

數位學習現況與未來發展

On e-Learning and Future Development

吳美美

國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所教授兼所長

Mei-Mei Wu

Professor and Chairman, Graduate Institute of Library & Information Studies,

National Taiwan Normal University

E-mail: meiwu@cc.ntnu.edu.tw

關鍵詞(Keywords): 數位學習 (e-Learning); 數位學習策略 (e-Learning strategies)

【摘要】

人類智慧記錄逐漸以數位方式表達呈現，以網路方式出版、傳輸，學習資源的相貌改變至此，學習的方式也同樣逐漸從定點、定時的方式，改變為不定時、不定點，即所謂數位學習或彈性學習。此種學習方式不只影響教學活動之規畫與實施，並可能影響學習行為、改寫學習理論。更有甚者，學習成為新興經濟產業 -- 數位學習產業，也衍生知識分配和科技的社會建構等新問題。本文討論數位學習與圖書資訊學的關係、數位學習發展背景與現況、名詞定義，以及數位學習研究議題，包括數位學習技術標準面、數位學習產業面、數位學習品質面、數位學習科技社會建構面等，本文建議政府及各教學機構重視並撰擬數位學習發展策略，作為發展數位學習之指導綱領。

【Abstract】

This paper depicts the concepts of e-Learning of which refers not only to electronic learning, online learning, distance learning, but also to

everyday learning, everyone learning, everywhere learning, and the so called flexible learning. It analyzes the background of its development, delineates the current development, and illustrates possible research issues in terms of technical, quality and economical concerns. Strategies for developing eLearning in various levels, e.g. government, institutions and schools are suggested.

背景

如同過去圖書館服務由實體圖書館提供借還書、參考諮詢服務，轉變為線上圖書館或虛擬圖書館，提供線上查檢資料、線上借還書、線上參考諮詢服務等，學習和教育也在產生形變。不同領域對於數位學習的風貌有不同的看法和期望。高等教育對於數位學習的期望多半是希望善用並藉由資訊傳播科技的使用，提升教育的品質和大學的競爭力¹，因此英國、澳洲各大學研發資訊傳播科技(Information Communication Technology, ICT)用於教學，建立學習支援中心(learning support center)或數位媒體中心(new media center)與圖書館合作研發數位學習資源

¹ 例如訪談澳洲和英國大學的教師，多說發展數位學習主要希望保持大學的教學及研究競爭力。

庫、培養師生資訊素養，支援教學者及學習者，目的都在增進教學品質。英國和澳洲向境外成功行銷高等教育，包括提供遠距學位，獲得可觀外匯，數位學習成為政府矚目的服務產業²。觀察澳洲和英國政府及其教育行政體系，在數位學習基礎環境建設方面，有許多值得借鏡的措施，包括成立教育資源版權處理中心(澳洲)、成立數位學習資源共享機制(英國)、成立高等教育及數位學習品質認證機構(英國)等，協助教師節省處理智慧財產權的時間、促進知識創新流通的機制與資源共享，以及確保教學的品質，都是數位學習環境的基礎建設。

數位加上「學習」，就是利用「資訊傳播科技」(ICT)來加強學習。現代社會的重要特質之一，就是每個人最好都有機會和能力實踐終身學習，才能維持理想社會的平衡發展，減低「數位鴻溝」發生。數位學習的範圍包括一般民眾的終身學習、企業界對於數位學習的大量需求(Rosenberg, 2001)，高等教育也重視數位學習的發展，一方面確保學術競爭力，一方面拓展學生來源，確保經濟競爭力。數位學習受到廣泛重視，既是教育品質和國家競爭力的議題，亦是經濟產業議題，也是社會分配問題。

數位學習較傳統教育問題大為複雜，乃是「數位」和「全球化」的影響。芝加哥大學 Hutchins 校長曾於 60 年代提出「終身學習」，是從教育和社會發展的觀點出發，然而到了 21 世紀，學習的議題延伸到經濟和產業的層面，如同開放社會基金會創辦人索羅斯(2002, p.1)預言：全球化現象帶來的問題「包括市場價值滲透到傳統上的非市場領域」。全球化現象在數位化、虛擬社會中實現了，學習的相關活動從傳統的學校向外延伸、從實體學習機構向虛擬學習環境延伸，除數位學習的學習行為、教學策略、教育品質、學習認證等挑戰以外，知識分配的社會議題、知識產業的經濟議題，也逐漸浮現。教育工作者(如教師)和知識工作者(如圖書館員)最為關心的，還是教育品質和知識分配的問題。本文嘗試分析數位學習的發展背景、各國重要發展現況、數位學習的重要研究議題，兼論數位學習與圖書資訊學的關係、並對數位學習的發展策略提出建議。

² 繼「文化是好產業」後，接著將是「教育是好產業」？!

數位學習與圖書資訊學的關係

圖書資訊學探討資訊和人類社會發展的關係，研究要素有三：資訊/知識、人、資訊傳播科技/載體/媒體。同時研究各要素和要素之間的關係：人如何獲取資訊/知識，使人的認知結構改變；人與資訊傳播科技的互動、知識與載體的關係等(吳美美，民 86)。美國著名圖書資訊學導師 Jesse Shera (1972)在其名著 *The Foundations of Education for Librarianship* 一書中主張知識社會論(Sociology of Epistemology)，關注知識和社會發展的關係，英國資訊學家 Brookes 進一步提出資訊和知識關係之公式，亦即著名的資訊科學基本方程式(Fundamental equation of information science)： $I=(S+ \Delta S)-(S)$ ，1980 年修訂公式為 $K[S]+ \Delta I=K[S+ \Delta S]$ ，使讀者更容易理解，亦即新增加的資訊(ΔI)能改變原有知識結構 $K[S]$ ，而成為 $K[S+ \Delta S]$ 。什麼是學習呢？學習就是認知結構改變，什麼促成認知結構改變？從認知心理學來看，就是受到訊息的刺激。所以學習和訊息處理有相同的意涵。過去圖書資訊學重視外在訊息處理，將資訊視為有形的物件，然而許多文獻指出，資訊的內涵或意義十分豐富，大約有百來種定義，如果將之簡化，至少依照 Buckland 對於資訊內涵的解釋，認為資訊的基本概念有三：資訊如物件、資訊如訊息處理過程、資訊如知識，這些基本概念，一脈相承，都在指出圖書資訊學不是只是處理書的物理性質而已。對於資訊影響人類對世界的認知，才是圖書資訊學研究的重點。因此數位學習應用資訊傳播科技將資訊/知識遞送給人，產生對事物、對世界新的看法，正是現代圖書資訊學承繼關心知識社會論的最佳實踐的領域。

名詞解釋

「數位學習」或 e-Learning，是發展中的概念，隨著不同的發展階段，也有不同的理解和詮釋。較早的解釋應為「電子學習」(electronic learning)、「電子媒體學習」(electronic media based learning)，或「技術導向學習」(technology-based learning)，指透過電腦和網路設備等電子媒介學習各種知識或技能；「電

子學習」指電子學習環境(包括硬體、軟體、人員)和多面向學習課程(包括遠距、互動式有線電視、以及網際網路連接學習環境到家庭、工作地點、社區等)³。WRHAMBRECHT+CO 公司定義數位學習為「技術導向學習」(technology-based learning)⁴，認為數位學習包含範圍廣泛，並有一套完整的應用和過程，例如網路導向學習、電腦導向學習、虛擬教室、數位合作等，透過網際網路、內外部區域/廣域網路、錄影、錄音帶、衛星廣播、互動電視、唯讀光碟等，獲取多樣的學習內容。這個階段以「資訊科技」技術面指導學習，學習的本質可能不被重視。

也有稱為數位學習就是「線上學習」(online learning)、「網絡學習」(networked learning)或「遠距學習」(distance learning)。各名詞大多混用，但也各有所指。英國將「數位學習」定義為「利用資訊傳播科技(ICT)，協助學習活動」，將數位學習定位為「彈性學習」(flexible learning)，利用資訊傳播科技學習，可與傳統面授學習交互使用，使學習者的時間、地點和學習方式更有彈性。「線上學習」和「網絡學習」是指利用資訊傳播科技，特別是網際網路傳播或網際網路資源以進行學習活動，後者強調合作學習；「遠距學習」專指非面對面的學習活動，透過資訊傳播科技或傳統函授、電視、廣播等教學，尤其專指透過遠距課程，獲得專業認證或畢業證書等。還有很多說法，包括數位學習是 easy learning、extended learning、expanded learning、everyday learning、everyone learning、everywhere learning 等，簡便學習、延伸學習、擴大學習、每日學習、不限學習場所、人人學習、無所不在學習，延伸、擴大個人學習領域，正是廣義的終身學習的概念，同時也提醒數位學習只是利用科技，還是需要回歸學習的本質，也就是關注學習本體。

表 1 數位學習相關文獻出版年代分布表

年份	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	總計
ArticleFirst	1	0	4	3	3	6	82	169	195	241	156	860
ERIC	3	1	2	1	4	7	18	55	45	44	0	180

註：檢索日期：2004 年 9 月 10 日

³ The E-Learning Working Group of The National Information Technology Council of Malaysia 訂定，
取自 <http://www.dsv.su.se/~klas/Learn/E-Learning/E-Learning.html>

⁴ http://www.e-learning.nl/publicaties/marktonderzoek/New_Frontier.pdf p.8

數位學習發展背景與現況

數位學習可以說還在嬰兒期或啟蒙期，用一段短時間描述其生命週期，顯然並不恰當。例如 Kruse(2002)曾分析 1996-2002 數位學習的發展，認為 1996 年數位學習開始發展，2000 年到達高峰，2002 年回歸正常，他指出第一階段的數位學習是從 1996 年的技術觸發(technology trigger)開始，逐漸引起重視，因為該年美國訓練發展協會(ASTD)提出第一門網際網路訓練課程(Internet-based Training, IBT)，同時《訓練雜誌》(Training Magazine)也出現第一篇有關企業內部網路訓練課程(Intranet-based Training)的文章；1999 年以重視機構內部教育訓練著名，全球最大網路設備公司，思科公司(CISCO)總裁 John Chamber 宣布數位學習將是新一代「殺手級應用」(killer application)，2000 年 SCORM 1.0 標準釋出，數位學習的知名度升到最高點，Kruse 認為 2002 年許多線上學習服務機構陸續關閉，係數位學習經歷 2000 年被過度期待的尖峰期之後回到正常發展狀態。但是繼續追蹤 2002 年之後相關文獻出版的數量，顯然發現不同的發展現象。

本文以 e-Learning 和 networked learning 為關鍵字，於 2004 年 9 月檢索 ArticleFirst 與 ERIC 教育資料庫，查詢數位學習相關出版期刊文獻，共獲得 ArticleFirst 860 篇、ERIC 180 篇，最早出版的資料都落在 1994 年。將文獻依出版年分布排列，發現 2000 年以前出版數都是個位數，2000 年後 Article First 和 ERIC 期刊文獻量都有大幅成長，其中 Article First 跳躍式的成長幅度驚人，2003 年更達 241 篇，ERIC 教育資料庫在 2001 年達到出版 55 篇的高峰，以後趨於平穩狀態，截至 2004 年九月，ArticleFirst 156 篇，ERIC 尚未更新出版資料(如表 1)。

從數位學習相關文獻發表數的啟發，數位學習可能還在早期的發展狀態。2004年7月SCORM新版標準釋出，同年麻省理工學院(MIT)將校內十三學門，五學院總計900門課程綱要、進度表及教材上網(亦即有名的「開放課件」OpenCourseWare)，採用「公用創意」(Creative Commons)授權方式，鼓勵衍生創新，對於數位學習資源交換分享提供新的發展契機，並對數位學習資源創新、傳播、分配等有正面而深遠的影響，未來數位學習將如何發展，產業或公共財？數位學習一路發展下來，從技術、教育本質，一直到產業面、公共財，下一個議題是什麼？彷彿還看不到其全貌，是還在發展中的概念，十分值得繼續密切觀察。

數位學習各國發展現況如何呢？根據經濟學人出版集團商情中心(The Economist Intelligence Unit Limited)與IBM公司於2003年發表「數位學習準備度排名白皮書」(The 2003 elearning readiness rankings)，評估60個國家在職場、學校、政府、或整體社會等不同層面的正式和非正式數位學習之生產、使用和擴展能力，稱為「數位學習準備度」。該「準備度」由四項指標組成：「網路普及度」(connectivity)、「能力」(capability)、「數位內容」(content)和「文化」(culture)。「網路普及度」指該國網際網路基礎架構環境及連線的範圍與品質；「能力」指該國民眾消費與傳遞數位學習能力，該指標受教育程度、技職訓練、繼續與終身教育的程度等影響；「數位內容」指民眾得以公開取用(public access)圖書館館藏、報紙、政府資料庫等線上內容；「文化」指數位學習得以蓬勃發展(flourish)，需要藉助信念、行為、與組織等要素的支持。依照該數項指標計算，瑞典、加拿大、美國分獲前三名，台灣、德國和紐西蘭分獲16,17,18名。

數位學習準備度預估值提供各國數位學習發展參考，但是各國發展數位學習的實際情況則可由文獻分析和統計資料補充了解。以下分述之：

我國數位學習發展概況

我國高等教育在1999年2月教育部公告各大學必須自行籌組財源之後，各大學積極規畫數位學習產

業的可行性。2001年7月，臺灣大學計算中心增設教學研究組，正式成立創新育成中心，已進行的課程，如「網路企家班」20週，每人收費25,000元。同年清華大學開設遠距「大陸科技法律班」3學分，每學分8,000元，合計24,000元。同一年中山大學也開始開設「e-manager企業經理人線上碩士學分班(上、下學期共6學分)」、「系統管理工程師MCSE認證學分班(上學期6學分，下學期5學分，共計11學分)」，計畫一年內開100門碩士學分班課程，每學分4,000元。至2004年，臺灣大學則設有15週「管理碩士網路學分班」，每學分收費5250元，於四學年內修滿二十四學分；清華大學16週的「網路科技管理EMBA碩士學分班」，每學分8000元；中山大學「資訊管理學系網路碩士學分班」、「網路安全基礎與實務班」、「資訊管理學系網路教學碩士學分班」，每學分2000至3000元不等，中山大學於1999年開始至今共開設39門課程，招收約4401名的學分班學生。

同時行政院規劃「挑戰2008」計畫，資策會規劃「數位台灣」計畫，至民國96年，全力發展數位社會。數位台灣涵蓋五大方向：「寬頻到家」、「電子化社會」(e-society)、「電子化工業」(e-industry)、「電子化政府」(e-government)及「電子化運輸」(e-transportation)。「電子化社會」包含數位學習、數位典藏及數位內容產業等國家型計畫，其中數位學習國家型科技計畫⁵，目標是創造一個有利環境，整合上、中、下游的研發資源，使得政府、產業界、學術界三方面密切合作，最終能實現社會、產業和研究三個面向的願景，以推動提昇國家在知識經濟時代整體競爭力、帶動數位學習相關學術研究與產業發展⁶。換言之，關心教育產業和經濟發展的同時，也有許多教育品質和社會發展的相關研究計畫，包括數位學習認證和數位學習資源交換共享、數位教學人才培育等研究計畫，對於了解數位學習對未來人類學習和社會發展將有重要影響。

人材培育是數位學習品質面的重要議題，我國人才培訓產業的發展尚屬初期發展階段，相關訓練機構包括(1)職業訓練機構：純粹公共職訓機構(含公營、民營)、企業附設(登記有案)、政府機構、各

⁵ http://www.etaiwan.nat.gov.tw/content/application/etaiwan/profile/guest-cnt-browse.php?cnt_id=81

⁶ <http://elnp.ncu.edu.tw/>

級學校之附設職訓、部分短期補習班及學校推廣班(部)推廣教育的學分班等皆屬之；(2)教育機構：包括提供高等教育、回流教育的在職專班、推廣教育學分班、終身教育的社區大學等。美國人才培訓產業完整的範疇包括學校、產品、服務、e化服務四部分，並利用促進人才培訓產業的民營化、企業化經營方式，來創造新商機與產值(行政院經濟建設委員會，民 93)。我國「挑戰 2008：國家發展重點計畫」中「數位學習產業推動與發展計畫」⁷，提出建設網路科學園區、建構產業學習網、及建立數位學習產業之國際競爭力的願景，藉由政策獎勵措施，促成數位學習供應端與需求端業者之媒合，並達到提升企業用戶導入數位學習的意願，協助數位學習業者開創商機的目的，進一步厚植產業技術實力有助我國邁向知識型社會。同時教育部和資策會都積極辦理數位學習人才培育計畫。

中國大陸數位學習發展概況

中國大陸教育部積極推動高等學校遠距(程)教育，包括遠距(程)教育系統啟動、遠距(程)教育試點工作的評選等，1999年起至2001年3月共有38所高校被指定為試點，以在職人員的繼續教育為主，至2004年，則成長為68所試點高校，三年間成長一倍。大陸教育部高教司協助成立遠距(程)教育協作組，由大陸清華大學繼續教育學院擔任主導秘書工作，協作組主要任務在研擬遠距(程)教育政策、規畫硬體基礎建設、設定學習評鑑標準、提供合作機制、以及提供遠距(程)教育政策諮詢。大陸清華大學遠距(程)教育採用網際網路、衛星通信、有線電視等作為遠距(程)教育技術平臺。重要發展包括溝通理念、確立體制、試驗傳輸技術模式和互動遠距(程)教育方式、分析辦學層次和類型、建立質量監督保證體系、分析對偏遠地區開發的影響、研究境外合作可行性等。實施之後也對遠距(程)教育定位、發展重點、課程規畫、統籌管理單位、師資、硬體設備等提出檢討，同時建議遠距(程)教育發展的經營原則，以不影響校務發展、非學位授與、提供遠距學生更好的服務，如電子化圖書館資源分享、遠距(程)教育配合面授，發揮教育的效果等(孫學偉等，2001)。

⁷ <http://www.elearn.org.tw/>

⁸ <http://www.uophx.edu/>

⁹ <http://www.waldenu.edu/>

美國數位學習發展概況

國內外大學回應數位學習，以開拓學生來源和提升教育品質為主，其中美國是自由市場機制國家，包括教育在不違反教育品質和各州教育政策下，積極發展數位學習，營利的網路大學應運而生，著名的例子如鳳凰城大學(University of Phoenix)⁸、華爾頓大學(Walden University)⁹提供遠距數位課程，頒發高等教育學位證書。根據美國教育部國家教育統計中心(U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics)出版《2000-01 美國高中以上教育機構遠距教育實施狀況》(Distance Education at Postsecondary Education Institutions: 2000-01)對於參與機構及選讀人數、提供的課程、學位和證書執照的學程、遠距教育所使用的技術、教育聯盟的型態、課程因應身心障礙學生所作調整等進行統計。以2000年至2001(12個月)學年為例，約有56%二年制或四年制教育機構，提供「遠距教育」課程，共約三百一十萬多個課程，和1997-98年的統計有三分之一，二年制或四年制教育機構，提供「遠距教育」課程，共約五萬四千多個課程相較，兩年間課程數目成長六十倍！2000-2001年約有30%的遠距學程提供學生學位，16%證書執照的學程，相較於1997-98年的統計，當時僅有8%遠距學程提供學位或證書，學位頒授的規則顯然有快速的調整。2000-2001年統計報告指出，技術平臺以網路互動性影音技術(interactive video technologies)為多，而1997-98年則以錄影技術(video technology)和網際網路技術(Internet technology)為主。此外，2000-2001年約有48%的機構，因應身心障礙學生的需要而調整遠距課程，46%機構網站依據無障礙網頁空間規範設計，對於無障礙環境的調整有更多關注。雖然新的數據尚不可得，但是以過去的成長規模而言，美國政府正在有系統有計畫的推廣數位學習計畫。

英國數位學習發展概況

英國則在過去數年積極研擬各種計畫，期能建立優良數位學習環境，包括數位學習品質評鑑和數位學習資源庫共享計畫等，效果卓著。英國十分重視

資訊傳播科技時代的人才培訓，依照人才培訓旗艦計畫，英國政府支援數位學習服務，於 1998 年成立「產業大學」(University of Industry, Ufi)¹⁰，針對終身學習與成人教育，滿足十六歲以上個別學習者或職員在工作職場中的學習需要，透過 600 個高等教育及進修教育機構、社區機構、私人機構等協助之下，Ufi 產業大學在全國各地所組成的 2000 所 learndirect 學習中心網路(learndirect network)¹¹，提供 70 萬門課程，並且已經超過 75 萬人線上學習。Ufi 產業大學的課程主要可分為生活技能類（語言讀寫、數學、與母語非英語者的英語課程）商業與管理類、與資訊科技技能類等三種類別，將近八成的課程是透過線上學習，其他課程則透過光碟或教科書講述方式(workbook-based courses)進行，除外並提供學習者免費電話專線服務 Learning Direct，以及網站、電子郵件等方式的支援，Ufi 產業大學目標在使想要增進職場技能、或者感到被現有教育和數位社會孤立的人，都能夠樂於學習及提昇職場上的競爭力。

英國政府為建立終身學習制度，誘發民眾學習動機，對於低技能者、產業短缺嚴重的人才、中小企業雇員、重回職場者等，提供政府津貼補助學習帳戶，於 2000 年 9 月開始實施個人學習帳戶計畫(Individual Learning Account Programme, ILA)，經過計畫評估，發現少數學習服務提供者濫用公帑，於 2001 年 12 月停止該計畫。2002 年 4 月英國政府教育部 DfES 委託 Segal Quince Wicksteed Limited 及 NOP World 諮詢機構，提出諮詢報告，報告中五分之四學習者認為類似計畫鼓勵他們從事學習，而服務提供者認為應保持舊計畫的優點，建議對於學習者和服務提供者開放，但也一致認為應加強防弊，其中扮演重要角色的 31 所關鍵機構，認為新計畫應專注於加強學習者能力(empower the learner)，而非強調學習服務的經濟供需考量(further development of the supply)，建議未來應繼續提供 ILA 類似新計畫。2003 年 7 月英國政府決定不將 ILA 作為延續的學習及技能發展策略，但是對於類似個

人學習帳戶計畫的新計畫，應通盤考量對所有技能領域開放、並且增加品質控制、將學習者意見應納入品質控制體系、學習者應被充分告知相關資訊、以及輔助正在進行中的學習(on-going learning)為主，並在訓練課程完成之後，才給予部分補助等防弊措施。

加拿大數位學習發展概況

加拿大數位學習發展策略最為周密，有許多策略規畫報告作為發展數位學習指標，例如加拿大安大略州亦針對該州教學社群的知識網路(Ontario Knowledge Network for Learning, OKNL)¹²，於 2001 年規劃制訂學習物件資源庫白皮書(White Paper for a Learning Object Repository)，希冀教育社群內的任何一位成員，不論是學習者、教師、及研究者，透過資源庫可以瀏覽或檢索到相關的學習物件，檢索的項目包含學科領域(subject)、適用年級(course level)、教材製作者(author)、版權及其他限制(usage allowances and rights)、教學時數(course length)、價格(cost)、語言(language)、格式(curriculum format)、支援的學習風格(supported learning style)等，同時方便資源庫會員上傳學習物件或其連結列表至資源庫，並且讓審核者(Reviewers)可以進行學習物件的品質評論，進一步將教學現場資源和圖書館館藏相結合，以利知識社群發展。

此外，該國充分利用數位學習的彈性特點，培訓文官，例如「加拿大管理發展中心」(Canadian Centre for Management Development, CCMD)為加拿大聯邦公共服務管理階層經理人設立線上自我導向學習中心(E-learning library)，提供將近 60 個課程、24 小時線上服務、線上測驗、課程評鑑、學習和技術支援等，至 2001 年 8 月有將近 200 位經理人參與成為會員¹³。之後「加拿大公職服務學校」(Canada School of the Public Service, CSPS)將「加拿大管理發展中心」(The Canadian Centre for Management Development, CCMD)、「加拿大訓練發展」(Training and Development Canada, TDC)、「加拿大語言訓練」

¹⁰ <http://www.ufi.com/>

¹¹ <http://www.learndirect.co.uk/>

¹² <http://oknl.edu.gov.on.ca/>

¹³ CCMD Campus E-learning Library http://www.ccmd-ccg.gc.ca/campus-e/library/index_e.html

(Language Training Canada, LTC)等機構資源整合，成立 Campusdirect 作為加拿大公職服務學校的數位學習資源。共有加拿大聯邦政府 120 位行政職員運作，提供領導與管理、職能效率、技術、組織環境等將近 450 門課程。2004 年 3 月 Campusdirect 有 4800 位註冊學生，年獲利 78 萬加幣（約新台幣 2041 萬）¹⁴。

數位學習相關研究議題

以下從平臺技術與標準、教育品質、產業等議題探討相關的研究議題與研究結果。

平臺技術與標準

數位學習平臺供應商提供內容生產、編寫、出版工具，教室管理、師生線上溝通等硬體功能。許多教學單位也提出教學平臺，例如英屬哥倫比亞大學教師開發 WebCT¹⁵，幫助教師使用電腦和網際網路建構教學環境，使學生線上學習更為容易，該平臺的功能包括：課程內容及教材（課程大綱、課程進度表、講義、作業、試題範例、解答等）、溝通工具（電子郵件、網路論壇、聊天室、留言版等）、評鑑工具（如作業、分數、測驗等）¹⁶。該系統目前已經發展為商用。eCollege.com¹⁷是另外一種學習平臺，專供高等教育使用，號稱開拓教與學新空間。該網站號稱線上校園，其中除教學平臺的基本功能和 WebCT 類似，尚包括虛擬書店、入學許可、註冊、圖書館服務、

諮詢顧問服務等，並宣稱可以在 60 小時內，將教師和行政作業訓練入門。訓練教師的部分包括：將傳統課程轉化為線上課程、提供線上教學支援等¹⁸。

目前國內開發的學習平臺多符合 SCORM 標準，包括：學術機構研發的平臺，如文化大學 iCanXP¹⁹、中正大學網路教學平臺²⁰；商業公司研發的平臺，如訊連科技(Cyberlink)²¹、翔威國際²²、育碁數位科技²³、旭聯科技、一字數位、台灣知識庫公司、哈瑪星科技²⁴、網韻資訊²⁵等網路教學平台。學習平臺發展特色有不同著重點，GLIFOS media²⁶、太御科技 WebOffice²⁷、睿碼科技(Rhematech, Inc.)²⁸、圓方科技網路學苑²⁹及 e 聯大平臺³⁰、台灣國際商業機器股份有限公司(IBM) Lotus LearningSpace，以提供教學現場的功能為主，教學管理功能比較不顯著。另如育碁數位科技、台灣甲骨文科技(Oracle) iLearning³¹、訊連科技、Microsoft SharePoint³²、翔威國際、旭聯科技、華視數位科技 - UPcity 學習不夜城³³、一字數位 LearningXP、三趨科技網路知識學園³⁴、哈瑪星科技、及網韻資訊等，則重點在非同步教學及教學管理，輔以線上即時討論的功能。

以教學的需求而言，目前非同步學習平臺著重一般教學管理，缺乏教學策略的設計思維，教學設計功能亟待開發，目前只有少數研究計畫研究不同學習策略和平臺功能的關係，此研究課題未來應會逐漸成為重要研究議題。

¹⁴ http://www.myschool-monecole.gc.ca/main_e.html

¹⁵ <http://www.webct.com/>

¹⁶ <http://web.csuchico.edu/~jrhutmac/mgmt129/page12.html>

¹⁷ <http://www.ecollege.com/>

¹⁸ <http://web.csuchico.edu/~jrhutmac/mgmt129/page13.html>

¹⁹ <http://www.go2school.com.tw/buiness/leverage.html>

²⁰ <http://server4.webedu.ccu.edu.tw/>

²¹ http://www.cyberlink.com.tw/chinese/products/product_main.jsp?ProdId=42&ProdVerId=34

²² <http://www.shinewave.com.tw/>

²³ <http://www.aenrich.com.tw/corp/tw/>

²⁴ <http://www.hamastar.com.tw>

²⁵ <http://www.cybertutor.com.tw/>

²⁶ <http://www.glifos.com/>

²⁷ <http://www.webmeeting.com.tw/technology.php>

²⁸ <http://www.rhematech.com/>

²⁹ <http://www.hypernet.com.tw/>

³⁰ <http://www.ecampus.com.tw/>

³¹ <http://ilearning.oracle.com/>

³² <http://www.microsoft.com/sharepoint/>

³³ <http://www.upcity.com.tw/>

³⁴ <http://www.3probe.com.tw/>

為了解數位學習平臺的功能，以下參考 Edutech (2004)建議的各項學習平臺評鑑準則，依學習者介面、教學內容、教學互動、學習評量，透過學習平臺說明文件及實際操作系統，比較國內外幾種常用的學習平臺，包括 Blackboard、Pageout、WebCT、智慧大師、及亞卓市。

數位學習平臺的功能十分重視資料交換，訂定標準的主要目的在於數位內容的重複使用和交換，如同圖書館公用目錄，如果沒有訂定機器可讀目錄格式 (Machine Readable Catalog Format, MARC Format)，書目紀錄就無法在各圖書館間互相交換流通。不過目前數位人力培訓企業機構、專業學會和數位學習研究者對於「可交換的學習物件」和「學習物件分享交換標準」等，各有不同的詮釋或定義。例如國際電機電子工程師協會 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 制訂與學習科技相關的 1484.12.1 Learning Object Metadata (LOM)，該標準中定義「學習物件」為「可以供作教學或培訓的數位化或非數位的任何實體物件」；美國國防部專案 ADL SCORM 定義內容物件(Content Objects)，包含內容元素應具備學習主題、可重複使用、有後設資料以供描述、儲存、管理、傳遞與追蹤等特質。ADL SCORM 之 SCO (Sharable Content Object)則指出可以被學習管理系統 (LMS) 啟動、追蹤、管理的最小教育資源單位，其中可以包含數個教材資產 (asset)，例如網頁文字、圖片、聲音檔案等等。為增進再使用率，將 SCO 與教學情境 (learning context) 區隔，以便於教材包裹 (content

aggregation)，將多個 SCO 整合成為教科書章節或課程主題。SCO 也屬於內容物件，但與一般內容物件的差異，在於可以經由應用程式介面 (SCORM API) 與學習技術平臺溝通、管理、傳遞與追蹤 (Advanced Distributed Learning, 2004)，目前數位學習平臺相關標準仍有待研究發展和整合。

數位物件管理系統的內部標準，包括後設資料的產生，以及系統間的共通性標準。這些標準在國際標準團體間仍在初稿或考慮階段。數位學習內容後設資料需求與品質認證相關的標準包括：(1)交換平臺的後設資料標準：IMS Digital Repositories Specification、SCORM；(2)數位版權管理的後設資料標準：Extensible Rights Markup Language (XrML)、The Open Digital Rights Language (ODRL)、The Open eBook Forum (OeBF)、The Moving Pictures Expert Group - MPEG-21、Extensible Media Commerce Language (XMCL)、World-Wide Web Consortium (W3C) DRM Workshop 等；(3)學習內容的後設資料與標準：MARC21、IMS Learning Resource Meta-data Specification、IEEE LTSC LOM、AICC CMI、Saba ULF、與網路開放系統標準 HTTP/HTML、XML、RDF/RSS。其中 IMS 及 SCORM 關於智慧財產權的 metadata 項目較為簡略，僅要求提供基本描述款目，目的僅在提供數位產業或知識社群重複使用該項智慧財產權，有些標準則詳細敘述衍生產品的來龍去脈等流程，這些標準依需求有不同的開發重點。

表 2 學習者介面功能比較

	Blackboard	Pageout	WebCT	智慧大師	亞卓市
使用關鍵字檢索課程教材內容	可	否	可	否	否
階層目錄呈現課程教材與資源	可	可	可	可	可
使用框架架構	是	否	是	是	是
學習者上傳檔案	可	否	可	可	可
學習者個人筆記	可	否	可	可	可
Internet Explorer 瀏覽器瀏覽網頁	可	可	可	可	可
以其他瀏覽器如 Mozilla 進行瀏覽教學平臺	可	可	可	否	可

表 3 教材功能比較

	Blackboard	Pageout	WebCT	智慧大師	亞卓市
課程內容交換	可	可	可	否	否
教材檔案管理	可	可	可	可	可
瀏覽多門課程	可	可	可	可	可
多國語言支援	可	可	可	否	否

表 4 教學互動功能比較

	Blackboard	Pageout	WebCT	智慧大師	亞卓市
即時同步討論區	可	否	可	可	可
電子白板	可	否	可	否	否
非同步討論區	可	可	可	可	可
課程助教輔助	否	否	可	可	可
學習者線上分組	可	否	可	可	可
小組互動討論區	可	否	可	可	可

表 5 學習評量功能比較

	Blackboard	Pageout	WebCT	智慧大師	亞卓市
線上測驗	可	可	可	可	否
學習者歷程紀錄	可	可	可	可	可

產業

WRHAMBRECHT+CO 在 2000 年出版一份將近一百頁的報告，指出數位學習將促成「學習經濟」(learning economy)的發生，現象一，經濟正在進化為「知識為主的經濟」；其二，教育的本質及其實施方式正在經歷典範變遷；第三，教育系統正在產生變革，以解決知識落差的問題。為因應企業及高等教育對於學習及訓練質和量的大幅需求，數位學習的需求面和供應面大量成長，數位學習產業正在迅速發展。根據 WRHAMBRECHT+CO 公司的分析³⁵，

數位學習需求面包括：產業對知識和訓練快速更迭的需求、即時訓練的需求、成本效益符合全球化的學習需求、技能差距和人口改變需要新的學習模式、終身學習的彈性化需求等；數位學習供應面包括：網路取得變成工作和生活中的基本途徑、數位技術的進步，創造互動和多媒體的環境、寬頻和更佳的傳輸平臺、加強選擇高品質數位學習產品和服務、制訂技術標準使數位學習產品具備相容性和可用性等。供應面的便捷和彈性，使得數位學習更具有吸引力。該報告指出美國 2000 年整體教育經費是 772 億，佔美國第二大產業，僅次於健康醫療。

³⁵ http://www.e-learning.nl/publicaties/marktonderzoek/New_Frontier.pdf

WRHAMBRECHT+CO 公司分析 e-Learning 日趨重要，原因在於科技的演變增加工作環境的複雜性與效率、員工因缺乏技能而產生學習的需求、各行業間的強大競爭導致成本壓力的增加、因應企業全球化帶來的種種挑戰、社會和人口的改變使教育朝向更好的目標前進、職場上需要較有彈性的知識傳遞、學習已經成為一種持續性的過程、以及網路爆炸性的成長成為教育的媒介等，其中 20% 的人在在大學以上階段，這些人和傳統的學生不同，是半工半讀，年齡 25 歲以上。一般相信數位學習更適於成人學習者。

該報告也指出企業界的數位學習將是五大教育範圍³⁶成長最快的主力，企業界對於數位學習的需求主要有兩個範圍：企業專業能力(soft skills)和資訊科技能力(IT skills)。企業專業能力包括溝通、行銷、撰寫企劃書等能力，資訊科技是使用電腦和網路，以及套裝軟體應用能力。企業界在過去幾年間已經利用網際網路，並定義「學習」是「達到目的的方法」(Rosenberg, 2001, p.4)，目的就是勞力表現更佳，反應在更好的產品和服務、成本降低、市場競爭力更強、更有創新力、生產力增加、市場佔有率增加等。訓練的方法包括在教室上課、透過電話、電腦、衛星傳播等。教學的方法則包括講演、個案研究、模仿、練習、實驗、小組討論等。根據 Rosenberg (2001) 認為數位學習或數位訓練需要四個要素：學習端有學習的意圖、教學端有教學設計和教學策略、教學媒體和平臺、評鑑方法和認證制度、證書頒授等。換言之，數位學習的要素是學習者、教學者、學習平臺和教材、學習結果驗證機制。

數位學習以產業的術語而言，內容、技術平臺和服務三者是數位學習產業的三個主要項目。內容提供者將智慧財產編寫、出版，透過多種方法和媒體傳遞給學習者，如大學教科書出版商，逐漸從事服務加值，提供顧客量身訂做的課程設計、技能檢定、策略、發展諮詢、整合支援、指導、訓練效率分析等服務。服務提供者提供範圍廣泛的學習相關服務，主要有三種：入口網站(portals)、學習服務提供

者(learning-related services provider, LSP)，以及其他專業服務。入口網站提供整合的學習資源，有時選定某族群，經營虛擬學習社群。學習服務提供者提供學習和內容管理服務、軟體訓練等，提供評鑑服務、認證、學位、線上家教、網際網路合作服務、媒體製作和遞送服務。根據一般推測，內容產業數額最大，服務成長最迅速，但培訓服務產業於市場佔有率的成長幅度最大³⁷。

教育品質

基礎環境建設和學習認證機制都是確保教育品質的必要措施。我教育部因應數位學習趨勢，於 90 學年度開始，規畫學生畢業總學分數可以採計遠距學分，但以不超過 1/3 為限。同時為維持遠距教學品質，擬定「專科以上學校遠距教學作業規範」³⁸，規定遠距教學學分採認標準比照大學法施行細則及專科學校規程，考核標準與一般課程相同，特別規定期中、期末考試必須在教室中舉行。英國倫敦大學教育推廣中心提供全球遠距學程，規定全球修課學生期末考成績佔百分之五十，由遠距學程統一會考，透過 British Council 在全球各駐點舉行筆試，統一送回倫敦大學遠距學程批閱。教育部同時規範同步遠距教學，教材應建置於全球資訊網、開關網路討論區、提供電子郵件帳號或其他聯絡管道；非同步遠距教學符合每學分至少授課 18 小時，並記錄師生全程上課、互動、繳交作業、學習評量及勤惰情況。非同步遠距教學應包括教學、課程進度時間表、師生交流管道、教學系統指引等。對於學校經營將有直接影響的是學生選課學分費直接繳交選課的學校，課程競爭力因此將加強，學習品質有可能提高。

為了解國內遠距教育(數位學習)實施是否符合教育部「專科以上學校遠距教學作業規範」，景祥祐等(出版中)將遠距教學成效評鑑分為三大面向，共十個分項，作為遠距教學各校自評和實地訪評的依據，分別是：(1)教學品質面，包括「課程規劃」和「教學設計」；(2)資訊科技運用面，包括「資訊基礎建設」、「課件產製、管理、保護、流通」和「教學管

³⁶ 教育五大範圍是指：幼兒、國小及中學教育、高等教育、繼續教育、企業訓練。

³⁷ http://www.e-learning.nl/publicaties/marktonderzoek/New_Frontier.pdf

³⁸ http://www.sfmoe.org/asp_c/news/c_hotline_32.htm

理平臺」；(3)營運管理機制面，包括「推動遠距教學之政策與教務流程」、「遠距教學相關人員訓練與推廣機制」、「行政、教學單位與學習活動支援服務」、「獎勵與激勵措施」和「財務及營運模式」。研究結果建議各校應成立一專責委員會或單位，明確訂定未來發展方向、目標及內容，且應植基於教育本質，將教育心理、學習心理及教育科技一併融入教學，以達高水準面對挑戰與提昇競爭力。李茂坊(2000)也認為為了因應「遠距教育」日趨重要的趨勢，許多相應的教育政策和措施應予考慮配合，例如：(1)教育機構組織結構的調整、教職員職務的變化和新職務的產生；(2)遠距教育學程的品質和甄別標準；(3)專利和智慧財產權的保護；以及(4)促使社會大眾有公平的機會接受高等教育等，都是政府全盤研究規畫的範圍。

數位學習資源共享

數位學習基礎環境建設確保數位學習的品質。各教育機構應有學習資源整合之規劃，澳洲汀肯大學的圖書館館長及學習服務主任 Sue McKnight 教授認為數位物件管理系統的目標為儲存、管理與檢索使用不同種類的檔案格式，收集、管理與確認物件的後設資料，管理內容物件的智慧財產權，以及管理內容物件的製作與建檔等。學習者(學生)、教材製作者(職員)、及資訊尋求者，經由數位物件管理系統的單一網站介面，可以進行數位學習、課程教材的內容創作、圖書館館藏的目錄檢索、教職員及各單位的資訊瀏覽等，並且隨著數位物件管理系統的發展與豐富，使教材製作時間週期的減少與效率提升、學習者的學習更為多元。學校出版社可將數位教材轉化為印刷紙本、視訊、聲音、光碟等多元資訊載體，便於傳播使用。以澳洲汀肯大學(Deakin University)為例(McKnight & Livingston, 2003)，該校結合校內不同的服務單位，包括(1)學習服務(learning services)：學習資源與著作權管理、教學支援單位、取得與資訊資源等；(2)教材管理：依藝術、商業與法律、教育、健康行為科學、科學與技術等不同學科提供教材管理；(3)學術與行政服務部門的單位資訊；(4)資訊科技服務等四個部門，進行數位物件管理系統(Digital Object Management System,

DOMS) 研發，目的在結合該大學內 WebCT Vista 學習平臺、行政管理資料庫、人力資源管理系統、使用者管理系統(User Management System)、以及圖書館 Innopac 館藏目錄管理系統等，該計畫將簡化並提供自動教學事務與工作流程。該校將數位物件管理系統做為中心資源庫，貯放所有不同格式的課程教材、數位化閱讀材料、智慧資產等，數以千計的數位物件、與相關的後設資料(如作者與著作權等款目的描述)。其發展數位物件管理系統的目標為：(1)儲存、管理與檢索使用不同種類的檔案格式，如圖片、文字、聲音與影像檔案；(2)收集、管理與確認物件的後設資料；(3)管理內容物件的製作與建檔；(4)管理內容物件的智慧財產權；(5)數位學習物件的品質控管，查驗是否符合技術需求、後設資料需求、及教學需求。

數位學習物件異於數位典藏重視長期保存的功用(儘管數位典藏也可以作為數位學習物件的素材來源之一)，但是「數位學習物件」著重在教學現場裡視其能否配合教學策略，進而發揮數位學習的功能。例如具有偏頗立場的新聞報導，在經過教師特別設計的「錯誤示範」的教學策略、事件模擬等等合適的教學情境與活動安排下，使得學生反而更為深刻地了解學科知識及老師引導下獲得批判性的思考訓練，進而產生知識結構的改變。由於數位學習物件異於鬆散的數位素材(digital materials)般缺乏教學目標與學習主體，數位學習物件結合教學設計與考量學習者的適性差異，需要長期投入數位學習物件的更新和內容維護，經由版本控制使得數位學習物件透過分享及交換機制，展現不同的教學應用的樣貌。

McKnight & Livingston(2003)認為數位物件管理系統成功的條件為：(1)與其他系統緊密結合，例如現有的內容資源庫與串流伺服器；(2)教職員可以容易地找到既有的學習物件；(3)容易地更新系統版本；(4)內容可以容易被編輯以符合特殊使用者需要，與容易地再使用與再造，而不需複製；(5)內容經由標準，可容易地轉移至其他平臺；(6)教職員可以容易地找到既有的學習物件；(7)物件內容管理可以掌控在物件擁有者手上；(8)其他人樂意分享資源；(9)其他人願意接受一些集中化管理；(10)節省教職員在內容的創造與管理的時間與資金花費；(11)

充滿「有用的物件」；(12)因為教職員建立的豐富學習環境，提升了學生的學習輸出（學習成效），因此提出數位物件管理系統規格應符合下列功能需求：

- a. 集中式資料庫：內含數位物件與後設資料 (Central database – digital objects and metadata)
- b. 支援數位物件與數位物件後設資料 (Support digital objects and digital object metadata)
- c. 支援著作權管理與權限控管 (Support rights management and access control)
- d. 和圖書館系統互補 (Complement library system)

數位學習內容素材庫，除考慮上述四項必要功能外，應考慮最好使用自由軟體，並有數位學習物件檔案上傳、下載功能。例如美國麻省理工學院圖書館 (Massachusetts Institute of Technology Libraries) 與 HP 合作開發的自由軟體 (Open Source) 系統 DSpace³⁹，是以使用者為中心的數位圖書館服務，提供數位內容的擷取、貯存、索引、保存、與散佈，建議建立資源庫能夠確認服務需求、擬定支援服務架構的政策規範、以及經由訓練學校行政職員與來建立學術社群研究典藏維持服務的永續經營，使得使用者可以容易地存取、瀏覽與檢索線上資源。

全國數位學習資源共享也是國家推動數位學習成功的要素。以美國教育部 GEM - The Gateway to Educational Materials 為例，該計畫是經由聯盟的努力，使教師與學習者可以檢索來自美國聯邦、州政府、大專院校、非營利組織、以及商業網站等等來源的教學資源，提供網路上教案 (lesson plans)、教學單元 (instructional units) 與其他的教學資源方便與整合的取得方式 (easy one-stop, any-stop access)。英國聯合資訊系統委員會 (Joint Information Systems Committee, JISC) 於 1993 年 4 月成立，資助的計畫以解決高等教育機構在學習、教學、行政管理層面所面臨的挑戰為主，進行的計畫有資訊環境、培訓、學習環境、中介應用 (middleware)、網路應用、研究、典藏等計畫，其中資訊環境計畫又細分成數位圖書館的教學應用、學習交換、機構型資源的獲取、基礎架構、教與學、入口網站、展示、服務提供環境

等計畫，以建立英國內廣泛豐富的學術及學習資源的資訊環境為發展目標。

數位智慧權與社會分配

數位學習的社會議題和經濟面分庭抗禮，數位學習資源如同圖書館資訊服務一向強調的，重視交換分享、資訊資源、知識自由獲取公平分配的傳統。國內外對於學術傳播資源庫共享，已有許多成功的實踐案例。「受著作權法保護的著作 (copyrighted work)」、「公共領域中的著作 (public domain)」、以及新近發展的「創意公用授權條款 (Creative Commons Public License)」，建議網路資源創作者，可以選擇保留部分著作權利，兼顧著作財產保護及數位資訊的合理流通。著作權保護授權例如國內交通大學數位教材製作與管理辦法⁴⁰、圖書館聯盟的文獻傳遞服務、澳洲汀肯大學學習服務機構，協助教師處理教材使用第二次來源素材的著作權事宜 (copyright record for secondary source material used in Deakin study materials)、著作人團體與利用人團體間的合理使用範圍協議 (著作權法第六十五條)，可參考美國法律圖書館協會 (American Association of Law Libraries, AALL) 版權著作合理使用指南 (Guidelines on the Fair Use of Copyrighted Works)⁴¹ 等案例。

其他人文思考

數位學習適合基礎教育嗎？數位學習對於學習者和教學者又有哪些影響？數位學習的特色是時間、地點、學伴獨立、學習者主導、主動學習、為學習者的個別需求量身設計。有些學者因此以為基礎教育不適合採用 e-Learning，認為基礎教育多是共通性的學習，恐效益不彰，但是對於高等教育，尤其是繼續教育十分合適。

對於學習者而言，即時、隨時、隨地、個人化設計是數位學習最有魅力的特質，學習的來源多元化，許多菁英學校，如台大、清大、交大、中央、史丹佛、哈佛、普林斯頓等都有提供網路課程，許多數位學習產業也駐進市場，這些遠距課程品質如

³⁹ <http://www.dspace.org/>

⁴⁰ <http://www.cc.nctu.edu.tw/%7Enacad/d/d4-1.htm>

⁴¹ http://www.aallnet.org/about/policy_fair.asp

何，學習者需要學習做一個聰慧的「消費者」，仔細比較網路學習課程的品質，美國有「遠距學習學位認可課程」⁴² 提供相關資訊，家長和學習者可以參考。國內是否也有類似的認可規範，或令其發展為放任市場，值得社會大眾、教育政策研究者及教育政策制定者思考。

數位學習並非沒有缺點，透過電子媒介學習意指要有電子媒介，以及使用電子媒介的能力，資訊科技的環境，例如寬頻的速度、網路基礎建設、價格等，都是影響數位學習順利與否的因素。網路課程目前的呈現方式仍是傳統課程的模仿、學習者自我約束能力不夠等，都會影響學習者修完課程的意願⁴³，數位學習半途而廢的情形並不是不常發生，這也是值得檢驗的課題，更嚴肅的課題可能是數位學習，促使人思考學習責任歸屬的問題，亦即學習成效不彰，是數位學習教材設計不良？數位學習教學策略不好？抑或是學習者的個人學習習慣、學習能力、學習動機的問題？

數位學習也對教師產生莫大的壓力。傳統一個課程的準備時間是六個月，到 2004 年每個課程的準備時間將只有 2-3 週。教師的壓力增加。教師對於數位學習有兩極化的反應，有一次國科會成果發表會，聽到一位接受委託研究的發表者在結論時說，網路教學需要用掉教師正常教學的四、五倍時間、精力，給他多一倍的薪水他也覺得划不來，不能做⁴⁴。聞之令人心驚，教學固有許多壓力，但以這種方式表達，多少也說明數位學習、數位學習課程的難度。另一方面，有許多教師，在其教學崗位上，戮力以赴，不計酬勞，開發網路課程、指導學生透過電腦、網路等資訊科技，認識及拓展對世界的視野。有一個機緣，訪談幾位老師，為什麼他們願意用額外的心力、令人感佩的熱情，經營教學、規畫多元網路資訊學習活動？這些老師不約而同表示：他們看到了利用網際網路和多元資訊學習的無限可能，希望他們的孩子們(學生)也能進入這個美好的學習環境。為了結識這些各自在暗處默默發光的老師，「撿拾珍珠計畫」，串珠成鍊，聚集教學的願景和熱情，就成了一個理想。

其他議題例如：柏克萊大學圖書館成為網際網路線上圖書館，其他的小型學院還需要圖書館嗎？史丹佛大學電子計算機系的所有課程已製成錄影帶銷售，著名大學及教授課程上網，並推廣遠距學習，這些影響將改變學習生態(Lesk, 1997)。數位學習有甚大的市場潛力，對教育制度的影響是什麼？在知識經濟的呼聲中，將如何看待教育事業？在這個一切都在變革中的世界，教師，知識工作者這個角色應如何被看待？被重新界定？教育的數位學習又該有哪些範圍呢？傳統教師關鍵知識包括教學方法和學科知識，在數位時代，教師的關鍵知識除了增加資訊科技應用之外，還有哪些教師專業能力是必要的？教師關心學生的學習效果，但是我們教師自己的數位學習呢？有沒有學習策略？沒有透過數位學習，我們能指導學生數位學習嗎？深受儒家傳統影響的教師專業，教師如何因應價值觀的變革？如何面對 e 時代？如何安身立命？如何再創造角色新的價值？社會的共同願力將會提供答案，在未來歷史中，接受檢驗。

思考數位學習未來發展策略

行政院經建會主委室秘書曾昭明博士曾經為文⁴⁵ 指出「美國史上最長的景氣循環週期的施政邏輯與策略」和美國政府柯林頓總統時期「投資未來」、「激勵產業創發的制度架構」有關，「重振政府提供公共服務的效能，適應環境變遷調整政府架構」外，「增加對教育、職訓和科技研發的公共投資，企求讓知識與科技變成支撐經濟成長的關鍵要素。」作為當代人，有機會親身體驗和觀察到美國在 1990 年代提出的「American 2000」作為教育發展指導綱領，及其在十年間產生的影響，不能不贊成曾博士前述的論點。投資教育、「順序分明的策略藍圖」較諸各項現實近利的經濟投資，對未來的經濟發展、民眾生活品質、國家競爭力、社會發展等影響更為深遠，期盼經過教育的努力，未來的生活品質能夠提升。參考英國數位學習策略規畫書(DfES, 2003)其中建

⁴² <http://www.accrediteddegrees.com> 參考自 <http://web.csuchico.edu/~jrhutmac/mgmt129/page16.html>

⁴³ 91 年教育部遠距訪評教師訪談資料。

⁴⁴ 取自國科會成果發表會，發表者不可考。

⁴⁵ 曾昭明(民 93)。值得注意的柯林頓謀國形象。中國時報 93 年 9 月 27 日 A15 版。

議藉由撰寫該策略規畫書，應該深刻思考下列問題：

- 一、何謂數位學習？
- 二、數位學習為何重要？
- 三、為何需要策略？
- 四、數位學習願景為何？
- 五、數位學習策略為何？
- 六、數位學習的價值
- 七、期望的獲得具體好處(例強化學習者與教學者的能力)

以英國數位學習策略規畫書為例，建議的願景、分析現階段數位學習策略目標、影響與注意，最後提出跨越各部門的數位學習實踐策略，敘述如下，或可作為各學術機構發展數位學習，研擬策略方案之參考：

提出願景：邁向 21 世紀的教育體系，例如：

- 強化學習者的能力
- 更具創意與創新
- 提供更大的彈性
- 達到更大的價值
- 創造更專業的團隊

分析現階段數位學習的策略目標，例如：

- 設置標準
- 改善品質
- 提升職業技能
- 排除障礙
- 擴大參與

分析數位學習的影響與助益，例如：

- 個人學習支援
- 個人化的學習
- 線上實踐社群
- 合作式學習
- 彈性學習
- 提供教師與學習者創新的工具
- 虛擬的學習環境
- 品質上的規模

具體執行策略--跨越各部門的數位學習實踐策略，例如：

- 幫助教育領導者挑戰傳統限制，創新募款模式
- 支援教學的創新
- 提供老師職業動機與數位學習的職業訓練
- 統一學生支援系統，提供較好的學習支援以滿足個人的學習目標
- 使驗證機制成為創新的動機而非創新的障礙
- 創造一個較佳的數位學習市場
- 確保科技與品質的標準

我們需要怎樣的未來，就來嘗試畫個藍圖？

後記

作者受邀擔任逢甲大學景館長開設「e-Learning and knowledge management」課程擔任單元講座⁴⁶，講題即為「e 學習的現在與未來」。本文新增資料擴充該講次內容寫成。

參考文獻

- Advanced Distributed Learning (2001). *Sharable Content Object Reference Model (SCORM)* 2004 2nd Edition. Retrived November 19, 2004, from <http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=DownloadFile&libid=648&bc=false>
- DfES (Department for Education and Skills), UK (2003). *Towards a Unified e-Learning Strategy*. Retrieved October 21, 2004 from <http://www.dfes.gov.uk/elearningstrategy/strategy.stm>
- Edutech (2004). *Evaluation of Learning Management Systems*. Retrived March 30, 2004, from <http://www.edutech.ch/lms/ev2vriteria.php>
- Kruse, Kevin (2002). *The State of e-Learning: Looking at History with the Technology Hype Cycle*. Retrieved September 14, 2004, from http://www.e-learningguru.com/articles/hype1_1.htm

⁴⁶ 2001 年 10 月擔任該課程客座講座。

- Lesk, Michael (1997). *Practical Digital Libraries: Books, Bytes & Bucks*. San Francisco, California: Morgan Kaufmann.
- McKnight, Sue & Livingston, H.(2003). *Reuse of Learning Objects? Why, How and When*. Educause in Australasia Conference, Adelaide Convention Centre. Retrieved January 2, 2004, from http://www.deakin.edu.au/learningservices/staff_list/publications/sue/ReuseLearningObjects.doc
- OKNL, Ontario Knowledge Network for Learning (2001). *White Paper for a Learning Object Repository for Discussion Purposes*. Retrieved December 11, 2002, from <http://oknl.edu.gov.on.ca>
- Rosenberg, Marc J. (2001). *E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. NY: McGraw-Hill
- Segal Quince Wicksteed Limited & NOP World (2002). *3000 Individual Learning Accounts: A Consultation Exercise on a New ILA Style Scheme* (Research Report RR339). London: Department for education and skills.
- Shera, Jesse (1972). *The Foundations of Education for Librarianship*. NY: Becker & Hayes.
- The Economist Intelligence Unit Limited and IBM Corporation (2003). *The 2003 e-learning readiness rankings*. Retrieved September 7, 2004, from http://www-306.ibm.com/services/learning/solutions/pdfs/eiu_e-learning_readiness_rankings.pdf
- Urdan, T. A., Weggen, C. C. & WRHAMBRECHT+CO (2000). *Corporate Elearning: Exploring A New Frontier*. Retrieved August 19, 2004, from http://www.e-learning.nl/publicaties/marktonderzoek/New_Frontier.pdf
- Waits, Tiffany & Lewis, Laurie (2003). *Distance Education at Postsecondary Education Institutions: 2000-01 (NCES 2003-017)*. Washington, DC: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics.
- 行政院經濟建設委員會 (民 93)。人才培訓、人力派遣及物業管理服務業發展綱領及行動方案。民 93 年 9 月 10 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/industry/services/s5.doc>
- 李茂坊(2000)。美國遠距教育推展概況。民 93 年 9 月 27 日，取自：<http://www.edu-fair.com/reports/US-DistanceLearning.html>
- 吳美美 (民 86)。尋找資訊研究的大方向。資訊傳播與圖書館學，3(3)，34-48。
- 孫學偉等(民 90 年 8 月)。高校遠程教育概況及清華大學遠程教育的發展。網際網路與多元教學管道。第九屆中國現代化學術研討會，2001 年 8 月 8 日-9 日，台北：圓山大飯店。
- 索羅斯著；張逸安譯 (2002)。索羅斯論全球化。台北：聯經。
- 景祥祜、吳美美、林佳琪 (出版中)。大學數位學習發展狀況調查研究。
- 資策會數位內容訓練處、資訊市場情報中心(民 93)。新、加、美、英 數位學習推動現況分析。民 93 年 8 月 18 日，取自：<http://www.dci.org.tw/edm/930806/01.pdf>