

知識經濟與教學革新

高博銓

知識經濟時代是以知識為導向的時代，是當前人類社會發展的重要趨勢。知識經濟時代所呈現的快速知識化時程、知識傳播速度、以及產業的轉型和升級等特性，正衝擊著當前的教育活動。而居於教育核心地位的教學活動，自然必須適時調整。準此以觀，教學應該如何革新，以因應知識經濟時代的挑戰，也就格外重要。本文從知識經濟的觀點，來探討教學的革新工作，指出知識經濟時代的教學創新，可以採取以下的作法：(1)重視文化學習與國際瞭解；(2)鼓勵研究與創新的精神；(3)跳脫學科知識的限制；(4)強調知識轉化的知能；(5)提升科技與資訊的運用；(6)尊重學生的多元歧異特性；(7)增加學生合作學習的機會；(8)提供各種不同的學習經驗；(9)實施多元化的評量；(10)培養學生終身學習的能力。

關鍵字：知識經濟、新經濟、教學革新

本文作者現任實踐大學教育學程中心助理教授

壹、前言

知識經濟(knowledge economy)是近年來相當受到重視的新概念，其內涵主要是植基於知識的創造與控制，認為知識的有效創新和管理，將能提高個人、企業、乃至於國家的競爭力，從而累積更多的財富。也因此，知識經濟近來成爲各國政府相關政策，尤其是財經、教育政策的核心概念，希望藉此在全球競爭中勝出。而我國也在新政府的努力下，研擬「知識經濟發展方案」與「綠色矽島發展藍圖」，並於二〇〇〇年十一月召開「全國知識經濟發展會議」，以建設「知識化綠色矽島」作爲未來十年的長程目標，提出「十年所得倍增計畫」，同時指出未來知識經濟發展的四大重點，包括：讓自由市場機制決定產業、知識與製造並重、促進知識發展與運用的分工、以及不同階段發展產業政策不同(中國時報，2000年11月5日)。而這也凸顯了我國以外向型發展策略爲導引的台灣經濟模式。相關的經濟發展策略總是體察國際的脈動，全力貼近當前的經濟發展趨勢。

然而，回顧過去我國經濟發展的歷程，可以發現，政府所提出的諸多構想和策略，雖然其所陳述的理念相當卓越，也確實掌握了正確的發展方向，但是卻常常缺乏有效的落實，致使產業的發展屢屢遭逢瓶頸和困境，甚至在國際的競爭市場中，喪失了致勝的先機。有鑑於此，知識經濟概念的提出，固然是當前世界經濟發展的趨勢，也是我國未來經濟發展的願景，但是毫無諱言地，在發展的過程中，必須輔以相關的配套措施與策略定位，方能竟其功。尤其教育事業如何發揮其知識傳承與創新功能，來提升國民的知識應用能力，無疑是最大的挑戰，而居於關鍵地位的教學革新工作自然也會受到極度的關注。據此，本文首先，說明知識經濟的內涵；其次，分析知識經濟與教育的關係；再次，探討知識經濟時代的教學革新；最後，總結相關的討論，以確切掌握教學革新在知識經濟時代中的意義。

貳、知識經濟的內涵

從人類發展的歷史來看，每個階段都有其主要的生產技術，藉以維繫人類的生計，因而也孕育了各式各樣的社會組織和社會結構，從而影響了人類的生產能力與財

富分配。綜觀經濟發展的過程，自然資源、勞動力、資金等，都是人類經濟活動中，非常重要的關鍵要素，舉足輕重。知識的存在雖然從未間斷過，然而從來沒有一個時期，像現在這樣，將知識視為核心要素，把知識看作是經濟活動的樞紐，是創造財富的利器，而正是此種知識觀推動了知識經濟的發展。

經濟學家梭羅(Lester C. Thurow)在其《知識經濟時代》(Building Wealth)一書中指出，蒸汽機問世後，引爆了第一次工業革命，此時能源取代了土地的角色；電氣化則發動了第二次工業革命；至於第三次工業革命中，知識則取代了土地和能源的地位。因為知識是技術得以突破的源頭，技術有所突破，才能形成不均衡的狀態，讓高報酬和高成長率能夠同時並存。具備知識，才能在一夕之間開創新事物(齊思賢譯，2000)。由是觀之，知識被視為是經濟競賽中，致勝的關鍵要素，誰擁有知識，創新技術，運用新知，誰就掌握了競賽的主導權。而舊經驗與舊知識，則在知識半衰期明顯縮短的情形下，迅速面臨淘汰。

事實上，這種知識的經濟效用觀，主要是以管理思想大師杜拉克(Peter F. Drucker)為代表，他強調資本已不再是主導經濟發展的力量，知識的製造與運用才是經濟成長的動力。杜拉克在其《後資本主義社會》(Post-Capitalist Society)一書中指出，現在靠傳統資源，也就是勞力、土地、資本，愈來愈賺不了什麼錢。唯一的「金主」是資訊與知識。而將知識視為經濟資源，並將知識置於創造財富活動的核心，以解釋當前的經濟模式、經濟成長與創新，乃是知識經濟時代的主要內涵(傅振焜譯，1994)。易言之，知識已經成為支配資源，知識徹底顛覆了經濟競爭的型態，也改變了社會的架構，形成新的經濟模式和社會組織，而對於知識生產、傳遞、以及運用的重視，促使人類邁入了人工智慧的時代。

綜上所述，知識經濟是指以知識為基礎的經濟(knowledge-based economy)，是建立在知識的生產、分配、和運用(消費)基礎上的經濟，它勾勒出人類經濟發展的藍圖，從資源導向、勞動導向、資本導向進入到技術導向、知識導向、教育導向的軌道上，其仰賴知識的獲取、積累、擴散、更新、以及創新，以取得經濟優勢的競爭模式，儼然成形。顯然地，知識經濟賦予知識嶄新的意義，有了經濟學的含義，發展生產的含義、經濟效益的含義，而使培根所提出的「知識就是力量」這樣的命題，更富時代意義和經濟內涵。

參、知識經濟與教育

如前所述，知識經濟是以知識為基礎的經濟發展模式，是以知識的生產、獲取、積聚、更新、傳輸、分配、應用來實現財富的增進和經濟的成長。準此以觀，此種經濟模式顯然與傳統的工業經濟模式有所差異。誠如阿基米德所言：「給我一個支點，我可以撐起整個地球。」第一次、第二次工業革命時代，資本、勞動、以及生產技術等有限資源，是撐起這個世界的支點，但是到了第三次工業革命，撐起這個世界的支點不再是有形的資源，而是「知識」。然而，在以知識為核心的知識經濟模式中，其發展必須仰賴教育的協助，發揮教育的功能，方能竟其功。簡言之，知識經濟是教育支撐的經濟，是由教育發展決定的經濟，兩者息息相關，密不可分。

教育既與知識經濟關係密切，其發展乃格外重要。尤其當人類的經濟運作是由工業經濟過渡到知識經濟時，其所衍生的諸多問題，正考驗著人類的智慧。也因此，在知識經濟發展的過程中，重新審視當前的教育觀念、教育投資、教育理論、教育功能、乃至於教育改革等，就益形重要。畢竟，教育在未來經濟社會發展中的地位和作用，舉足輕重，不容輕忽。

就此而言，國際二十一世紀教育委員會，在向聯合國教科文組織(UNESCO)提交的報告《教育---財富蘊藏其中》，就對教育有了相當深入的闡釋：「教育在社會發展和個人發展中具有基礎性的作用」、「教育是更健全、更和諧的人的發展，並從而減少貧困、愚昧、(不平等的)排斥、壓迫和戰爭的一種主要手段」、「教育是社會的核心，是提高社會生活質量的基本手段」、「在二十一世紀來臨之際，教育和各種培訓已成為發展的首要推動力」、「教育是對未來的一種關鍵投資」、「教育投資是能產生長遠效益和回饋的經濟投資和政治投資，是一種社會性的投資」等(彭坤明，1998)。凡此，皆說明教育在未來所扮演的角色將更為重要，而面對知識經濟時代所帶來的挑戰，理應以嶄新的教育觀和前瞻的教育作法來加以因應。

至於知識經濟和教育的關係，則可從四個方面來加以審視：

一、教育是知識經濟產業的核心

人類經濟的發展從工業經濟過渡到知識經濟，其產業的核心也由自然資源、勞動力、資金等有形的要素轉變為無形的知識。在此過程中，知識的生產、累積、獲取、以及應用成為知識經濟的重要象徵，攸關個人、企業、國家的競爭力。事實上，早在1962年奧地利的經濟學家麥樂普(Fritz Machlup, 1973)即提出知識的生產與分配的價值，並指出教育和知識經濟產業的發展關係，認為知識經濟產業的榮枯，端賴教育是否發揮其功能。而著名的哈佛大學歷史和經濟學家藍迪斯(David S. Landes)在分析知識和經濟的關係時，更認為財富的動力，推動了知識的普及。而在分工制度下，部份的工人不可能帶出所有原來工廠的技術。但是在資本分流下，有的雇主卻主動將機器銷往國外，並教育外國人如何使用機器。尤其，新的專業機器製造工業不斷地在海外尋找市場，使人員和資本所造成的知識加速散播與普及，其中，科學和技術的增進，更是舉足輕重。就此而言，利用教育來推廣科學和技術知識，產生了極大的動力，不但打開了新的知識，也創造了新的經濟潛力(汪仲譯，1999)。由是觀之，教育本身就是知識的生產過程，教育愈益發達的國家，其知識的生產、累積、獲取、以及應用能力，自然會愈強。因此，教育可以說是知識經濟產業的核心。

其次，在知識經濟時代，一般人常常會談論到「腦力」(brainpower)，以及「智慧資本」(intellectual capital)，然而卻鮮少掌握知識創造產業的本質，甚至忽略了知識的定義，以及如何去利用知識。事實上，從泰勒(Frederick Taylor)到賽門(Herbert Simon)，西方管理學的傳統根深柢固地認為，組織是「處理資訊」的機器。根據這個觀點，唯一有用的知識是正式且系統化的，也就是硬性(意即可量化)的資料、系統化的程序、普遍適用的原則。衡量新知識的價值時，其所採用的重要標準，也同樣是硬性且可量化的，例如，提升效率、降低成本、提高投資報酬率等。不過，知識經濟時代的知識觀，尤其在商業組織內的角色，可能指的是迅速回應客戶、創造新市場、快速發展新產品、主導發展新興技術的能力等，也就是知識的管理和創新的功能(張玉文譯，2000)。誠心而論，從傳統經濟模式過渡到知識經濟模式，其競爭的範疇，顯然有所轉移，而相關競爭機制、企業體質的強化則端賴教育量能的輸入，從組織的學習、人力資源的管理、研發工作的推動、以至於知識的應用和創新，都需要教育的投入和催化。

二、教育是知識經濟成長的動力

審視人類的經濟發展過程，可以發現，教育與經濟成長的關係至為密切，而兩者的關係則是漸進發展。事實上，在十九世紀的著作中，很少提及專業技術對資本主義能夠運作自如的重要性。一般認為資本設備才是經濟成敗的關鍵。亞當·史密斯(Adam Smith)在其《國富論》(The Wealth of Nations)中，幾乎未提及教育，而只是把教育當成消除工廠工作無聊時的解藥(齊思賢譯，2000)。然而，工業革命之後，這樣的經濟型態有了大幅的轉變，一般人開始可以從自由市場獲得教育及專業技術，這使得知識和技術不再受到壟斷，同時可以傳遞和移轉，而強制性公共教育制度的建立更加速了教育的普及，工人的技術亦獲得大幅的改善，生產不但擴增，同時也促成了經濟的成長，從而強化了教育作為經濟成長的動力。

誠心而論，傳統經濟所強調的土地、勞動、以及資本(包括金融和財政政策)，與經濟成長的關係，更甚於教育。不過，誠如上述，工業革命之後，教育因素漸漸凌駕其他要素，成為經濟成長的核心要素。舉例而言，西方經濟學家就常將亞洲四小龍的經濟成就歸因於教育的成功。詳言之，世界舞台的經濟領導地位，將會移轉到最有系統，並能提高知識工作生產力的國家，而知識工作和知識工作者生產力的萌生，在經濟體系的結構和本質上，也會帶來根本上的改變(劉毓玲譯，2000)。是以，透過教育以提升知識工作者的生產力，從而促進產業結構的升級和經濟成長的持續，顯然是知識經濟時代的競爭要領。再者，晚近電腦科技、生物技術、電子通訊和運輸等領域的重大突破，形成了相互聯繫的經濟網，也使就業的條件從體力(brawn)向腦力(brains)轉移，依此而發展出的知識經濟，需要愈來愈多的高技能的「知識勞動者」(knowledge worker)，更使教育成為經濟成長的關鍵要素。

總而言之，未來的產業需要腦力去創造，而不是倚賴體力去維持現成的產業。將來，各國必須對那些能夠創造出一系列人工智能產業的知識和技能進行投資，只有這樣才能為國民帶來更多的收入和更高的生活水準。而教育投資無疑地勢必成為各國間最重要的競爭策略，教育作為知識經濟成長的動力，至為明顯。

三、教育是知識經濟發展的要素

在國際競爭日趨激烈的自由市場中，經濟發展一直是世界各國戮力以赴的目標。而就當前的產業和競爭者的分析中，哈佛大學商學院教授波特(Michael E. Porter)認為，一般而言，企業競爭的策略主要有三：其一是低成本策略。其做法是針對「取得整體成本領先地位」的基本目標，透過一套「功能性政策」來達成；其二是差異化策略。其做法是使企業所提供的產品或服務與別人形成差異，創造出全產業都視為獨一無二的產品；其三是專精策略。其做法是「專注於特定的客戶群，產品線、地域市場。」(周旭華譯，1998)然而，無論是採用那一種策略，毫無諱言，知識必然是箇中堂奧，是策略精神的核心。知識在此過程中，所發揮的效用，舉足輕重。事實上，知識意義的根本性變化，可由百年來經濟發展的過程中，窺其端倪。從工業革命、生產力革命、乃至於管理革命的底層中，可以發現知識內涵的轉向。只是早期常將知識貶為技巧或手藝，而現在則將其視為學科和方法，將特定的經驗轉變為方法，把逸聞軼事轉變為信息，把技藝轉變為可以教授和學習的東西。質言之，早期傳統的知識是普遍性的，而現在的知識則是高度專門化的。

再者，著名的管理學者彼得·杜拉克早在在八〇年代就首先預見到以知識為基礎的社會正在到來。在其論文《從資本主義到知識社會》，從歷史演進中，解釋了從「體力到腦力為基礎的經濟」這一廣闊的全球性的轉變(樊春良、冷民等譯，1998)。其論述闡明了資本內涵的遞變，由以資金為核心的有形資本，轉向以知識為重心的無形資本；從傳統經濟所強調的硬資本，邁入到新經濟所揭櫫的軟資本。具體言之，這種無形資本或軟資本乃是植基於知識的累積和創新，以知識來創新社會。而完善的教育系統就成為知識保存和傳遞的最佳方式，一方面，透過教育系統可以將各種知識傳承下來；另一方面，在教育系統的運作下，知識也會產生量變和質變，成為創新人類社會的源泉。

四、教育是知識經濟結構的優化

知識社會的起源、社會結構、以及發展與其經濟結構的劇烈變化有著密切的關係。這些變化可能包括了貿易、通貨膨脹、生產率、競爭、以及就業等領域內所產生的變動。而在此變動的過程中，呈現一種明顯的趨勢，就是以生產力的新結合為基礎的經濟行為的一種新結構和新組織正逐漸成形。

主題文章

詳言之，過去工業社會的生產過程是由一系列要素所控制，而所有這些要素作為一種變化著的，特別是增長著的經濟的可能性的條件，在其相對的重要性方面，似乎都呈現下降的趨勢：對於初級產品或原材料的供應和需求的動力；就業對於生產的依賴；對初級產品進行加工的製造業部門的重要性；(手工勞動意義上的)勞動的作用；有形距離和成本與工作的社會組織之間的密切關係；商品和服務的國際貿易的作用；以及經濟增長的限制的性質。經濟結構中的變化的最大共同點看來是這樣一種轉變，即從一種絕大部分由向生產過程及其組織的「物質」投入所推動和支配的經濟轉向另一種經濟。就此而言，生產和分配過程中的變化更多地由「符號的」或以知識為基礎的投入和產出所決定(殷曉蓉譯，1998)。由是觀之，工業社會的經濟最初主要是一種物質經濟，然後逐漸地變為一種貨幣經濟，這種經濟現已成為一種符號經濟，而在其經濟結構及其動力方面的發展，主要是以知識作為主導的力量。

值得關注的是，知識經濟結構的調整和優化與教育息息相關。以知識經濟所強調的創新因素為例，創新可能是指原有技術的改進或產品的改良，也可能意謂著新技術或新產品的出現。雖然兩者都是基於知識的融入，而獲致利潤。然而，其在創新的意涵上，有著明顯的差別，因而在經濟的結構或競爭策略上也會有所不同。一般認為，日本的經濟型態就是屬於前者，而美國則是屬於後者。當然，這與其社會文化，尤其是教育系統密不可分。

另一方面，教育，尤其是大學教育，是國家創新系統的核心所在，其所投入的質量亦有助於知識經濟結構的優化。以美國大學的研究為例，戰前關於美國大學作為研發(R&D)執行者的重要性和研發計劃資金來源的資料是找不到的。然而，當前工商企業在資助大學研究方面的重要性，至為明顯。同時有關大學專利許可和技術轉移的部門，亦大幅增加，據以因應知識經濟時代的挑戰(章琰、曹南燕譯，1999)。而此種透過教育系統，尤其是高等教育系統和研究機構來提升國家創新力和競爭力的策略，近年來，受到各國的重視，足見教育在促進知識經濟結構優化的過程中，舉足輕重。

肆、知識經濟與教學革新

誠如上述，知識經濟乃是直接建立在知識與資訊的激發、擴散、以及應用上的經

濟，而創造知識與應用知識的能力和效率，凌駕於土地、資金、勞動成本等傳統生產要素之上。在知識經濟時代中，能夠創造新知識和掌握新知識，並且熟練技能的知識勞動者將成爲國家最寶貴的資源。而教育的作用主要是傳播知識和培養人才，其對工業經濟和社會發展的作用，不容輕忽。在廿一世紀中，此種作用將會進一步的獲得強化。質言之，知識經濟的核心生產要素是知識、無形資產、以及知識勞動者(即掌握了現代科技知識和熟練勞動技能的人力資源)，而教育正是提供最新知識、無形資產、以及知識勞動者的源泉(何傳啓，1998)。

事實上，知識經濟時代也是一個資訊化的社會，組織型態將會是一個虛擬的網狀組織、架構扁平、運作模糊，運作強調資源整合及串連，因此對人才的需求將是能夠擁有眾多網路，迅速吸收資訊，並可創造高附加價值的領導者(石滋宜：1998)。令人憂心的是，既有教育的學習方式恐怕很難培育類似的人才，同時無法符合上述的需求。杜拉克就指出，以知識爲基礎的變革，不像許多人仍認爲的那樣，只局限於商業方面。事實上，可預期的是，未來各級學校的變革將會愈演愈烈，其改革的幅度遠遠超過現行體制與三百年前的差異，且不像以前只局限於教科書上的重整而已。而推動這些變革的動力，部分來自於新技術，例如電腦、錄放影機、以及透過衛星傳送的電視廣播；部分來自於以知識爲基礎的社會的需求。在這種社會中，知識型勞動者必須不斷有組織地學習；部分則來自於如何獲取知識的新理論(周文祥、慕心譯，1998)。是故，如何確保國家的永續發展，教育革新將是關鍵所在。

此外，從知識經濟和全球視野的角度來看，當前跨國企業的興起，對勞工將有深遠的影響。尤其勞工若不能持續提升其技術，因應知識經濟的變遷，其物質所得將明顯下降。因爲跨國性組織生產的能力，會增加公司對於勞工力量的權力，對工資和工作條件施以調降的壓力。同時，跨國企業也能將科技移轉到國外，因此技術性的工作即被移到低工資的國家，所以先進經濟體的工人因科技創新，而減少物質所得(沈宗瑞等譯，2001)。總而言之，面對知識經濟的挑戰，教育的革新已是刻不容緩，必須積極推動，而居於教育核心的教學革新，自然受到矚目，至於教學革新的作法，則臚列如下：

一、重視文化學習與國際瞭解

Gardner(1999)在其《學習的紀律》(The disciplined mind)一書中，曾明確地指出，未

主題文章

來的學校教育至少必須足以因應以下六大趨勢：(1)科技與科學的突破(technological and scientific breakthroughs)；(2)政治趨勢(political trends)；(3)經濟力量(economic forces)；(4)現代社會中的社會、文化、以及個人趨勢(social, cultural, and personal trends in the modern era)；(5)知識領域的轉變(the shifting cartography of knowledge)；(6)超越現代主義(beyond modernism)。其中有關文化學習與國際瞭解，便是當中的要項。

事實上，隨著全球化與資訊化的快速發展，數位化(digitalization)將使資訊以「位元」(bits)的形式編碼，而透過網際網路的傳輸，不但簡化了訊息交流的過程，同時所謂的地球村(global village)儼然成形。毫無諱言，知識經濟的發展將增加全球交流互動的機會，而像台灣這樣一個蕞爾小國，以貿易為導向的國家，屬於開放型的海島經濟，國際間的交流互動應該是生命線，所以有必要加強文化的學習與國際的瞭解，以順利融入全球經濟體系之中。是以，任何文化都該像湯湯大河，百川不拒地納入，一方面作為彼此交流互動的基礎，增進其貿易的依存度；另一方面亦能截長補短，取其所有健康活潑的河流，使自己成為生機盎然的大文化，據以追求永續的發展。

二、鼓勵研究與創新的精神

知識經濟時代講求研究與創新，是國家競爭優勢的關鍵所在。然而，我國的教育長期以來卻未能鼓勵創意，而缺乏創造力將導致產業無法升級，經濟發展亦可能停滯不前。就此而言，應邀來台參加「公元兩千年世界資訊科技大會」的國際知名經濟學者梭羅就指出，東方教育向來著重「記憶」而非「創意」，因此無法容忍犯錯，創造力普遍缺乏，企業及經濟發展更是毫無動力(工商時報，2000年6月13日)。事實上，在第三波工業革命之後，知識的生命週期已明顯縮短，若再要求學生背誦過時的東西，力行填鴨式教育，恐將難以適應未來變動不居的社會。當然，鼓勵創造之餘，老師也要能容忍學生的失敗，只要學生願意提出創新的概念，即使所發展出來的這些概念並不成熟，老師也應不吝於給予學生肯定，以激發其創新變革的能力。梭羅就認為，過去擁有輝煌成就的中國和英國，就是因為忽略大眾教育，人民追根究柢的本能及創造動機普遍缺乏，才會錯失發展科技和經濟的大好機會。職是之故，教學過程中應該盡量提供機會，鼓勵學生研究與創新。

至於如何鼓勵學生研究與創新的精神，教育心理學家梅爾(Mayer, 1989)認為，在

教學過程中，教師應考慮的四項因素：(1)所呈現的材料必須具有潛在的意義；(2)如果學生想要主動思考，他們必須擁有相關的先備知識；(3)教材設計的目的必須是鼓勵學生使用主動的學習歷程；(4)學習的評量應該強調應用與創意的思考，同時要求學生遷移及使用知識來解決問題。職是之故，教師在教學過程中必須隨時監控上述的要項，以提高學生研究與創新的動機。

三、跳脫學科知識的限制

Cheng(2001)指出，教師常常把教育的目標放在特定的學科知識，認為教師的職責旨在讓學生精熟學科的內容。不過，此種看法值得商榷。因為許多學科的知識，都可以經由自我學習的方式習得，或者可以隔一段時間再行學習，而不會影響到學生基本能力的培養。同時，依課程設計的原理來看，學科知識應該與時俱進，及時更新，否則內容很快就會過時，與社會脫節。但是在知識社會中，每一個人都可以隨時透過各種不同的途徑來獲取訊息。也因此，學科所扮演的知識傳輸功能，顯然逐漸式微，而且，如果我們仔細深思，會發現生活上的所運用到的許多知識和技能，大部份都不是來自於學科知識，反倒是來自於學校系統外。

再者，過於強調學科知識的學習會使教室成為學童學習的唯一重心。整體而言，在學校中，學童的學習經驗大多僅止於個人的聽、讀、寫的練習，這使得學童汲取其他學習經驗的機會，常遭到剝奪。很不幸地，其他的學習經驗卻往往是知識社會所需要的。徵諸現況，學童常常缺乏解決有關態度、價值、情緒、良心等方面問題的經驗，因為學校很少提供類似經驗的課程，果真有類似的機會，學童也往往是在教師的規範下尋求對策，殊少有挑戰權威，打破傳統思維模式的另類見解。有鑑於此，香港的課程發展委員會(Curriculum Development Council, 2000)就主張，學校教育應該給予學生六種學習經驗：基本技能的學習、社區生活、真實的工作經驗、社區服務、美學和運動經驗，以及個人所偏愛的學科興趣。其跳脫學科限制的意向，至為明顯。也因此，近年來，許多國家已開始減少正式課程的份量，讓學生有更多的時間接觸其他不同的學習經驗。日本就決定在 2002 年前，將正式課程的內容減少三分之一，新加坡也規劃降低正式課程百分之三十的內容，中國大陸的大學入學考試則採取「3+X」的方式，也就是將應試的科目簡化為國文、數學、外國語文、以及自選的一個學科，有些省份，

主題文章

例如廣東省，更統整為單一學科，足見學科知識簡化的改革趨勢。而教師也應洞悉此種發展趨勢，突破學科知識的限制，儘量提供學童各種不同的學習經驗，以開展其不同的潛能。

四、強調知識轉化的知能

知識經濟時代強調知識轉化的能力，也就是重視為知識的理解、鑑賞、以及應用而教學。易言之，知識的轉化也就是在教學的過程中，從知識組織的直線概念轉化為網絡概念。而為了對某一知識網絡達到一個合理完整的理解，學生將必須從事應用、分析、綜合、以及評鑑等活動，而不只是從事旨在建立知識與理解的活動而已。

事實上，此種為轉化知識所實施的學科教學模式，近年來，已成為教學研究的重要主題，同時也確認出一套對多數或全部學科相當有效的教學原則和實踐，其內容包括(Good & Brophy, 1995)：(1)課程的目的在於使學生具備他們認為在校內、校外皆有用的知識、技能、以及價值；(2)教學目標強調在一個應用脈絡內，發展學生的專業知識或技能，並注重知識的概念理解和技能的自我調節應用；(3)教師的角色不只是呈現訊息，也要對學生的學習努力搭起支架及予以回應；(4)學生的角色不只是吸收和抄襲輸入資料，也要主動地瞭解和建構意義；(5)活動和作業的任務特色是要求批判性的思考或問題解決，而不只是複製和記憶而已；(6)高階思考技能不會被當成是一個分開的技能課程來教導，而是會在教導教材知識的過程中，獲得發展，而且是在應用脈絡的範圍之內進行的；(7)學生對主題的先前知識被引出，並被當作是教學的起點，這種作法能擴增正確的先前知識，並在必要時刺激概念的改變。此外，在知識經濟時代中，資訊也並不是就是代表知識，尤其是在當前「資訊革命」的影響下，大量的資訊以及造假的資訊，都需要經過審慎的評估、分析、以及辨別，這種自律性分析能力，需要教師在教學的過程中，強化學生獨立思考、分析思辨、以及知識轉化的能力，否則容易身陷資訊洪流之中。

五、提升科技與資訊的運用

二十一世紀的知識經濟時代，國際競爭的主軸將在於誰能擁有優質的硬體與軟體

(包括教育)基礎建設。而自工業革命以來，所得差距一直是造成窮國與富國兩方世界的最基本因素。但在資訊社會中，區別貧富的新關鍵因素，將是人民的資訊運用素養。對此，美國勞工部「獲得必要能力」委員會(SCANS)就對於學校應協助學生培養哪些能力與特質，才能讓學生在生活與工作中獲得成功，提出了五大方向，其中有關科技與資訊的運用便包含在內(吳怡靜，2000)：

- (一) 人際能力(interpersonal skills)：能夠團隊合作、傳授、領導、協商、與不同文化背景的人和諧共事，而且能夠表現出個人責任感、自信心、自律與正直。
- (二) 資訊能力(information skills)：能夠取得與評估資料、組織與保存文件、進行詮釋與溝通、並且能夠運用電腦處理資訊。
- (三) 科技能力(technology skills)：能夠挑選設備與工具、應用科技於任務過程中，並且利用設備來解決問題。
- (四) 基本能力(basic skills)：閱讀、書寫、算術與數學、說與聽等能力。
- (五) 思考能力(thinking skills)：能夠學習、推理、創意思考、作成決策與解決問題的能力。

準此以觀，未來缺乏資訊運用素養的人民或國家，將成爲弱勢的一方，數位落差(digital divide)將逐漸成爲各國政府關注的焦點議題。爲此，二〇〇〇年的G8高峰會中，就把「如何縮小數位落差」這項議題列入其中，以凸顯此問題的重要性。同時各國領袖也決議通過資訊科技(IT)憲章，認定資訊科技是創造二十一世紀最強大的力量之一，鼓勵各國提升其科技與資訊的運用能力，積極參與網路經濟和網路社會，其重要性自不待言。

六、尊重學生的多元歧異特性

晚近所提出的智力理論皆指出(Stenberg,1998；Gardner,1999)：人類長期以來的的演進與發展，所形成的因應環境的能力，應該具有多元的樣態；每個學生的稟賦和其環境中社會文化及歷史因素的互動，所表現出來的氣質，也是各有不同。不幸的是，我們的學校教育經常忽略這一點，而以一致性的課程與教學，面對多元歧異的學生。理想的教學型態，應該能充分掌握學生多元歧異特性的積極效應，並遵循下述的原則(Banks, Cookson, Gay, Hawley, Irvine, Nieto, Schofield, & Stephan, 2001)：

主題文章

- (一) 各項教師專業發展的方案，皆應能協助教師瞭解社會中各個族群共處一地的複雜特性；更要讓教師瞭解不同種族、族群、語言、社會階級等因素交織而成的情況，對學生的行為所可能形成的影響。
- (二) 學校應該確保所有的學生都有公平合理的學習機會，並且都有達到高標準的可能。
- (三) 課程應該幫助學生瞭解，知識絕非個人可以獨立建構而成的，而必需與眾人共同合作，在社會的脈絡中建構而成；課程不但反映了課程研發者的個人經驗，也反映了他們所處的特定社會、政治，以及經濟環境之下的特定價值。
- (四) 學校應該提供各種機會給學生，讓學生參與課外活動和聯課活動，以便增長其知識、訓練其技能、和陶冶其態度，進而提升其學業成就的表現，並且培養各族群間的和諧關係。
- (五) 學校應該成立跨越種族和族群的團體，或者凸顯一些橫跨種族和族群的團體成員感，以便改善族群間的關係。
- (六) 學生應該瞭解那些對種族和族群關係產生負面影響，而為一般人所抱持的偏見。
- (七) 學生應該學習所有文化族群所共同擁有的價值(例如，正義、平等、自由、和平、助人、以及博愛等)。
- (八) 教師應該協助學生習得與人相處的能力，以便和具有不同種族、族群、文化、語言背景的學生進行良好的互動。
- (九) 學校應該提供機會，讓具有不同種族、族群、文化、語言背景的學生，在經過安排的情境之下互動，以便降低彼此之間的懼怕和不安。
- (十) 學校的組織策略要能確保決策參與的普遍性，而學校成員亦能習得協同合作的能力與態度，以便為學生營造關懷照顧的學習環境。
- (十一) 領導者應該擬定具體的策略，確保所有的公立學校，不管位在那個地區，都能獲得公平合理的經費補助。

(十二) 教師應該運用多樣的、沒有文化偏見的評量方法，來評估學生豐富而複雜的認知和社會能力。

七、增加學生合作學習的機會

Gardner(1993)指出，大部份的學習都是用合作方式達成的。Brandt(1998)強調，許多學習都是透過社會互動的方式進行。Banks(2001)等人也認為，課程應該幫助學生瞭解，知識絕非個人可以獨立建構而成的，而必需與眾人共同合作，在社會的脈中建構而成。許多的研究也發現，透過合作性的學習，學生可以從小組的互動中，增進其對於學習內容的瞭解，同時亦能藉由彼此的協助，使其學習更為精熟。

事實上，合作性的學習不僅可以促進學生智性上的成長，同時亦有助於學生情意性和社會性的發展(Johnson & Johnson,1994)。就前者而言，合作性的學習由於要求學生必須將其學習內容有關的訊息處理、推理過程、理解程度、問題解決的策略等，提出來互相討論，所以可以進行深層的對話與反思性的活動，從而共謀對策，完成學習任務。職是之故，合作性的學習提供推理、監控、辯證、批判、反思的機會，有利於學生認知和後設認知的發展。而就後者來說，學習的活動因為是採取小組的方式，強調師生和同儕間的交流互動，所以學生往往會跳脫性別、種族、族群、地域、社經地位、以及其他屬性上的差異，相互融合，和睦共處，真正擁有四海之內皆兄弟的統體感(sense of community)，這對於平時忽視群性教育的我國而言，無疑的是一項利多。

八、提供各種不同的學習經驗

Peter Drucker 曾以交響樂團的類比來說明知識社會中的組織運作，爲了要演奏出優美的樂曲，每一位成員都必須是稱職的音樂家(張玉文譯,2000)。事實上，Cheng(2001)表示，知識社會中的工作者，除了必須在工作小組中擔任稱職的角色外，更必須隨時因應新挑戰，擁有任務改組後所需的各種能力，這些能力包括：(1)能與人溝通；(2)能運用科技；(3)能理性思考；(4)能與人合作；(5)能進行決策；(6)能自我管理；(7)能洞燭機先；(8)能充實知能。

而美國商業高等教育論壇(Business-Higher Education Forum in US)也曾就此提出了理想的能力要項，包括：領導統御、團隊合作、問題解決、時間管理、環境適應、分析思

主題文章

考、全球意識、終身學習、基本溝通(聽、說、讀、寫)。同時也就知識經濟的發展，提出了四項建議：(1)從核心課程中學習彈性化、功能化的技能；(2)將個人的才能與課程的發展加以整合；(3)提供現實生活的學習經驗；(4)為瞬息萬變的工作環境，提供生涯服務。足見不同學習經驗對學生未來發展的重要性。是以，爲了要因應未來知識社會的能力需求，實需給予學生各種不同的學習經驗，以發展其知識社會中所需的關鍵能力。

九、實施多元化的評量

Armstrong(1994)曾對傳統和革新的評量，加以探討。他認爲，傳統的評量是以語言和邏輯智慧的標準化測驗爲核心，主要是使用格式標準化或常模參照(norm-referenced)的測驗系統。而革新的評量則是以標準參照(criterion-referenced)、基準(benchmark)、自比(ipsative)(例如學生與他自己的過去表現相比)的真實測驗(authentic assessment)系統爲依據，兩者在內涵上，顯然有相當大的不同。學習評量應該採行多元的方式來實施主要是因爲學習者的真實能力誠難以單一的評量方法或工具，就可精確測得。易言之，以傳統的單一評量方式很難測得知識社會所需的各種真實能力。

Foriska(1998)曾提出許多評量的方法，來評量學習者的真實能力。這些評量的方法包括了：教師觀察、學生日記、同學相互觀察、學生反省札記、表演活動、學生設計、觀察檢核表、同學互評、訪問、角色扮演、學生自我評量、小組完成任務、書面報告、解決問題任務、家長報告、書寫式情境測驗等各種評量方法，以綜合而完整地評量學生的學習成就。事實上，爲因應知識社會的發展，一位有效能的教師應該經常以各種方式來監看學生的進步，不僅以正式的測驗或是實作的評量方式來進行評估，還能以非正式的評量方式隨時注意學生在學習活動參與和作業上所作的努力，也就是以多元化的評量方式來提升學生的學習成效。畢竟，知識社會中需要的是真實的行動能力，是因時、地制宜的應變能力，而非食古不化的知識堆積。

十、培養學生終身學習的能力

知識經濟時代是一個快速變遷的時代，知識的半衰期大幅縮短。無庸置疑，新知

的產生相當迅速，也會造成許多人知識的落差，必須不斷地充實新知，培養新技能，也因此，終身學習能力的培養也就格外重要。基於此，廿一世紀是一個知識經濟及數位化的時代，教學的目的，不再只是學習基本能力，而是要更進一步提升其知識競爭力，以迎接全球化的挑戰。準此以觀，新的知識經濟紀元是一個「人人都要不斷學習，家家都應再教育」的終身學習時代。終身學習必須從小開始，建立閱讀的習慣，從閱讀中尋找學習的樂趣。而政府則必須塑造理想的終身社會，舉凡，改革各級學校教育，整合各類教育資源，拓展成人進修管道，增進國民就業能力，運用圖書資訊能力，乃至於加強開放學習體系，鼓勵運用學習科技，推動各地社區學習，建立回流教育制度，加強公私立大學的服務等，都是可行的途徑。

另一方面，教師也應該培養學生建立正確的學習態度，以發展其終身學習的能力。其內容包括(林清江，1995：2~9)：(1)學習是持續一生的過程，不斷追求新知才能跟上時代腳步；(2)學習的機會無所不在，各種環境與機構處處在學習；(3)學習的內容是無所不包，各類經驗與角色事事可學習；(4)學習的目標是因人而異，每個人各依其努力獲得成功；(5)學習的型態是操之在己，每個人可自由發揮全面成長；(6)學習的精神是積極創新，各種新觀念新思潮才易生根。

伍、結語

從知識經濟發展的軌跡來看，知識經濟所具有的快速知識化時程、知識傳播速度、以及產業的轉型和升級等特性，正衝擊著當前的人類社會。而居於關鍵地位的教育活動，自然應該受到重視。職是之故，教育如何進行必要的調整與變革，尤其居於教育核心的教學活動，應該如何革新，以因應知識經濟時代的挑戰，關乎國家的競爭力。本文提出了十項作法，包括：(1)重視文化學習與國際瞭解；(2)鼓勵研究與創新的精神；(3)跳脫學科知識的限制；(4)強調知識轉化的知能；(5)提升科技與資訊的運用；(6)尊重學生的多元歧異特性；(7)增加學生合作學習的機會；(8)提供各種不同的學習經驗；(9)實施多元化的評量；(10)培養學生終身學習的能力。總之，面對知識經濟所帶來的挑戰，學校教育必須加以變革，而教學的創新乃是因應此波經濟發展的重要策略。

參考文獻

- 工商時報(2000年6月13日)。突破發展瓶頸擁抱知識經濟時代。工商時報，3版。
- 中國時報(2000年11月5日)。經建會揭櫫知識經濟四重點。中國時報，4版。
- 石滋宜(1998)。學習革命。台北：天下遠見出版公司。
- 汪仲譯(1999)。新國富論。台北：時報出版公司。
- 沈宗瑞等譯(2001)。全球化大轉變。台北：韋伯文化。
- 何傳啓(1998)。走向知識經濟時代。載於路甬祥主編，**創新與未來：面向知識經濟時代的國家創新體系**。北京：科學出版社。
- 吳怡靜(2000)。決定下一輪國家競爭力，載於**天下雜誌**，2000年教育特刊---網上學習(頁36-44)。台北：天下雜誌。
- 周旭華譯(1998)。競爭策略。台北：天下遠見出版公司。
- 周文祥、慕心譯(1998)。巨變時代的管理。台北：中天出版社。
- 林清江(1995)。學習社會的教育改革。成人教育雙月刊，27，2~9。
- 殷曉蓉譯(1998)。知識社會。上海：上海譯文出版社。
- 章琰、曹南燕譯(1999)。美國創新系統。載於曾國屏、李正鳳主編，**世界各國創新系統**。山東：山東教育出版社。
- 張玉文譯(2000)。知識管理。台北：天下遠見出版公司。
- 彭坤明(1998)。知識經濟與教育。江蘇：南京師範大學。
- 傅振焜譯(1994)。後資本主義社會。台北：時報出版公司。
- 齊思賢譯(2000)。知識經濟時代。台北：時報出版公司。
- 劉毓玲譯(2000)。廿一世紀的管理挑戰。台北：天下遠見出版公司。
- 樊春良、冷民等譯(1998)。知識經濟。廣東：珠海出版社。
- Armstrong, T(1994). *Multiple intelligences in the classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Banks, J. A., Cookson, P., Gay, G., Hawley, W. D., Irvine, J. J., Nieto, S., Schofield, J. W., & Stephan, W. G.(2001). *Diversity within unity: Essential principles for teaching and learning in a multicultural society*. Seattle: University of Washington.

- Brandt, R.(1998). *Powerful learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Cheng, K. M.(2001, March). *What are we doing to our young people? Reforms vis-à-vis challenges in a knowledge society*. Paper presented at the Eggerton Lecture of the Comparative and International Education Society. Washington, D. C.
- Curriculum Development Council(2000). *Learning to learn*. Hong Kong: Curriculum Development Council.
- Foriska, T. J.(1998). *Restructuring around standards: A practioner' s guide to design and implementation*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Gardner, H.(1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. New York: HarperCollins.
- Gardner, H. (1999). *The disciplined mind*. New York, NY: Simon & Schuster.
- Good, T.L.& Brophy, J.E.(1995).*Contemporary educational psychology*.(5th ed.). New York: Longman.
- Johnson, D., & Johnson, R. (1994). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Machlup, F.(1973).*The production and distribution of knowledge in the United States*. New Jersey: Princeton University Press.
- Mayer, R.(1989). Cognitive views of creativity. *Contemporary Educational Psychology,14*,203~211.
- Sternberg, R.(1998). *Thinking style*. Cambridge, UK: Cambridge Press.