



軍事教育

美國、新加坡及中國大陸 數位學習發展經驗探討

助理教授 王玉強

提

要

國防組織若能善用數位學習來做為組織內部員工教育訓練的方法，不但能夠使國防組織原本應支出的教育訓練成本大幅的降低，而且還能夠迅速地提高員工知識及組織的工作效，活化組織的學習模式與賦予員工更彈性的學習方式。考量國內外「數位學習」環境及作法多大致穩定與成熟，藉探討美國、新加坡及中國大陸數位學習推動案例與經驗，提供國防部作為後續規劃國軍「數位學習」環境數位學習之整體策略機制及作法之參考。

壹、緒論

數位學習(e-Learning)已成為全球教育教學發展的新趨勢，其不受時間、空間限制的特性，改變了傳統受限於固定地點與上課時間的教學模式，轉而營造出一個自主的、個性化、以學生為中心的學習空間，讓學習變得更具有彈性，也讓終身學習的理念得以具體的落實。

國防部為鼓勵所屬官兵終身學習，除推動「軍職人員公餘進修」政策與更積極建置相關學習環境外，並補助學習經費，歷時多年後，考量國軍官兵多無法定時、定點參與公餘進修之終身學習課程，於民國97年8月21日修正「國軍軍職人員公餘進修實施規定」，將「推動數位學習」納入未來規劃執行事項，規劃結合通次室原「國防數位學習專案」，輔導軍事校院開設「數位學習碩士在職專班」，或開發「



數位學習課程」，使軍職人員於營區內、外依個人需求進行學習活動。

當前國軍積極推動「精粹案」組織精簡及全募兵制(國防部，民98)，其目的即為因應高科技戰爭的高素質人力需求，值此之時，若能策訂合宜的數位學習策略，強化國軍官兵公餘進修的學習環境，將可有效激勵並提升學習成效，進而達到提升國軍人力素質的目標，對於日後的建軍備戰亦將有莫大的助益。

由於國內教育機構及民間機構推動的「數位學習」環境及作法已漸趨於成熟穩定，本研究將藉由探討美國、新加坡及中國大陸發展數位學習的案例與經驗，以期提供國防部建構「數位學習」作業環境、學習機制及預算規劃作業等整體規劃之參考，期能有效提升國軍人才培育效益及品質。

貳、新加坡數位學習發展經驗

一、新加坡數位化學習發展政策：

在亞洲地區，新加坡向來是資訊化最快的國家，新加坡自1997年著手進行數位學習政策，期望藉由隨時隨地連網學習的方式，成為世界級的教育中心，帶動新加坡的生產力與知識水準，以強化國家競爭力。

新加坡分別針對個人、企業、產業與國家四大層級提出策略性目標：「達成全民終身學習」、「提高員工技能」、「提高資訊服務產業之成長」及「轉換至數位經濟」，期望藉由導入數位學習模式來建立個體的就業力，進而提升組織的生產力，強化社會的競爭力(黃國禎，民95)。

新加坡政府努力促進人民的生活e化、公部門的服務e化、企業的商務e化，促進數位學習模式的導入與擴散，希望能讓數位學習成為新經濟成長的引擎，促使新加坡邁入以數位經濟為主要產值的數位社會，成為世界網絡的亞太樞紐。

二、新加坡政府數位學習應用計畫：

(一)數位學習導入計畫(e-Learning Early Adopters Programme)：

提供高達美金500萬元的財務補助新加坡境內的公司，補助範圍包括讓公司執行數位學習的諮詢活動、客製化之線上課程與數位學習應用之發展、購買硬體(如伺服器、錄影機等)或軟體(學習管理系統、線上課程發展工具)、執行有關數位學習應用之服務。

補助方式分為兩個階段，六個月為第一階段，發展適當設備與教育課程，即可申請補助經費的百分之六十；十二個月為第二階段，員工/會員達一年900個小時的數位學習，即可申請補助經費剩餘的百分之四十。故此計畫



降低企業引入數位學習高成本的障礙，促使公司願意發展適當的數位學習策略。

(二)策略人力轉化計畫(Strategic Manpower Conversion Program)：此計畫培養數位學習產業所需要的人才，完成全部訓練課程時可以申請學習總費用50%的補助(上限為美金4000元)，為創造數位學習設計與標準的根本解決方案。

(三)資訊應用推廣教育(National IT Literacy e-Learning Program)：

為新加坡資訊通信發展管理局(IDA; Infocomm Development Authority)針對社會大眾(上班族或家庭主婦)所設計的資訊應用推廣教育，課程內容包含電腦應用概論、網路應用基礎與網路生活介紹，共計八個主題，所有課程均以線上教材方式授課，期使國民不但藉著此e-Learning課程教材能培育電腦知能、並能藉以適應新的網路學習模式。任何國民可以付費新幣S\$5元獲得不限次數使用的價值新幣S\$49的教材，課程完成且通過期末測驗者、得以自行印製由IDA署名的結業證書。為了確保學習成效，該教材設計多元的互動學習活動、並以後測(Post-Test)評量學習成果。此外，更舉辦贈獎活動作為吸引民眾參與的推廣策略。

著眼於競爭力提昇的新加坡數位學習計畫，在專業人力的培育上也尋求有效率、有效果的培訓策略，因此，面對數位學習產業中最為核心的人力「教學設計師(Instructional Designer)」的急迫需求，IDA與MOM(Ministry of Manpower；人力資源部)合力推動一個「策略人力轉化計畫(Strategic Manpower Conversion Program; SMCP)」，招募傳統培訓的教學設計人力，提供「加值型培訓」的再教育。當受訓學員通過培訓課程後，其雇主可以申請S\$4000以內的50%培訓費用。

(四)數位學習標準中心(E-Learning Competency Center; ECC)：ECC是由IDA、教育部與資訊技術聯盟(SITF; Singapore Information Technology Federation)於2001年12月1日設立之機構，獲得為期三年的官方經費補助，於2004年起自負盈虧，並致力於永續經營的努力。ECC在新加坡數位學習產業中的角色與任務為執行專業人力、系統、與學習內容的認證作業，負責研擬數位學習平台與內容的準則(Guideline)與程序(Procedures)，以確認教材內容與服務之品質管理機制。

三、新加坡數位化學習特點：

(一)專業人力認證機制：制定工作人力類別與職稱、擬定工作內涵說明、制定能力指標、編製培訓課程綱要、並且採取培訓歷程(Training Process Evalua-



tion)與專案經歷(Practicum)做為認證的雙重基礎，不採用純考試的認證方式。

- (二)共同標準的制定與推廣：建立數位學習標準與建立數位學習課程品質的認證方式，讓學習內容重覆使用，以達降低成本之效果。學習者的成績在不同系統或機構間也將可以快速轉換，教育訓練者也較易分享彼此教材內容，促使不同的數位學習系統跨平台溝通，使數位學習的應用更為成熟並增加競爭力。
- (三)政府的高度重視與推動：新加坡在數位學習發展的初期建立了數位化學習的發展框架，為數位化學習產業的形成奠定了基礎，更投入大量經費當作誘因。新加坡政府的合理參與和正確引導，對於數位化學習的制度建立及發展起了相當大的功用。
- (四)以學校的數位化推動數位化學習的發展：新加坡政府先推動學校數位化教育，將數位學習成功經驗移至企業的數位學習發展中，進而推動整個社會的數位化學習發展，提升國家的競爭力。

參、中國大陸數位學習發展經驗

一、中國大陸數位化學習發展政策：

經濟全球化、知識經濟化已成為世界發展的重要議題，中國大陸為跟隨這波社會轉型潮流，政府大力的推動公民學習和教育，建構終身教育體系，宣導終身學習，積極創建全民終身學習的學習型社會。希望以全民為中心，終身教育體系做為基礎，再以各類學習組織為主要載體，在相應的機制之下，形成人人皆學且處處可學之社會，提高人民素質及競爭力(資策會，民93)。

由於政府的推動，近幾年來，中國大陸方面的數位學習發展趨勢非常明顯，不但於清華大學、北京師範大學、中國人民大學、中央廣播大學等68所高校展開現代遠端教育試點，建立了遍佈全國校外學習中心的服務體系，目前註冊學習的學員已將近400萬人，政府部門和大型企業更導入數位學習培訓模式，對員工進行培訓以提升企業競爭力。

二、中國大陸數位學習發展里程：

- (一)1996-2000年：數位學習的新概念開始在中國大陸發酵，政府在1998年起開始提及現代遠程教育工程，並且持續在國家級計畫或會議中，不斷強調其重要性。中國大陸教育部為落實遠程教育，特別制定面向21世紀教育振興行動計畫，於該計畫之第六大做法中強調實施「現代遠程教育工程」，形成開放



式教育網路，建構終身學習體系。由於政府的推動，跨國公司率先開始使用數位學習系統來培養訓練員工，若干所高等學校也開始建設網路教育學院開展現代遠端教育試點工作，此一階段中國大陸的數位學習發展處於穩定成長（資策會，民92）。

- (二) 2001-2005年：由於網路經濟泡沫開始破裂，網路公司開始接連崩潰，全世界經濟開始衰退，網路相關行業甚至開始裁員甚至合併，市場對數位學習的關注度降低，此時可說是數位學習發展可說是陷入谷底。2003年，嚴重急性呼吸道症候群(SARS)爆發，為了避免病毒感染，人和人的日常接觸變少了，在這同時，選擇在網路上學習的人開始增加，例如北京的中學和國小，在嚴重急性呼吸道症候群(SARS)爆發期間，學生都是利用網路授課，也因此，數位化學習有了短暫的反彈，但隨著SARS的消失，學習習慣又回到以前的模式。

- (三) 2006-2010年：

2006年開始，中國大陸對於教育和網路的結合開始重新燃起興趣，企業開始投資數位化學習市場，希望創造新理念，獲得融資，並進一步取得海外上市機會。2007年開始，企業更紛紛投資建設企業網路大學，中國大陸數位化學習市場漸入佳境。

根據中國互聯網路資訊中心(CNNIC)所發佈的報告，截止到2008年6月底，中國的線民數量達到了2.53億，首次大幅度超過美國，躍居世界第一位。報告同時顯示，隨著線民規模的逐漸擴大，人民對於網路應用其他層次應用和接受程度大幅度提高，中國大陸人民的網路行為也越來越貼近實際生活應用，網路購物、網路銀行等網路應用行業越來越熱門，開放且內容完備的網路數位化學習教育更成為了中國大陸企業培訓員工和一般民眾接受教育的新形式。為培養更多優秀人才因應中國大陸整體發展，未來預估中國大陸數位化學習的發展市場規模將會持續擴大。

三、中國大陸數位化學習應用案例：

- (一) 中國「綠色班班通」計畫：

為響應教育部「以教育信息化帶動教育現代化，促進基礎教育跨越式發展」之發展戰略，由中國大陸教育部教學儀器研究所、華東師大教育資訊化系統工程研究中心、上海京城高新技術開發有限公司(合稱華師京城)聯合實驗室所研發之「綠色班班通」計畫(郭慧中，民98)，整合節能電腦、互動式電子白板、學生筆記型電腦以及教師備課用筆記型電腦等整套教學設備，



為優秀教育資源的共享提供必要條件。「綠色班班通」的系統架構建立校內的「互聯網」與校外的「區域網」之上。教室內，老師透過互聯網將各教室的系統與學校的網絡中心連結在一起，並實現互動教學。而透過對校外的區域網連結，老師可以在教育資源庫找到上課的教材，還可以做遠距的進修。另藉華師京城的服務器，與其他實行班班通的學校、班級交流。

綠色班班通不但為一環保、健康、節能、無粉塵污染的綠色教育平台，還包含了豐富易用的課程學習資源以及多項互動的教學平台軟體，此一創新高效的教學應用模式，不但幫助師生在課堂中進行更有效的教學互動，還可實現遠程教育，讓分屬各地不同班級內學生共享資源、一同學習，實現實時共享一堂課的需求，還可配合各教學單位進一步進行軟體、硬體的優化，以符合不同教學需要。此一計畫已於2009年第一季，於山東、上海、寧夏主要城市完成試點，第二季時將在部分學校以一個教室為單位來進行全面e化，第三季時，將進行教室全面鋪點，目標於3年內普及並推行至全大陸。

(二)「網上隨營軍校」作戰人才遠程培訓網：

為達到普及聯合作戰知識、提高聯合作戰能力、打造聯合作戰人才等目標，中國大陸軍人開始採用隨營軍校這種數位化學習培訓模式，這種網路培訓模式不但讓聯合作戰指揮人才數量迅速成長，還可在培訓網上的訓練中解決實際訓練中一些只能憑空想像的情況，為解放軍聯合作戰訓練提供了一個新模式。

為解決部隊在職訓師資力量不足、方法手段單一、難以集中組織之難題，中國大陸的集團國軍聯合作戰人才遠程培訓網中，共收錄各類教材170餘套、教學視頻157部、授課文件268份、軍事雜誌131期、電視節目的520多集、研究文章2000餘萬字，還按照統一標準對全軍各院校的39門軍事類網路講座視頻進行格式轉換，使此一網路平台成為涵蓋戰略、戰役、戰術等各個層次的聯合作戰軍事知識的網路講座資源庫。此外，遠端訓練網的知識鏈一直在不斷擴展，讓學習者永遠可以學到最新、最前線與聯合作戰相關的軍事知識以及世界軍事大國武器裝備、作戰理論的新情況，增強各級指揮員的責任感以及緊迫感。

培訓網根據步兵、裝甲兵、航空兵等兵種特點設計成網上訓練場，按各兵種要素製作作戰單元模組，以及能模仿各種天候、自然環境、地理環境的模組，按照作戰需求搭件不同特點的模擬戰場，對作戰籌畫、組織進行全程類比，並定期組織所屬部隊進行網上對抗演練，提升各級指導員技戰術。



網上隨營軍校的出現，讓軍方的學習方式發生了歷史性的變化，以學習本職業務知識為重點，提高學歷和自身素質能力，創建學習型軍營，培育知識型軍人。此一培訓網計畫於2010年下半年開始，長春市各駐軍單位將陸續引進，讓更多官兵受惠。

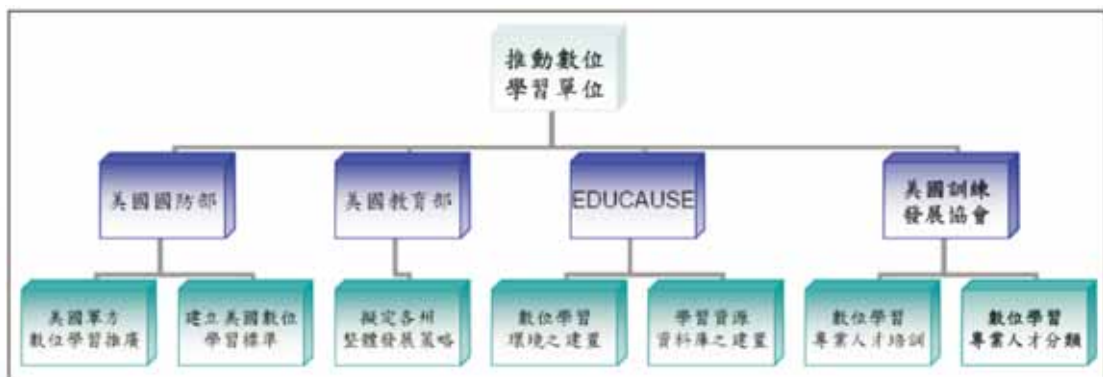
四、中國大陸數位學習化之優點：

- (一)高科技數位化設備的整合：數位學習強調使用電子化、數位化的科技設備，建構出一個統一的多媒體教學系統，讓學習者透過網際網路和電腦輔助的學習環境與機制，替代傳統電腦加上黑板的教學模式，提高教學互動性。
- (二)移動學習：融合文字、圖片、視頻片段等教材，整合各方教學資源，為各種資源的共享平台。使官兵坐在連隊就能上網自修大學課程，為軍人在職教育提供新的模式。
- (三)教育領域的應用：透過網路平台提供名校資源共享、師生互動、班級互動等服務，有助於信息化建設和應用的可持續發展，滿足自主探究式學習、信息技術教學、師生多維互動等需求，有效提高教學效率、擴大教學環境、實現資源共享。

肆、美國數位學習發展經驗

一、美國的國家數位學習政策：

根據經濟部工業局94年度專案計畫「各國數位學習產業推動政策研究報告（資策會，民94）」指出：美國自1994年起推動的相關計畫，就教育體制層面而言，期望藉由數位學習達到遠距學習與終生學習普及化的境界；就政府軍隊而言，認為達成高科技戰力與高素質人力結合的最佳手段乃透過數位學習，而就



【資料來源：經濟部工業局 92年專案計畫】

圖1 美國政府數位學習發展機制



美國員工生產力而言，可以隨時根據工作所需，藉由數位學習的方式達到個人化且隨時隨地進修的境界。

美國政府在數位學習政策發展上並無成立專門推動數位學習的單位，而是以現有的產業如何活用資訊科技為出發點，進而發展出數位學習相關的推動計畫。就美國的聯邦政府層級來說，主要有教育目的協會(EDUCAUSE)、國防部、教育部等三大單位進行有關數位學習之推動，另有美國訓練發展協會(ASTD)等非政府組織協助推動，其數位學習發展機制如圖1。

二、美國的國家數位學習發展：

美國於數位學習的發展上最早乃由EDUCAUSE組織於1994年11月開始推動國家學習基礎架構(NLII; National Learning Infrastructure Initiative)計畫，主要目標是希望經由資訊科技的力量改善高等教育的教學環境，包括提昇教學品質、降低學習費用及提供多元的學習途徑。

美國政府於1997年底，由白宮的科技辦公室與國防部共同推動「進階分散式學習(ADL; Advanced Distributed Learning)」計畫，此計畫主要在建立「教材再用與共用機制」，期望縮短教材開發的時間、減少開發的成本，並促成教材能在各學習平台間流通自如。另2000年12月美國教育部公佈數位學習推動新目標，主要以數位學習為主軸，藉以協助師生於不同地方取得資訊。

2001年1月美國陸軍與PwC顧問公司簽約推動「陸軍線上大學(AUA0; Army University Access Online)」計畫，首創美國政府與企業合作之典範；此計畫主要在提供美國陸軍軍方學員一個線上的學習環境而不會隨駐營地點而有所影響。美國自1994年開始的數位學習發展沿革如圖2。

三、美國國防部門數位學習應用計畫：

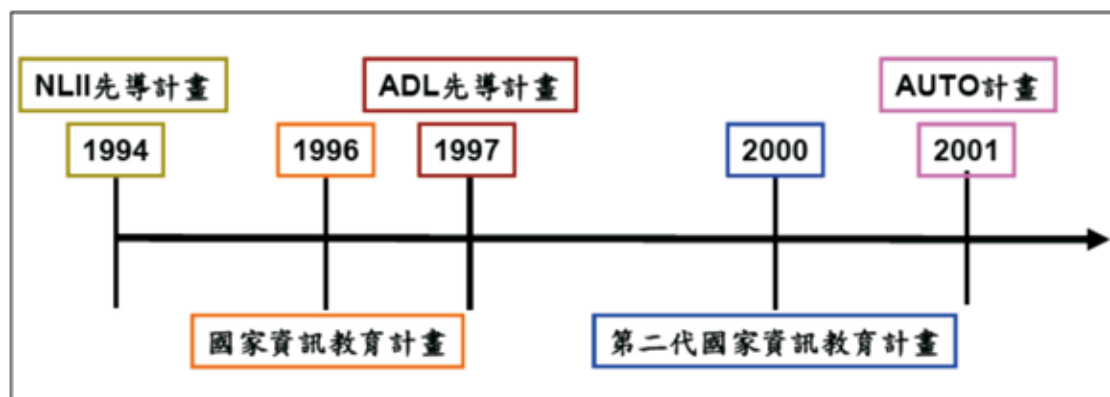


圖2 美國發展數位學習歷程



(一) ADL計畫：美國軍方訓練無法在不同的數位學習管理系統上執行或再用課程內容，因此希望縮短教材開發的時間與成本，使教材可以在各學習平台流通自如。於1997年集合教材開發使用者與IMS、AICC、IEEE等標準單位，彙整美國各界在教材標準之努力成果，整合並提出電腦與網路學習的基本技術架構，採用「教學元件」的理念，簡稱SCORM，目前已推出2004 4th Edition版。

(二) AUAO計畫：

為使美國陸軍軍方學員可以擁有隨時隨地之學習環境，於2001年以4.5億美元委託PwC(Price-water-house-Coopers)推動AUAO計畫，並由PwC結合美國20餘家數位學習廠商共同執行該計畫。

為使全球各地駐防的美軍同樣可以獲得與本土駐軍有一致的教育訓練方式與同步的教育內容，因此美國陸軍設立了「遠距教學課程管理辦公室(Distance Learning Program Management Office)」，全面規劃美國陸軍教學訓練課程，使駐防全球各地的陸軍部隊透過遠距教學訓練課程獲得最佳的教育訓練，以求得全面提昇美國陸軍整體戰力，來處理危機事件與突發狀況。而美軍在多次模擬演練及實兵驗證的數據中，充分證實了「遠距教學」的教育訓練與學習確實能提昇訓練的成效。

(三) eArmyU網路大學：2002年為培植高素養美軍人才與菁英幹部，凡經過甄選的美軍士官可以透過eArmyU進一步於卡佩拉大學、嘉頓大學等24所網路大學選修上千門課程並取得超過120種學位，表現優異的學員可以完全免費取得電腦與全程學費的補助。

(四) ACES(The Army Continuing Education System)計畫：2002年為推廣美軍終身學習，整合所有美軍可運用的相關學習資源，除數位學習的內容，還有實體課程資訊與各地區多功能學習中心之相關資訊，其服務對象自一般士兵至高階軍官與轉退役官兵等，使美軍體系中所有人員皆可以透過此入口網站尋到自己需要之學習資源。

(五)「專業知識實務社群(CoP; Community of Practice)」計畫：

美國陸軍於1999年開始規劃屬於陸軍自己的專業知識族群(CoP)政策，目標是希望進行系統化的專業知識分享與學習族群，並於2001年底讓所有陸軍相關人員皆有權限上線，運用取名Army Knowledge Online (AKO)的知識系統，擴大知識運用，提升組織學習與管理效能。該AKO系統在2003年3月，即有127萬美國陸軍及相關人員或廠商登記為用戶。



現階段AKO不只是包含一般網頁的功能，還提供知識、資訊、新聞與線上溝通與線上學習鏈結，甚至與時代同步，將臉書(Facebook)的社群互動與線上學習即知識分享結合，讓軍中社會的實務社群、知識分享與線上學習等，都能運用最新的數位科技運用相結合。

四、美國數位學習優點：

- (一)結合知識管理系統的數位學習模式：利用龐大專業知識體系結合網路線上學習與實務社群概念推動數位學習，讓數位學習不只擁有一般網頁的功能，還提供知識、資訊、新聞與線上溝通與線上學習鏈結，還擁有組織學習與知識分享功能。
- (二)將社群互動與線上學習結合：美國陸軍也與時代同步，將臉書的社群互動與線上學習即知識分享結合，讓軍中社會的實務社群、知識分享與線上學習等，都能運用最新的數位科技運用相結合。

伍、結語

依據2002年國際數據資訊(International Data Corporation)的調查，知識管理系統之關鍵技術主要包括：(1)網際網路情資蒐尋內容載入技術；(2)過濾無用的雜訊(如廣告)，擷取重要圖、文、數據；(3)資料特徵自動粹取技術；(4)知識內容自動化分類(Taxonomy)技術；(5)自動學習修正；(6)資料探勘(Data Mining)技術等。近年來蒐尋引擎、影像處理及類神經網路與資料探勘技術已陸續發展成熟，知識管理諮詢機構Delphi Group自動化知識內容分類，更已提供知識管理邁向現代化的階段。

從美國陸軍的經驗，未來的知識型數位(線上)學習系統應具有知識自動分類(Auto Concept Taxonomy)的基本功能，並能處理各種格式化的影音圖文等非結構性資訊，以建立專業知識實務社群(CoP)協助組織解決現階段「無法即時找到重要知識內容，並預能藉此系統協助組織導入知識管理型的學習目標」的難題(曾章瑞等，民95)。美國數位學習發展與使用良久的經驗，非常值得國軍參考。因此，未來國軍推動的數位學習平台兼具知識管理與分享機制，並朝以實務社群模式推動，應是較為周延與具效益的數位學習平台實務經營模式。

參考文獻

- 一、國防部「國防報告書」編纂委員會編(民98)。「中華民國九十八年國防報告書」。台北：國防部出版。
- 二、黃國禎(民95)，「數位時代的學習契機與要素」，研習論壇，第71卷，第5-10頁，2006年。
- 三、曾章瑞、曾德宜、仲肇文(民95)，「軍備決策與知識管理協同應用個案規劃分析」，第17屆國際資訊管理學術研



討會，中華民國資管學會。

四、郭慧中(民98)，「未來教室新面貌－從美國、新加坡、中國案例，初探台灣發展模式」，資策會數位教育研究所，數位典藏與學習之產業發展與推動計畫，取自<http://idp.teldap.tw/epaper/20091221/199>。

五、資策會(民92)，「中國大陸數位學習市場研究報告」，經濟部工業局。

六、資策會(民93)，「2004數位學習白皮書」，經濟部工業局。

七、資策會(民94)，「各國數位學習產業推動政策研究報告」。經濟部工業局。

作者簡介

助理教授 王玉強

學歷：美國國際大學教育行政博士、美國空軍理工學院電子工程碩士、空軍官校71年班、高苑科技大學數位影視傳播設計後學士學程。經歷：空軍官校通識教育中心外文系上校助理教授兼主任、空軍官校學員生大隊副大隊長、空軍官校學員生大隊中隊長、國防部總政治作戰部資訊中心電腦系統工程官、空軍官校協管中心資訊科講師兼系統工程官。現職：樹德科技大學應用外語系助理教授。

國防部反貪專線暨檢舉信箱

國防部反貪專線：

* 電話：(02) 22306270

戈正平信箱：

* 地址：台北郵政90012附6號

* 電話：(02) 23117085

採購稽核小組：

* 地址：台北市汀洲路3段8號

* 電話：(02) 23676534

端木青信箱：

* 地址：台北郵政90012附5號

* 電話：(02) 231197060012附5號