、實用效果的學習。而其豐富的生活經驗是學習上的重要資源，有時難免會因本身的多重角色、多重任務而影響學習。然更迫切的是在學習時需有指引、諮詢等支持系統來協助。

(三) 教與學過程的取向

科技的發展已使人類更能預測和控制各種自然現象，因而在課程的規劃上當是使用各種媒體和器材，依照行為科學原理設計教學順序。其特性有精確、系統、複製等，並對其績效予以評鑑，亦即注重管理、講究效率、保障品質。並運用諾爾斯的模式：教學的理念以幫助學習者學習為中心。

(四) 教與學的原則

1. 真實與模擬：由真實的活動中學習，或模擬真實的情境來學習。如藉由電腦模擬的方式呈現，使更接近真實生活的問題，也可突破時空、安全的限制，讓學習者可透過網路在遠端學習。

2. 調和與合作：調和理想與現實，整合數學、科學與科技，讓科技與個人、社會、自然環境互動。透過社區、機構、學校、教師專家等共同來參與，融合於教育機關、公司訓練、文化中心、社教館、博物館等的各種活動中來學習。並結合地方、國家、與全世界成一學習網路。

3. 政策與經濟：政策在成人科技教育中扮演著提供刺激、提供管道、鼓勵人們去參與成人科技教育的角色。所以應克服推展科技教育的障礙，加強教育部門與其他部門的溝通合作。對於課程、措施等的規劃賦予彈性，經費方面則宜適度增加，教育資源方面則應有合理的評估及有效的運用，以期能發展出更適性的課程與活動。

4. 彈性與多元：透過遠距等方式進行開放學習，根據不同族群需求、甚至是個人需求來設計課程與活動。在制度方面以彈性為原則，在時空方面以方便學

習者自由運用為考量，學習方法可多元化。讓學習者自我導向學習時，能視學習個人特質及學習情境而主動規劃自己的學習。

5. 系統與評鑑：課程的進行、教材的呈現等盡量採系統性的規劃與組織。或以模組化呈現、或以電腦輔助學習、或以方案發展……等均可，皆以做到品質管理為要。至於評量則在評估目標的達成、教學過程及學習者的成就。其方法則除了可以問卷、量表、晤談、討論之外，亦可以實際操作、多媒體的教學評量、線上教學評量、電腦化適性測驗(Computerized adaptive testing, CAT)、日誌(journal)、檔案(portfolio)等方式來進行。能考量到各種相關的情境，做適切的評量。這對學習者的自信、興趣及自我形象都有提升之效。

二、環境設備

(一) 塑造學習的心理氣氛

塑造有助於學習的心理氣氛，了解需求(尚包括道德含意的覺知、美感的價值和情緒內涵等)，提供接納、尊重、合作、開放的學習環境。正向積極的鼓勵、成功的經驗都能使學習者更樂於學習。

(二) 教學設備環境的規劃

提供彈性學習的時空，兼顧採光、色彩、溫暖、舒適、安全、無障礙、有效率的介面安排，能有互動的機會及簡便、有效的溝通管道。

三、教學策略的運用

教學策略是教與學活動的周詳計劃，以促使學習者能積極參與，提升教學效率，達成教學目標。

(一) 教學途徑

教學的途徑依 Kemp 及 Schwallier (1988) 的建議有：概念學習、科際整合、社會文化、問題解決、科技系統整合及工業詮釋等策略(蔡錫濤, 民 84)。再加上能力、企業、勝任、品質管理理念的運用, 以期能達到分析、綜合、評判、創意、問題解決能力的培養。由教育機構、訓練機構、或與企業界合作來提供教育機會。學習者可前往設備完善的教育訓練環境進修, 亦可在自己家中或辦公室以遠距學習的方式來參與最適合的課程計劃, 達成學習的目標。

(二) 教學方法

呈現科技內涵的方法, 除了講演、示範、探索、實驗、遊戲、模擬、以及以信件和各種科技媒體進行學習者、學習課程活動、社會(教師、其他學習者、學習介面、全球)三者間的互動之外, 尤需做如下的推展：

1. 模組化的教學：模組化(modularization)是一種讓課程從點菜用餐走向「百匯」自助餐(buffer), 使客人有很大的自由度來選擇和調配餐點的方式(Warwick, 1987)。模組化的課程即是指短暫、完整的單元, 此種單元可和其他的單元聯結而完成較大的工程或達成較長程的目的(李隆盛, 民 85; Warwick, 1987)。主要的目的是讓學習者可就不同的模組單元加以選擇、組合來學習, 促進個別化適性教學。

2. 批判性思考：在瞬息萬變的時代與環境, 人們需不斷的解決其所面臨的種種問題。因此在教學中除了創意性思考、推理性思考之外, 要讓學習者能自主性自律地從事心靈的辯證活動。亦即Freire所說的意識覺醒(Conscientizat-

ion), 認為真實的教與學是給予學習者空間與支持去發展他們的思想, 使生活更趨合理, 而不致於有所缺憾、悔恨, 或者是茫然無所適從。在教學的過程中培養其批判思考的能力, 讓其能經由質疑、反省、解放、重建(溫明麗, 民 86)的思考活動中去建構、組織, 追求卓越、合理、正義。

3. 學習如何學：在此快速發展的世代, 人們必須不斷地吸收激增的資訊, 並加以應用, 方能迎合科技的改變, 因此「學習如何學」(learning how to learn)也是成人必須修習的學習策略。從經驗中學習、或模仿卓越者、或深度反省、或檢查假設、或強化學習能力等都可行的方式。

(三) 教學媒體與教材

成人科技教育的推動除了設計、管理學習者吸取知識的程序, 而且要提供教材、媒體資源及經驗, 讓學習者可以隨時與這些資源聯結。由學習者主動參與學習, 並為自己的學習負責。

媒體與教材的型式, 因應每一位學習者獨特的學習模式, 有印刷、視、聽、模擬、實際操作、遠距等學習方式。教材的類別有文獻式教材(參考書、文章、講義)、視聽輔助教材(幻燈、相片、錄音帶、錄影帶、模型、展覽、參觀、網路)、操作性教材(電腦教學、方案教學、模擬教學、實習操作)。媒體的類別則有靜態媒體(文字、圖片、模型、聲音)、動態媒體(教材的播放以動態或真實的畫面為主)、互動媒體(透過電腦、模擬機器或真實機器的操作、即時群播、隨選課程、虛擬教室、網路資源知識庫等)。

伍、結語

成人科技教育透過遠距學習、自我導向學習……等理念的推動，學習對象普遍化、學習時間自由化、學習方法適性化、學習內容多樣化、媒體活潑化、活動生活化、評量多元化、學習歷程終身化，期能促使人們在居家、生活、工作與休閒中樂於學習科技教育、善用科技器具、科技的方法、培養科技倫理，進而能運用科技開發潛能及規劃生涯發展，成為具有科技素養的人。

參考書目

- 王鼎銘(民88)，科技發展與科技教育學習經驗。生活科技教育，32(4)，頁6-14。
- 王鼎銘(民88)，科技教育課程整合數學與自然學習領域議題探討。自然與科技教育研討會課程及論文集。
- 方崇雄(民85)，科技教室的規畫理念與實務。中學工藝教育，29(1)，頁9-15。
- 朱湘吉(民84)，職場中的終身學習。教學科技與媒體，20，頁16-21。
- 李明芬(民87)，從終身學習思教學科技的發展。教學科技與媒體，41，頁1。
- 李隆盛(民85)，科技與職業教育的課題。台北：師大書苑。
- 李隆盛(民86)，科技與職業教育的方向。台北：師大書苑。
- 李隆盛(民87)，科技與職業教育的前景。台北：師大書苑。
- 胡夢鯨(民87)，我國邁向學習社會過程中的障礙與克服途徑。成人教育，46，頁7-14。
- 黃政傑、游家政(民82)，成人教育課程規劃模式之研究。教育研究資訊，1(6)，頁54-68。
- 黃政傑(民87)，課程設計(初版八刷)。台北：東華書局。
- 黃富順(民82)，如何進行有效的成人教育，成人教育，13，頁6-12。
- 游光昭(民86)，互動的多媒體時代。中學工藝教育，30(10)，頁15-18。
- 溫明麗(民86)，批判性思考教學：哲學之旅。台北：師大書苑。
- 詹美娟(民86)，我國大學成人學生及傳統學生學習特性之比較研究。北縣成教：輔導季刊，9，17-20。
- 楊國賜(民80)，邁向二十一世紀——成人隔空教育的新境界。成人教育，4，頁7-12。
- 蔡錫濤(民84)，國中生活科技課程內涵及其教學策略探討。中學工藝教育，28(1)，頁10-15。
- 蔡錫濤(民86)，高中生活科技課程架構及實施策略。中學工藝教育，30(1)，25-29。
- Best, F. & Eberhard, R. (1990). Education for the "Era of the Adult". The Futurist, May-June, pp.23-28.
- Bonham, A. E. (1989). Theoretical and Practical Difference and Similarities among Selected Cognitive and Learning Style of Adults: An Analysis of the Literature. UMI: MI.
- Brockett, R. G. & Hiemstra, R. (1985). Bridging the theory—practice gap in self-directed learning. In S. Brookfield (eds.), Self-Directed Learning: From Theory to Practice. San Francisco

- Jossey-Bass, pp.31-40.
- Brookfield, S. D. (1985). Self-directed learning: A critical review of research. In S. Brookfield (Ed.) Self-directed learning: From theory to practice. San Francisco, Jossey-Bass, pp.5-16.
- Guglielmino, L. M. (1997). Development of the self-directed learning readiness Scale. University of Georgia, Doctoral Dissertation,
- Gunawardena, C. N., Lowe, C. A. & Anderson, T. (1998). Transcript analysis of computer-mediated conferences as a tool for testing constructivist and social-constructivist learning theories. ERIC Document Reproduction Service No, (ED 422 854).
- International technology Education Association (1999). Standards for technology education. URL: <http://scholar.lib.vt.edu/TAA/TAA.html>
- Johnson, S. D., & Thomas, R. (1992). Technology education and the cognitive revolution. The Technology Teacher, 51(4), 7-12.
- Keegan, D. (1986). The Foundations of distance education. Beckenham, Croom Helm.
- Kemp, W., & Schwaller, A. (1988). Introduction to instructional strategies. In W. Kemp & A. Schwaller (Eds.) Instructional strategies for technology. The 37th yearbook of Council on Technology Teacher Education. Mission Hill, CA: Glencoe.
- Kerka, Sandra (1996). Distance learning, the internet, and the world wide web. ERIC Document Reproduction Service No. ED 395 214.
- Knowles, M. S. (1975). Self-directed learning. New York: Association Press.
- Martin, L. (1986). Helping Adult learn: A theory of Andragogy. Sheffield, Association for Recurrent Education.
- Moore M. G. (1973). Speculations on a Definition of Independent Study. ERIC Document Reproduction Service No. ED 285 573.
- Moore M. G. (1983). Self directed learning and distance education. ERIC Document Reproduction Service No. ED 265 825.
- Savage, E. & Sterry, L. (Eds.) (1990). A conceptual framework for technology education. the Technology Teacher, 50 (1), 6-11.
- Snyder, J. & Hales, J. (Eds.) (1981). Jackson's mill industrial arts curriculum theory. Charleston, WV: West Virginia Department of Education.
- Tough, A. M. (1967). Learning without a teacher: A study of tasks and assistance during adult self-teaching project. (Educational Research Series, No. 3) Toronto: The Ontario Institute for Studies in Education).
- Warwick, D. (1987). The modular curriculum. Oxford: Basil Blackwell.
- Wulf, Katie. (1996). Training via the Internet: Where are we? Training & Development, 50(5), pp.50-55.
- (作者現為台中市立居仁國中教師)