教育資料與研究

Educational Resources and Research

ISSN：1024-3058
雙月刊　第 78 期
中華民國 96 年 10 月
Bimonthly　Volume 78
October 2007

本期主題：資訊科技與數位學習

編輯弁言　溫明麗

教育研究

我國資訊科技教育推動現況與展望　楊正宏
電腦輔助教學與數位學習對未來教學設計之影響　徐加玲
數位學習時代的高等教育教學觀　施如齡、吳香儀
大學數位教學設計課程模式與課程評鑑　吳美美
數位學習融入大學生批判思考教學之策略　葉玉珠
大六技巧法網路學習環境對大學生使用成效之個案研究　歐陽誾、李佩娟
職前教師科技課程應用數位歷程檔案之實證研究　張雅芳
國小教師資訊素養及學校效能知覺之研究　嚴振農
桃園縣國民中小學資訊網路與通訊科技教育政策與發展　張明文、莊金永
資訊科技輔助特教診斷暨支援特教行政與教學之應用　吳東光、孟瑛如
網路學習融入國中數學補救教學之成效研究　林紀慧、許宛琪

教育資料

教育名詞與哲語

全球在地化　吳清山、林天祐
但丁的智慧　溫明麗

教育法令　王清標

館藏與學術掃描

國內教育輿情　張雅淨、吳雪綺、羅天豪、李詠絮、周仲賢、李嘉鈞
國外教育訊息　黃欣裴
館藏資料（書類、非書資料）　黃仁瑜、陳智棠

國立教育資料館　編印

目　次

本期主題：資訊科技與數位學習

編輯弁言／溫明麗

教育研究

我國資訊科技教育推動現況與展望／楊正宏 …… 1
電腦輔助教學與數位學習對未來教學設計之影響／徐加玲 …… 21
數位學習時代的高等教育教學觀／施如齡、吳香儀 …… 41
大學數位教學設計課程模式與課程評鑑／吳美美 …… 61
數位學習融入大學生批判思考教學之策略／葉玉珠 …… 91
大六技巧法網路學習環境對大學生使用成效之個案研究／歐陽誾、李佩娟 113
職前教師科技課程應用數位歷程檔案之實證研究／張雅芳 …… 145
國小教師資訊素養及學校效能知覺之研究／嚴振農 …… 167
桃園縣國民中小學資訊網路與通訊科技教育政策與發展／張明文、莊金永 183
資訊科技輔助特教診斷暨支援特教行政與教學之應用／吳東光、孟瑛如 … 205
網路學習融入國中數學補救教學之成效研究／林紀慧、許宛琪 …… 227

教育資料

教育名詞與哲語

全球在地化／吳清山、林天祐 …… 249
但丁的智慧／溫明麗 …… 251

教育法令／王清標 ………………………………………………………… 253

館藏與學術掃瞄

國內教育輿情／張雅淨、吳雪綺、羅天豪、李詠絜、周仲賢、李嘉鈞 ………… 254

國外教育訊息／黃欣裴 ………………………………………………………… 263

館藏資料（書類、非書資料）／黃仁瑜、陳智榮 ………………………………… 271

Contents

Information Technology & E-Learning

EDUCATIONAL RESEARCH

The Progress of Information Technology Education in Taiwan ／ *Cheng-Hong Yang* ······ 1

The Study of Computer Assisted Instruction and E-learning in Instructional Design Perspective in the Future ／ *Chia-Ling Hsu* ······ 21

The Pedagogy in the Digital Learning Era for Higher Education ／ *Ju-Ling Shih, Hsiang-Yi Wu* ······ 41

Course Modules and Course Evaluation for Instructional Design in Higher Education ／ *Mei-Mei Wu* ······ 61

The Strategies of Incorporating E-learning with the Instruction of College Students' Critical Thinking ／ *Yu-Chu Yeh* ······ 91

A Case Study on the Effects of the Big-Six Skills Web-based Learning Environment for Undergraduate Students ／ *Yin Ou Yang, Pi-Chuan Li* ······ 113

An Empirical Study of Applying Electronic Portfolios in A Technology Course for Pre-service Teachers ／ *Ya-Fung Chang* ······ 145

On the Relationship Between Information Literacy and the Teachers Awareness of School Effectiveness in Taiwan's Primary School ／ *Chen-Nung Yen* ······ 167

On the Policy and Development of the Information and Communication Technology Education for Taoyuan County Junior High and Elementary Schools ／ *Ming-Wen Chang, Chin-Yung Chuang* ······ 183

Applications of Information Technologies to Assist the Assessment and Instruction of Special Education / *Tung-Kuang Wu, Ying-Ru Meng* ··· 205

The Effect of Online Mathematics Remedial Instruction for Junior Middle School Students / *Chi-Hui Lin, Wan-Chi Hsu* ··· 227

EDUCATIONAL RESOURCES

Terminologies & Wisdom Words

Glocalization / *Ching-Shan Wu & Tien-Yu Lin* ··· 249

Dante's Wisdom of Love and Peace / *Sophia Ming-Lee Wen* ··· 251

Laws and Regulations / *Ching-Piao Wang* ··· 253

Important Events

Domestic Events / *Ya-Ching Chang, Hsueh-Chi Wu, Tien-Hao Lo, Yung-Hsu Lee, Chung-Hsien Chou, Chia-Chun Lee* ··· 254

International Events / *Shin-Pei Huang* ··· 263

Educational Materials / *Ren-Yu Hwang & Chih-Zong Chen* ··· 271

編輯弁言

李開復在《成爲二十一世紀的人才》（Becoming 21st century talent - A collection of essays）中呼籲，學習如何學不僅是終身學習的能力，更是資訊科技時代數位學習必要的能力，包括時間管理、問題解決、資訊蒐集、有效運用資訊等管理個人職業生涯的能力均屬之。

在資訊化和全球化的時代，每次參與社會改革的人都需要具備資訊的能力，學校教育更有賴發展數位學習，讓資訊更透明、更便捷，也更公平、更開放的提供給需要的人。本輯特別邀請教育部電子計算機中心主任楊正宏撰稿，闡述我國中小學推動與落實資訊科技教育與數位學習發展歷程、重點及成果等，不僅指出政府未來資訊科技及數位學習的發展願景，也點出學校推展數位學習發展的方向和重點。此外，另邀淡江大學師資培育中心副教授徐加玲，探討電腦輔助教學與數位學習對未來教學設計之影響，呈顯教學設計進入動態式、立即彈性修正模式的新紀元。

本期由淡江大學教育科技學系副教授施如齡及其研究生吳香儀共同爲文，針對數位系統與工具、數位內容與資源、數位社群與互動等三個面向，探討數位學習時代的高等教育教學觀，更提出強化創造思考能力，以創造個殊化、創意化、適性化的教學型態；國立台灣師範大學圖書資訊學研究所教授吳美美，分享其大學數位教學設計課程模式與課程評鑑之實證研究歷程與結果，對大學推展數位學習有相當的助益；國立政治大學師資培育中心教授葉玉珠，以其對批判性思考多年的研究心得，肯定批判思考爲二十一世紀公民及專業人員的必備條件，提出數位學習融入批判思考教學之八種教學策略，以供有心提升大學生批判思考能力者參考，值得一讀；國立台南大學教育系副教授歐陽誾及該校碩士研究生李佩娟，以大六技巧法爲架構，建置網路學習環境，透過資訊問題解決歷程的教學與活動設計，透過實驗課程，共同爲文撰述實驗成果，提出提昇大學生資訊問題解決能力、批判思考意向與批判思考能力提升之方，頗具實用性。

除了大學的數位學習外，淡江大學師資培育中心教授張雅芳，針對職前教師科技課程應用數位歷程檔案進行實證研究，最後並提出專屬網頁內容、檔案示例、檔案發展方式、及後續研究等具體建議，足資參考；國立暨南國際大學教育政策與行政學系博士班研究生嚴振農，則分析國小教師資訊素養與學校效能知覺的關係，對建制資訊化教學環境，營造學習型組織環境及提升國小教師資訊素養能力提出建言；桃園縣政府教育局局長張明文和該縣教育局網路中心主任莊金永，介紹該縣資訊網路與通訊科技教育之政策、投資與發展歷程、行政e化與弭平數位落差之具體作法，值得提供其他縣市參考。國立彰化師範大學資訊管理系副教授吳東光暨國立新竹教育大學特殊教育系教授孟瑛如，深入探討資訊科技於輔助特教診斷暨支援特教行政

與教學之應用，期能有助於解決特殊教育師資與資源不足及城鄉差距等問題，其建議甚為懇切。最後，國立新竹教育大學教育系教授兼圖書館館長林紀慧及國立台灣師範大學教育學系博士研究生許宛琪，共同以國一「一元一次方程式」之單元為例，檢討國中數學補救教學之成效，其內容甚為具體。

以上諸文，對於理解國家整體資訊和數位學習的政策和願景大有助益；另外，無論對大學、師資培育機構、中小學、或縣市政府，在資訊科技時代落實數位學習的發展方向和具體作法，均提供足以深思和參考的面向。

吳清山和林天祐兩位教授針對「全球在地化」理念，特別為文闡述，有助於教育界同仁對教育理念和教育潮流的掌握；溫明麗教授則以「但丁的智慧」一文，呼應吳清山和林天祐兩位教授之全球在地化概念，強化讀者對該理念的理解。教育資料館王清標先生，有系統地彙整相關重要教育法規；黃仁瑜、陳智榮兩位先生則詳實地整理館藏之書類與非書資料，為讀者提供及時的訊息；另外為協助讀者掌握國內外重要教育訊息和教育輿情，本期仍由教育資料館黃欣裴先生彙整教育部駐外單位提供的重要一手教育訊息，並由台灣師大溫明麗教授引領碩博士班研究生張雅淨、吳雪綺、羅天豪、李詠絮、江佩珊、周仲賢、李嘉鈞等，經過精選與討論後，撰述國內重要輿情，期能引發讀者共同思考重要教育議題。

本期承蒙撰稿者、審稿者、編輯委員、編輯團隊在各自的崗位上，用心地付出每一分心力，尤其吳明清、黃炳煌、歐用生、羅綸新、魏明通等委員對本期內容的審慎處理，共同成就本期之內涵與品質；當然，讀者的熱烈支持及投稿者的不吝賜稿，本刊一併於此致上誠摯謝忱，對於因為文稿有限造成的遺珠之憾，本人謹代表本刊深表歉意，更期盼您能持續踴躍賜稿，除了為本刊生色外，也為人類增添智慧，更讓社會因為您的奉獻，幫助更多人在二十一世紀的 e 世代不致於因為資訊的短缺而被歷史所遺忘。祝福各位！

總編輯

溫明麗

2007 年十月

謹誌於　台北太極軒

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　1-20 頁

我國資訊科技教育推動現況與展望

楊正宏*

摘要

本文旨在闡述我國中小學資訊科技教育與數位學習發展歷程、重點推動工作及成果等，自資訊科技教育之重要推動構面，如基礎建設軟硬體設備之建置、網路頻寬與品質之穩固，素材、教材、教案、學習單等內容之充實與提升，教師資訊素養、資訊應用能力與資訊技術能力之培訓，以至於資訊科技融入各科教學之推動與資訊教育相關活動之推廣等均詳加說明，尤其近年來各界關注之縮短偏鄉數位落差、建置數位機會中心乃至自由軟體之推廣亦作陳述。另針對未來發展也提出統整現有學習資源網站、充實優質教學與學習數位內容，透過交換平台以創用 CC 授權機制結合各界數位教學資源等，以提供教師優質的資源分享環境，鼓勵教學資源的創作、分享與使用。期使全民均將自幼及長、自校園至社會，受到良好的資訊化環境及最佳的資訊服務之薰陶，而成為適任於資訊社會的一份子。

關鍵詞：資訊教育、資訊科技、數位學習、資訊融入教學

---

*楊正宏，教育部電子計算機中心主任
電子郵件：Ed72z@mail.moe.gov.tw
來稿日期：2007 年 10 月 3 日；修訂日期：2007 年 10 月 4 日；採用日期：2007 年 10 月 16 日

The Progress of Information Technology Education in Taiwan

Cheng-Hong Yang*

Abstract

The article aims to give a description of the history, major tasks and achievements of K-12 schools' ICT education and e-learning progress in Taiwan. The article describes key aspects of ICT education ranging from installation of the hardware and software, stability of the network's bandwidth and quality, upgrading of source material, teaching plan and learning list, teachers' ICT knowledge, information application ability and training of ICT ability. The article also describes promotion of integrating ICT into the teaching of various subjects and information education-related activities. In addition, the article touches on issues that attract the public's attraction in recent years including bridging the digital divide between urban and rural areas, setting up digital opportunity centers and promotion of free software. Meantime, the article suggests consolidating existing websites with learning resources, lifting teaching quality and enriching digital learning content. Through an exchange platform, a Creative Commons licensing mechanism can be introduced to consolidate digital teaching resources in an effort to provide teachers with a quality resource-sharing environment and encourage creation, sharing and use of teaching resources. It is hoped all citizens will live in a good information environment, have access to the best information services and become a member of the information society.

Keywords: information education, information technology, digital learning, integrating technologies into instruction

*Cheng-Hong Yang, Director, Ministry of Education Computer Center
E-mail: Ed72z@mail.moe.gov.tw
Manuscript received: October 3, 2007; Modified: October 4, 2007; Accepted: October 16, 2007

壹、前言

國民資訊知識與應用能力之培育，已成為資訊化社會中各國教育發展的重點。我國資訊教育旨在培養學生資訊擷取、應用與分析的能力，使學生具備正確資訊學習態度，包括創造思考、問題解決、主動學習、溝通合作與終身學習的能力，同時建立校園資訊倫理及網路智慧財產權等正確觀念，以學習善用資訊科技並塑造科技時代的人文情懷，能尊重自己及關懷他人，孕育具有健全社會價值觀與開闊世界觀的國民。

貳、背景及發展歷程

發展資訊教育乃提升國家競爭力之基礎，為落實資訊教育向下扎根與普及全民資訊素養，教育部於 1997 年起積極規劃推動「資訊教育基礎建設計畫」（1997 － 2007 年），勾勒全國各級學校及師生的資訊教育藍圖，並於 1999 年完成全國各中小學電腦教室及網際網路連線建置作業，使中小學各校至少有一間電腦教室及 100%連上網際網路。又於 2001 年完成「中小學資訊教育總藍圖」（2001 － 2005 年），提出「資訊隨手得，主動學習樂；合作創新意，知識伴終生」的願景，透過 2002 年「挑戰 2008 國家發展重點計畫」（2002 － 2007 年）奠定厚實基礎，全面提升我國資訊教育的廣度及深度。目前亦正規劃 2008 － 2011 年《中小學資訊教育白皮書》，經由各項計畫與配套措施塑造整體資訊化社會教育發展環境，建立合作學習機制與社群，以增進資訊素養與創造力，全面提升我國整體競爭力。

參、我國中小學資訊科技教育重點工作與成果

一、中小學資訊教育基礎建設

（一）網路骨幹及校園網路基礎建設

台灣學術網路（TANet）提供全國各級學校網路基礎平台，連接大專校院、高中職、國中小等各級學校暨社教機構、教育行政單位，並外接網際網路，建構完善教育資訊環境。目前在全國設立 13 個區域網路中心，並在各縣市設立縣（市）教育網路中心，區網中心負責提供該區域範圍內縣網的連線、技術諮詢及教育訓練，縣網中心則提供所屬縣（市）內學校網路連線及教育訓練等任務。

網路連線部份已於 1999 年完成所有學校皆可上網，提供全國 4,000 餘所學校約 400 萬教師及學生研究及教學使用。現更進一步建置各縣市國民中小學校校園網路，至 2006 年底已有 20 縣市完成校園網路連線、15 縣市完成全縣中小學班級教室可連

線網際網路。

（二）教學環境電腦設備

全國所有中小學學校均已建置至少一間電腦教室，上電腦課時一人一機，且連上網際網路擷取網路資源，並依各校資訊融入各科教學需要，配置單槍投影機、其他顯示設備或可攜式資訊化教具設備及購置若干教學用軟體，以提供教學活動使用，各校亦可朝向班級電腦方式設置學習環境。自 2005 年起配合行政院一般教育補助經費及教育部資訊教育經費，優先辦理於 4 年內（2005 － 2008 年）以 30 億元總經費額度完成電腦設備更新，2007 年預計各縣市至少達到 75%更新進度。

截至 2007 年六月止已有台北縣、宜蘭縣、新竹縣、台中縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、台南縣、台東縣、花蓮縣等 10 縣市完成全縣教學電腦設備更新，全國更新進度已達 86%。

（三）補助各縣市偏遠地區學校連線電信費及維護費用

為照顧偏遠地區學校、降低數位落差，依教育部訂定發布「教育部補助偏遠地區改善資訊學習經費作業要點」辦理偏遠地區學校加強補助計畫，補助各校建置資

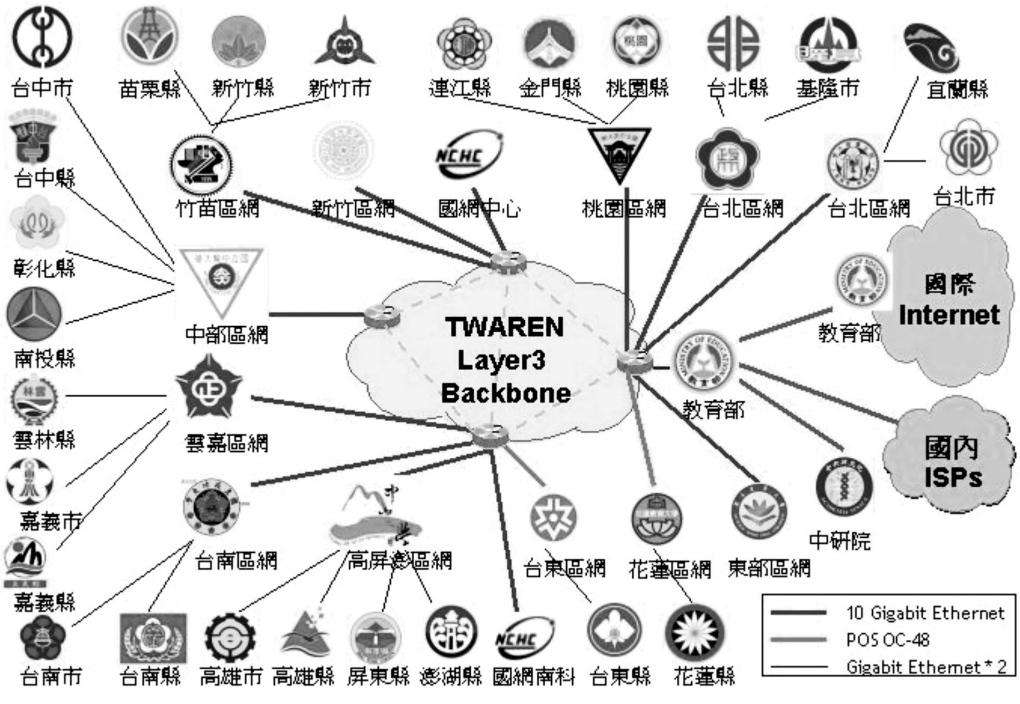


圖 1　台灣學術網路骨幹架構圖
資料來源：作者自行整理。

訊教學及校園網路連線設備，提供符合基本教學需求之網路連線品質，自 1999 年起全額補助偏遠地區學校連線電信費用，以 8M/512K 速率 ADSL 或更偏遠地區 ADSL 無法到達之學校以T1 專線替代給予補助，每年約補助各縣市偏遠地區學校連線電信費 1,300 萬元以上，差額或不足由縣市政府自行負責。

（四）建構縣市 e 化學習環境示範點推動計畫

爲建構整體資訊化基礎環境及共享數位化學習資源，於 2006 年規劃建構資訊化校園、寬頻上網等資訊化環境，並充實數位化內容，以達到資源共享、改善教學與學習環境及開創新的教學模式與學習情境。

該計畫由各縣市政府教育局協助組織整合相關資源團隊，並對網路品質、資源庫、應用系統軟體、統整學習資源及教師資訊融入教學等統整規劃。在學校「e 化教室」中運用電子白板及其應用軟體、投影機及可供教學之網路環境，並結合民間相關學習資源協助建置教學與學習資源。2006 年依評選結果選擇部份縣市建置示範學校，目前計有高雄市等 15 個縣市執行本案計畫。

二、教師資訊應用能力培訓

因應資訊科技發展，須加強中小學教師資訊及網路學習素養之培訓，以引導教師教導學子具備網路基本素養、擁有正確的網路交友觀、網路禮儀、網路法律等，並培養正當網路使用習慣，提升師生網路學習素養。教育部持續辦理各縣市教師觀摩研習會，擴大教師視野並將資訊科技應用於教學中，另藉教師工作坊、教師社群等提供教學經驗交流與資源共享，提升教師資訊應用能力。

至今教師已普遍具有資訊操作能力，能運用資訊科技融入教學，提升教學品質，2002 年至 2006 年累積研習人數達 40 萬人次，研習課程包含資訊素養、資訊應用及資訊技能三大類，且各縣市國中小教師受過資訊研習比率占全縣教師人數皆超過 35%，另資訊或網路相關智慧財產權法制觀念宣導研習人數 39,000 人。

爲協助教師們瞭解學生使用網路的情形，以及所形成的網路次文化並從旁輔導，教育部更積極推動「教師資訊素養推廣計畫」，建置「教師資訊素養與認知網站」（hrtp://eteacher.edu.tw），依網咖現象、網路交友、網路交易、網路安全、網路沉迷、網路法律、網路素養等主題製作教材寶庫、焦點新聞、發行電子報等專欄，並於 2006 年辦理「提升全國高中職資訊素養與倫理之教學推廣計畫」，全國分北、中、南、東四區共計辦理 14 場，計有 325 校 714 位公私立高中、高職校長、主任及學科教師參加。另爲服務偏遠地區中小學教師，辦理離島及偏遠遠距教學培訓課程，2004 年以屏東地區（含琉球、蘭嶼、綠島、澎湖、金門、馬祖等 6 離島）爲主，試辦 3 門課程並授予學分，學員人數共計 186 人（224 人次）。

2005 年服務對象擴大爲離島及偏遠地區國中小在職教師，課程內容含括「資訊

融入教學」、「資訊科技與管理」、「通識課程」三大類，共開設 13 門學分課程及 6 單元研習課程，學員人數共計 755 人（1,546 人次）。2006 年上學期開設 4 門學分課程及 11 單元（108 小時）研習課程，學員人數共計 303 人（1,442 人次）。

在資訊種子學校教師團隊培訓方面，依據「中小學資訊教育總藍圖」建置資訊種子學校，以應用資訊科技讓學生體驗不同的學習方法，提高學生學習興趣、提升教學品質。辦理教師團隊資訊相關課程之研習，並負責訓練及教導一般教師資訊融入教學模式及經驗分享，另結合現有各學科輔導團制度推動。

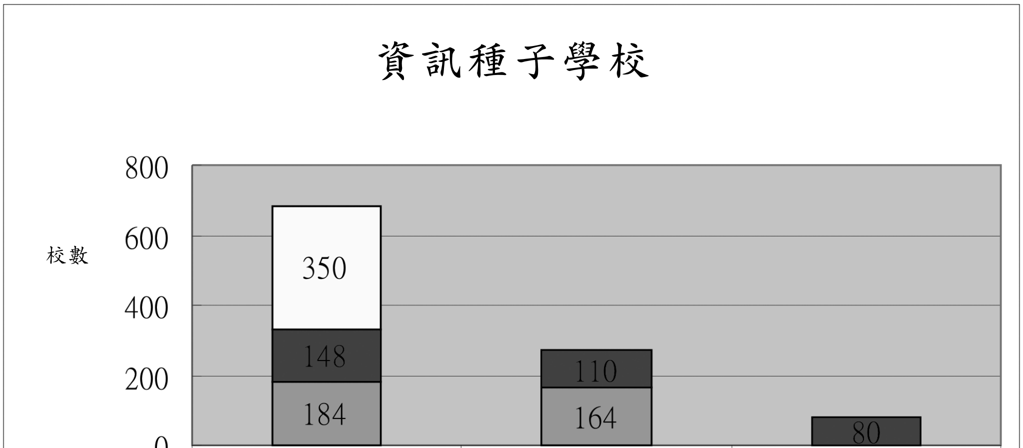
三、資訊融入教學

（一）資訊融入教學模式

1.主題式教材教案設計：使學生能從活動中體驗、從實做中學習。如：生命教育、健康醫學、自然生態、歷史文化、人文藝術、科學教育等六大學習主題內涵、學習加油站等。

2.網路合作學習：以專題研究及團隊合作方式探索地方人文與環境，運用網際網路作爲表達溝通的工具，並經由網際網路向全球展現台灣資訊、環境、與鄉土教育的成果。如：網界博覽會、台灣少年千禧計畫等。

3.網路群體學習及互動教學模式：通過網路介面去結合人與現有教育的組織，甚至跨社會階層的人及組織，進行有關學習的活動。如：亞卓市或亞卓鎮等。



	培訓校數	初級種子學校	中級種子學校
□93年度	350		
■92年度	148	110	80
■91年度	184	164	

圖 2　2002 － 2004 資訊種子學校建置數量圖
資料來源：作者自行整理。

4.利用新資訊科技工具進行專題探討，如：電腦顯微鏡、中央大學天文模擬教學等。

5.資訊專業技能學校：高中職學校有資訊及電子相關類科者。

6.其他，如：城鄉差異、不同規模學校實施資訊融入教學之模式規劃等。

（二）數位化教學內容資源

教育部已建立學習加油站、六大學習網、社教博識網、Etoe學習資源網等網站，供全國師生家長使用。學習加油站以提供數位教學之素材及教材爲主、六大學習網以九年一貫 e 化學習活動設計爲主、社教博識網提供社教學習資訊及資源，Etoe 學習資源網則以教學資源整合分享爲主。說明如下：

1.學習加油站（http://content.edu.tw）

學習加油站已累積建置九年一貫七大領域各學科資訊融入教學教案、教材及素材等數位教學資源合計 6,295 筆。累積建置高中各領域學科教案、教材、素材等總計 420 件，其中以社會領域（歷史、地理、公民與社會）占最多數，其次爲語文、自然領域。

2.六大學習網（http://learning.eud.tw）

結合專家學者、教師團隊、民間團體及業者約 370 個機構單位建置人文藝術、生命教育、自然生態、歷史文化、科學教育、健康醫學等六大學習網。各網站內容包含教學活動設計、數位教材研發、實體與線上應用教學活動、教師實作研習等，以整體經營方式帶動師生團隊之資訊應用與學習，並輔導各縣市學校導入學校課程設計及教學活動應用，以逐步擴散資訊融入教學及數位學習之效益。

六大學習網建置至今，累計開發中小學數位學習內容 36,673 單元，已超過 550 所學校參與營運，推廣之人次達 40,000 人次。辦理的活動亦獲熱烈迴響，網站不同於一般商業網站，六大網除了提供豐富的優質數位學習內容外也成爲資訊融入教學的觸媒及整合人際網絡的平台。同時強化輔導各縣市中小學結合網站資源導入課程教學活動設計，提升教學效能。

3.社教博識網（http://wise.edu.tw）

教育部建置社教博識網，彙整 24 個社教館所網路學習資訊及研習活動報導，且連結 70 所社區大學及社教工作站 198 所，開辦資訊應用技能系列課程，除九年一貫課程外，並提供民眾單一學習服務窗口，目前會員人數已有 13,154 人。

4.教學資源網（Etoe）（http://etoe.edu.tw）

教育部爲整合全國教學資源，已於 2003 年起建置「教學資源網」，該網站融合教師、教學資源網站經營者、各縣市政府教育局、國教輔導團、課程督學等教學專業人士的意見與想法，所建置之教學資源適用於教學現場，並符合教育部九年一貫課程綱要之精神，希望從平台發展至教育工作者的知識社群，逐步透過數位化達成

分享資源與終身學習。

目前已由各縣市教育局、行政院原住民委員會、亞卓市、思摩特、學習加油站等單位分享 20,000 餘筆教學資源，未來將尋求更多教學網站加入，以豐富「教學資源網」之內容並加強推廣及應用。

四、縮短偏鄉數位落差、建置數位機會中心（Digital Opportunity Center，DOC）

形成數位落差的因素很多，不同種類的落差各有其形成的原因，在偏遠地區可能因地理環境偏遠、家庭經濟因素、人口老化及教育水準不平均而形成落差，綜整現況與原因，重要的課題如下：

（一）加強偏遠地區收訊與上網基礎建設與服務（解決收訊死角、加速偏遠地區寬頻網路建設、廣建社區學習中心、多媒體公共資訊站等），提升偏遠地區、弱勢族群與團體上網率，以縮減數位落差。

（二）提供有意願弱勢團體、原住民及當地居民提升數位能力及學習能力的學習機會，以提升「資訊素養」與「資訊能力」。

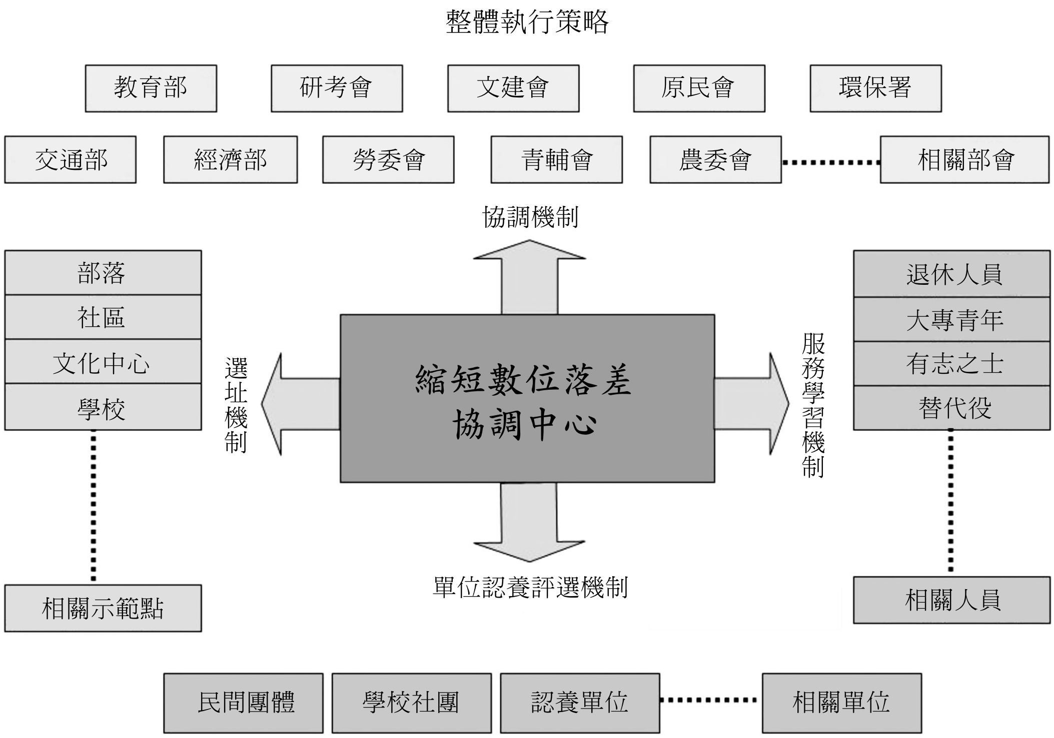


圖 3　數位機會中心推動策略關聯圖
資料來源：教育部（2005）。

（三）整合各部會的資源，建立機制推動以當地人爲主的數位需求，激發當地人的學習動機，結合民間機構與大專校院的團隊服務，建構偏遠地區永續發展的數位環境與經營能力。

根據行政院研考會 2006 年六月針對 12 歲以上民眾所做的「台閩地區數位落差調查報告」結果顯示，教育部「數位機會中心」對偏鄉的服務有發揮相當的效益：2006 年我國 12 歲以上民眾在國內上網家戶及上網人口的狀況瓶頸突破，電腦使用人口比率爲 70.1%，較 2005 年的 66.8%增加 3.3%，家戶連網率從 70.6%攀升爲 74.5%；全台 12 歲以上，曾經上網的人也從 62.7%增加爲 64.4%。41 － 50 歲中年民眾e化、上網率上網人口由 52.3%增加爲 57.6%，51 － 60 歲從 29.2%增加爲 33.9%，屏東縣、南投縣、金門縣的電腦使用率都較前一年成長超過 6%；雲林縣也有增加 1.7%。

因此，教育部藉由成立專責單位（協調中心），整合相關部會原有的縮減數位落差專案，並結合大專校院與民間社會團體資源，建構偏遠地區之網路通訊基礎環境與服務，提升弱勢團體與族群資訊素養，將偏遠地區打造成當地居民數位學習與數位文化保存的數位機會示範點，以增進城鄉交流活絡經濟，進而形成優質居住環境，吸引人口回流，最終希望能創造一個公平運用資訊通信科技的環境與機會（e-opportunity），以達伸張社會正義與健全 e 化發展。

未來推動方式如下：

（一）推動策略

1.成立專案小組及協調中心

提供弱勢團體、原住民族群及偏遠地區之單一窗口服務，並建立縮減數位落差之專業團體。

2.建立數位機會中心評選機制

經由公平客觀的評選機制，選定數位優先區。

3.輔導人力運用策略

結合志工及民間社團組織之力量，大量召集志工人員，包括青年志工、退休人員、替代役等施予適當的訓練，組織及調派，投入偏遠地區協助輔導之工作。

4.各部會既有計畫之結合與運用策略

加強結合現有各部會縮減數位落差計畫相關資源，如運用教育部現有資源，充實網路學習資源及內容；運用偏遠地區特性產業現況調查與評估，作爲發展地方特色產業之依據；結合民間資源與大專校院社團，協助縮減數位落差之輔導工作；強化公共圖書館人員專業素質與服務績效，就地於偏遠地區提供數位化服務。

5.建構偏遠地區永續發展之推動策略

主要以偏遠地區居民爲主角，培養偏遠地區人民之資訊素養、資訊技能及資訊

應用能力，輔導在地居民運用數位能力發展當地文化特色之產業，改善當地之教育、文化及經濟環境，創造偏遠之數位機會，進而使人才留在地方。

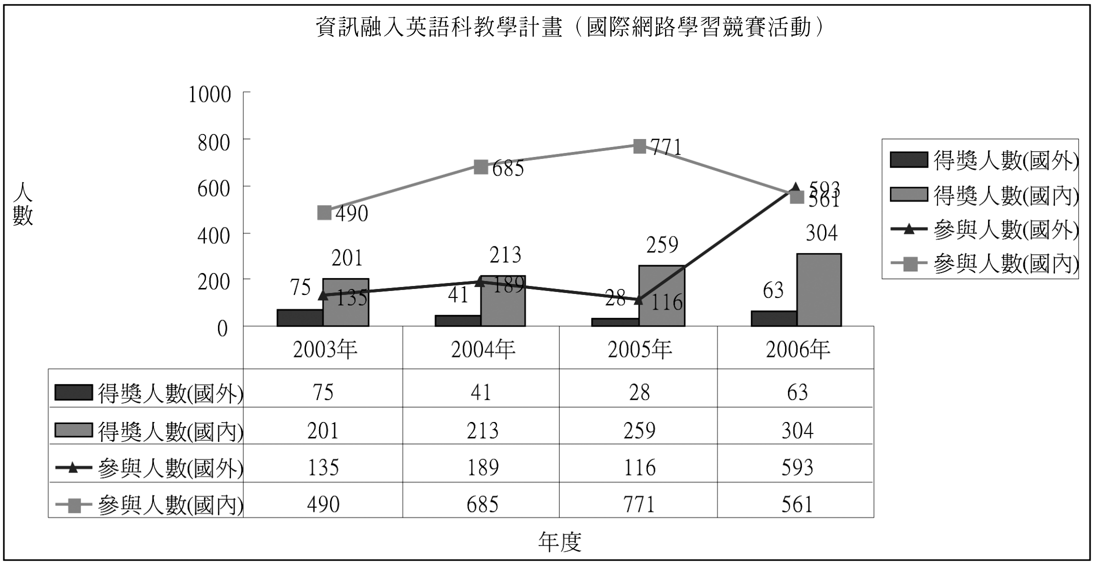
（二）成果

數位機會中心至2007年計設置114個，分布於屏東縣、台東縣、雲林縣、嘉義縣、彰化縣、南投縣、苗栗縣、台中縣、澎湖縣、金門縣、高雄縣、台南縣、宜蘭縣、連江縣、台北縣、新竹縣、桃園縣、花蓮縣，計18縣。至2007年六月培訓成果：當地民眾接受各種課程訓練之人數31,323人；使用數位機會中心設備的人數約185,002人次；數位機會中心各項活動次數約1,346次；服務志工人數約7,693人；學生接受課後照護人數約52,285人；辦理學生課後照護時數38,719小時（詳細資料請參考數位機會中心入口網站，網址為 http://itaiwan.moe.gov.tw）。

五、資訊教育服務推廣活動

（一）全國中小學資訊融入教學創意競賽

透過競賽之激勵，提升國中小教師於各學習領域教學應用數位技術之動力與能力，2006年「全國中小學資訊融入教學創意競賽」共有教師1,361人參賽，競賽內容分語文、數學、社會、自然與生活科技、藝術與人文、健康與體育、綜合活動，共7大學習領域，競賽過程歷經參賽教師依系統分配機制完成線上互評，再經專家審慎評估檢視後，評選出各項目之前3名優秀作品，共有50名教師得獎。2007年重新研擬競賽執行方案並擴大辦理。



	2003年	2004年	2005年	2006年
得獎人數(國外)	75	41	28	63
得獎人數(國內)	201	213	259	304
參與人數(國外)	135	189	116	593
參與人數(國內)	490	685	771	561

圖4　資訊融入英語教學計畫成果圖
資料來源：作者自行整理。

（二）全國校園軟體設計創意競賽

鼓勵全國各級學校以團隊合作模式，研發軟體創作、培養軟體設計人才、激發軟體設計創意、增進軟體設計能力應用於實務之經驗，並將成果提供予全國各級學校及教育行政機關無償使用、分享與應用，自 2007 年起開始辦理。

（三）亞太經合會網路學校與國際網路合作學習活動

爲凝聚更多教師參與資訊融入教學活動，並培育教師透過網路學習推展國內資訊融入英語教學應用實務，建構一個具國際化、生活化、與多元化的英語網路學習環境，教育部委託台南大學辦理「資訊融入英語科教學計畫」，並配合亞太經合會（Asia-Pacific Economic Cooperation，APEC）辦理「國際網路學習競賽活動」，活動自 2003 年迄今，於每年十月至十二月時間辦理，由國內外中小學生全程以英語於網站上進行競賽，在活動期間以各種人際互動工具來輔導學習活動的進行，讓參賽師生不但可以在生活化的學習情境中學習英文，更可體認資訊科技在輔助學習上的重要性。迄今已有 3,540 位國內外中小學生參與，並已有 1,184 位國內學生獲獎，除展現國內中小學生優異的英語程度及資訊應用能力外，並展現良好的教育素質及團隊合作精神。

（四）資訊融入高中地理教學

伴隨著資訊科技的發展，地理資訊在當今社會有著多元的形式和應用，例如電子地圖、全球定位系統、遙測衛星影像等。教育部針對高中一年級地理課程發展一系列的教學範例與地圖資源，包括 20 個教學範例與 200 多張地圖，每個教學範例分別含有教師教學所需的投影片、解說單和活動單，讓教師可以直接使用所提供的檔案進行教學。同時亦舉辦教師研習，全國超過 1/4 共 244 位的高中職學校地理教師參與。另辦理推廣活動，舉辦全國性電腦繪圖比賽（91 隊）與地理資訊系統應用比賽（18 隊），共 31 校近 300 人參加比賽。此外並建置教學資源發展網站，提供包括圖片、數值資料、教學軟體等資源，並透過媒體報導增進一般民眾對地理資訊的認識。

（五）大專資訊志工

爲鼓勵大專青年服務社會，並投入縮短數位落差的行列，教育部自 2001 年起開始推動「大專青年資訊志工」計畫，協助偏遠地區學校或社區，藉以改善偏遠學校與學生的資訊使用環境與資訊素養。迄今共組織 445 隊青年資訊志工團隊、5,000 位以上青年擔任資訊志工，前往近 800 所偏鄉學校進行數位服務，資訊志工團隊輔導偏鄉地區師生、社區居民共計約 17,012 人次。2006 年度辦理大專志工招募、培訓與媒合活動，計 4 場志工專業及特殊課程訓練，培訓人數達 280 人，41 隊服務數位機會中心，辦理志工培訓會、研討會計 3 場次、參加人員約 200 人，至全國偏遠中小學與數位機會中心服務時數達 9,827 小時，平均各團隊服務總時數 133 小時，團隊平均每個月至服務對象單位大約服務 15 小時。

（六）國際交流與參訪

英國教育技能部（Department for Education and Skills，DfES）自 2004 年開始配合每年舉辦的「英國教育訓練與科技大展」（British Educational Technology and Training，BETT）大展，邀請各國教育部部次長、高級官員及教育科技專家舉行世界教育部長會議（The world seminar for education ministers），共同研討科技在教育領域應用的政策、趨勢及現況，今（2007）年以「啓發年輕人的心智：科技在教育的運用」爲題，教育部杜部長親自與會，計來自 70 個國家 56 位教育部長參加，併同次長、高級官員及教育科技專家 183 位出席，提供各國探討資訊科技在教育的應用發展與影響及如何運用資訊科技教學激發年輕學子學習動力。教育部長杜正勝在會中表示台灣政府重視城鄉數位落差，在 168 個偏遠鄉鎮設立數位機會中心，協助縮減落差，成效良好。建議建立互助機制，台灣樂意分享經驗，協助其他國家發展資訊通訊科技（Information and Communication Technology，ICT）教育，當場獲得現場掌聲與熱烈迴響，馬拉威教育部長特別發言感謝「台灣協助推動馬國的資訊通訊科技教育」。

（七）網路應用服務中心－偏遠地區網路課後輔導

鑑於偏遠地區因交通不便且師資缺乏，學童無法享有與都會地區同等的教育師資與資源，導致學習落差現象。對於扶助偏鄉及弱勢學童教育議題，教育部向來重視與關懷，除推動「教育優先區」、「大手牽小手」等方案，爲了能強化學習成果，2006 年更利用無遠弗界的網路技術，來協助解決城鄉教育落差問題。由教育部支援國立暨南國際大學成立「網路應用服務中心」，建立「一對一」及「一對多」網路課業輔導平台，提供南投縣仁愛鄉、信義鄉偏遠地區的原住民中小學生，以及台中縣市經濟弱勢家庭學童進行課業輔導。

2007 年教育部將進一步推廣網路課輔模式至台灣北部、中部及南部地區，利用全國數位機會中心已設置的數位學習設施，結合退休教師、大專志工及民間公益團體協助推展，預計提供全國約 500 位師生進行網路課輔使用，透過科技給予偏鄉學童更多的學習機會與關懷。爲解決偏鄉課輔師資不足的問題，納入了地方的志工團體、大專志工及退休教師參與協助，特別是有相當多的退休教師很有意願投入志工的工作，貢獻他們豐富的專業知識及教學經驗。

2006 年結合當地博幼基金會、彩虹原住民關懷協會、傳愛社區服務協會、美化環境基金會等四個公益團體參與，合計約有 700 名學童受惠。2007 年教育部將進一步推廣網路課輔模式至台灣北中南三區，利用全國數位機會中心已設置的數位學習設施，結合退休教師、大專志工及民間公益團體協助推展，提供更多的學習機會，也能透過科技給予偏鄉學童更多關懷。

（八）奧林匹亞成果

國際資訊奧林匹亞（International Olympiad in Informatics，IOI）係國際中等學校學生（20 歲以下之中學生）參與之一項學術競賽活動。自第 6 屆（1994 年）國際資訊奧林匹亞競賽大會主席瑞典籍的 Yngve Lindberg 主動來函邀請我國組隊參加競賽，我國首度派代表隊於 1994 年七月赴瑞典斯德哥爾摩參賽，多年來經由選拔與培訓，除全面帶動中學生愛好研習資訊與電腦風氣外，經由國際競賽與經驗之交流，復可促進我國中等學校資訊教育的發展，擴展參與者之視野，培養國際觀。歷年成果豐碩，2007 年更獲得參賽 14 年來最佳成績（2 金 1 銀 1 銅）。

表 1　自由軟體資源彙整表（應用軟體）

類別	辦公室應用	多媒體應用	網路應用	快樂應用	可攜式軟體	小計
軟體套件	12	18	11	6	11	58
教學文件	33	23	10	0	0	66
教學影片	14	5	6	0	0	25
小計	59	46	27	6	11	149

資料來源：作者自行整理。

表 2　自由軟體資源匯整表（程式系統）

類別	系統類	程式開發類	架站類	小計
軟體套件	3	2	6	11
教學文件	10	24	28	62
教學影片	6	5	6	17
小計	19	31	40	90

資料來源：作者自行整理。

表 3　LiveCD 推廣光碟內容說明表

應用程式	內容說明
辦公室應用	包含 8 個與辦公室應用及排版相關軟體
美工繪圖	包含 5 個與影像處理、向量繪圖、相片管理等相關軟體
影音	包含 9 個與影音錄製、編輯、播放相關的軟體
網際網路	包含 9 個與瀏覽器、即時通、郵件管理等相關軟體
教育	包含 21 個與數學、英打、益智教育類等相關軟體
遊戲	包含 23 個遊戲益智類相關軟體
系統工具	包含 11 個類似 3 Ｄ畫面及布景主題等系統相關效果
附屬應用程式	包含 5 個與字典、計算機等相關工具軟體
新增和移除	可於上網後免費即時新增各類應用軟體

資料來源：作者自行整理。

六、自由軟體之推廣

爲推動國中小校園軟體多元化，讓學童在學校電腦課中使用之軟體，回家也能繼續使用不用擔心智慧財產權等之問題，教育部委託成立「國中小校園自由軟體諮詢中心」，收集各種常用之軟體，並推廣至各縣市國中小使用。

目前在諮詢中心的網站上除了簡介各軟體之用途，更以書面及影片二種方式，詳細介紹軟體之操作，至今已收集國中小校園較常使用之自由軟體套件、教學文件、教學影片等，讓教師學生除了知道軟體在那裡，還能自學軟體之使用，對於無力購買軟體之師生，提供一個替代方案。

2005、2006 年自由軟體推廣學校已達 100 校，2007 年將增加至 200 校，並將於電腦課程中教授至少一個單元之自由軟體內容。爲發展各縣市自由軟體之特色，2007 年另補助宜蘭縣、新竹縣、台中縣、台南縣、花蓮縣針對部落格（Blog）、Moodle、校務系統、學科軟體做開發，並分享其他縣市輔導使用，以達到校園軟體多元發展之目的。爲鼓勵自由軟體之應用，教育部各項競賽活動中亦加入自由軟體項目，以吸引更多技術人才加入發展。

爲便利學校推廣及學童回家後不改變系統設定，製作 LiveCD 及推廣光碟，將學校常用軟體及教學完整包裝於一片光碟中，方便師生使用。光碟Fedora LiveCD的內容包含 8 個軟體單元，並可安裝到硬碟及新增移除應用軟體。

肆、數位學習推動政策與現況

一、重要性

隨著資訊化社會的發展，民眾對於教育與學習的需求，已由傳統的課堂教學轉化到數位媒體多元的教學方式，同時也將學習空間由教室擴展到超越時空限制的學習型態。世界資訊基礎建設完善並重視教育文化資產的國家，皆已紛紛推動相關的資訊教育與數位學習計畫，爲國家二十一世紀的發展奠定基礎，並以數位學習來提升教育體系教學效能、促進教育資源均等、推動教育創新發展，以資訊科技教育來提升師生資訊素養，養成民眾終身學習的習慣，期塑造整體資訊化社會教育發展環境，建立合作學習機制與社群，增進資訊素養與創造力，全面提升我國整體競爭力。

二、現有重要措施

目前數位學習在國內教育上的應用，大專院校開辦數位學習之學分課程，也試辦專班學位課程或進行輔助教學。而中小學則以資訊融入教學的方式輔助九年一貫教學，同時也協助偏鄉及弱勢族群學童學習及分享教學資源。

鑑於現階段高等教育面臨市場化、全球化以及現代化的挑戰，歐美數位教學系統正將其教育擴展到亞洲地區，而且數位教學新科技的應用，可降低出國求學成本，在數位教學全球化趨勢下，未來將造成國內學校的極大競爭壓力。因此，教育部從開放國人數位學習進修管道、改善大專院校數位課程品質二方面著手，來提升國內學校的競爭力，重要措施如下：

（一）開放特定領域試辦學位在職專班，開啓國人數位學習進修管道

教育部於 2006 年發布「大學遠距教學實施辦法」，放寬數位學習的學分數採認爲 1/2、同時開放特定領域試辦數位學習碩士在職專班，提供全民學習及在職人士繼續充電的機會，提升數位學習需求，促進國內數位學習發展。

（二）全面落實數位學習認證機制

在課程品質提升部分，建立國內數位教學課程、教材品質認證制度，以全面落實數位學習品質。除了已實施之數位學習學分、學位課程認證與教材認證機制，教育部後續將推動機構認證及與國際認證機構互相採認之機制，讓數位學習認證體系更加完善，同時亦將認證指標內容，逐步納入遠距課程備查及學校訪評項目，藉以提升數位課程品質。

（三）發展優質示範性之數位學習通識課程及學程

以師生需求及社會發展所需人才爲優先，結合學校與業界發展通識數位學習課程如：藝術類、生命教育類、個人知識管理類、科普類及語言類等課程，建立跨校、跨業合作推動數位學習模式，提供優質示範性數位學習課程與學程，進而將其模式及成果導入大專院校數位教學實施與推廣應用。逐步提升學校數位課程品質，更進一步將我國數位課程推向國際教育服務市場。

（四）培育大專院校數位教學支援團隊人才

推動數位學習中教師對網路教學的專業知能及完善的行政和資訊教學支援團隊，亦不可或缺。因此教育部於 2005 － 2006 年提供約 500 個名額讓教育行政人員與教師修習「數位學習規劃師」、「數位教學設計師」、「數位媒體設計師」、「數位學習素養基礎認知」等課程，增進高等教育行政人員對發展數位學習相關配套措施的瞭解、並培養教師從事數位教學設計的能力，協助學校推動數位學習。

三、推動成果

近三年來國內大專校院開辦數位課程實施校數已有 60 多所、學分課程數超過 1,700 門、修課人數近 12 萬人次，占全部校數比例達 64.7%，重要成果如下：

（一）開放特定領域試辦數位學習碩士在職專班，並且同步實施數位學習課程及教材認證，爲國內數位學習的推動邁入新的里程碑。

2006 年首度試辦的數位學習碩士在職專班，共有 15 所大專院校提出 17 個專班

試辦申請計畫，最後有 3 校 5 班通過審查取得辦理資格，包括：淡江大學教育科技專班、淡江大學全球華商經營管理專班、國立中正大學教學專業發展專班、國立中正大學通訊資訊專班、國立中山大學數位學習資訊管理專班等，通過教育部數位學習課程認證，截至 2007 年八月，計有 37 門課程。

（二）開發優質數位學習示範課程（http://environment.edu.tw/），提供國內各大專校院實施課程參考。

目前結合國立台灣師範大學、國立中央大學及中國文化大學組成團隊合力完成製作一門環境教育領域大專通識領域之示範數位課程（http://environment.edu.tw/），此課程依據教育部數位學習課程標準作業流程（Standard Operation Procedure，SOP）來發展，該課程之數位學習呈現、學習策略與活動模式，值得國內各大專校院開發數位學習課程參考，對於提升國內數位課程品質，協助數位學習之應用與推廣，有很大的助益。現階段結合 10 位大專校院教師共同試教，未來將針對教學成果舉辦成果發表會；20 位教師申請教材使用授權，舉辦推廣研習會 5 場，推廣教師 800 人次。

伍、未來規劃方向與展望

一、均衡資訊環境基礎建設

（一）提升台灣學術網路服務品質；

（二）網路整體資訊安全的推動與機制。

二、樹立教學平台典範

為樹立教學平台典範，教育部「數位學習交換分享計畫」，運用資訊及網路技術，整合數位學習內容與技術資源，以建置數位學習交換分享機制，協助教師專業社群之發展，並鼓勵教師共同創作和運用教學資源。

（一）「教學資源網」協助九年一貫教師社群之發展，以促進教學資源的整合應用。

（二）相關的智慧財產權議題則將由法律專業人員進行相關研究，並提供各項諮詢或進一步的法律服務。

（三）建立幼教至大學及發展社會教育相關的數位內容之學習交換及相關社群發展；建置數位內容資源倉儲，並將教育部原學習加油站內容納入整體規劃。

三、持續充實優質教學數位內容及網路學習內容

（一）統整現有學習資源網站，並充實優質教學與學習數位內容透過交換平台

以創用授權機制（creative commons）結合各界數位教學資源，如：學習加油站、思摩特、亞卓市、縣市教學資源網……等，提供教師優質的資源分享環境，鼓勵教學資源的創作、分享與使用。

（二）結合學校教學活動，創建學習內涵並建立合作學習機制。結合學者專家、中小學教師、業界、社教館所及民間團體推動優質數位化學習內容建置與應用，建立九年一貫各領域活潑適性之數位化輔助學習內容，及做中學活動設計之學習資源。

（三）引導業者提供優質學習資源，數位教學資源的便利交換對教師有益且未來將隨著網路發展，越來越成爲趨勢，爲整合教學資源，擬協助產業界加盟，及輔導民間書商將學習資源整合至教學資源網。

四、提升教師資訊素養及資訊融入教學能力

教師資訊素養與倫理及資訊融入教學應用能力研習，包含三大學習主軸：資訊素養與倫理、資訊融入教學應用、資訊技能三大類。目前教師已普遍具有資訊操作能力，但如何運用資訊科技融入教學，來協助達成教學目標、如何處理日益增加的學生使用網路所產生的相關問題，如網路交友、網路遊戲、及教師使用數位教材常碰到的著作權問題都需要有進一步的資訊與協助。

五、利用數位學習改善教學品質

爲提供中小學教師與學生運用網路資源「教」與「學」，教育部配合行政院「挑戰 2008：國家發展重點計畫」，自 2002 年度起推動「建構數位化學習內容計畫」，結合專家學者、教師團隊、民間團體及業者約 370 個機構建置人文藝術、生命教育、自然生態、歷史文化、科學教育、健康醫學等六大學習網。

建構內容包含教學活動設計、數位教材研發、實體與線上應用教學活動、教師實作研習等，以整體經營的方式帶動師生團隊之資訊應用與學習，並輔導各縣市學校導入學校課程設計及教學活動應用，以逐步擴散資訊融入教學及數位學習之效益。

教育部亦將推動發展具特色之大學數位學習通識課程及學程：以學校師生需求且具擴散性爲原則，結合學校與業界發展通識數位學習課程如：藝術類、生命教育類、個人知識管理類、科普類及語言類等。一方面建立跨校、跨業合作推動數位學習模式，提供優質示範性之數位學習課程，進而將其模式及成果導入大專院校數位教學實施與推廣應用。

數位學習未來之重點工作包括發展具特色之數位學習通識課程及學程、全面落實數位學習認證機制、建置數位學習內容分享及交換機制及環境、強化網路使用安全環境等。利用數位學習逐步提升學校教學品質。

六、創造偏鄉數位機會

「創造偏鄉數位機會推動計畫」，透過在偏鄉設置「數位機會中心」提供民眾使用資訊網路的環境，帶動偏鄉在地的發展，以達縮減城鄉數位落差的目的。

（一）改善社會資源分配的公平性，避免數位落差擴大社會不平等的現象，以實現社會平等的理想。

（二）運用資通訊科技，改善城鄉發展機會的落差，提升整體社會競爭力。

（三）結合社區營造及數位應用之推動，凝聚偏鄉社區居民自主意識，自我發展社區永續經營的目標。

（四）運用資通訊科技，強化城鄉交流及知識、資源分享的機會。

七、數位學習發展

數位學習要成功的推動面對的挑戰不僅是科技的成熟度與軟硬體環境的配合，更重要的是教師的理念與學習者的學習習慣是否能夠轉化。

展望未來，教育部除了延續數位學習人才培育、提供偏遠地區教師數位學習管道、建置豐富數位學習內容等重點工作外亦將加強推展下列業務：

（一）推動發展具特色之數位學習通識課程及學程

以師生需求及社會發展所需人才為優先，結合學校與業界發展通識數位學習課程如，藝術類、生命教育類、個人知識管理類、科普類及語言類等課程。建立跨校、

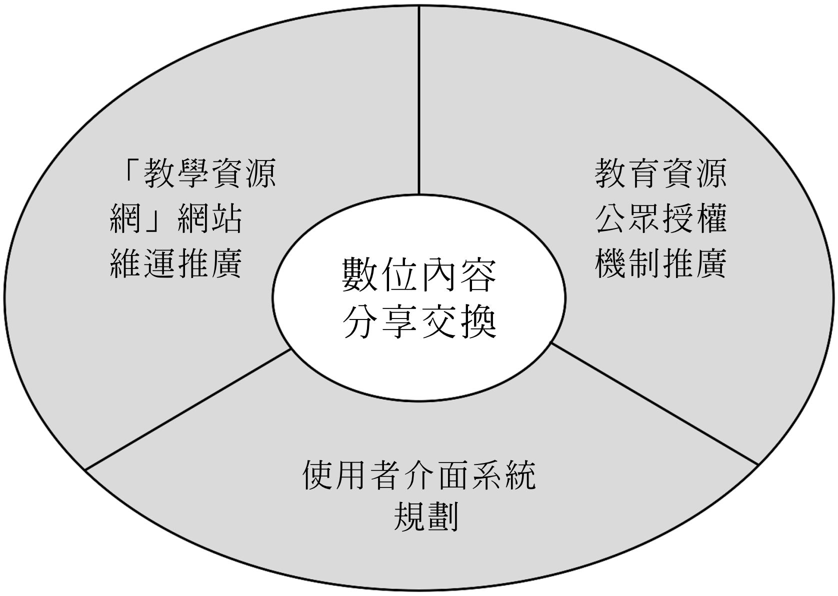


圖 5　數位學習內容分享及交換推動示意圖
資料來源：作者自行整理。

跨業合作推動數位學習模式，提供優質示範性數位學習課程與學程，進而將其模式及成果導入大專院校數位教學實施與推廣應用。

（二）全面落實數位學習認證機制

除了已實施之數位學習學分、學位課程認證與教材認證機制，教育部後續將推動機構認證及與國際認證機構互相採認之機制，讓數位學習認證體系更加完善，同時亦將認證指標內容，逐步納入遠距課程備查及學校訪評項目，藉以提升數位課程品質。

（三）建置數位學習內容分享及交換機制及環境

以創用授權機制結合各界數位教學資源，如：學習加油站、思摩特、縣市教學資源網……等，透過資料交換機制，統合各縣市與學術教育單位之教學資源，提供教師優質的資源分享環境，鼓勵教學資源的創作、分享與使用。

（四）強化網路使用安全環境，提升全民資訊素養與知能

建立網路資源應用與合理管理機制，維護兒童、青少年的網路使用安全環境；導引大專生網路使用行為倫理與禮節；協助家長、教師建立基本資訊素養；健全學生在校及在家安全上網的使用素養；推動全民資訊素養與知能相關活動。

（五）發展偏遠地區網路課後輔導，協助解決城鄉教育落差

善用數位科技扶助偏鄉及弱勢學童教育，彌補學習落差。透過實體與網路的課業輔導，協助學習弱勢學童課後的學習，在現有的 400 多隊大專志工團隊，服務將近 800 所偏鄉地區國中、小學的基礎之上，利用網路課業輔導方式及偏鄉數位機會中心，擴散人文關懷的能量，協助解決城鄉教育落差。

陸、結語

資訊教育推動構面，從基礎建設軟硬體設備之建置、網路頻寬與品質之穩固，素材、教材、教案、學習單等內容之充實與提升，教師資訊素養、資訊應用能力與資訊技術能力之培訓，以至於資訊科技融入各科教學之推動與資訊教育相關活動之推廣等，全民均將自幼及長、自校園至社會，受到良好的資訊化環境及最佳資訊服務之薰陶，而成為適任於資訊社會的一份子。

在資訊教育的規劃及逐步推展中，教育部將建構以「人」為中心的網路學習環境及數位學習模式，不再固守僵化單一的教學形式，而是尊重個別差異，藉由網路提供多元化管道的學習空間及優質化的數位學習內容，將完成一個啓發式、多元化、全方位與終身學習的環境，讓每一個個人皆可從多元化管道的學習空間享受相等教育資源，盡情展現個人才智，規劃出屬於自己的終身學習生涯。

參考文獻

行政院研考會（2006）。**台閩地區數位落差調查報告**。台北市：作者。

教育部（2005）。**創造偏鄉數位機會中心計畫**。台北市：作者。

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　21-40 頁

電腦輔助教學與數位學習對未來教學設計之影響

徐加玲*

摘要

電腦科技應用在教育上從早期的電腦輔助教學至現今的數位學習，隨著科技的進步與教育理念的轉化，有研究顯示應用電腦教學在學習成效上顯得重要。電腦輔助教學與數位學習同樣具有方便性、主動性、互動性、合作性、以及個別化學習之優點。二者間的差異在於電腦輔助教學著重於個別學習、補救教學、以及精熟學習理念，而數位學習轉化到重視網路社群的建構式、互動、合作學習理念。教學設計模式也因此從重視系統化、操作型教學設計模式轉化成動態型教學設計模式。本文之研究目的在整理電腦輔助教學與數位學習的變遷對教學設計變遷的影響。提出文字探勘新科技，進行文字資料分析，教師可由圖示來瞭解學生的概念改善師生互動機能，使教學設計進入動態式、立即彈性修正模式，將電腦教學帶入新紀元。

關鍵詞：教學設計、電腦輔助教學、數位學習、文字探勘、機會發現

*徐加玲，淡江大學師資培育中心副教授
電子郵件：clhsu@mail.tku.edu.tw
來稿日期：2007 年 8 月 15 日；修訂日期：2007 年 10 月 9 日；採用日期：2007 年 10 月 16 日

The Study of Computer Assisted Instruction and E-learning in Instructional Design Perspective in the Future

Chia-Ling Hsu*

Abstract

From computer assisted instruction to nowadays e-learning, no mater the technologies and learning theories changing, some studies indicated that the significant learning outcome by using computer technologies in education is more important. The advantages of computer assisted instruction and e-learning are: convenient, initiative learning, interactive, cooperative and individual learning. The difference between computer assisted instruction and e-learning is applying different learning theories. Computer assisted instruction applies emphatically the individual learning, remedy learning and master learning. E-learning applies emphatically web-based learning community, constructive learning, interactive and cooperative learning. The propose of this study is to provide the new thinking, applying text mining technology in classroom, by reviewing the changing from CAI to e-learning to evaluate instructional design models change from systematic and operative design to dynamic instructional design. The text mining new technology analyzes text data; hence, computer generates a graph by using text mining new technology and present to teachers to understand the students' concepts. In the future, if e-learning integrates the text mining technology and the instructional design become dynamic and easy to response to the feedback, the computer education will enter a new era.

Keywords: instructional design, computer assistant instruction, e-learning, text mining, chance discovery

---

*Chia-Ling Hsu, Associate Professor, Center for Teacher Education Tamkang University
E-mail: clhsu@mail.tku.edu.tw
Manuscript received: August 15, 2007; Modified: October 9, 2007; Accepted: October 16, 2007

壹、前言

電腦科技的進步不但影響人類社會型態和生活方式，在教學型態上也深受電腦科技的影響。從早期的電腦輔助教學（Computer Assisted Instruction，CAI）到目前的數位學習趨勢，無一不是因為電腦科技的進步引發教學型態的變遷，使得教師在課堂教學上對於教學設計需要不斷的調整。目前文字探勘技術為網路搜尋所重視，此科技是否在未來會影響教師在課堂教學上在教學設計上有所影響，值得加以注意和探討。同時，電腦科技的進步日新月異使得電腦教育持續不斷的變遷，教師們不斷的嘗試將資訊融入教學。但是僅有電腦科技展品如電腦輔助教學課程或是數位學習課程不足以讓教師將資訊融入教學，反而文書處理、簡報系統等電腦科技等教師容易學習、可以自行發揮創意將資訊融入課堂教學。因此，在電腦輔助教學和數位學習後，文字探勘結合機會發現科技是否能為教師帶來更有效的資訊融入教學之型態，提升教師專業發展，值得電腦教育研究者開始探討。文字探勘機會發現的研究仍屬於初探性研究，所以對於未來此科技是否會如同電腦輔助教學與數位學習對未來教學設計的影響值得加以研究討討。因此本文並非在比較電腦輔助教學與數位學習，本文希望藉由科技的進步所產生出的科技對資訊教育的影響由電腦輔助教學到數位學習，提出現今網路上搜尋科技是否對未來資訊教育特別是在未來教學設計模式中可以發揮影響力。

貳、電腦輔助教學

1960 年代起美國伊利諾州立大學電腦教育研究實驗室開始發展大型電腦的程式邏輯自動教學運轉系統，簡稱「柏拉圖系統」（Programmed Logic for Automatic Teaching Operations，PLATO），個人電腦 APPLE2 和 IBM-PC 技術也相繼成熟。電腦科技的改進使科技媒體視聽教育發展進入電腦輔助教育時代。電腦輔助教學是直接應用電腦交談互動（interactive）模式來呈現教材並控制個別化學習環境的教學過程，將電腦視為一種協助教師教學的媒體，輔助學生學習，達到個別化、補救教學或精熟學習的編序教學。

一、電腦輔助教學優點

電腦具有快速處理資料、精確計算能力、儲存大量資料於極小空間內等功能（施威銘研究室，2002），其在教學應用有下列九項優點（吳鐵雄，1984；溫嘉榮、吳明隆，1999）：

（一）雙向溝通：透過學生學習反應，可依學生學習狀況做回應或引導。

（二）立即回饋：電腦可在即短時間內做出回應，並依學生不同的答案給予不同的回饋或指引。

（三）圖形與音樂特殊效果：使用多媒體吸引學生學習動機。

（四）教學不倦，品質劃一：不因教師因素而產生教學品質差異。

（五）資料處理速度極快：可快速處理許多資料及運算，節省資料處理與運算時間。

（六）自動登錄處理資料：可記錄學生資料及學習狀況作爲教師或學生自我追蹤或引導之用。

（七）免除學生受窘、羞怯的情緒，鼓勵學生表達意願：注重個人學習可免除學生因答錯問題而產生的窘況，使學生能勇於嘗試，且電腦輔助教學對學生的回饋具有鼓勵作用，例如再試一次、加油等鼓勵性話語鼓勵學生繼續學習。

（八）突破時空、環境限制：電腦輔助教學不似課堂學習受到時空的限制，學生可隨時使用電腦輔助教學進行學習。

（九）實現個別化教學理想：針對個別學生學習狀況進行記錄分析並加以引導，使學生可依自己的進度和程度進行個別化學習，學生可依自己的程度從不同深度的教材開始學習，並於學習後自行進行測驗，若通過測驗，電腦會依學生程度呈現下一深度的課程內容。

二、電腦輔助教學角色與種類

電腦輔助教學隨著應用層面的不同將教學角色區分爲教師（tutor）、工具（tool）、以及學習者（tutee）（Taylor, 1980）。一般電腦輔助教學的教師角色主要將電腦輔助教學設定在利用電腦多媒體效果設計引起學生興趣的學習教材、檢驗學生學習狀況、並依學生學習狀況給予回饋和指引，教育部好學專輯中不同主題的電腦輔助教學課程即爲一例。例如專輯六的美顏系列對於皮膚的認識、皮膚保健、彩粧等學習內容均詳細介紹，同時搭配測驗以檢驗學習成效，爲電腦輔助教學典型的教師角色（教育部電子計算機中心，1995）。

電腦輔助教學在教學中也常被被視爲工具，即直接利用電腦快速及精準計算能力。例如交通大學應用數學系在個人電腦上備有Maple、Matlab、Mathematica、Math CAD等數學應用軟體、在微積分教學中也備有相關的教學軟體與輔助教學設備爲典型的工具角色電腦輔助教學。電腦輔助教學之學習角色因科技日漸發達及教師資訊素養的提升漸漸成爲主流。許多電腦模擬提供學習情境：經由學生輸入，電腦提供不同反應結果，使學生藉由電腦運作瞭解在實際情境中可能發生的結果。例如師大物理系「Demolab悟理物理」使用動畫，將許多物理現象依學生的輸入，提供結果，爲典型的電腦輔助教學。

電腦輔助教學應用的層面分爲教師、工具以及電腦學習不同的角色，故因呈現方式的差異而有不同類型。教育部電子計算機中心（1986）主編的電腦輔助教學課程軟體發展手冊除了介紹電腦輔助教學種類，更詳細介紹如何設計各類型電腦輔助教學。例如家教式電腦輔助教學課程應用電腦扮演教師角色的功能設計課程軟體（徐加玲，1997）。

以下就不同類型之電腦輔助教學做一說明：（一）家教式：主要提供教材。學生學習一個單元後，電腦自動提出問題以瞭解學生學習成效並依學習成效引導學生學習下一單元或要求學生加強不足的部分以達精熟學習的目的。（二）練習式：主要提供學生練習的機會。電腦提供各式題型與題目，藉由不斷的練習並透過電腦評估與回饋進行自我修正，使學生由生手階段提升到專家階段。（三）模擬式：主要提供一個低危險性、低成本或短期時間的學習情境，例如模擬化學實驗、模擬飛機駕駛、模擬生物成長階段等。學生可親自操作演練，並藉由電腦給予的結果修正學習，並應用到實際情境減低危險性增加學生自信心。（四）遊戲式：主要藉由遊戲方式，引發學生學習動機，引導學生學習。遊戲劇情越複雜、難度越高的遊戲越能引起學生學習動機。（五）測驗式：主要藉由測驗瞭解學生的學習成效，即由電腦隨機出題並由電腦檢驗學生答案的電腦測驗。

三、新電腦輔助教學

電腦輔助教學傳統使用方式爲個別學習。學生使用電腦輔助教學課程自行學習，達到個別化學習目的。爲了推廣電腦輔助教學的使用，美國 IBM 公司於 1988 年在美國中部地區推行新電腦輔助教學模式（teaching and learning with computers，TLC），將新電腦輔助教學模式引進 K-6 的課堂教學，使新電腦輔助教學模式不再侷限於個別學習。課堂使用電腦輔助教學模式受到教師、學生及家長們的肯定，將新電腦輔助教學模式由個別化學習延伸爲合作學習模式（Jansen, 1991）。具體作法爲在課堂教室教學，全班有一個共同主題，然後將學生依照合作學習理論分成若干小組，每小組進行不同方式的小組學習，例如閱讀相關資料、進行實驗觀察、撰寫報告、使用電腦輔助教學，其方式不採用傳統的一人一機模式，而是兩位學生共同使用一台電腦。每天的課堂活動各小組輪流進行，因此每位學生在一天的課堂活動中至少有一次使用電腦學習的機會。新電腦輔助教學模式每班只需要 2 至 3 台電腦。同時由於小組運作，教師每次只針對一個小組進行輔導，因此教師有更多的時間幫助學習困難的學生，教師的角色成爲一個幫助學習者，引導學生學習。新電腦輔助教學模式成功的使用合作學習模式，於美國中部 K-6 的實驗學校實施。電腦輔助教學的應用不再侷限於課後的補救教學或一人一機的學習方式，而能在課堂活動中扮演重要角色，不但具有幫助學生學習的功能，更提升教師教學的品質。

參、數位學習

網際網路雖遠從 1957 年開始進入網路世界，但重要的是在 1979 年 IBM 研發 BITNET技術提供電子郵件e-mail和Listservs的功能強化網路的互動機制（顏春煌，2006）。直到 1992 網際網路（word wide web，www）問世，再加上多媒體技術日益發達，形成網路社會（翟本瑞，2000；黃少華、陳文江，2002）。數位學習一詞在英文上即有不同的名詞，例如網際網路學習（internet-based training、web-based training）以及現今使用的數位學習（e-learning、elearning、Elearning 和 eLearning）。雖然名詞用語有差異但基本上均應用網路科技與媒體於學習情境中，包含同步與非同步網路學習（Sandars & Langlois, 2005; Yucel, 2006）。

國內外研究（袁海球，2004；Mauger, 2002）顯示網路的應用是教育發展重要趨勢。美國在 2000 年宣稱爲所有學童將世界引進教室，期望因著數位學習達到下列目標五大目標：目標 1：所有學生和老師將具備資訊技術使用能力，可在他們的教室、學校、社區和家庭裡進入網路系統。目標 2：所有的老師將有效地使用技術幫助學生達到高學術標準。目標 3：所有的學生將具備技術和資訊素養及技能。目標 4：應用下一代新科技改進教學上的研究和評鑑方式。目標 5：數位教材內容和網路的應用將轉化教與學的方式。

國內教育機構如教育部、教育局等也極力發展推動數位學習，例如台北市教育局因應 SARS 疾病，推出中小學居家學習課程計畫。教育部在推動數位學習時特別將其計畫目標訂有四（教育部電子計算機中心，2002）：目標 1：塑造終身學習環境提供多元化管道的學習空間。目標 2：提升網路教學設計學習活動與學習資源的品質。目標 3：推動網路學習與民眾生活充分結合。目標 4：結合學校及圖書館、美術館、博物館、文化中心等社教單位擴大資源共享範圍。

雖然國內數位學習蓬勃發展，但是國內專家學者卻發現國內資訊教育課程尚在起步當、大多數學校的電腦使用率偏低（陳誠文，2001）、缺乏有效的教學活動、學習環境整合不足、無法有效評量學生學習效果、國內網路教學課程教材設計與師資專業人才稀少（鍾宜智，2001）等障礙。在《挑戰 2008：國家發展計劃—e 世代人才培育報告》中亦指出尚待突破的關鍵問題之一即爲「如何鼓勵老師與學生應用數位學習科技進行學習？」。同時，國內學者洪雪芬、陳年興與黃金鐘（2002）、方秀瑩（2002）等研究中小學教師數位學習的在職進修，顯示我國在數位學習的推展仍有許多困難與問題（張雅芳、徐加玲，2003）。

Whelan 和 Plass（2002）曾研究 1993 － 2001 將近 300 篇有關數位學習的論文，發現數位學習研究仍需要大量的實證研究。數位學習是整合學習環境。Greenagel（2002）指出單獨使用科技本身或多媒體簡報系統的數位學習策略使得數位學習經

驗成爲未成熟的、無聊的學習經驗，進而對數位學習產生懷疑。Mauger（2002）更強調數位學習應該關心的是學習者而非科技。Li（2002）探討數位學習文獻後發現，數位學習對自我動機或內控型學習者成效較大，教師對數位學習的態度因爲參與度多寡而有不同的意見。

國內在數位學習研究上比較重視科技的發展，結果引發各個大學以及公司企業紛紛推出良莠不齊的教學平台（顧大維，2005）；目前中小學教師都需經過資訊素養知能檢定，各大學積極推動大學教師使用網路教學平台教學，但陳自強（1996）一針見血地指出數位學習應以認知學習理論結合資訊科技的網際網路，發展數位學習系統。

一、數位學習優點

隨著各機構團體目標各有差異發展出來的成果趨於多樣化。最常見的數位學習以呈現知識爲主：有發展網路課程爲主（師大物理系網頁）、有開發網路教案爲主（師大電算中心網頁）、有發展網路教學合作學習模式系統爲主（中央大學網頁）、有經營教師專業網路學習社群爲主（思摩特網站）、有以提供有趣及方便的學習交流平台爲主（亞卓市網站）、有以協助教師於課堂使用時能簡易上手的教學平台（薛偉正、徐加玲、林敏勝、佘曉清，2001；Hsu, She & Lin, 2000）等都部分具數位學習的優點（林奇賢，1998：徐加玲、張雅芳，2003；Khan, 1997）：

（一）方便性：不受時間空間限制。

（二）主動性：學習者主動上網瀏覽多元化的知識。

（三）互動式學習：非同步公共討論區或線上即時交談功能，提供學習者彼此交換學習心得的平台。

（四）個別化學習：學習者具有高度學習控制權，可照自己的需要尋求訊息並可照自己的學習速率進行學習。

二、數位學習角色與種類

傳統教學模式以家教式教學或課堂教學將教師的經驗和學識傳授給學生。近年來由於網路興起，網路上蘊含大量資料，不必透過教師的經驗與學識來瞭解網路上大量的資料再傳授給學生，而需要更多科技來幫助教師與學生學習（Weiss, Indurkhya, Zhang & Damerau, 2005）。同時由於網路所提供的服務，例如電子郵件、網頁瀏覽、網路社群、網路資源搜尋等功能，任何人都可隨時上網尋找資料，導致數位課程設計者面對數位學習課程需符合不受人數、時、空限制並提供無限量資料（Horton, 2000）的挑戰。因此數位學習課程種類也如電腦輔助教學一樣，可以區分爲下列方式：（一）模擬式：一般常見的電腦技術課程，除了在網路上教學外，另外設計一

個區域讓學生可模擬課程軟體，並將結果立即呈現給學生觀看不需要一方面上課，一方面開啓軟體試用指令。（二）演講式：教師將所要講授的課程內容事先錄製成語音或影像放置在網路課程上學生可以隨時上網收聽或觀看。（三）瀏覽式：將課程結構化並分成小單元，讓學生以結構式單元點選所需的課程教材。（四）群組互動式：課程注重小組討論，常以個案研討或專案製作的方式進行課程教學。

三、數位學習使用方式

數位學習方式區分爲同步線上即時、非同步數位學習和混合式數位學習。1988 至 2001 期間教育部推展遠距教學數位學習，在教育部的補助下每年平均至少有 50 所大專院校 100 門課以遠距教學的方式上課。當時視訊科技尚未成熟，現今視訊會議科技以及頻寬的問題都獲得極大的改善，使得同步線上即時數位學習方式已再受科技的限制，或需要龐大的經費，但由於需要雙方同時上線，因此大部分同步課程爲大學間合開的課程居多。教師只需在一所大學內的遠距教室上課，在遠距教室另一端上課的學生就可透過視訊與教師或同學互動。

非同步數位學習雖然可免除同步數位學習受時間限制，但常因不受時空限制，使教師與學生間的互動缺乏立即性回饋。雖然期望透過網路社群功能達到學習成效，卻往往因爲網路社群的成員特性以及教師教學領導風格影響成員之間的互動，例如從開放式網路教室的使用可看出討論區的使用效果。如果教師或學生常引導議題討論，則參與討論的意見就會比較熱絡並且也比較不會流於閒聊或失焦。若教師要求學生上網討論，在淡江大學通識與核心課程「網路社會與心理」的部落格上可看出學生因爲作業要求才上網回應，此結果有如張基成和傅心怡（2003）的發現，學生的分享行爲傾向於被動回應。如果教師沒有引導或要求學生上網回應，學生當中也沒有主動引導議題者，雖然討論區可匿名上網，學生仍然缺乏上網討論或回應的意願而喜歡直接使用電子信箱的功能進行師生互動。

混合式數位學習使用方式有些採用非同步數位教材配合同步線上即時討論或課堂教學配合教學平台的使用（徐加玲、郭經華，2000；許金山，2006）。由於前者需要團隊進行教材的製作與實施，在數位學習的推廣上仍有許多限制和困難（徐加玲、張雅芳，2006；張雅芳、朱鎭宇、徐加玲，2007）。以教育部離島及偏遠地區中小學在職教師遠距教學進修計畫之「網路生活」線上課程爲例，非同步網路教材製作需要專業美工設計成員、精通軟體整合的軟體設計成員等，將教師的錄音檔、簡報檔（PPT）、以及教材檔（Word）整合成非同步線上課程教材。此種混合式數位學習和非同步數位學習都需要團隊，此對於中小學設備人員或個別教師想要進入數位學習形成門檻，造成推廣的限制與困難（張雅芳、朱鎭宇、徐加玲，2007）。若採用課堂教學配合教學平台的使用方式，雖常被批評淪爲只有教材、作業的上傳

或下載並非數位學習，此乃因為目前各教學平台良莠不齊、目的不同，導致教學平台與教學無法整合。若教師能使用適合自己教學的平台，如開放式網路教室（http: / / Mislin.ee.ntut.edu.tw），教師可用布告欄功能公告訊息同時用電子郵件功能發送給每一位學生相同訊息，作業區內系統可在作業繳交期限前 2 天自動發送電子郵件提醒學生繳交作業，在期限結束後系統也自動發送信件告知教師作業繳交情況。教師可設計期限過後是否可補交作業，補繳作業系統自動會以紅色區分，教師更可在閱完學生作業後將優良作業分享給全班同學，或一開始就設定每位同學的作業都可讓學生彼此觀摩。此種型態的數位學習使教師們容易進行數位教學，在推廣上得到教師們的認同。

肆、電腦輔助教學教學設計模式與數位學習之教學設計模式

教學設計是一個分析教學問題、設計解決方法、對解決方法進行試驗、評量試驗結果、並在評量基礎上做修改方法的過程，包含系統化、步驟性以及模式等特點。系統化教學設計有五大優點（Morrison, Ross & Kemp, 2001）：第一，提供明確的方向與步驟。第二，統整與教學有關的要素。第三，支援教學或學習活動之進行。第四，確保一定的教學品質。第五，簡單、具體、容易遵循。

系統化教學設計以模式方式呈現，因而產出多樣性的模式。

一、電腦輔助教學課程教材常用的教學設計模式

早期在製作電腦輔助教學課程教材時採用編序教學理論，Dick 和 Carey（2004）的教學設計模式廣被接受，此模式除了包含一般教學設計的要素，更具體詳細的將這些要素具體化、工具化，如圖 1 所示。因而許多電腦輔助教學課程的製作流程採用下列八大具體步驟：

（一）需求分析：找出目標、測量目前結果和期望結果之間的差距，並將需求作優先順序排列的程序。其作法可依循：瞭解問題、確定問題的原因、找出解決方法、列出資源與限制資源、列出優先目標、最後設定目標。經過需求分析，可整合客觀並符合學校、教師、學生以及社會大眾的需求，訂定明確的教學目標。

（二）教學內容分析：對教學內容進行選擇、分析與編排的過程。包含：應該要教什麼內容？這些內容要如何組織起來？教學項目的順序應如何？學習所需的知識技能有哪些（Morrison, Ross, Kemp, 2001）？具體作法為：

1.收集資料。

2.組織主題內容。

3.詳細列出教學內容的每一要項或步驟，可採用歸類分析（cluster analysis）、

層級式分析（hierarchical analysis）、步驟式分析（procedural analysis）。

4.繪製內容項目圖，有分類圖、流程圖（flowchart）、層級圖（hierarchical chart）、步驟圖（procedural chart）等圖形。使用圖形呈現教學內容優點在製作電腦輔助課程教材時教材設計成員較容易與軟體設計成員溝通，並且經由圖形的繪製將課程內容架構具體呈現出來。

5.檢驗教學內容圖的正確性。

（三）學習者分析：分析學習者的特性、能力、態度等因素。作法為：

1.收集學業方面資料。

2.確定起點能力。

3.分析一般特性。

4.分析學習風格包含認知與動機型態、知覺的偏好和強度或擅長。

（四）學習目標：學習者經過教學過程後能做明確具體的敘述。學習目標的特性為具有外顯行為；可觀察、可描述、可測量的行為，學習目標與教學目的及教學活動相關連。學習目標分為認知、動作技能、情意、人際關係，此不同的學習目標需要再細分成不同層次的學習目標。例如以認知而言，可以細分成語文資訊、智能技巧（辨別、概念、規則、高層次規則）、認知策略等階層。並以 ABCD 方式撰寫學習目標（Gagne, Briges & Wager, 1992）。

（五）教學策略設計：包含課的劃分、教學順序、教學活動、教學方法。

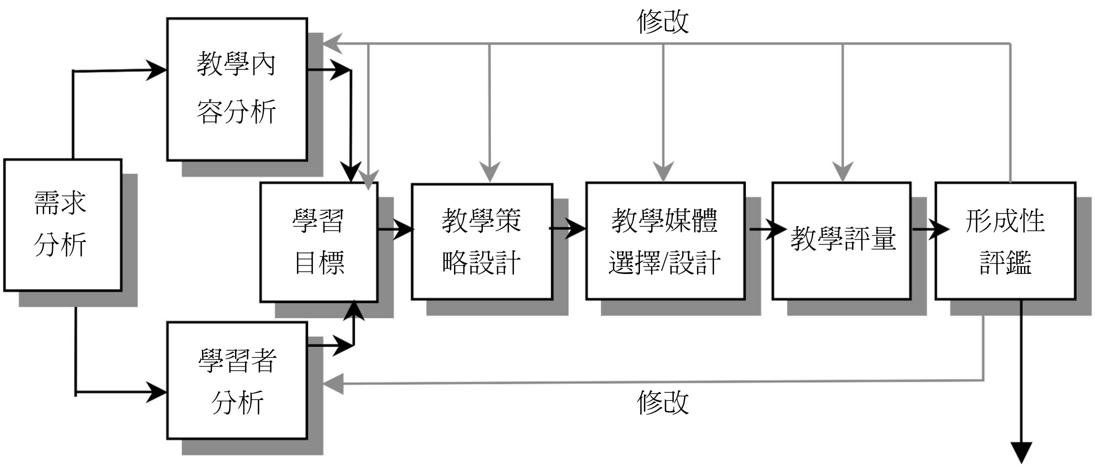


圖 1　Dick & Carey 系統化教學設計模式圖
資料來源：張祖忻、朱純、胡頌華、王文科（1995）。

（六）教學媒體選擇/設計：課程教材設計需考量電腦教學的特性、優點與限制，電腦教學軟體的分類及各類特性，電腦動畫在教學軟體上的運用，使用者介面設計、視覺圖像的設計與運用、指標的基本操作方式、主選單的設計、提供適量的使用者控制等。

（七）教學評量：教學活動中依據教學目標，透過客觀科學的方式對學生學習成效及各種因素進行價值判斷。包含如何檢驗課程的有效性？如何評量、觀察學生的行爲績效？採用行爲評量、目標評量的時機爲何？測驗題目與先前目標是否一致？前測成績對改善教學有幫助嗎？教學目標如何用評量方法來檢驗？哪些測驗可以測出瞭解而非只是記憶？如何檢驗學生對教學的接受與否？眞實情境中無法施測的技巧有其他替代方式嗎？學習歷程檔案如何評估？等問題。

（八）評鑑：評鑑是個整體性的工作，是找尋問題癥結的工具，是品質管控的一種形式，是決定能否達到教育目標的過程。形成性評鑑主要目的在「改進」，因此形成性評鑑主要在收集各類資料以修正軟體。這種評鑑都是在軟體或教材初具雛型（prototype）時便開始校正錯誤並改進品質。總結性評鑑目的在「驗證」，因此總結性評鑑主要目的在評鑑軟體是否達成其預期的學習目標，用於軟體已發展完成後，總結性評鑑不用於修改軟體而是評鑑使用軟體後的學習成效。

電腦輔助教學較偏重個別學習，因此在課程教材設計上需要細膩的製作過程，除了非同步數位學習相似於電腦輔助教學；同步和混合式數位學習強調網路社群互動功能，因此在教學設計模式上有些修正（徐新逸、施郁芬譯，2003）。

二、數位學習常用的教學設計模式

數位學習除了需要線上課程教材之外，在網路社群上的互動是數位學習主要特色，因此不同於電腦輔助教學的互動是事先規劃設計完成的數位學習的網路社群互動是變動性，在課程實施上仍屬於教學設計的一部份，因此另一教學設計模式ADDIE（Analyze，Desine，Develop，Implement，Evaluate）因應而生（Dwyer, 1988; Seels & Glasow, 1990）。

ADDIE 模式包含五個階段（或稱步驟）：（一）分析：可以分爲二個部分執行，第一部分爲需求評估，第二部分爲前端分析即如何取得發展課程所需要的詳盡資料。（二）設計：此階段是整個專案的規劃階段。根據前分析結果，訂定整個教學活動計畫藍圖作爲製作教材的依據。包含安排專案的進度和時程、確認專案團隊成員、發展專案計畫書、撰寫詳細教學大綱、設計創造使用介面、與學科內容專家一起校對內容的正確性、核對教學或支援系統的合宜性、建立開發階段所需的標準、建立評鑑的效度及檢核方法。（三）發展：團隊會議在發展階段非常重要，需要重複的檢核執行項目，檢核的通過、決定、或改變等都需要保有紀錄。主要工作項目

有編製教材：按照設計藍圖，選擇適當教學媒體、教學方法及策略，製作適合學習者特性並可達成教學目標的教材；發展如美工、音效整合等通用元件。（四）執行：營造電腦化、網路化及支援系統學習環境以及互動遠距傳播環境。（五）評鑑：評估先前各階段的過程及結果是否適切，Lee、Roadman 和 Mamone（1990）建議決定需要效度的等級及類型，決定何時建立有效的測驗工具，以及記錄決定等三項活動。總之，ADDIE 模式注重發展階段教材科技的整合以及團隊製作，偏重數位學習教材的製作，在執行上雖然考慮數位學習環境以及支援系統，仍然缺乏有效的具體方案，使得大學教師對於遠距教學數位學習的意願仍然低落（陳姚貞，2004）。

數位學習需要非同步教材製作，也需要同步互動策略。常見的數位學習策略採用網路社群討論方式，建構主義遂形成數位學習的主要理論之一。知識的建立是來自於學習者本身既有的知識和學習情境互動所產生的結果（郭重吉，1996）。社會建構主義的認知學徒制（apprenticeships in thinking model）和老練同伴（skilled partners）提供情境，幫助新手進行自主性的合作探究與學習，通過社群文化領域內的社會互動與合作使學習者發展出對概念的理解（Rogoff, 1990）。Hodson（1993）及 Lave 和 Wenger（1991）均發現當學習者進入一個專業社群內，在同質文化系統內經由彼此的合作、對話、表述、交換意見等活動，進行自我省思後，達成建構、發展、確立本身的專業素養及信念。邱貴發（1996）以 Lave 情境式的建構學習理論探討網路化學習和虛擬實境化學習的重要性。張史如（1997）則指出建構式網路教學強調學習者可根據自己的背景知識、經驗等自行決定不同層面的蒐集及資訊呈現的瀏覽順序。

除了建構學習外合作學習在網路教學上也占有重要地位。合作學習強調運用小組教學方式，讓學習者一起學習發揮他們自己及小組其他成員最大的學習效果（Johnson & Johnson，1994）。Johnson、Johnson 以及 Holubee（1986）歸納出合作學習團體的基本要素：相互依賴性、個別責任、異質成員、共同領導、分擔責任、任務分派、強調社會技能、教師的觀察和介入、整體效果等。Mandel（2003）認為在網路上進行合作學習常以資源中心的面貌呈現，故需要注意下列三大要點：首先，概念、現實面、以及數位成本；其次，課程教材的設計；最後，合作學習的小組經驗需整合於數位學習內。

歐洲學者 Lipponen、Rahikainen、Lallimo 和 Hakkarainen（2003）發現網路的應用增強小組間互動頻率，也增加彼此間相互依賴性。因此教育部在離島及偏遠地區中小學在職教師遠距教學進修計畫之「網路生活」線上課程，除了學生的合作學習外，更以授課教師協同教學的合作方式來實施數位課程之遠距教學。

伍、未來教學設計研究方向

個人電腦科技的發達興起了電腦輔助教學，配合科技的特色電腦輔助教學注重個別化學習，強調自我學習、補教學習、和精熟學習等行爲主義學習理論。隨著網路科技的發達興起數位學習，同樣因爲網路科技和多媒體科技使數位學習注重資訊的傳輸、成員的互動合作學習、鷹架引導學習等建構式學習理論。網路上的知識庫代替教師的經驗與學識，教師與學生自由的在網路上擷取資料並且透過數位學習互動平台使教師與學生間注重經驗的交流與互動（如圖 2）。

電腦輔助教學以成品展現方式的教學設計模式雖然在設計過程中不斷的進行回饋修正，在數位學習要求網路社群的互動與合作學習之下，若是只有非同步課程教學成品無法達成數位學習的成效。因此需要一個具有動態性質的、可不斷修正的、在課程眞正結束時才有總結性評鑑的教學設計模式。同時隨著學習理論觀點的轉移，以行爲、目標導向的系統化教學設計受到建構主義論者的諸多批評，1995 年 Willis 提出「遞迴反省設計與發展」模式（Recursive, Reflective Design & Development model，R2D2）後才有所突破。如圖 3 所示。

遞迴反省設計與發展模式不再強調步驟，而主張三個焦點：界定（define）、設計與發展（design & develop）、散播（disseminate）。此模示沒有起點與終點由三個焦點持續的互動進行。這三個焦點的工作項目分別爲（李麗君，1998）：第一，界

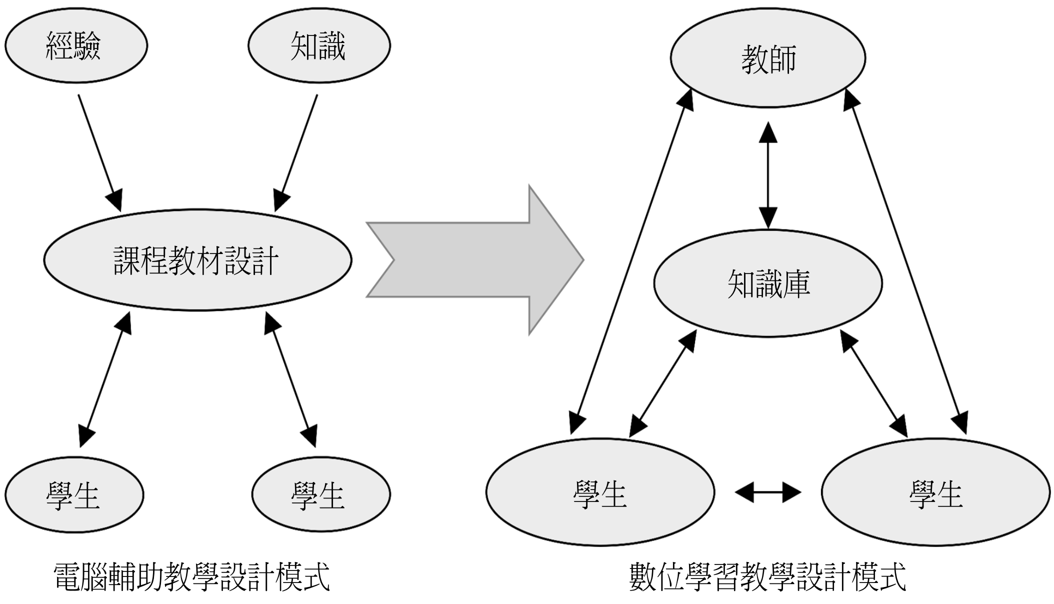


圖 2　教學設計模式演變圖
資料來源：作者自行整理。

定：前置分析、學習者分析、工作及觀念分析（不設定教學目標）。第二，設計與發展：媒體與型式的選擇、發展環境的選擇、教材的設計與發展、快速製作原型與形成性評量。第三，散播：最後包裝、散布、採用（無總結性評量）。

數位學習過程視動態的需要隨時蒐集資料、分析資料、進行修正。雖然網路科技可以達到網路社群的互動合作目的，但是要達到隨時修正教學策略與方法需要額外的技術搭配。若要求授課教師隨時蒐集資料、分析資料、進行修正，將增加教師的教學負擔。如果所蒐集的資料又是文字類型而非數值類型，則更難用統計的量化工具分析。因此如何分析文字類型資料將結果提供給授課教師，幫助其配合學生學習成效及需求修正教學活動，是未來數位學習教學設計所需重視的。

資料探勘（data mining）技術已經成熟到可從大量資料內搜尋出有用的資料型態，但是資料型態必須是高度結構化資料，因爲資料探勘原理是從過去的經驗或範例中學習而得到結果。這種數值型資料的限制，在網路溝通上造成極大的限制，因爲人類的溝通並不常用數值型資料溝通，而是用文字或語音。因此文字探勘技術漸漸爲人重視。雖然目前仍處發展研究階段尚未完全成熟，但是對於應用在教育上已經顯示出具有教學改善的效應。Wang、Hong 和 Hsu（2006）應用文字探勘技術於半結構性資料的封閉式問卷，發現在傳統檢定顯示沒有顯著差異結果，但應用文字探勘技術可看出更細微的結果。同時在引起學習動機理論－「Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction，ARCS」（Keller & Suzuki，2004），因文字探勘技術的使用可瞭解學生在引起注意（attention）、切身相關（relevance）、建立信心（confi-

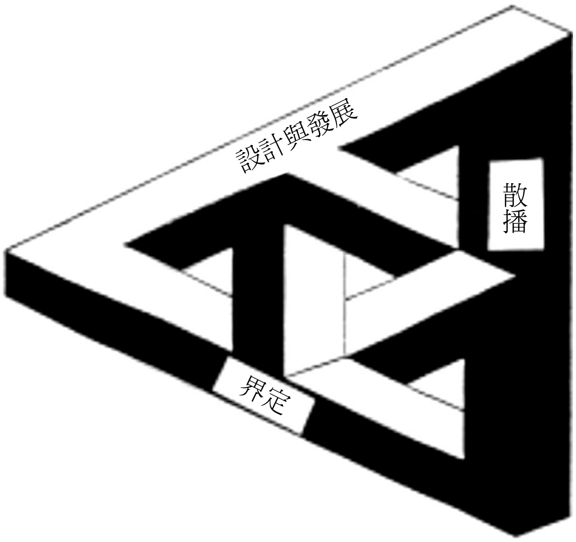


圖 3　遞迴反省設計與發展教學設計模式圖
資料來源：李麗君（1998）。

dence）、和感到滿足（satisfaction）四個變項中的相互關係如何關連在一起，而非只提供相關或非相關之資訊（Hsu, Wong, Hong, & Hsu, 2006）。Huang、Tsai 和 Hsu（2006）應用文字探勘技術於非結構性文字類型分析學生的心得報告，發現學生的心得可區分成三大部分和一些零散的心得。這些學生的心得撰寫資料是經由學生自行上傳到開放性網路教室的作業區中所得到的。文字探勘技術更可將學生學習成果報告以概念圖示呈現，提供給教師作爲瞭解學生學習成效的工具（徐加玲、張雅芳，2007）。Hsu、Wang 和 Hong（2007）進一步應用文字探勘技術尋求改善教學的機會點作爲鷹架指導依據。

數位學習門檻值高，雖然目前流行，但是作者對於未來數位學習的落實仍感憂心，所以提出文字探勘機會原理與教學結合，或許能成爲未來資訊融入教學的方向，可從電腦輔助教學到數位學習擴展至新的資訊教育領域，並爲教學設計模式帶來新的衝擊與影響。爲避免陷於科技技術的探討，本文強調在教育上的應用。電腦科技經由個人電腦技術到網路技術以及現今在網路上資料的搜尋，對教學設計產生不同的影響，從系統化教學設計到ADDIE模式到未來是否會產生動態式教學設計模式，需要資訊教育研究者持續研究，除了遞迴反省設計與發展教學模式外，國內學者對於教學設計模式的建立值得進一步探討。

陸、結論－電腦應用於教學的省思

每當新科技問世或應用時，人們常將焦點放在新科技的技術，強調技術的功能。同理，早期電腦輔助教學也特別強調電腦的聲音、影像功能，而忽略了教育的本質。我們再次檢討數位學習的教學平台、課程內容是否也同樣強調技術與功能？教師與學生是否需要配合數位平台的功能才能進行教學？教師們之間的對話是否爲科技性對話如「網頁設計技術如何？」、「新軟體的功能如何？」等。Robson（2000）注意到網路教學教師需具備評估人機介面的能力、新介面的設計和使用、適應人機介面。Biedebach、Bomsdo 和 Schlageter（2002）發現參與數位學習的教師漸漸被要求成爲工具導向的數位學習教學者，同時數位學習教師的角色也日漸演變成課程設計者和管理者。這些研究再次提醒我們電腦教育應該注重教學的本質和學生學習成效，期望未來能整合文字探勘技術於數位學習系統內，使新電腦教育歷程的發展回歸以學生爲中心的教育本質。

參考文獻

方琇瑩（2002）。在職教師參與線上研習課程之研究－以嘉義縣爲例。**成人教育學刊，6**，31-49。

朱鎭宇、張雅芳、徐加玲（2007）。國民小學資訊科技融入教學關注階段現況之研究。**教育研究月刊，155**，108-124。

李麗君（1998）。終身學習理念對教學設計的啓示。**教學科技與媒體，40**，15-22。

林奇賢（1998）。網路學習環境的設計與應用。**資訊與教育，67**，34-50。

邱貴發（1996）。**情境學習理念與電腦輔助學習－學習社群理念探討**。台北市：師大書苑。

吳鐵雄（1984）。電子計算機在教育上的應用。載於中國教育學會（主編），**資訊教育研究**（頁 147-158）。台北市：華欣文化。

施威銘研究室（2002）。**最新電腦概論**。台北市：旗標。

洪雪芬、陳年興、黃金鐘（2002，5 月）。**中小學教師在職進修網路開課問題探討以 K12 數位學校爲例**。論文發表於國立清華大學舉辦之「2002 網路與社會研討會」，新竹市。

徐加玲（1997）。網路 CAI 實例探討。**教學科技與媒體，33**，28-35。

徐加玲、郭經華 （2000，12 月）。教材網路化技術探討。載於國立交通大學舉辦之**「2000 網路學習理論與實務研討會」論文集**（頁 61-65），新竹市。

徐加玲、張雅芳 （2003）。媒體教材之特質與學生學習動機關係之探討，**教育研究月刊，116**，64-76。

徐加玲、張雅芳（2006）。中小學教師數位學習關切階層之探討。**教學科技與媒體，77**，21-38。

徐加玲、張雅芳（2007，3 月）。電腦技術應用於師資培育課程行動研究。載於淡江大學舉辦之**「師資培育專業自主與教師專業發展」學術研討會論文集**（頁 181-200），台北縣。

徐新逸、施郁芬（譯）（2003）。**多媒體教學設計：數位學習與企業訓練**。台北市：高等教育文化。

袁海球（2004）。透過往上學習社群發展鞋作學習和知識建構。**教育資料與圖書館學，41**（4），531-543。

黃少華、陳文江（2002）。**重塑自我的遊戲：網路空間的人際交往**。嘉義縣：南華大學社會學研究所。

陳自強 （1996）。教學新主張－遠距教學系統（Distance Learning System，DLS）。**教育資訊文摘，37**（6），174-180。

陳姚貞（2004）。高等教育機構教師參與數位學習發展的障礙因素、誘因與獎勵機制：文獻回顧與評析。**教學科技與媒體，68**，23-38。

陳誠文（2001）。淺談新教學形態「網路學習」。**生活科技教育，34**（4），10-16。

許金山（2006）。混合式數位學習歷程及成效之分析。**生活科技教育，39**（1），66-84。

郭重吉（1996）。從建構主義談數理師資培育的革新。**科學發展，24**（7），555-562。

張祖忻、朱純、胡頌華、王文科（1995）。**教學設計－基本原理與方法**。台北市：五南。

張史如（1997）。從建構主義的觀點探討網路超文件/超媒體應用於教學上的意義。**資訊教育，58**，39-48。

張基成、傅心怡（2003）。網路學習社群討論分享行爲表現之量化實證研究。**教學科技與媒體，66**，4-17。

張雅芳、朱鎮宇、徐加玲（2007）。國小教師資訊科技融入教學現況之研究。**教育資料與圖書館學，44**（4），413-434。

張雅芳、徐加玲（2003）。從種子教師的角度探討中小學資訊教育之推廣與困境。**教育科技與媒體，66**，48-59。

教育部電子計算機中心（1986）。**電腦輔助教學課程軟體發展手冊**。台北市：正中。

教育部電子計算機中心（1995）。**好學專題六：美顏系列，電腦輔助教學軟體**。台北市：作者。

教育部電子計算機中心（2002）。**網路學習發展計畫**。2007 年 9 月 28 日，取自 http://140.111.1.192/moecc/ii7205/dp/overviews/e_plan.htm

溫嘉榮、吳明隆（1999）。**新時代資訊教育的理論與實務應用**。台北市：松崗。

翟本瑞（2000）。**教育與社會－迎接資訊時代的教育社會學反思**。台北市：揚智。

鍾宜智（2001）。推展與落實網路學習之探討。**生活科技教育，34（11）**，22-2。

薛偉正、徐加玲、林敏勝、佘曉清（2001，8 月）。**教師專業發展網路系統的建置與應用**。論文發表於逢甲大學舉辦之「2001 年資訊素養與終身學習社會國際研討會」，台中市。

顏春煌（2006）。**數位學習與資訊素養**。台北市：金禾。

顧大維（2005）。從數位教學平台使用的迷思：看教學設計在數位學習應扮演的角色。**教育研究月刊，131**，118-125。

Biedebach, A. Bomsdorf, B. & Schlageter, G. (2002, October). The changing role of instructors in distance education: Impact on tool support. In *Proceeding of the 7thE-Learn 2002 World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare & Higher Education*(pp.15-19), AACE, Montreal, Quebec, Canada.

Dwyer, F. (1988, December). Distance education : An evolving instructional technology application. Paper present at *International Conference on Instructional Technology & Life-Long Learning*, Taipei, Taiwan.

Dick, W. & Carey, L. (2004). *The systematic design of instructions* (6th ed.). Glenview, Illinois: Scott Foresman.

Gagne, R. M., Briggs, L. J. & Wager, W. W. (1992). *Principles of instructional design*. Fort Worth, Texas: Harcourt Brace Jovanovich.

Greenagel, F. (2002, October). The illusion of e-learning: Why we're missing out on the promise of technology. In *Proceedings of E-Learn 2002*(pp.15-19), AACE, Montreal, Quebec, Canada.

Hodson, D. (1993). Re-thinking old ways: Toward a more critical approach to practical work in school science. *Studies in Science Education, 22*, 85-142.

Horton, W. K. (2000). *Designing web-based training-How to teach anyone anything anywhere anytime*. New York: John Wiley Et Sons.

Hsu, C. L., She, H. C. & Lin, M. S. (2000, November). The web of teacher professional development. In *Proceeding of the 8th International Conference on Computers in Education/ International Conference on Computer-Assisted Instruction 2000(ICCE/ICCAI 2000*(pp.1656-1657), National Tsing Hua University, Taipei, Taiwan.

Hsu, C. L., Wong, L. H., Hong, C. F. & Hsu, F. C. (2006, July). The key graph perspective in ARCS motivation model. In *Proceedings of 6th IEEE International Conference on Ad vanced Learning Technologies*(pp.970-974), IEEE, Kerkrade, The Netherlands.

Hsu, C. L., Wang, L. H. & Hong, C. F. (2007, April). Understanding students' conceptions and providing scaffold teaching activities, In *Proceedings of the 2007 International Conference of Teaching and Learning for Excellence*(pp. 166-174), Tamkang University, Tamsui.

Huang, C. J., Tsai, P. H. & Hsu, C. L. (2006, October). Exploring cognitive difference in instructional outcomes using text mining technology, In *Proceedings of 2006 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*(pp. 2116-2120). IEEE, Taipei.

Jansen, M. (1991). TLC: Its approach can transform K-6 classrooms. (IBM's Teaching and learning with computers model). *Technological Horizons In Education Journal, September*, 182-191.

Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1994). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Johnson, D.W. , Johnson, R. T. & Holubee, E. (1986). *Circle of learning : Cooperation in the classroom*. Edina, Minnesota: Interaction Book Company.

Keller, J. M. & Suzuki, K. (2004). Learner motivation and e-learning design: A multinationally validated process. *Journal of Educational Media, 29*(3), 229-239.

Khan, B. (1997). *Web-based instruction*. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publications.

Lee, W., Roadman, K. & Mamone, R. (1990). Training evaluation model. *Library of Congress*. Copyright number TXu455-182.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Stated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: University Press.

Li, H. (2002, March). Distance education: Pros, cons, and the future. *Paper presented at the Annual Meeting of the Western States Communication Association*, Long Beach, California.

Lipponen, L., Rahikainen, M., Lallimo, J. & Hakkarainen, K. (2003). Patterns of participation and discourse in elementary students' computer-supported collaborative learning. *Learning and Instruction, 13*, 487-509.

Mandel, S. M. (2003), *Cooperative work groups: Preparing students for the real world, teaching and teacher education,* California: SEAG Publication.

Mauger, S. (2002). E-learning is about people not technology. *Adults Learning, 13*(7), 9-11.

Morrison, G. R., Ross, S. M. & Kemp, J. E. (2001). *Designing effective instruction*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Robson, J. (2000). Evaluating on-line teaching, *open learning, 15*(2). 151-172.

Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. Oxford: Oxford University Press.

Sandars, J. & Langlois, M. (2005). E-learning and the educator in primary care: Responding to the challenge. *Education for Primary Care, 16*, 129-33

Seels, B. & Glasow, Z. (1990). *Exercises in instructional design*. Columbus: Merrill.

Taylor, R. P. (1980). *The computer in the school: Tutor, tool and tutee*. New York: Teacher College Press.

Wang, L. H., Hong, C. F. & Hsu, C. L. (2006, October). Closed - ended questionnaire data analysis. In *Proceedings of KES2006 10th International Conference on Knowledge-Based & Intelligent Information & Engineering Systems*(pp.1-7), IEEE, United Kingdom.

Weiss, S. M., Indurkhya, N., Zhang, T. & Damerau, F. (2005). *Text mining predictive methods for analyzing unstructured information*. New York: Spring Science-Business Media, Inc.

Whelan, R. R. & Plass, J. L. (2002, October). Is e-learning effective? A review of literature from 1993-2001. In *Proceedings of E-Learn 2002* (pp. 1026-1034), Montreal, AACE.

Yucel, A. S. (2006). E-learning approach in teacher training. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE, 7*(4).123-131.

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　41-60 頁

數位學習時代的高等教育教學觀

施如齡[*]　吳香儀[**]

摘要

隨著數位學習的時代來臨，其教學議題也接踵而來。本文從教學設計者的觀點，討論知識與學習的內在思維，建議以社會建構模式來迎接未來的高等教育。本文針對數位系統與工具、數位內容與資源、數位社群與互動等三個面向，討論數位時代的教學環境。此外，針對數位教材與數位課程兩種不同的數位學習型態，介紹基本教學設計概念，並說明從事數位學習教師應具備的教學能力、教學原則與策略，及其與傳統教學之不同。為因應數位學習的未來發展，並挖掘其潛在能量，教師除了可以遵照標準作業流程來提升學習成效外，更應強化創造思考能力，才能創造個殊化、創意化、適性化的教學型態。

關鍵詞：數位學習、教學觀、教學設計

[*]施如齡，淡江大學教育科技學系副教授
[**]吳香儀，淡江大學教育科技學系碩士生
電子郵件：juling@mail.tke.edu.tw
來稿日期：2007 年 8 月 14 日；修訂日期：2007 年 9 月 27 日；採用日期：2007 年 10 月 16 日

The Pedagogy in the Digital Learning Era for Higher Education

Ju-Ling Shih* Hsiang-Yi Wu**

Abstract

The coming of digital learning era has arisen various pedagogical issues and concerns. From the perspective of instructional design, this paper discusses the meaning of knowledge and learning, and suggests using social construction model to welcome the future of higher education. Digital environment includes three parts: digital systems and tools, digital content and resources, digital community and interaction. Two digital learning types are also introduced in the paper, including the materials and courses, and their corresponding instructional design principles and strategies. In order to properly respond to the future development of digital learning and continually discover its potentiality, teachers should possess different abilities from traditional teaching. Teachers not only need to follow systematic design process to elevate learning effectiveness, but also to strengthen creative thinking proficiency to produce innovative, individualistic, and adaptive teaching and learning.

Keywords: digital learning, pedagogical perspective, instructional design

*Ju-Ling Shih, Associate Professor, Department of Educational Technology, Tamkang University
**Hsiang-Yi Wu, Graduate Student, Department of Educational Technology, Tamkang University
E-mail: juling@mail.tke.edu.tw
Manuscript received: August 14, 2007; Modified: September 27, 2007; Accepted: October 16, 2007

壹、緒論

1899 年，Jean Marc Coté 受法國邀請，描繪二十世紀以後的世界圖像（請見圖 1），並由科幻小說家Isaac Asimov加上文字註解，收錄於其書籍中（Asimov, 1986）。其中一幅呈現預測二十一世紀的教室，其中有網絡的連結，書籍的內容也被轉換成數位資訊，傳遞給學生，寓意著數位學習時代的來臨。

二十世紀末數位學習市場正式展開，迄今仍然爲教育界熱門的話題之一。數位學習時代來臨，資訊融入教育之範疇擴大，教學媒體的研發更爲快速，課程型態與產品種類亦趨多元。教育科技與教學媒體所扮演的角色大多在提供豐富資源、陳述知識內容、管理課程進度、協助資料搜尋、進行能力測驗、加強遠距互動等功能；另外，聲光並俱的多媒體本質，提供多變的感官刺激，創造生動有趣的教學情境。同時，強大的電子資料庫足以支援學習者個人的自主學習。可見數位媒體提供教育機構與教學者得以突破傳統刻板方式的契機，讓具有不同家庭背景、學習風格與能力的學生都有相同的學習機會，展開個殊化、創意化、適性化的教學型態。然而是否數位時代的教育都變得容易而無懈可擊？

答案是否定。如 Jean Marc Coté 指出，當今科技融入學習實際存在著幾個相仿的現象，其中包括統一而制式化的教材，鮮少有讓每個學生有自主學習與自由控制進度的機會，缺乏班級互動的課程，讓學生面對黑板排排坐，接收機器所傳輸而來的資訊等。一如網路公司經歷了快速興起與泡沫化的過程，數位學習雖然不能等同而論，但亦有其內在問題。舉例而言，雖然資訊傳遞的速度迅速地填充了無垠的網路空間，但是由於資訊來源雜亂，良莠不齊，品質無法全面性控管，深深地影響知

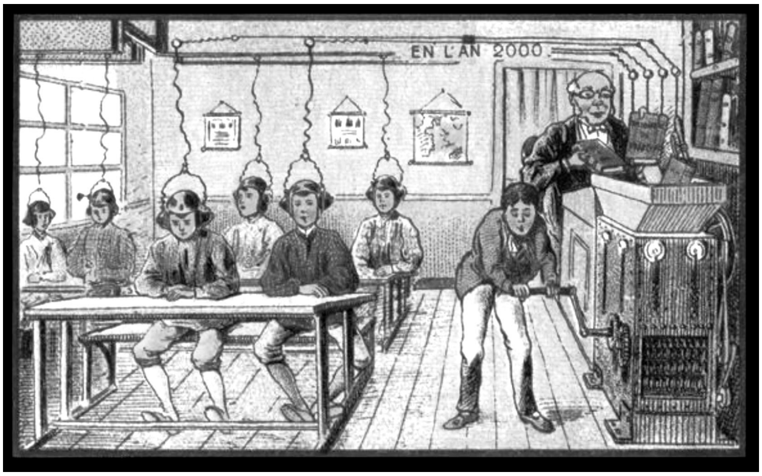


圖 1　未來世界：一個十九世紀對西元 2000 年的想像圖
資料來源：Asimov（1986）。

識的深度與學習的品質。因此，商業界與教育界不斷地在量與質進行拔河，試圖取得供需間的平衡。要如何才能在華麗的包裝裡，具備精實的人文涵養；在系統化的流程與條目外，有適性化的學習空間；在大量複製與生產的歷程中，提供充實而有意義的知識內容？這些在在考驗著教育工作者的專業能力，以及具有遠見的教育觀。

順應不同的時代背景，當代的教育觀亦有不同。美國國家教育協會（National Education Association）（2007）出版一份「高等教育的未來」（The future of higher education）光碟，分析高等教育未來可能的情況（請見圖 2）。當中值得我們深思的一個批判性問題：未來的高等教育究竟會發展成市場導向（market driven future）快速供應制式產品的「麥當勞大學」或是由科技網路爲基礎的品質導向（quality driven future）全球化「社區大學」？

美國哥倫比亞大學教授 Robert McClintock 曾於其〈教育家宣言〉（The educators manifesto）（1999）一文中提到「生產模式」（production model）、「消費模式」（consumption model）、「社會建構模式」（social construction model）等三種教育模式。「生產模式」將學校當作工廠，教師是機器，學生是產品。教育即以相同的資源與方式，大量複製產品。這樣的模式雖能以客觀標準當作指標來進行品質管制，但卻未能顧及因材施教的理念。「消費模式」則視學校爲廠商，教師是銷售員或服務員，學生即消費者。教育體系中，教師僅爲滿足學生的需求而提供服務。這樣的模式雖能讓面對現實生活與就業壓力的學生獲得即時訊息，卻也喪失培育菁英的理想。「社會建構模式」與前兩者的觀點迥然不同：教師的職責在於探究學術深度，傳遞知識的內涵，學生則在尋求自我實現時，提升自我效能，從教師與學生的緊密

圖 2　高等教育的未來圖
資料來源：National Education Association（2007）。

互動開始，以本體社會及本質文化爲基礎，從身心靈各方面，在人際的社群認同中產生相互的建構。社會建構模式的概念，除了重新思考傳統教學外，亦提醒我們思考，處於數位時代潮流中，包括教師的學術深度、學生的自我成就，以及師生間的互動關係等都有待強化。

本文從教學設計的觀點出發，介紹數位學習的形態與方法，提供教師們從傳統教學轉換到數位學習的教學時，可以採用的教學方法與策略。最終的目的在探討數位學習的內在思維，期教育工作者在面對數位學習的無限商機時，能夠更清楚地洞察未來。

貳、數位時代的教學環境

數位科技的發展重整教學的環境。對於教學設計者的挑戰，無非是在教學的人、事、時、地、物、數等面向裡，尋找最理想的搭配組合。隨著科技進步的腳步，從最早的「資訊教育」、「電腦輔助教學」、「線上學習」、「遠距學習」、「自主學習」、「適性化學習」，到「數位學習」甚至是近兩年來的「行動學習」與「無所不在學習」，學習者對於「學習」是越來越垂手可得了。這種透過數位媒介進行學習的過程，其媒介可以是網際網路、電腦、廣播、錄影帶、光碟等，這其中包括了大眾傳播電子媒體以及數位化的媒介，讓學習者在不同的時間與空間裡進行學習。陳德懷（2003）強調學習的「資訊的取得」，是「資訊連結」加上「輔助可得」，另外再加上「個人負擔」而形成；意指學習者除了必須經由網路連結電腦內部的資訊，還需透過學習者經濟所能負擔的裝置和輔具，才能取得所需的資訊。數位科技的突破，是把資訊放在人類的指尖，在彈指之間獲得。

數位學習是否僅指讓學習者在瞬息間獲得所需的資訊？學習的意義爲何？Bain說：「只有在學習確實發生時，教育才算眞正出現。」（引自傅士哲譯，2005）學習是人類的本能，人類也因著學習改變自身能力。更明確地說，學習的氛圍就是要營造能讓學習者充分發揮潛能的環境與條件。數位學習的方式不只是人機的對話，更不只是以炫目的介面取勝，而是架構在社會性的溝通與協調之知識系統化的管理與分享。因此，數位學習在面臨教學設計的過程時，首先思考的是形式標準的問題。作者將數位學習的範疇分爲硬體、軟體、群體等三個面向，從「數位系統與工具」、「數位內容與資源」與「數位社群與互動」來思考其內涵，並指出完整之數位學習的教學設計，需同步充分的結合與發揮此三個面向，才能具有效益。

一、硬體：數位系統與工具

本文所稱之硬體，非指電腦或儀器組裝所需之配件，而指在數位學習的領域中，

所需用到的系統（system）與工具（tool）。最常見的數位課程管理系統（又稱課程平台）包括美國開發的WebCT與Blackboard、台灣開發的智慧大師（wisdom master）、開放資源的Moodle、以及許多由中外系統工程師所開發的各種課程平台等等，不勝枚舉。一般而言，除了常用的公告系統外，都具有作業繳交、測驗、成績登錄、學員線上活動統計等功能。在互動方面，均有非同步的討論區及視訊傳遞程度不同的同步討論版。在教材單元的排列組合上大多以樹狀序列的方式呈現，學習者能依照教師所編排的內容，進行系統式地閱讀。大多數位學習的課程，均使用課程平台來進行，以正規教育的型態呈現，有其時數、進度、作業與評量。教師可將課程中所需之講義檔案，文字、影音、動畫檔等，依照學習的順序編排，穿插應有的課程活動與討論，是大多教師們較耳熟能詳的數位學習型態。

另一方面，數位工具雖然在目的性上仍以學習爲主體，但不單指課堂裡的正規教育，還涵蓋藉由各種生活上可以接觸到的數位科技來進行學習。例如：網路地圖（如：UrMap[1]）、書籤（如：My share[2]）、行事曆（如：Google calendar[3]）、網路元件之收集與編輯軟體（如：CU analyzer[4]）、自選模組的網路個人空間（如：Netvibes[5]）、會同專業學者一起設計的專業系統（如：Deconstructor: An online film analysis tool[6]），甚至是電影中常見之以人工智慧爲基礎的學習機或是機器人，還有現在日常生活常見的數位相機、行動影音裝置（MP3、MP4、iPod）、即時通訊系統（MSN）、個人數位助理（Personal Digital Assistant，PDA）、無線光學滑鼠、多功能隨身碟、電子辭典等等都是在學習上有極大助益的科技工具，其種類、功能、操作均不同，變化多端。這些皆屬「教育科技」的範疇，也是科技的學習應用；此與「數位學習」的範疇雖有所重疊，卻有不同的旨趣。

[1] UrMap，http://www.urmap.com.tw/，爲 Yahoo!奇摩即時通訊「互動式地圖」，影像由國家太空中心與台灣師範大學授權使用，向量圖資由九福科技提供。

[2] My share，http://www.myshare.com.tw，由智邦生活館開發，提供網友將自己喜歡的網站連結書籤放到網路上進行分享。

[3] Google Calendar，http://www.google.com/calendar，由Google所提供的線上行事曆，較爲獨特的功能包括可以將行事曆分門別類，並與特定群組的人共享，適合進行組織管理使用。

[4] CU analyzer，http://www.ccnmtl.columbia.edu/projects/cuanalyzer，美國哥倫比亞大學新媒體教學中心所研發的數位工具之一，用來讓學習者以滑鼠拖曳的方式，收集網路元件，包括文字、圖片、網址等，然後於 CU analyzer 的軟體中，可以自由拖曳擺放至大幅的頁面中，作爲呈現之用。

[5] Netvibes，http://www.netvibes.com/，於個人網站空間中，可以自訂模組版面，讓使用者可以看氣象、讀信件、訂閱新聞等。最好用的功能是線上 RSS，可以同步收集指定網站或部落格的新聞。

[6] Deconstructor: An online film analysis tool，http://www.ccnmtl.columbia.edu/projects/engel/deconstructor/，美國哥倫比亞大學新媒體教學中心所研發的數位工具之一，提供教師與學生觀看並分析影片片段，亦可切割影片並陳述觀點。

二、軟體：數位內容與資源

「軟體」，並非指電腦裡所組裝之系統軟體，而指在數位學習的領域中，學習者所讀取的課程內容（content）與學習資源（resource）。數位學習環境的資源依其功能與目的，可區分爲線上教材資源區、線上資料庫和網路教學系統（陳冠華，無日期）；線上教材資源區，提供教學者進行教學時的各種材料，使用者可在網站上瀏覽及下載教材或上傳自己製作的教材，內容包含各式題庫、學習單、課堂講義等；線上資料庫背後必須有許多資料支援，提供使用者以關鍵字或主題導覽進行搜尋，內容要能網羅各不同立場的見解，提供學習者最客觀的知識；另外網路教學系統資源，能提供使用者在線上學習，輔以多媒體內容，模擬眞實情境的學習任務，有助於使用者建構知識。

從學習的角度來看，凡能夠提供學習者相當的訊息來進行某一學科或是主題的學習，均可以稱爲學習資源。其內容大多指經過教師挑選、編輯、整合過的資源，編排入課程中的教材。然而，現在的數位學習環境，學習資源所呈現的型態極富變化，例如：數位博物館（如：Eternal Egypt[7]）、數位遊戲（如：Open Heart Surgery，[8]Edhead，[9]3D Bombs Sweeper[10]）、以視覺化的概念構圖來呈現的字典（如：Visual Thesaurus[11]）等，都是能夠讓學習者在虛擬世界中，依照自己的喜好來選擇想讀取的資料，或是遊戲、測驗、比賽等，在有趣的過程中進行學習。

陳德懷（2003）提出「內容=活動+教材」（content ＝ activity ＋ material），認爲軟體應用上的數位內容是在數位科技支持下所衍生的學習活動，再加上配合學習活動運用的學習材料，兩者間相互作用呈現出學習的內容。就企業經營的立場而言，數位化程度早已不是重點；是否具備創意的內容才是決定投入資金的最終審核關鍵。先創投資專案經理李士民曾說，數位「內容」和內容產業「數位化」，兩者間有很大差別：前者著重數位化過程，後者重內容；他亦說：「內容絕對比外在形式更重要，有內容才眞正具備競爭力」（鄭凱維，2005），內容的取材不再是譁眾取寵，

[7] Eternal Egypt，http://www.eternalegypt.org，由美國 The Supreme Council of Antiquities、Center for Documentation of Cultural and Natural Heritage、IBM Corporation 共同開發的網站，以多媒體互動的網站形式，呈現埃及文化、歷史與文物。

[8] Open Heart Surgery，http://www.abc.net.au/science/lcs/swf/heart.swf，由澳洲 The Australian Broadcasting Corporation 開發的網站，提供學習者以數位學習的方式進行心臟開刀手術的模擬情境遊戲。

[9] Edhead，http://www.edheads.org/，由美國 Edhead 爲首，邀請個人或組織捐贈支持網站的開發與維護，製作與學校課程相關教材，提供學生以教學互動遊戲爲主的課外學習資源。

[10] 3D Bombs Sweeper，http://www.skt-products.com/contents/bomb_sw.html，由日本 Takahiro Miyazawa 開發的網站，提供許多學習相關的線上益智遊戲；3D 掃地雷只是其中之一。

[11] Visual Thesaurus，http://www.visualthesaurus.com/，由美國 Thinkmap 公司開發的軟體之一，是個以概念構圖的方式呈現的同義字字典。

而是以內涵和應用價値去決定競爭力。

三、群體：數位社群與互動

群體指在數位學習的領域中人與人之間的聯繫，泛指各種虛擬社群與互動形態。游光昭、李大偉（2003）主張網路的成功關鍵在於網路3C的運用，意指商業（commerce）、內容（content）、社群（community）。若從網路學習與企業管理角度去檢視學習網站的特質，其成功關鍵在於虛擬社群（virtual community）或學習社群（learning community）的經營。網路社群成員間的特質大多相同，通常具有一定的共通性，彼此藉著文字的交流和媒體的傳遞進行溝通，力求突破時空的限制，在虛擬環境中凝聚社群力量，達到資源的共享。其聯繫社群成員間的作用力，包含互相依賴、互相影響、互相支持，在作用力下產生參與討論、互動分享、解決問題等學習活動。教學者的目的就是利用社群間的共享機制，引導學習者進行有目標、系統化的學習，完成學習任務。

如一般的社會人際關係，每個人都分屬於許多不同的社群，有學校、班級、社團、公司、組織、家庭等等。在網路上也有類似的群體組合，每個人依照自己的專長與興趣進行選取，或不自覺的因某種偏好而進入網絡中。數位學習的領域也是如此；個人依照課程、興趣、選擇，同時歸屬於數個不同的人際群體，大至網路社群，小至班級分組。然而，社群可以是名義上的團體，或是互動活絡的群體。要增加彼此的臨場感與緊密度，「互動」是其中主要的關鍵。教學者必須善用數位媒體的優勢，幫助建構知識而非被動的接收。

「互動」就是兩個目標物件進行溝通、交流的行爲表現，增加學習者的實際參與感，從被動的旁觀者轉變爲主動的參與者。互動是環境、個人、行爲模式的一種交互作用（Boyd & Apps, 1980），即兩地分隔的教學者與學習者間的交互影響。在學習環境中，互動的模式可分爲「人機互動」和「人人互動」，各具不同的性質與功效。在人機互動方面，學習者必須要能操作學習的系統和元件才能完成課程的學習，因此系統必須支援學習者與電腦進行溝通，引導學習者去做選擇，獲得資訊，學習者要具備自主學習和高自制能力的特徵，按照學習目標，安排學習進度，才能持續不間斷地與教材做互動；相對的，人人互動的模式強調學習者與教學者的互動及同儕間的互動。在學習者與教學者的互動上，教學者掌控課程內容與進度的安排，採取同步或非同步方式進行教學和授課，其中影響學習者學習成效與學習動機的是教學者本身的教學策略與教學方式。教學者在學習者同儕間的互動上，不去主導學習進程，教學者的角色從主導者轉變爲引導者，是觀察員也是輔導員，學習者藉由與同儕的互動中發現問題，並且協助同儕解決問題，在討論、分享、合作、協調等各種不同機制中，進行反省、認知、察覺，建構自我的知識。

此外，還有一種很重要的互動，叫做「個群互動」。Stahl（2000）提出「個體與群體知識建構」（personal and social knowledge-building）的相關論述，指出建立個人知識（building personal knowing）與建立共同知識（building collaborative knowing）之間的循環關係，著重於個人知識與合作知識兩者之間的互動。在數位學習中，大多「知識成長」是個體的（individual），強調藉由自我發現來成長，著重在「問思」與「發現」的內在發展。「內容學習」是群體的（group），著重外在刺激，藉由他人引導與支援來學習成長，強調「討論」與「探究」兩方面。在綜合探究、發現、組織與建構的歷程中，藉由專業領導與同儕支援，提供個體進行獨立研究的成長空間，其主要目的在於讓「個體」與「群體」雙方進行「理解」與「建構」。因此，群體的學習對於個體的研究是輔助的。唯有藉重個體與群體的互爲主體性，經歷「外在詮釋循環」強化群體的建構能力，加上「內在詮釋循環」增進個體的探究發現與理解度，才能強調建構論裡的引導成長機制。

參、數位學習的教學設計

數位學習的範疇如此廣大，是否所有的教學都可以在網路上發生，並且獲得同等甚至是更好的學習成效？答案是：並非所有的學科內容都適合以數位學習的方式呈現，但是都可以應用數位學習工具來促進學習者認知、情意、技能等某些方面的提升。Clark（1994）認爲，數位學習的關鍵並不在於媒體或科技本身，而在於媒體的設計中運用什麼策略，或在運用科技媒體時使用什麼方法。在運用數位媒體融入教學時，教學者不應爲了數位而將其數位化，而要問數位化的課程是否眞能提升教學成效和提高學習者的學習品質。因此，決定是否將一般面授課程轉換成數位課程之前，教師除了須考量知識類型外，更應界定課程內容所涵蓋的知識廣度與深度，以判斷究竟應該使用數位系統或是開發工具，數位內容或資源如何呈現，及數位社群如何組織和有何互動管道等。

欲理解學習的內容如何呈現與製作，可探討教材與課程的內涵。「教材」（material）是經過設計的教學材料，爲一份份獨立存在的資料；「課程」（course）的呈現是經由系統化的教學設計，依照特定的學習時間與階段，經過編排的內容。以食物爲例，教學設計是烹煮的過程，教材就是煮好的每一道菜，而課程就是整個依照特定的對象、需求、口味輕重，按照順序出菜的整個餐宴，裡面可能還包括小菜、飲料、餐前後的點心等，融入更多周邊的動態元素。兩者的異同從數位學習的認證說明中也可窺知一二。目前數位學習的認證機構對數位教材認證，提出作品需包含條件如下：一、以數位資料呈現爲主、紙本爲輔；二、爲一完整課程之數位教材；三、針對指定學習對象進行分析及設計；四、配合實際教學，並提供教學指引；五、

提供教學評鑑活動、工具或說明（多元評量）。另一方面，數位課程的認證則需包含動態教學過程（學習者與教材互動、學習者與教學者互動、學習者間的互動）、教學管理（學習歷程的管理與紀錄、校務系統的結合）、與系統服務（使用者的訓練和服務、線上輔助）（楊建民，2005）。可見教材和課程不只設計原則不同，呈現內容的價值亦不同，其內涵說明如下：

一、數位教材

教材泛指教學的材料，必須富有意義的內容。從資訊融入教學的角度來說，數位化的教材是具有教學意義的材料，素材包含文字、語言、圖片、聲音、動畫、影像等，是利用科技整合媒體的技術，發展出瀏覽、搜尋、互動等功能，藉由不同媒介傳遞給學習者訊息。由於它的獨立存在性，每一份教材的內容是非線性的、交叉地串連著，依賴學習者的自主性來進行學習。

賴阿福（2005）提出四種教材類型，分別是網路教材（html-base material）、虛擬實境教材（virtual reality material）、電腦輔助教學教材（computer-assisted instruction material）、視訊教材（video-based material）。這個分類是以內容呈現方式的不同所做的區分。其中最容易學習且適合學者撰寫和修改的是網路教材，以網頁的形式呈現，內容包含文字、音效、影像、動畫等多媒體元件；虛擬實境的教材因為接近眞實，有助於學習複雜、抽象的概念，所以重視學習問題解決技巧的教育訓練通常多以虛擬實境呈現教材，但其缺點是過於眞實的學習環境，會阻礙高層次學習，製作上難度也比較高；電腦輔助教學教材多以光碟形式呈現，因為檔案內容較大，所以頻寬的穩定性易受考驗；視訊教材是目前教學者廣為使用的教材類型。從認知處理過程來說，「聽」比「讀」或「說」花費較少的認知處理過程（Preece, Rogers & Sharp, 2003），這意味著學生記憶聽到的訊息，比獨自閱讀並闡述訊息還要來得容易。所以當教學者在進行數位教材授課時，經常會以視訊、音訊為主的視訊教材預示課程的內容，而目前許多軟體教學的網站，也會將軟體的操作過程，拍攝紀錄下來，製作成教材供學習者瀏覽。

從教材與學習者的互動性而言，網路教材因需結合其他程式語言，所以互動性較差；視訊教材也因為都以單向呈現方式，所以無法和學習者做雙向互動。至於虛擬實境的教材和電腦輔助教學教材類型，因為輔以多媒體物件和多種軟體設計，提供一個親近、眞實的學習環境，與學習者的互動性較為緊密。

數位教材具有許多好處，但並不是所有的材料都適合數位化，參考張淑萍（2003）〈數位教材的設計〉一文，提供設計者在決定製作成數位教材時，可先考慮四個先決條件：

（一）知識的本質：決定數位教材優劣的關鍵在於教材內容中所傳遞的「知識」

是否爲學習者需要，其正確性與意義性的程度如何。知識本質若偏重記憶性、結構性、程序性、操作性，則採取循序漸進式的講授，即可達到精熟學習的目的。如果教材內容偏重探究性、分析性、整合性的非結構內容，則適合以資料庫獨立資源的方式呈現，以達到自主學習的目的。

（二）成本效益：數位教材單就經濟層面而言有「三多」，分別是製作成本多、運用技術多、花費時間多。如果教材的使用者沒有超過一定規模及到達必要門檻，很難發揮效益，並且動畫幾乎都是以「秒」計費，且後製時間長、修護成本高，製作人員的專業領域橫跨教學設計、內容專家、媒體專家、技術專家等，金錢、時間、人力上的耗費，十分可觀。另外教材內容必須具有重複使用、互相分享、即時更新的特性，才能提高教材的使用壽命。

（三）變動性：變動性高的教材內容，不適合開發成數位教材，因爲當內容不具時效性時，資訊就無法滿足學習者的需求，教材容易被汰換和取代，所以製作前的審愼評估是必須且必要的流程。

（四）組織的設備及資源：在學習環境中，數位教材大都爲瞭解教與學在時空上無法進行同步教學的問題，所以如果教學者與學習者進行實體課程的困難度愈高，愈可以考慮將課程製作成數位教材。當教材製作完成後，組織要能提供充足的人力及設備，支援教材的實施和更新，並做系統化的維護和管理。

因此，不管以何種方式呈現，教材都必須經過設計，而不是將書本上的知識直接移植在網路上或製作成光碟。這樣的學習方式對學習者而言，只是轉換擷取課程的「節點」，從原本屬於紙本的書面資料轉爲數位的電子資料，相同的課程換了不同的包裝，但還是一樣無法得到學習者的青睞，唯一的優勢是能輔以多媒體聲光、動畫效果，將一成不變的材料製作成秀色可餐的素材。所以教材的設計當然與書本教材製作不同，必須結合不同領域專家的專長，並具有教學設計理念及科技專業人士擔任檢視教材，且教材的內容要以學生能達到的學習目標爲宗旨，並依其學習需求選擇教學內容，才能確保教學的品質。參考 Tjeerd 與 Donald（1996）提出教材設計的十點要點，足供參考：1.內容富精準、編排要能促進意義學習；2.教材的軟體能與學習者進行互動；3.內容由淺至深，按順序一一呈現；4.依不同學習任務搭配不同教學策略；5.可做學習檔案的管理；6.訊息可立即更新；7.使用者介面不宜複雜；8.素材呈現以簡單爲要；9.使用的軟體要易於上手；10.適時給予回饋。

二、數位課程

課程數位化的目的是爲了達到「學習的均等」，讓每位學習者都有平等的機會，表達自己的意見，掌控學習自主權。教師此時的角色是航向知識的「領航員」，而學習者才是決定知識目的地的「舵手」。輔具與媒體在數位環境中都在建構一個以

「學習者爲中心」的氛圍，讓學習者在虛擬、類眞實的環境中創造經驗，在網路環境中與社群互動，教學者則提供鷹架，讓學習者能運用既有經驗，實際深入思考，解決問題。

教學設計是經實驗證實有效，可被複製且重複使用，能應用於各類型的教育訓練及課程的模式（Dick & Carey, 1996）。數位課程的設計大多使用系統化教學設計，一個具規則邏輯性、有明確目標的一套科學化流程，強調的是其線性的編排與程序性的學習機制。系統化教學設計的概念，最早被用於二次大戰時的軍事訓練上，以美英爲首的盟軍，爲了在最快速的時間內訓練軍人，邀請學者發展出「系統化教學模式」，而贏得勝利，讓戰敗國心服口服。有效的教學必須經過此流程，以鉅觀的角度探討教學問題、分析、設計並尋找適切的教學策略（朱則剛，1996）。課程內容通常有其結構體系，可分爲課程、單元（unit）、項目（item）等層次。一門課程由若干單元構成，一個單元又由若干項目構成，而每個單元又可視爲一項學習任務（張祖祁、朱純、胡頌華，2002）。

目前最常見的系統化教學設計模式爲線性的ADDIE模式，也就是教師在教學時應先確定教學目標、分析（analysis）學習者和教學內容、設計（design）教學策略和活動、發展（development）教材和製作媒體、實施（implementation）教學和進行形成性評量（evaluation）、修正教學，以獲得教學目標和理想教學成效（沈中偉，2005）。教學設計也有許多其他模式，如 Dick & Carey 模式、[12] Kemp 模式、[13] PIE 模式[14]（Newby et al., 2000）等。大體說來，不管何種模式都有共通點，即透過分析、設計、發展、應用、評鑑以達品質要求的目的（李麗君，1998）。

數位課程有「同步模式」、「非同步模式」和「混成模式」三種不同的傳遞模式（鄒景平，2003）。「同步模式」是學習者與教學者在不同地點選在同一時間進行教學，優點是打破地點的限制，經由同一電子設備傳遞資訊，提高學習者的參與感和臨場感。「非同步模式」是學習者與教學者能在不同地點和不同時間進行教學，學習者可自行決定學習的內容，調整學習進度以增加內容深度。「混成模式」兼融了同步與非同步兩種模式的優勢，能視需要採機動性、彈性的方式進行教學。Driscoll（2002）闡述混成學習的四個概念，包括：（一）結合或混合網路科技的各種模式（如：線上虛擬教室、自我調節的教學、合作學習、串流影音、音響裝置、教材）去達成教育目標。（二）結合各種教學法（如：建構主義、行爲主義、認知主義）

[12] 由 Walter Dick 與 Lou Carey 於 1996 提出之系統化教學設計模式與實施階段，可參考 Dick, W. & Carey, L.（1996）。

[13] 由 Jerrold E. Kemp（1971）年提出線性、順向式的第一版；（1977）提出循環性、輪轉式的第二版；（1985）則提出結構性、元素互動式的第三版。

[14] PIE 分別代表：計畫（plan）、實施（implementation）、評估（evaluation）三個階段。

與教學科技，去創造理想的學習效果。（三）結合任何形式的教學科技（如：錄影帶、光碟、網路訓練、影片）與面對面教師領導的訓練。（四）結合或混合教學科技與實際工作任務，爲了創造學習與工作之協調效果。Harriman（2004）亦說，混成學習同時兼備線上和面對面的學習，其目標是藉著傳遞模式提供有效的教學經驗。所以混成的模式不只是教學模式的結合，也是多種教學策略、教學媒體、教學理論的混成，是爲了完成教育的目標與創造理想的教學效能、學習結果，而將各種理論、科技、策略等所做的一種媒合。

游光昭、李大偉（2003）提出線上課程型態主要以文字與圖像式的課程、互動性的課程、互動性多媒體三種型態呈現。文字與圖像式的課程因爲內容多採靜態的文字、圖像，知識的類型多爲認知取向、以陳述事實爲主，所以其製作較簡易、快速，如：運用 Word、PPT、PDF 等軟體資源，就可呈現課程內容，但因爲互動性低，所以學習者學習意願不高；互動性的課程另增加了主要的共享機制，如：e-mail、電子布告欄系統（Bulletin Board System，BBS），但因爲回饋性與互動性受限於機制的不足，無法做到立即給予，較無法延續學習動機；反觀互動性多媒體的課程，除設計上兼融前兩項的優勢外，因爲輔以多媒體內容豐富課程的生動、活潑性，較容易引起學習注意與動機，但其後製費時且成本高，還需考量資源是否足以支援課程的製作，是其缺點。

值得深思的是，是否只要輔以多媒體設計的課程，就能提升學習動機？從需求評估的角度而言，學習者要的是人性化的介面溝通，內容要富挑戰性，但不能造成學習的挫敗感；要滿足學習者的成就，又不能過於簡易，致使學習意願低落。這設計中的兩難端賴於成功的教學設計，思考如何在教學中進行系統化教學，幫助學習者解決問題、建構知識，才是眞正的目的。

肆、數位學習的教學方法

一、教學能力

Moore 與 Kearsley（1996）提出數位學習與傳統教學最大的不同在於，授課教師並不一定就是課程的設計者，課程是由教學設計者、媒體專家及學科專家等一組人共同完成的。從教育的觀點來說，因爲授課教師必須有專門的教學技巧，不同於課程設計者或學科專家，因此，作者以自身的教學經驗，提出在數位學習環境中教學者應具備五項基本能力：

（一）教學設計的能力：在設計課程時，教學者首先要做的便是「需求評估」，瞭解學習者是誰和學習社群的範圍（who）、他們需要什麼而教師又能提供什麼資

源（what）、他們何時會上線學習，學習的經驗何時能被實際運用（when），依其學習者的先備經驗、起點能力訂定學習目標，安排學習任務，在不同任務中選擇不同的教學策略。

（二）教材統整的能力：蒐集和整理相關教材，不管是傳統媒體、數位科技或是多媒體教材，教師必須根據其專業進行判斷、過濾並統整各種素材。

（三）知識管理的能力：數位學習中最大的優勢，便是能幫助學習者和教學者進行知識系統的管理。網路上的資料能做即時的更新，立即的發布訊息，省去許多資料傳遞的時間和金錢，學習者的學習歷程經由電腦的運算也能清楚紀錄。只要教學者進行有系統的知識管理，就可輕易搜尋到所需的資料與資訊並能與其他課程專家分享經驗。

（四）行動研究的能力：「教師應秉持『理念與願景是行動的開始，行動則是理念與願景的實踐』之信念」（沈中偉，2005：20）。藉著行動研究的結果，實踐教學理念，教師從中發現問題，可即時修正教學活動，省思教學方法是否有效。

（五）班級經營能力：數位學習提升傳統學習的功效，在線上傳遞資訊、進行溝通，透過知識的共享機制，從事對話與意見的交流，教與學經由文字流動與程式語言的傳遞，建構出一個互動的學習環境和學習社群。

二、教學原則

教師在教學前必須先告知會使用到的設備（軟體、硬體），預示課程、做線上課程的說明，並告知學習者必須登錄、參與課程。課程的數位化絕不只是將課程放在平台上、網路上，供學習者去點取、下載、瀏覽，而需注意互動的歷程，而且教學後更應進行學習管理。作者參考各學者觀點（岳修平，2001；陳嘉彌，2003；Preece, Rogers & Sharp, 2003），整理線上教學原則，歸納如下：

（一）學習任務的設計

1.設計高層次的問題，並從學習者的個人經驗去建構知識。

2.避免設計含糊、特定事實的問題。

3.刺激參與討論，製造學習機會的均等。

4.要模擬眞實情境，讓學習者透過案例學習、進行角色扮演。

5.任務內容要具挑戰性，引起學習動機。

6.學習過程中要滿足其成就感，但不能過於簡易。

（二）安全機制的建立

1.告知線上的禮儀。

2.要能尊重不同的觀點，並從不同的論點中去檢視自己的思考。

3.從互相合作、互相分享中完成學習。

（三）回饋的給予

1.幫助學習者建構知識而非傳遞知識。

2.回饋要具建設性並表現關心。

3.回饋要盡量做到立即給予和個別回應。

三、教學策略

至今，知識與技能線性地從教師流向學生，用反覆練習、實施、測驗、複誦等方法進行教學。現在，教學工作者一直致力於突破過去塡鴨式教學的模式，倡導多元化的教學方法。McClintock（1999）認為教育家經常將探究與研讀當成是最佳的學習模式，因此數位學習時代裡的教師，應該要讓學生有相對的力量來進行研究與學習。他（McClintock, 1999: 125）說：「探究、研讀、問題解決變成在全面使用數位資源體系裡的主要教育活動，」而「在探究與研讀的範疇裡，重要的因子在於學生內化教育內容，進行特殊的選擇，延伸至同儕與成人。」

教師不再是知識的唯一傳遞者，學習者蛻變成主導者，不再是空的容器只等著別人灌水，而是具有個體主動尋求知識的意義（Driscoll, 2000）。學習者扮演「自我調整學習」的角色，好比學習者已具有一些先備知識，有如瓶子內的「冰塊」，當教師灌入新水（新知識）至瓶內時，冰塊會自動融化於水中，主動進行整合。

> 〈故教師應提供〉一個支援個別學生自我解答的課程，內含促進三個主要功能的教學法：提出問題、提供資料、供給工具。這個教學法本身包含許多輔導活動，協助確定學生對於難題與疑問能夠掌握，他們理解所搜尋之資料的主要概念，可以有目標、有效率的使用工具來進行分析、模擬、綜合。這是研究的教學法。（McClintock, 1999: 87）

教師應給學生有效的工具來進行知識的取得、分析、模擬與綜合。用大型的專題來引導學生在自主自發的團體裡共同學習，從問題的範疇與連貫性，朝向提出問題、開發專案、支持研究、診斷障礙、引導探索、提出可能、評估構想、確定成果、支援努力等等。此時，教師應瞭解「collaboration」是「協同」，其意義與「合作」並不相同。協同指團隊中的夥伴是同時參與專案的進行，在每一個步驟、流程、工作上都是並肩同行，相輔相成的共同完成。「合作」（cooperation）意指在團隊中的個人以分工合作的精神，扮演著相互支援的角色，在同一個專案中，每個人負責某一部分的工作，再結合成整體。

另外，教師應重新導向學生評量，從測試學生對於基礎指令的熟悉度，進而揭開其批判思考能力，在管理研究、使用證據、應用原則、產生假設、解決問題、解釋概念、信念、行動上，進行觀察與瞭解。因此，教師需要不同的技能，包括產生

疑問、引導開放性問題、診斷各種可能妨礙學生學業的困難、不斷提供回饋等，來深入並支持學生的自我導向學習。

伍、結論

一、數位學習的無界延伸

數位科技對人類的衝擊如下：

> 首先是新興資訊系統的運用。人們正將世界文化的所有內容轉成數位模式，讓結果得以於任何時間任何地點提供給任何一個人。其次是數位多媒體的運用。人們正獲得更具彈性的控制權，得以多元方式呈現知識、虛擬互動、表達意見、延伸智慧的觸角、改變文明的範疇，並且降低文化參與的門檻。最後是強大軟體的運用。人們正將各種基礎技能－計算、拼字、記憶、觀看、比較、選擇－加諸於他們使用的數位工具上，使之外顯，在實務上展現技能的純熟度。這些技能以往是教育的結果，現在逐漸轉變成教育的開端。（McClintock, 1999）

現今我們可以看到網路與傳統大眾傳播媒體結合，發展出互動電視、網路電視等，讓學習與生活的結合更為緊密。文字語言搭配動畫呈現，以人性化的介面，聯繫傳送者和接收者間的互動。同時，業者看準這波將數位科技與個人傳輸工具（例如：3G 手機或是 PDA）整合的趨勢，在手機上加入 MSN 討論群組及傳輸 mail 功能，電腦與手機兩者合而為一，「多媒體」逐漸被「單媒體」所取代。

順應這波潮流，智慧共享的機制也成為科技設計的重點，部落格（Blog）與維基百科（Wikipedia）等藉由 Web 2.0 甚至是 Web 3.0 的問世，讓更多人可以輕易地在網路上分享想法，共同累積知識。無論是個人的網路空間進行電子出版品，或是結集眾人之力形成大型數位圖書館的概念，已從過去菁英文化的內容轉變成平民式的共享智慧。不僅如此，非營利的機制促進其開放性，使更多人可以參與，讓數位學習的型態更增添一份「多媒體讀寫」的色彩。

另一個科技整合的例子是近來讓人為之瘋狂的 Wii 遊戲機。其概念就是一個行動式小型網路虛擬世界，模擬聲光效果、動畫影音，將玩家所需運用的力道與質感細緻模擬，讓遊戲玩家以不同的輸入物件，透過角色扮演，身歷其境，參與其中，加上其遊戲包羅萬象，老少咸宜，創造無限商機。

數位學習不僅是課程，而在於運用科技於生活之中，賦與人類更多的能量去吸取生活中有意義的資訊，進而轉化為值得傳承給後代的知識。因此，教育家應克服傳統教室的孤立形式，將年輕的心帶向實驗室、檔案間、田野站、劇院、辦公室，

將觸角延伸至生活的文化中，讓學習發生於更無限的時間與空間中。

1916年，美國麻省理工學院（Massachusat Institute Technology，MIT）耗資4,500多萬美金打造媒體實驗室[15]（Media Lab），座落在哈佛大學附近，目的就是要顛覆傳統，打造科技殿堂。回溯多年前，一些科技前衛人士的構想與創意，曾被嗤之以鼻，但不可否認的，就是因爲對未來世界抱持著無限可能，故能不斷改寫歷史。Steward Brand在《MIT媒體實驗室》（The media lab: Inventing the future at MIT）（白方平譯，1999）提及，MIT媒體實驗室創辦人兼主持人Nicholas Negroponte表示，所有傳播通訊媒體與科技，都準備好接受新的定義，它所販售的不是成品，而是「可能」，其設立就是要整合與導引所有的改變。Jean Marc Cote爲二十世紀描繪未來世界的圖像，雖然當時被認爲遙不可及，但在科技飛速進步的時代，擁有遠見與前瞻性是教育家應具備的特質。

二、數位學習的未來展望

要迎接瞬息萬變的數位學習潮流，設計並製作適性化的學習內容，教師與教學設計者不僅能運用標準作業流程（Standard Operation Procedure，SOP），擁有讓學生學習成效更有效率提升的績效概念外，更應該具有創造思考能力（Creative Thinking Proficiency，CTP）及啓發精神。教育目標不再以標準化的工廠作業流程去訓練學生，而是培養學生獨立思考的能力。舉例而言，全世界有創意的年輕人最想去的MIT媒體實驗室，每年都在尋找有創意、有夢想、有思考、具實驗精神的學生。他們錄取學生的標準，在於學生能否清楚陳述未來研究的專題計畫，重視學生對計劃的想法、創意和價值。由此可知，思考的內涵不是複製原有的想法，而是從另一個角度思考，創造新論點，從思考中探究「價值」。這個價值並非教學者所賦予，而要由學習者自己去摸索，尋求自我和社會的認同。

爲此，處於網路e化時代，知識傳遞應致力於將「資訊科技」與「教學設計」結合，讓科技被運用的價值掌握在使用者手中。Norman（1998）在《設計心理學》（The design of everyday things）一書中提到：「未來好用的設計，才是未來產品競爭性的要件。」一個不好用的產品，只會帶來使用者更多的隱藏挫折。好的設計能引導使用者到對的方向，做出適當的回應，和產品互動，彼此吸引。數位學習也是如此，操作介面不只要好用容易上手，內容還要具有魅力。教學設計的運用，就像公司在販賣產品，不會只將產品放置於各流通的據點去展覽、販賣；而是去協尋媒體工作者的專業銷售產品，經由廣告、海報和書報、雜誌結合的行銷手法造成產品熱賣，這種行銷手法和廣告策劃成就了消費者與產品的「互動」，引起消費者購買

[15] MIT Media Lab，詳細資料請參考http://www.media.mit.edu/。

的慾望。同樣的，數位學習的目的就是要激發學習者的興趣及挑戰的慾望，讓不管是課程外部的介面設計、版面設計、搜尋引擎等，到課程內部的學習目標、學習內容、學習任務等，能持續讓學習者產生「改變」。

回顧Jean Marc Cote的預言，科技融入教學的展開或許有「定式定量」、「有媒體無互動」的缺陷。教師們以一套教材一種方式傳輸給不同的學生，雖然教室中有網路的建置，卻缺少課堂的互動機制。因此，二十一世紀的教學者，個殊化、創意化、適性化是數位學習教學者所欲追求的「三化」。相對於電腦輔助教學初期所強調的學習是無時無刻的（anytime, anywhere）；今日數位學習則重視適時適所（right time, right place）。教師們注重學生不同的學習風格，能夠從數位學習的硬體、軟體、群體三面向著手，進行更具整合意義的教學設計，才能發揮多媒體的功能，創造品質導向而非市場導向的卓越教育，才更能開創數位學習的潛在能量，展開新的教學視野。

參考文獻

白方平（譯）（1999）。S. Brand 著。**MIT 媒體實驗室**。台北市：天下遠見。

朱則剛（1996）。建構主義對教學設計的意義。**教學科技與媒體雙月刊，12**，3-14。

李麗君（1998）。電腦網路的終身學習環境。**教育科技與媒體，41**，23-31。

沈中偉（2005）。**科技與學習－理論與實務（第二版）**。台北市：心理。

岳修平（2001）。網路開放學習環境之教學策略與互動研究。**隔空教育論叢，13**，47-61。

張祖祈、朱純、胡頌華（2002）。**教學設計－基本原理及方法（第六版）**。台北市：五南。

張淑萍（2003）。數位教材設計。載於李進寶（編），**數位學習最佳指引**（頁 1-9）。台北市：資策會。

陳冠華（無日期）。**數位學習**。2007 年 8 月 7 日，取自 http://www.read.com.tw/web/hypage.cgi? HYPAGE=subject/sub_e_learning.asp&more=1

陳嘉彌（2003）。利用網路學習社群策略增進學習成效之省思。**隔空教育論叢，15**，93-107。

陳德懷（2003）。訪談數位學習的過去和未來。載於陳德懷、黃亮華（編），**邁向數位學習社會**（頁 2-5）。台北市：遠流。

傅士哲（譯）（2005）。K. Bain 著。**如何訂做一個好老師**。台北市：大塊文化。

游光昭、李大偉（2003）。**網路化教育訓練概論**。台北市：師大書苑。

楊建民（2005）。**數位學習認證與發展策略**。2007 年 8 月 7 日，取自 http://elearn.cc.nccu.edu.tw/discussion/932/jmyang.pdf

鄒景平（2003）。數位學習概論。載於李進寶（編），**數位學習最佳指引**（頁 6-11）。台北市：資策會。

鄭凱維（2005）。內容才是競爭力關鍵。**數位內容新世紀，18**，27-29。

賴阿福（2005）。網路化教材的製作與實例。載於陳登吉、賴阿福（編），**網路與教育**（頁 113-115）。台北市：國立空中大學。

Asimov, Isaac. (1986). *Future days: A nineteenth-century vision of the year 2000*. New York: Henry Holt.

Boyd, R. & Apps, J. (1980). *Redefining the discipline of adult education*. San Francisco: Jossey-Bass.

Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research & Development, 42*(2), 21-29.

Dick, W. & Carey, L. (1996). *The systematic design of instruction*(2nd ed.). Scott: Foreman and Company.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*(2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.

Driscoll, M. (2002). Blended Learning: Let's Get Beyond the Hype. *Educause*. Retrieved July 13, 2007, from http://www-8.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf

Harriman, G. (2004). *What is blended learning? E-learning resource*. Retrieved July 12, 2007, from http://www.grayharriman.com/blended_learning.htm

Kemp, J. E. (1971). Instructional design (1st ed.). Belmont, California: Fearon Publishers, Inc.

Kemp, J. E. (1977). Instructional design (2nd ed.). Belmont, California: Fearon Publishers, Inc.

Kemp, J. E. (1985). The instructional design process. New York: Harper & Row, Publishers.

McClintock, R. (1999). *The educators manifesto: Renewing the progressive bond with posterity through the social construction of digital learning communities*. Unpublished paper. Retrieved October 15, 2000, from http://www.ilt.columbia.edu/Publications/manifesto/contents.html

Moore, M. G. & Kearsley, G. (1996). *Distance education: A system view*. Belmont, California: Wadsworth.

National Education Association. (2007). *The future of higher education*. Retrieved August 5, 2007, from http://www2.nea.org/he/future/index.html

Newby, T. J., Stepich, D. A., Lehman, J. D. & Russell, J. D. (2000). *Instructional technology for teaching and learning: Designing instruction, integration, computers, and using media*(2nd ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Merrill.

Norman, D. A. (1988). *The design of everyday things*. New York: Basic Book.

Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2003). *Interaction design: Beyond human-computer interaction*. New York: John Wiley & Sons Press.

Stahl, G. (2000). *A model of collaborative knowledge-building*. Retrieved November 13, 2006, from http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/publications/conferences/2000/icls/

Tjeerd, P., & Donald, P. (1996). *International encyclopedia of educational technology* (2nd ed.). New York: Elsevier Science.

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　61-90 頁

大學數位教學設計課程模式與課程評鑑

吳美美*

摘要

利用數位科技教學是目前全球熱門的議題，有關數位教學設計的相關文獻，包括數位學習和數位教學的理論、教學設計的標準流程、大學中設置數位教與學支援中心等，都廣泛的討論和實踐。不過教師利用新數位科技與教學所需的知能，大多由個別教師參加專業會議，觀摩同儕或互相琢磨交換意見而來，國外許多著名的大規模大學，多在校內開設研習，吸引教師參加，藉以提升大學教師利用新科技教學的熱忱和技能。我國教育部對於高等教育遠距教學的競爭力一直十分重視，更令人感動的是高等教育教師對於數位學習和遠距教學的實施和品質的關心和投入，非常積極參加相關的研習活動。本文分析報告教育部數位學習人才培育計畫中，數位教學設計師第一年的研習結果。課程設計之初，同時設計評鑑研究，雙管進行。評鑑研究主要目的在瞭解課程模式與課程實施結果是否達成課程目標，同時收集改進意見，作為日後課程設計借鏡。本文研究結果包括課程模式分析、多元學習評量分析、課程困難及建議等項目。大學教師自主的、積極的、熱情的參與數位學習專業課程，其對課程設計和執行過程的建議，很值得參考。

關鍵詞：數位教學設計、課程模式、課程評鑑、大學教師在職進修、大學教師專業發展

*吳美美，國立台灣師範大學圖書資訊學研究所教授
電子郵件：meiwu@ntnu.edu.tw
來稿日期：2007 年 8 月 31 日；修訂日期：2007 年 10 月 3 日；採用日期：2007 年 10 月 16 日

Course Modules and Course Evaluation for Instructional Design in Higher Education

Mei-Mei Wu*

Abstract

ICT and e-learning are now the most interested subject in higher education, especially for online education. To earn a online diploma becomes a global trend. Literature and research in the domain of the instruction of design largely include teaching and learning theories, the instruction of design standards and operation processes, teaching and learning support from the institutes. However, not every higher education institute opts for online teaching and learning support. Hence, teachers' knowledge and skills for online education are acquired mostly by means of conferences (seminars) or personal contacts. Aware of this fact, the Ministry of Education is now offering professional development programs in enhancing online teaching competencies. This paper is a report of the course design and course evaluation for faculty development in Taiwan. Recommendations from the faculty participants are also analyzed.

Keywords: e-learning instruction design, course module, course evaluation, faculty development, academic development

*Mei-Mei Wu, Professor, Graduate Institute of Library and Information Studies, National Taiwan Normal University
E-mail: meiwu@ntnu.edu.tw
Manuscript received: August 31, 2007; Modified: October 3, 2007; Accepted: October 16, 2007

壹、前言

過去「教學設計師」是教學設計專家，是獨立於學科專業外的訓練。學科教師具備學科專業，提供教學目標及教學內容，再由教學設計師協助規劃教學單元、教學活動、教材編制、教學互動設計、教學評量設計等。教學設計師需要分析學習者的先備能力、教學科目的內容，以便設計符合教學目標的教學計畫、編製教材資源與腳本、將各項教材與教學策略實際運用於教學活動中，並能對課程進行評鑑與檢討。因此理想上，每個大學都應設立教學資源/支援中心，提供學科教師在教學設計上的必要協助。但是從實際面而言，目前國內大學鮮少設置教學支援中心，即使有此設置，多是提供錄音、錄影設備，或依照教師提出的教學需求，提供多媒體教材製作，教師鮮少受到實際的教學設計上的協助。

一般而言，大專院校教師的教學以學科專業爲導向，並不特別強調教學法或教學設計，但在數位環境與高等教育的全球趨勢中，包括數位科技輔助教學，以及目前全球許多授予學位的線上課程，教與學受到的挑戰，不只是數位科技的應用，對於教學理論、學習理論、課程規劃與教學設計都有深刻的影響。因此大專院校教師參與數位教學設計，已經是無法迴避的課題。現代教師除了保持學科專業自主外，更需要瞭解多元的數位教材特性、利用適切的課程設計與教學策略，輔以恰當的教學科技，以求增進課程多元活潑，提高學習者的學習興趣和成效。

教育部依據「數位學習國家型計畫－第七分項政策引導與人才培育」委託國立台灣師範大學辦理數位教學設計師人才培育計畫，主要目的在培訓大專院校教師與教育行政人員，使具備數位教學設計之知識和技能，提升高等教育之教學效果，使師生在數位時代，精益求精，互相切磋，更具學術競爭力。課程實施後，許多學科教授立即學以致用，採用數位科技發揮精彩的教學法，善用培訓時使用的JoinNet同步平台和WebCT教學平台，產生典範教學，創意和教學熱忱，頗值得借鏡。因爲有這些用功的大學教師，用具體實踐力表現數位教學設計師的培訓結果，因此課程的規劃實施以及參與教師提供的課程改進建議，應該值得進一步分析。本文分析 2005 年教育部數位教學設計師人才培育計畫課程，描述課程模組並且分析課程評鑑的結果，做爲未來發展相關課程之參考。

本文分析以下三大問題：第一，數位教學設計師人才培育課程模組是否符合參與者對課程的期望和需求？課程參與者對於課程的實施方法有何看法和建議？第二、數位教學設計師人才培訓課程的課程參與者有何特質？人口變項、教學年資、學科領域別、地理區域有何特色？第三、數位教學設計師人才培育課程的綜合成效如何？

貳、理論探討

一、教學設計的知識範圍

傳統的教學設計講求教師、學生、教材三者的互動關係。在數位學習環境，數位教學設計的要素增加為四個：教師、學生、教材、科技，以及其中的互動。有許多不同的圖示法可以表達此四要素之間的互動關係，如果以學生中心的理念設計教學，利用同心圓表達，學習者就放在圓圈的核心，其第二圈就是科技，透過科技有教材的呈現、教學活動的設計，教材和教學活動設計是第三圈，教學者、學習指引者、學習輔導者的角色在第四圈，課程設計者是規劃這四個圈之同心圓的作者，也是課程的導演（如圖 1）。課程設計者必須具備哪些知識、技能和素養？循線依照同心圓的內容思考，應很容易瞭解。

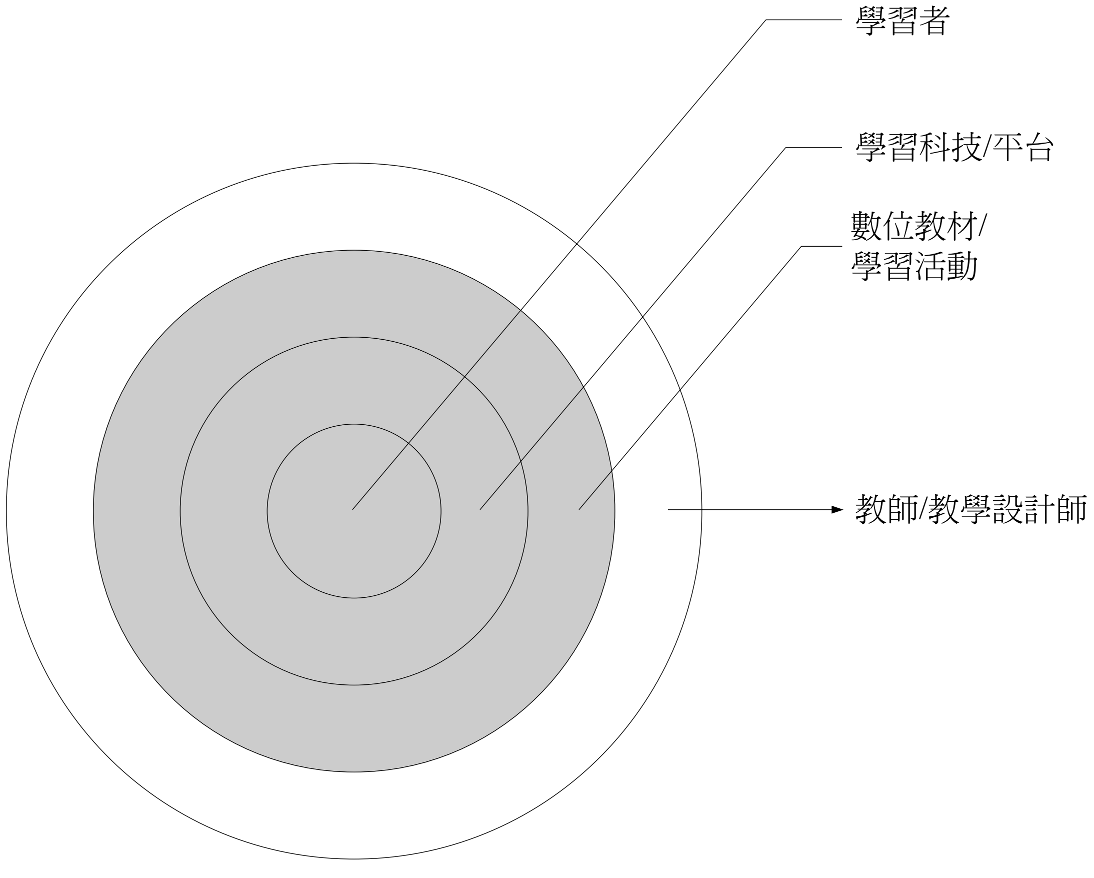


圖 1　數位教學設計的要素圖
資料來源：作者自行繪製。

二、數位教學設計師的知識和技能

根據上述教學設計師的同心圓理論，教學設計師應當瞭解學習者，學習風格、學習方法、學習理論，是屬於教學設計師的必要知識；對於科技方面，教學科技的種類、功能，使用的方法，和適當的使用時機，這些知識是教學設計師必需要知道的；相關教學科技、教學平台等工具的操作技能是需要具備的；有關教材方面，多媒體的種類、應用的時機，如何獲取、甚至如何製作，也是必須具備的知能；不同的施教者的角色，例如講座教師，如何教學、講課和說話的方法、學習指引者，如何進行學習指引，例如不同的教學策略，個別學習、小組學習或專題學習，都會需要不同的輔導和引導技巧，教學者也需要知道自己教學風格的偏向，以便對不同學習風格者做適性的調整；課程設計者還需要瞭解多元學習評量和課程評鑑，並且有耐心，修正和研究改進教學設計。

三、數位教學設計流程

教學設計師除了要具備上述的知識和工具操作的技能，還必須瞭解教學設計的流程，最通用的教學設計流程是 ADDIE，就是分析（analyze）、設計（design ）、發展（develop ）、應用（implement）、評鑑（evaluate）等五個步驟。Donald Clark（2005）比較傳統的教學設計模式 ADDIE 和雛形系統設計模式（Rapid Prototyping Design，RPD），後者的流程包括有需求研究、目標設定、雛形系統、使用者評鑑（形成性評鑑）、目標修訂、系統修訂（循環執行），直到系統完成，可以達成總結性評鑑的標準，Clark 建議不同的環境，應該應用不同的教學設計流程模式，例如設計者對於系統使用者十分瞭解，就可以直接採用 ADDIE，否則應該採用雛形系統設計模式，反覆修訂系統，直到課程系統被接受為止。

四、高等教育數位教學品質研究

過去數年中有大量的文獻討論高等教育數位教與學的品質，包括 Gill Salmon（2002）提出成功線上教與學的五個歷程：首先接觸和引起動機（access and motivation），使學生能開始參與線上學習活動；其次應該營建線上社會/人際關係（online socialisation），使學習者透過群眾吸引力，能夠適應及融入線上學習環境；第三是訊息交換（information exchange），能否夠獲取大量新的訊息，通常是吸引學習者的重要因素，學習者同時期待有指引者能協助訊息的選擇和交換；第四，有訊息就能建構知識（knowledge construction），學習者利用不同方式與其他人有更多互動，可能發展出更好的合作學習模式，此時需要引導者協助組織並促進學習者進行討論；最後階段就是發展獨立和領導的特質（development），學習者能夠具備批判思考能力，能透過電腦自行學習，形成有能力獨立思考的學習者，進而成為引導他人學習

的領導人。Salmon（2002）提出數位教與學五個步驟歷程，包括設計引起動機的場域、營建線上社群活動、提供資訊、協助學習者建構知識、鼓勵形成獨立思考的領導者，此五歷程提供優良數位教學很有用的指引。

Boud與Prosser（2002）分析影響高品質學習活動的因素，提出四個要素，包括要讓學習者介入、營建學習情境、製造挑戰學習者的機會、提供練習等。讓學習者介入（learner engagement），提醒教學設計者注意學習活動設計必須考量學習者的目的、先前的學習經驗及先備知識，學習活動必須能夠吸引學習者；營建學習情境（learning context），設計學習活動前須先經營學習情境，並使學習者進入學習情境；挑戰學習者（challenge learners）之學習活動的設計，要能考驗、激發、刺激學習者，有助於學習者培養批判思考能力；並要能提供演練機會（provide practice），學習活動應鼓勵或允許學習者展示所學，並注意學習過程中提供合適的回饋。這四項原則可作爲數位教學設計的指導原則和品質指標。

五、學習理論及多元數位教學策略

教學策略的演進從行爲學派開始，著重在觀察行爲，並應用行爲激勵和行爲阻礙法則，以建立學習者的新行爲模式；接著發展的認知學派則重視學習者行爲後面的思維及內在心智歷程；近來發展的建構主義學派，廣受教育學界重視，強調學習者的行爲建立在個人的經驗以及基模（schema）的基礎之上。基於建構主義，多元教學策略應運而生，例如問題導向學習、合作學習、情境模擬學習、專題指導學習等教學策略，藉助科技之便，在數位教學環境中，上述的教學策略更易實踐。多元教學策略對於學習者而言，更爲重要，目前的學生多屬數位世代，從小使用電腦/遊戲，習慣眼耳鼻舌聲意並用，若使用傳統單一感官教學－聽講，恐不足以符合並開拓其學習經驗。多元數位教學策略及相關的學習理論、學習風格等是數位教學設計重要的基礎。

參、課程規劃與實施

2005 年「教育部數位教學設計師人才培育計畫」課程（2005 年二月至六月），共接受 50 位大專院校教師及數位學習相關教育行政人員，全程修習完課程，獲頒數位教學設計師碩士 3 學分。課程設計之外，並進行評鑑研究設計，收集學習評量以及課程評鑑資料，進行描述統計和內容分析。

一、課程模組規劃與設計

課程採主題模組方式進行，共分爲四個模組，18 個單元。四個模組分別爲：工

具及環境、教與學習理論、教學設計流程、教學範例觀摩分享。課程採用建構主義的教學法－鼓勵學習者「從作中學」，並進行反思性思考與討論。課前預習、課中積極參與討論、課後繳交課後作業，為修課的基本要求。學習者也被分派群組，進行群組合作學習，建構虛擬學習社群之經驗。各單元邀請專家講授，希望透過課程主題內容講述、學習者有機會與講授者討論對談。期末成果發表，教學實作評鑑，由專業教師組成評審小組，並由同儕分享與互評，期經由實作及觀摩，課程參與者能夠累積可觀的數位學習課程設計經驗。

訂定之課程目標期教師能使用資訊傳播工具，設計課程、編寫教案、設計單元學習活動、提供非同步教學及同步網路教學互動、進行學習評量、追蹤學生學習進度、管理成績等。學習者透過實體上課及同步線上討論，並利用首度引進國內的數位學習平台 WebCT[1] 作為非同步學習平台，以增進線上學習經驗。WebCT 和 Blackboard 是全球規模最大的兩個付費數位學習平台，目前已經合併。學習者實際體驗前述教學設計活動，於學期結束時能利用教學平台，設計一門課之課程大綱，及詳細之教學單元作為多元學習評量的部份根據。

教學活動設計採實體面授及線上課程，實體面授課程包括四個模組，共計 18 個單元，邀請傑出講座教師講授、規劃課程單元、課程目標、課程教材、學習活動等；並規劃同步及非同步線上課程，配合實體面授課程，每週上網研習網路教材。線上同步學習以小組合作學習為設計原則，將學員分為資訊、人文兩組、理科、藝術等五個線上學習小組，每週進行 1 小時線上討論，由線上教師及線上助教協助各組充實學習活動並解答問題。

課程模組及單元名稱係參考文獻以及訪談教師，歸納需求之後訂定課程模組、模組目標以及單元名稱，然後邀請單元講座教師，提供單元學習目標。以下敘述模組及模組目標。表 1 列舉單元名稱及單元學習目標。模組一，教學環境及工具，主要內容是瞭解數位學習的環境需求、設備、平台工具等操作方法，同時介紹課程結構、上課方式、學習方法、認識同學及分組、認識講座教師及課程助教等；模組二，數位教與學理論之學習目標在於瞭解學習理論、瞭解數位學習發展與國際趨勢、瞭解學習理論與教學設計的關係、瞭解學習風格、認知風格及教學風格等；模組三，數位教學設計實務，學習目標在於能使用工具寫課程進度表、能使用工具進行數位教學單元設計、瞭解不同科目的數位設計要領、能將課程設計轉化為平台資料；模組四，數位教學範例分享，學習目標在於能瞭解鑑賞教學設計的原則和查核表的使用、能鑑賞不同科目、不同教學目標之不同教學設計的特點、能設計教學單元，並敘述其設計原理和特點、能欣賞同儕的教學設計並互相提供意見，形成長期互相支援之分享關係。

---

[1] 此為數位學習平台產品名稱。

表 1　單元名稱及單元學習目標表

模組	單元及名稱	單元目標
模組一教學環境及工具	單元一課程簡介	瞭解課程目標及課程設計內容、瞭解上課方式及講座教師介紹、認識教學及學習平台、學員互相認識並分組。
	單元二平台操作（I）學員篇	能使用平台：下載檔案、上傳作業、留言、同步討論、使用白板等、能分辨不同平台的功能和特色。
模組二數位教與學理論	單元三論教學	引導學習者學習認識基本的教學理念、教學理論、教學倫理、教學方法與當今的教學潮流。
	單元四論數位學習國際趨勢	協助學員由數位學習、組織學習與知識管理的理論基礎，分析目前數位學習的各國經驗與趨勢，使學員均能對數位學習的前瞻議題有更多元且深入瞭解。
模組三數位教學設計實務	單元五平台操作（II）	以教學者的角色，學習 WebCT 的操作方法，使學習者能利用數位學習平台實際設計一個單元的線上課程。
	單元六數位時代教學設計理論與模式	瞭解教學設計模式的功能、瞭解教學設計模式的基本要項目及理論基礎、辨別主要教學設計模式的類別及其適用的對象。
	單元七自然語言處理技術支援語言教學	瞭解自然語言處理技術支援語言教學。
	單元八論數位教學設計與師生互動設計	介紹數位教學互動設計的理論及方法。
	單元九數位媒體教材設計與製作	探討數位學習課程教材製作之原則、分析數位教材與教學策略之配合運用、說明與展示常用之數位教材製作工具。
	單元十數位學習的教學評量與方案評鑑	瞭解數位學習之教學評量的觀念與作法、評鑑數位學習方案的觀念與方法。
	單元十一數位學習支援系統範例	瞭解學習支援系統的過去/現在/未來、瞭解數位學習的學程規劃與執行、瞭解數位學習課程的成本結構。
模組四數位教學範例分享	單元十二問題導向學習（Problem-Based Learning，PBL）教學設計與應用	瞭解問題導向學習教學理論與教學設計方法。
	單元十三論理科數位教學	瞭解資訊科技融入科學教學的適當時機、一般科學教師運用資訊科技融入科學教學的困難與教師成長的模式、能運用相關網站功能設計教學單元的內容。
	單元十四數位學習支援系統	探討不同模式之數位學習支援系統、分析數位學習支援系統之組織架構、探討發展符合品保目標之支援系統。
	單元十五英語課程數位教學	瞭解如何應用網路數位資源來提升英語教學的成效、英語教學網站建立過程。
	單元十六論文科數位教學	瞭解文科數位教學的設計與應用。
	單元十七綜論數位學習科技之發展	瞭解數位學習科技的發展及研究成果。
	單元十八為成果觀摩/課程檢討/結業式	課程檢討與回顧、成果互相觀摩，彼此為師。

資料來源：吳美美（2006）。

本課程採用WebCT線上教學平台，該系統提供彈性與符合教學原理的整合性工具、多樣化的教學指引方式和廣泛的學習路徑，可豐富教師與學習者教學與學習的經驗。WebCT系統功能區分成系統管理者、學習者、助教、教師/教學設計者等多種權限；學習者可以閱覽課程教材、互動討論、即時討論、線上繳交作業等。教師可以線上設計教材、教學互動、學習評量等；助教則可協助教師進行教務。本課程首頁如圖2。

WebCT平台有由課程設計師自由設計的優點，因此能讓數位教學設計師課程充分發揮彈性。課程計畫主持人和課程助教共同討論研擬課程介面，共包括八項教與學的功能：課程簡介包括教學目標、課程說明、實體課程進度表、線上課程實施方法、課程要求等；公告與討論區包括課程公告、單元討論區，以及各小組非同步討論區、平台技術討論區；課程內容包括各模組及學習單元、每週單元問卷、作業上傳區、延伸閱讀、單元教材（課程簡報、錄音檔及影音檔）等；學員知識管理區包括行事曆、學習進度、學員分組名單、學習日誌上傳區、我的成績，以及學員的學習歷程檔案；工具學習區提供數位教學設計工具教學影音檔、教學設計工具，以及WebCT使用手冊等；網路資源區提供數位教學設計的相關網路學習資源連結；聊天室提供各小組每週同步討論的交流區，並可以將對話記錄下來；疑難雜症區（Frequent Asked Questions，FAQ）則是學員若對於課程、作業或平台的操作有任何疑問，可在此區獲得解答。

圖2　課程首頁圖
資料來源：九十四學年度數位教學設計師課程網頁（2005）。

本課程採用多元學習評量設計，學習評量包括前、後測問卷、每週實體課程講座後，需繳交該週學習心得、學習日誌、單元作業、個人作業及小組作業、期中評量表、小組線上討論、作業上傳、搜尋資料等學習進展、學習者於學期結束時，需小組合作設計開發一線上教學單元作爲學習成果，於期末舉行成果觀摩。

此外，觀察許多教師專業發展課程的成功經驗，發現大專教師學習新科技，最受歡迎的教學者和協助者，不是同儕，而是研究生助教。因此本課程於開課前，先培訓 10 位線上助教，邀請數位培訓經驗豐富的講座教師，利用工作坊、線上討論方式進行培訓。內容包括本課程線上助教的工作內容、線上學習的資訊技能、線上的溝通及互動技巧，並能獨立完成線上教學引導。工作內容包括協助參與課程之教師使用平台、運用數位資源、及排除技術上的困難，使能順利完成期末作業。各種手冊的編製也是重要的準備工作，本課程共編置了講座教師手冊、線上教師手冊、線上助教手冊，以及學員手冊，以便於協助線上助教、線上教師、講座教師以及學習者瞭解課程的背景、實施方式，以及學習過程的備忘事項。

二、評鑑研究設計

課程評鑑設計是本課程規畫的重要項目，由於受教育部委託辦理，首度對大學教師實施教學設計師的培訓課程，瞭解課程實施是否符合當初規畫的目標，尤其教師的參與歷程，及其對課程接受程度和滿意度，因此根據課程評鑑研究所需要的資料，規劃每週單元滿意度調查，每週課程結束後，學員需線上填寫「單元問卷」，除了瞭解學員的學習狀況，同時也收集學習者對於單元教材、教學活動、教學設計、課程討論等看法。課程評鑑的依據除了使用者的單元滿意度調查，並包括學習者的學習評量，例如前、後測問卷的比較、學習日誌、學習者個人單元作業及小組單元作業、WebCT 系統紀錄檔、線上教師和線上助教課程觀察記錄。最後將各項資料量化分析，以及進行內容分析。

肆、課程實施結果資料分析

一、參與者背景分析

本課程自 2005 年 1 月 17 日起至 2005 年 2 月 5 日止，透過線上報名及傳眞報名，共計 118 位。以女性居多共 75 名；以 1960 － 1980 年代出生者居多共 90 名，1981 年代以後出生者較少；大學所教師參與者所占比例最高共 62 位、技術學院 22 位，教育行政人員 5 位，其他爲高國中及小學教師，其參與踴躍，但非本次培訓主要對象；參與者以來自北部者居多共 102 位，其次是南部地區有 9 位。將報名教師依參

與數位教學相關程度排序，依序選取前 50 位。課程參與者女教師 29 位，男教師 21 位；1960 － 1970 年代出生者共 26 位，1971 － 1980 年代出生者 11 位；大學 31 位，技術學院 14 位；教師 34 位，相關行政人員 12 位；北部 45 位，中部地區共 3 位，東部和南部各 1 位。報名者與課程參與者人口變項對照如表 2。

為有效進行小組學習課程，參與者依學科背景編組，便於教學及輔導，共分為 A 資訊組 12 人、B1 人文組 10 人、B2 人文組 11 人、C 理科組 8 人、D 藝術組 9 人，每組並安排兩位線上教師及兩位線上助教協助線上互動課程及線上作業。

表 2　報名者與課程參與者人口變項對照表　　單位：人

		報名人數	錄取人數
性別	男	43	21
	女	75	29
年齡（出生年）	1941-1950 年次	6	4
	1951-1960 年次	20	9
	1961-1970 年次	45	26
	1971-1980 年次	45	11
	1981 年次以後	2	0
任職學校別	國中小	10	0
	高中職	12	0
	業界	4	0
	大學	62	31
	技術學院	22	14
	特教	1	1
	教育部，縣府中心	5	4
	其他	2	0
職別	教師	67	34
	相關行政人員	45	12
	教育部人員	4	4
	其他	2	0
地區別	北部	102	45
	中部	4	3
	東部	3	1
	南部	9	1
總計		118	50

資料來源：吳美美（2006）。

二、學習歷程與學習成效分析

50 位學員中有遠從台東、台南、台中每週三北上的學員，在繁忙的教學及行政事務之餘參與課程，每週熱情參與學習，大專校院教師及教育行政人員中 18 週實體課程全勤者共 10 位，全學期平均出席率為 83%，各週出席記錄如圖 3。

（一）學習日誌：每週學習日誌於第 1 週至第 9 週繳交比率為 80%以上，第 12 週以後下降至 75%左右，第 15 週及第 16 週繳交比率為 60%，第 17 週繳交比率為 48%，可能接近期末成果發表，學員們皆全力準備成果報告；C 組在第 1 週至第 15 週皆全員交齊，第 16 週及 17 週繳交比率開始降到 88%，此組學習日誌的表現十分優良；D 組在第 1 週至第 7 週皆全員交齊，直至第 15 週繳交比率開始降到 22%以下，應該也是期末成果壓力很大所致。

（二）作業與練習：每週除撰寫學習日誌外，另需完成該週講座教師所指定作業，共四份作業，第 1 週為閱讀與練習、第 2 週為工具練習、第 3 週為教室教學觀察報告表與心得、第 5 週為線上課程設計自評表，此為小組作業。講座教師指定的作業送請講座教師評分，工具練習則由線上助教協助進行學習，並透過線上小組成員彼此觀摩鑑賞。

（三）線上討論區：公告討論區依週別、組別開設討論區，另有課程公告、活動花絮、對課程實施的綜合建議、有營養的學習資源、知識管理「撇步」、WebCT 平台技術、工具討論區、對公用授權的看法及問題、給學習者的心靈雞湯、緊急求救區討論區，共計有 1,243 討論次數，平均每位課程參與者約 200 次。綜合而言，各組討論區的討論次數最多（如圖 4）。

從 2005/2/23 － 6/22 的 18 週，學員全班點擊次數為 45,949 人次、閱讀文章總計 13,533 人次、文章發表總計 700 篇；各組點擊次數以B1 人文組 11,051 次為最多，

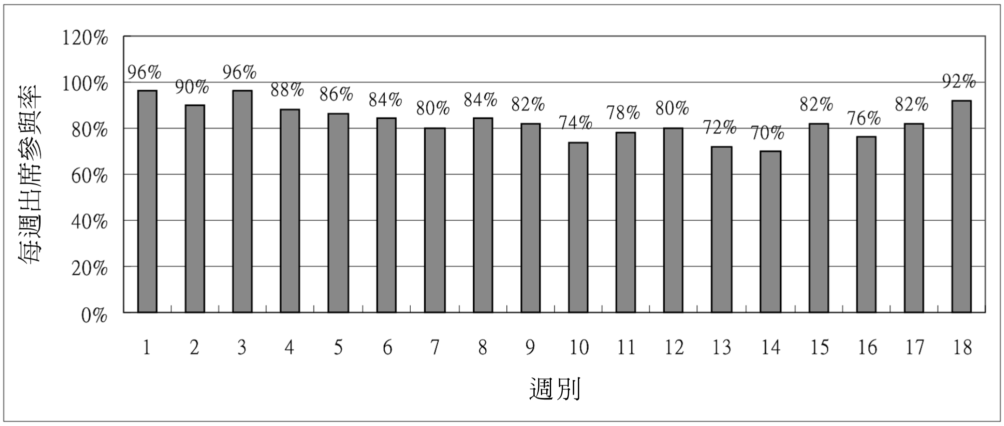


圖 3　第 1 週至第 18 週出席率統計圖
資料來源：吳美美（2006）。

D 藝術組 6,825 次為最少、各組閱讀文章次數以 C 理科組 2,942 次為最多，D 藝術組 1,970 次為最少、各組發表文章次數以 A 資訊組 177 篇為最多，D 藝術組 95 篇為最少（如表 3）。

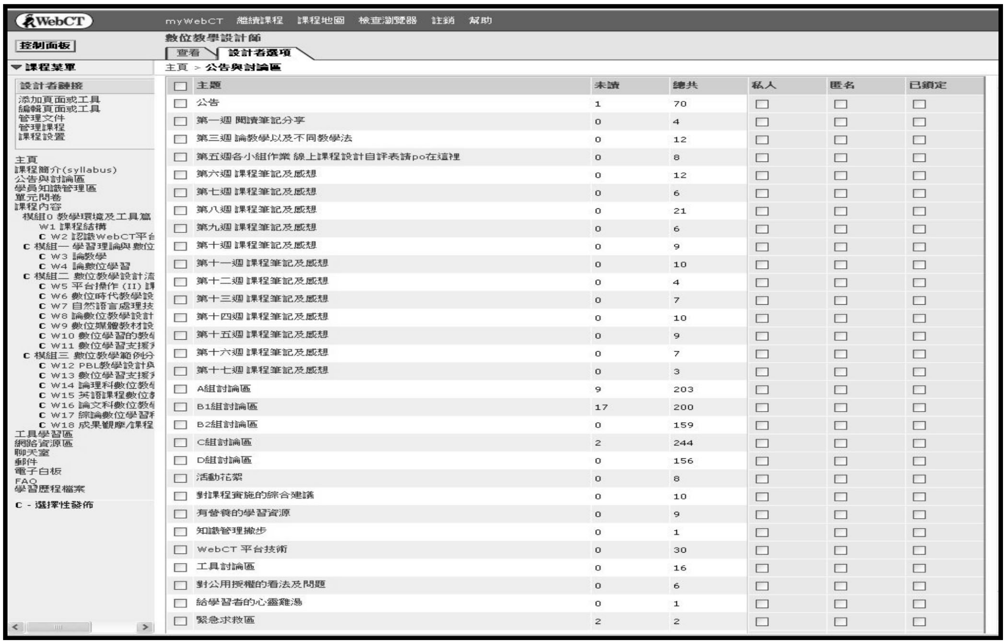


圖 4　線上討論區圖
資料來源：九十四學年度數位教學設計師課程網頁（2005）。

表 3　每組線上點擊、閱讀、發表總次數表（2/23 － 6/22，共 18 週）

組別	點擊總數（次）	閱讀總數（次）	發表總數（次）
A 資訊	10,667	2,804	177
百分比	23.2%	20.7%	25.3%
B1 人文	11,051	2,922	150
百分比	24.1%	21.6%	21.4%
B2 人文	9,002	2,895	136
百分比	19.6%	21.4%	19.4%
C 理科	8,404	2,942	142
百分比	18.3%	21.7%	20.3%
D 藝術	6,825	1,970	95
百分比	14.9%	14.6%	13.6%
全班	45,949	13,533	700
百分比	100%	100%	100%

資料來源：吳美美（2006）。

各組點擊次數以平均值計算（平均值乃個人總點擊次數除以週數，再將各組學員平均值除以各組學員人數），全班每人每週平均點擊次數為 57 次，其中以 B1 人文組平均點擊次數 68 次為最高，D 藝術組平均點擊次數 46 次為最低。各組線上教師和助教十分用心協助，D 組線上教師較為忙碌，可能是其線上活動比較不活躍的原因，可見線上教師的角色在數位學習環境扮演重要地位。

（四）期末成果報告：於學期結束舉行成果發表觀摩，每組設計開發一線上教學單元作為學習成果，邀請實體講座教師擔任評審，並由全體學員互評。評鑑表依數位教學設計五大評鑑面向設計，包含課程設計、介面設計、學習評量、互動，以及教材訂定，每一大評鑑面向下又各分為五個評鑑小項：（1）課程設計的評鑑項目包含：教學目標明確、課程結構安排緊密、適當運用教學策略、學習活動可引發學生的學習動機；（2）介面設計包含：版面設計生動有趣、色彩搭配合宜、學習導引指標明確、Icon 設計具主題性及一致性；（3）學習評量包含：評量方式多元化、能適切反應學習成果、採循序性/階段性評量、與教學目標相呼應；（4）互動包含：提供多元的互動工具、提供師生互動管道、提供學生合作學習的機會、學生容易找到相關教材及補充資料；（5）教材訂定包含：教材內容能達成預期的學習目標、教材組織具完整性、明確並適合授課對象、教材採多元化的呈現。每一評鑑小項依據非常符合－5 分、符合－4 分、普通－3、不符合－2 分、完全不符合－1 分予以給分。

各組作品由評審教師講評外，總成績也由評審教師和全體課程參與者互評成績加總產生。共選出五個獎項，分別為最佳課程設計獎：以教學策略、課程結構、能引起學生學習動機，及具備教學目標為主要評鑑依據。當選組別為 C 理科組，其課程為「健康管理」。最佳介面獎以教學平台介面設計的色調和諧度、瀏覽指引親和，以及排版設計適當為評鑑依據。當選組別為 D 藝術組，其課程為「藝術與生活」。最佳多元教材設計以教材設計上多媒體元素使用多寡、媒體運用融合為評鑑依據。當選組別為 A 資訊組，其課程為「教學設計課程」。最佳創意獎為整體課程設計創意無限，包含教學內容、介面整體創意感。當選組別為 B1 人文組，其課程為「中外文化探索：話說中西鬼節（中元節與萬聖節）」。團隊合作獎以小組團隊合作發揮的契合度為評鑑依據。當選組別為 B2 人文組，其課程為「高等教育之批判性思考（Critical Thinking，CT）教學與應用」。

（五）前後測結果分析：前後測的規劃就是學習成效起點行為和終點行為的比較。以模組的學習成效而言，由課程參與者的自我評價的結果來看，模組一：教學環境及工具篇，能運用資訊傳播工具進行編輯教材內容者占 87%；與前測問卷－曾使用數位媒體工具輔助教學活動者占 75%比較，增加 12%，表示課程完成後，大部份的學員皆能運用 WebCT 平台的工具進行互動，並能運用 WebCT 上的工具進行課程的規劃。透過教學平台講課介紹，大部份的學員能分辨兩種以上的平台功能和特

色。模組二：學習理論與數位環境篇，課程完成後，大部份的學員更瞭解教學理論在教學上的應用及數位學習（e-learning）的意涵。模組三：數位教學設計流程與實踐篇，課程完成後，大部份的學員能使用工具寫課程進度表、進行課程單元設計並將課程設計轉化為平台資料。課程完成後，大部份的學員表示透過模組二實體講座課程能確認教學設計模式的基本要項及所引用之理論基礎、能對教學設計的原則以及互動指引設計有更深的瞭解、能分析數位教材與教學策略之配合運用、更深刻瞭解數位學習之教學評量的觀念與作法、更瞭解數位學習的營運模式和成本結構、能鑑賞和表述不同科目及教學目標產生教學設計之特點、能設計一個教學單元，並敘述其設計原理和特點、能瞭解實施問題導向的教學方法對在數位學習的運用。模組四：數位教學範例分享，課程完成後，大多數的課程參與者表示對數位學習支援系統之組織架構更有概念，且能瞭解不同學科在數位學習的呈現方式，對自己的學習歷程和成果作一番省思，且對數位教學設計理論與實作有更深的瞭解（前後測問卷如附錄一、二）。

學習風格、教學策略等概念，利用百分等距量表比較前後測結果，發現課程參與者對學習風格的瞭解進步很大：認知風格約成長 94%；教學策略成長 49%；教學設計標準作業程序成長 56%；學習評量概念成長 44%；教學評鑑的瞭解比上課前增加 49%（如表 4）；後測平均值為 73.9 分比前測多 28 分。

三、課程評鑑結果

每週單元課程實施後，進行單元課程評鑑（單元問卷如附錄三），由學習者填寫線上問卷。單元問卷設計依課程評鑑需要分為五個面向，包括軟硬體設備、學員自我表現、講座教師授課、教學設計，以及整體滿意度，以李克特五等第設計量表。自第 1 週至第 17 週共收集 17 次單元線上問卷，將各週各項等第加總後除以 17，五等第平均結果如表 5 所示。每週平均回收的有效線上問卷為 31.76 人。

表 4　學習風格等概念知識之前測與後測成績比較表

	前測（分）	後測（分）	增額百分比
您瞭解學習風格嗎？	38.6	73.2	90%
瞭解認知風格嗎？	36.3	70.4	94%
您瞭解教學策略嗎？	50.2	74.9	49%
您瞭解教學設計標準作業程序嗎？	46.8	72.9	56%
您瞭解學習評量嗎？	52.3	75.4	44%
您瞭解教學評鑑嗎？	51.2	76.5	49%
平均	45.9	73.9	

資料來源：吳美美（2006）。

（一）設備及教材：每週單元問卷平均值為 4.0，即同意教室電腦及投影設備正常，能符合學習需求、本講次提供的講義及教材有助於瞭解單元內容。第 11 週第 1 題及第 2 題的值分別降到 3.7、3.2，滿意度介於普通及同意之間，此乃實體課程第一次嚐試透過 WebOffice 進行台灣師大與香港兩地視訊會議教學，且以小組為單位發表，每組一個喇叭，造成回音干擾，另場地乃使用無線網路，造成網路品質不穩定，造成此週設備及教材滿意度不高的原因。

（二）學員表現：每週單元問卷平均值為 3.8，滿意度介於普通及同意之間，即同意本講次有獲得新知、上過這門課後有許多新的意念和想法、很認真參與今日的課程，但在課堂中敢勇於表達自己的見解、曾向講座教師詢問與課程內容有關的其

表 5　各週單元問卷五等第平均值表　　單位：分

單 元 問 卷 題 目	平均等第
（1）軟硬體設備	4.0
a.本次上課教室電腦及投影設備正常，能符合學習需求	4.0
b.本講次提供的講義及教材有助於瞭解單元內容	4.1
（2）學員自我表現	3.8
a.本講次我有獲得新知	4.2
b.我上過這門課後有許多新的意念和想法	4.0
c.我在課堂中敢勇於表達自己的見解	3.4
d.我曾向講座教師詢問與課程內容有關的其他知識	3.2
e.我很認真參與今日的課程	4.1
（3）講座教師授課情形	4.1
a.講座教師對教學內容十分熟悉	4.3
b.講座教師單元設計內容邏輯清晰	4.2
c.講座教師講解清晰	4.1
d.講座教師注意教學互動	4.0
e.課堂討論時講座教師傾聽我們提出的建議	4.1
（4）教學設計	4.0
a.本主題單元有提供我教學設計有用的訊息	4.0
b.我能應用今日課堂上所學到的內容至我的教學工作中	3.9
c.本單元對教學設計的知識有幫助	4.0
d.本單元對瞭解教學設計的情意有幫助	4.0
e.本單元對教學設計的技能有幫助	3.9
（5）整體滿意度	4.0
a.上完本單元後，我能充分瞭解今日的課程內容	3.9
b.總體來說，我對此課程的內容及活動感到滿意	4.1
總平均	4

資料來源：吳美美（2006）。

他知識的滿意度為普通，顯示大部份學員皆認真上課學習，但並非所有的學員都表示願意勇於發表或詢問。

（三）講座教師授課情形：每週單元問卷平均值為 4.1，即同意講座教師對教學內容十分熟悉、單元設計內容邏輯清晰、講解清晰、注意教學互動、課堂討論時傾聽我們提出的建議。第 3 週、第 6 週、第 10 週、第 13 週的滿意度較高，尤以教學內容十分熟悉滿意度為 4.5 以上。

（四）教學設計：每週單元問卷平均值為 4.0，即同意該主題單元提供教學設計有用的訊息、能應用當日課堂上所學到的內容至自己的教學工作中、該單元對教學設計的知識有幫助、該單元對瞭解教學設計的情意有幫助、該單元對教學設計的技能有幫助。

（五）整體滿意度：每週單元問卷平均值為 4.0，即同意上完該單元後能充分瞭解當日的課程內容、總體來說對此課程的內容及活動感到滿意。

（六）對課程的滿意與困難處：滿意和困難的部份採 0 分到 100 分間距法，學員對課程安排中感到最「滿意」的部份，包括學習內容、學習活動、每週講座教師、助教、平台輔助學習、學習資源輔助安排等，其平均滿意度為 90%。對於課程安排感到最「困難」的部份，以期末專題製作的困難度最高（31%），約有 1/3 的學員認為期末專題報告很困難；其次為線上即時討論（26%），顯示仍有部份學員不熟悉線上即時討論，與前測分析中有 32%的學員未曾參與線上討論相差不大、學習日誌撰寫、課程作業撰寫、WebCT 平台操作的平均滿意度為 90%。

另外，學員覺得自己獲益最多的內容，包括數位教學理論概念與應用、數位教學設計的原則與流程、教學互動設計的原則與應用，以及各科數位教學設計等，平均有 91%以上的學員覺得獲益最多；其他相關主題如平台的認識與應用，有 85%以上的學員覺得獲益最多。對於數位媒體教材設計與製作及多媒體工具操作獲益最多的人數比例較低，分別為 77%、64%，此乃由於本課程主要為教學設計非媒體設計，但針對教學設計需以媒體工作為輔佐，本課程仍提供相關媒體工具製作說明協助學員製作練習，期使學員在媒體設計上的學習有一定的瞭解。

伍、課程設計與實施之檢討

課程結束後，有小組仍繼續不定期聚會討論，是很好的示範。分析並歸納課程的成功，要有很棒的講座教師群，有用心和用功的課程參與者、熱心的線上教師及熱情的線上助教群，尤其線上助教除每週實體上課前進行課程行前討論之外，在課程結束後，也針對當週課程實施狀況進行檢討與建議。同時助教群也針對學員的問題，提供適時的協助，定期參與線上的討論活動、分析學員的學習情況與解決學員

在討論區所提出的疑問，獲得所有參與課程教師一致好評。

本課程的設計大致符合黃政傑（1999）提出之課程設計八大原則：（1）學生優先原則，課程設計應該符合學生利益；（2）明智抉擇原則，課程設計應備有變通方案；（3）權力分配原則，各層次課程設計者都擁有部分權力；（4）整體原則，課程設計應注重整體性，而非零碎知識；（5）系統原則，課程設計應依循系統的設計程序；（6）合作原則，課程設計應包括課程專家、學科專家、教師、學校行政人員、教育行政人員、學生等；（7）時代原則，課程設計應反映社會變遷；（8）持續原則，課程設計是連續不斷的改進過程。本課程經學習評量和課程評鑑，顯示課程實施有正面效果，但是透過內容分析課程參與者的學習日誌、線上助教會議記錄，及課程觀察記錄，仍發現有許多需要改進之處。以下檢討課程設計和學員引導兩方面，並歸納困難和改進建議，作爲日後課程設計和實施的參考。

一、課程設計－困難意見

（一）實體講座課程內容深淺不一

課程中所邀請的講座師資，都在國內數位學習領域頗具盛名，但因其事務繁忙，以致於事前聯繫未盡完善，因此部份課程講義與演說內容有些微誤差；另一方面，儘管所邀請的講座師資都具有傑出的演說技巧，但在眾多個人特色之下，對於整體課程架構而言，卻也出現內容深淺不一的狀況，有些講座教師清楚展現了數位學習的重點，有些則卻停留在概念介紹的階段，或有些則著重實做角度的分享等，也因此學員們對於講授的內容有時興致勃勃，有時卻興趣缺缺。

（二）課程偏於理論介紹與經驗分享，缺乏實際演練機會

課程安排從教學環境及工具篇、教與學理論篇、數位教學設計實務篇，到數位教學範例分享篇，希望參與課程的學員從基礎的理論觀念開始，建構數位學習的知識體，進而具備自己設計一門完整線上課程能力。但在過程中礙於時間與場地因素，造成講座內容多偏重在理論的介紹或製作經驗的分享，缺少實際演練和製作機會，儘管期末小組利用線上的教學平台，設計一門完整的課程，但因爲操作技能不熟練，造成學員過多的負擔與壓力，也容易使線上實作課程的美意流於形式。

（三）同質性分組較難激盪出創意火花

學習形式採小組合作學習方式，學員依學科特性，分爲數個線上學習小組，每週進行 1 小時的線上討論與相關線上課程的學習。在實施的成效上，同質性分組確實減少學員間的不熟悉感與操作的焦慮，在討論上也較易產生共鳴，但另一方面，在想法的激盪與思維的深度與廣度，卻因此受到限制，以致於想法無法延伸，僅能透過課程後半段的分享時間進行交流，缺少異質想法的激盪交流機會。

（四）學員學習經驗差異大，課程難安排

本計畫之參與學員多為在職教師與教育行政人員，由於領域與學習背景不同，造成在課程設計需求分析與實施的階段產生較大的困難，課程本應著重在數位教學設計師的培育，但限於學員工具操作經驗與能力的差異，使課程的重點及目標易受相關技能的侷限而失焦。

（五）線上討論主題常與課程主題無關

課程中各學習小組，在線上課程的部分，每週需由線上教師及線上助教協助，進行 1 小時的線上討論活動。但由於討論主題並未統一，造成原本期待藉由線上機制分享課程心得與經驗的美意，易受學員間的感情交流取代，小組內如果沒有明確的制約機制，而助教群的引導技巧訓練不足，也容易造成主題的偏離。

（六）評量標準不明確，影響學員參與意願

在學習評量方面，除了基本的出缺席與課堂互動外，另外安排有學習日誌、線上作業、期中自我評量、期末報告等，雖在上課之前明確規劃，但隨著課程實施，學員學習進度以及反應，課程規劃也必須進行適度調整，但過程中卻限於參與學員多為在職教師與教育行政人員，線上助教經常無法以較強制性的方式約束學員，僅能透過督促與鼓勵的方式協助學員進行學習，以致於期末報告雖如期完成，部份多元評量的項目卻無法計分，例如期中自我評量最後無法全數收集。

二、課程設計－改進建議

（一）統一授課的內容方向與知識點，有利於增進課程之整體性

本課程採以每週邀請講座教師授課方式進行，各週講座教師皆被編排於不同模組外，模組設計分壘相當清晰且有良好用意，然而在各模組內的主題卻因兩三位講座教師的時間限制必須調整，以致部份學員反應課程缺乏連貫性，建議於各模組間統一所有講座教師演講的知識內容重點，如此更能增進課程的整體性。

（二）配合課程增加實際演練機會，有利於增進學員實際之應用能力

課程施行的歷程中，乃因多次與學員和講座教師中間有所妥協而無法眞正落實至練習的層面，因此建議與講座教師共同籌劃每週的練習項目，並要求學員需要確實遵行，方能更落實學員實際應用之能力。

（三）採取異質化分組，有利於增進學員知能之交流與互補

學員分組若能採異質性分組將能增加不同經驗與學習交流，藉此逐漸形成實務性質的社群，將更有利潛在性課程的發展，進而促進合作學習，讓課程的創意激盪更添增創意。

（四）建立完整的基礎工具學習模組，有利於增進學員整體之學習效率

多數學員的軟體能力和先備知識尚未達到一定程度，然而因本課程主要重點應是訓練學員的教學設計能力，而非軟體的訓練，因此，建議日後施行將在課程之外

建立完整的基礎工具學習模組，或要求學員有相關的知識背景再行訓練，將更有利整體之學習效率。

（五）設定線上討論主題與檢核標準，有利於增進其與課程之結合度

線上討論的引導須具備明確主題以及統一的檢核標準，再配合線上教師與助教的引導才更能全面配合課程的目的與需求，因此建議日後課程的安排首應注重線上社群的建立，與課程密切結合。

（六）明確評量標準並確實執行，有利於增進學員之學習動機

本課程學員的學習自主性相當高，因此常因為學員間的差異性相當大，難以訂定評量標準，因此，建議能在具有完善且明確的評量體系下施行課程，將能讓學員有所依循，也知其應盡的義務，將能讓學員的學習在明確標準下，更有良好的學習意願與動機。

三、學員引導－困難意見與改進建議

參與此次課程的學員，對於數位教學、電腦軟體工具的熟悉程度不一，有些學員是初次接觸到數位學習平台，因此在使用上顯得較力不從心，建議能安排一些先修課程或課後輔導，協助這些學員更輕鬆步入學習的軌道。相對地，也有些學員是數位教學的熟手，對於電腦應用或數位學習平台已駕輕就熟，因此學習心態會較為鬆散，對於這類學員則應強調此次課程的重點在於學習教學設計，而非僅是將傳統的紙本教材轉化成數位教材，放置於數位平台上，而是要學習如何將傳統教材轉化成有趣的數位教材，學生願意主動學習，幫助學生更有效率地學習。

另外，每個小組原本安排兩位線上教師陪同學員進行線上討論，協助學員解決學習上所遇到的問題，但有些線上教師過於忙碌，有時未能上線參與討論，但經觀察發現，若線上教師能夠出席線上討論，學員們參與線上討論的意願較高，因此建議線上教師能夠儘量全程陪同學員進行線上討論。而在討論主題方面，之前由各小組自行訂定，因此每個小組每週討論議題大多不同，到了課程後期有些小組甚至停止線上討論的活動，因為參與線上討論的學員並不多而且討論內容缺乏主題、沒有組織，討論主題統一，並規定須將各組的討論結果公布在平台的討論區，以確保線上討論的品質，並藉由彼此分享討論結果來提升學習效果。

學員的出席率也是課程應關心的重點，雖然課程的平均出席率達到 80%，但距離全時出席仍有部分距離。由於課程參與者多是大學教師，其教學、研究、服務十分忙碌，一旦學校或服務單位有事，學員會捨課程，以工作為第一優先。為改善此問題，學員建議在開課前請學員先繳交部分學費，日後課程結束後，再予以全額退費給全勤的學員，以鼓勵全時出席者，並且避免少數學員認為免費課程可上可不上無所謂心態，讓眞正有心想學習的人才能參與此課程，才不致浪費寶貴的課程。此

意見表達部分學員心聲，也納入檢討意見。

陸、結論與建議

本計畫執行之後，有許多新的發現，其中之一是大學教師教學、研究、服務工作十分忙碌，應該對於進修課程的興趣有限，但是本課程的實施之後，發現大學教師對於數位學習相關的課程，興趣和需求很大，這是教師的自發還是政策的引導，是教師自己對於數位時代新教學法需求的反應，還是近年來高等教育政策，提供大量卓越教學計畫經費的刺激，還有待進一步瞭解。

本評鑑研究分析參與課程的教師，主要人口變項分析中，女性教師居多，中、壯年教師居多、北部教師居多，也許因爲開課地點在北部，有地緣關係。課程的學習評量設計多元評量方法，從前後測的結果可以探知課程模組發揮效果，學習成效有達到將近成長 90%，例如學習風格的概念，起點行爲和終點行爲成長一倍。參與者對於課程的需求、實施方法的看法和建議也都透過日誌、觀察記錄詳細分析，參與教師表示不同的講座講師各有專長，提供多元刺激，十分引人入勝，然而也因此產生實體講座課程的內容深淺不一，同時本次課程規劃雖有實務演練的安排，但是和理論介紹相比，時間的安排缺乏實際演練機會，較爲可惜。其他諸如同質分組或是異質分組、線上討論課程的帶領，以及學習評量準則執行等，都是教師期望未來可以加以調整改善的建議。這個課程雖然是碩士班 3 學分，很多大學教師當然不是爲了學分而來，然而全程參與，乃至課程結束後仍有小組繼續聚會讀書，有這樣學習精神的大學教師，大學教育的品質是令人期待的。

教育部爲實踐對於高等教育數位教學品質的關心，持續支持數位教學設計師的培訓課程，其美意令人振奮。數位時代的教學設計將資訊科技與傳統教學理論結合，充滿樂趣與挑戰。期望透過教師不斷的合作學習、教學和研究，透過工具、理論、實務及案例等研習觀摩與實際操作，新的教學設計典範運應而生。相信大學教師在數位教學環境中的堅持與努力，不久的將來很快可以看到繁花似錦。

致謝

本研究得以進行，感謝教育部計畫經費贊助，感謝 50 位大學教師和行政人員積極參與，感謝 10 位線上教師百忙協助、10 位線上助教和助理日夜辛勞熱忱協助，並感謝吳思慧、李宗曄助理協助分析整理資料，本文得以完成，特此致謝。

參考文獻

九十四學年度教學設計師課程網頁（2005）。2007 年 1 月 5 日，取自 http://elearning.glis.ntnu.edu.tw/2005/index.html

吳美美（2006）。**九十四學年度教學設計師課程期末報告**。教育部人才培育計畫。台北市：教育部。

黃政傑（1999）。**課程設計**。台北市：東華。

Boud. D. & Prosser, M. (2002). Appraising new technologies for learning: A framework for development. *Educational Media International, 39*(3/4), 237-245. Retrieved October 5, 2005, from http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/sat.html

Clark, D. (2006). *Introduction to instructional system design*. Retrieved January 5, 2007, from http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/sat1.html#model

Salmon, G. (2002). *E-tivities: The key to active online learning*. London: Kogan Page.

附錄一　各週單元問卷

第　　週單元問卷

組別：__________　　編號：__________

本份問卷的目的在協助教學設計者瞭解您的學習情況。問卷所得資料主要用來改進單元的設計，敬請您能根據單元的實際情況作答。

	非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
1. 本次上課教室電腦及投影設備能符合學習需求	□	□	□	□	□
2. 本講次提供的講義及教材有助於瞭解單元內容	□	□	□	□	□
3. 本講次我有獲得新知	□	□	□	□	□
4. 我上過這門課後有許多新的意念和想法	□	□	□	□	□
5. 本主題單元有提供我教學設計有用的訊息	□	□	□	□	□
6. 我能應用今日課堂上所學到的內容至我的教學工作中	□	□	□	□	□
7. 講座教師對教學內容十分熟悉	□	□	□	□	□
8. 講座教師單元設計內容邏輯清晰	□	□	□	□	□
9. 講座教師講解清晰	□	□	□	□	□
10. 講座教師注意教學互動	□	□	□	□	□
11. 我在課堂中敢勇於表達自己的見解	□	□	□	□	□
12. 我曾向講座教師詢問與課程內容有關的其他知識	□	□	□	□	□
13. 課堂討論時講座教師傾聽我們提出的建議	□	□	□	□	□
14. 我很認眞參與今日的課程	□	□	□	□	□
15. 上完本單元後，我能充分瞭解今日的課程內容	□	□	□	□	□
16. 本單元對教學設計的知識有幫助	□	□	□	□	□
17. 本單元對瞭解教學設計的情意有幫助	□	□	□	□	□
18. 本單元對教學設計的技能有幫助	□	□	□	□	□
19. 總體來說，我對此課程的內容及活動感到滿意	□	□	□	□	□

20.您對於本週單元教學活動的問題及建議事項：

____

____

第　　週單元問卷到此結束，謝謝您的作答！！

附錄二　課程前測及課程意見調查

「數位教學設計師人才培育課程」前測及課程意見調查

組別：__________　　編號：__________

第一部分

2-1.您從開始接觸網際網路到現在有多久的時間？

□不滿一年　□一年至三年　□三年至五年　□五年以上

2-2.數位媒體工具方面：

(1) 您最常使用下列哪些文書及資料處理軟體/工具？

□Word　□PowerPoint　□Access　□其他__________

(2) 您對於文書及資料處理軟體/工具的熟悉程度？

□不熟悉　□稍微熟悉　□普通　□非常熟悉

(3) 你最常使用下列哪些影像/繪圖處理軟體/工具？

□PhotoImpact　□PhotoShop　□FLASH　□MediaStudio

□PowerDirector　□Adobe Premiere　□其他__________

(4) 您對於影像/繪圖處理軟體/工具的熟悉程度？

□不熟悉　□稍微熟悉　□普通　□非常熟悉

(5) 您最常使用下列哪些網頁編輯軟體/工具？

□FrontPage　□DreamWeave　□Nano editor　□其他__________

(6) 您對於網頁編輯軟體/工具的熟悉）程度？

□不熟悉　□稍微熟悉　□普通　□非常熟悉

2-3.您希望能運用哪些數位媒體工具於教學上

□Word　□PowerPoint　□Access　□PhotoImpact　□PhotoShop

□FLASH　□MediaStudio　□PowerDirector　□Adobe Premiere

□FrontPage　□DreamWeave　□Nano editor　□其他__________

2-4. 您每一學期開課前都有規畫課程進度表嗎？□是　□否

2-5. 您曾使用數位媒體工具輔助您的教學活動嗎？□是　□否

2-6. 您有自己的教學網站嗎？　□是　□否

2-7. 您有遠距教學的經驗嗎？　□是　□否

2-8. 您有設計線上數位課程的經驗嗎？　□是　□否

2-9. 您曾經使用過線上教學/學習平台嗎？　□是　□否

2-10.您曾參與過線上討論嗎？　□是（□同步討論　□非同步討論）　□否

第二部分

第 10 題至第 15 題，請依照您實際瞭解程度，標示在適合的區間內（「0」非常不瞭解－「100」非常瞭解）

2-11.您瞭解學習風格嗎？

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

2-12.您瞭解認知風格嗎？

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

2-13.您瞭解教學策略嗎？

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

2-14.您瞭解教學設計標準作業程序嗎？

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

2-15.您瞭解學習評量嗎？

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

2-16.您瞭解教學評鑑嗎？

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

第三部分

2-17.請敘述您對此次課程的期望

____

____

2-18.請敘述您對學習環境的期望

____

____

本問卷到此結束，謝謝您的協助。

附錄三　課程後測及課程意見調查

「數位教學設計師人才培育課程」後測及課程意見調查

> 親愛的學員夥伴您好：
>
> 恭喜您即將完成本學期「數位教學設計師人才培育課程」，在學習結束前我們想瞭解您在本課程的學習收穫，希望藉著您寶貴的意見與經驗，確實瞭解您在活動過程中的體驗與想法。
>
> 本測驗卷共有五頁，請您耐心填寫！
>
> 「數位教學設計師」碩士學分班　敬啓

組別：__________　　學號：__________

第一部分

請勾選您認爲最適當的選項

項目	評估內容	非常同意	同意	沒有意見	不同意	非常不同意
模組0	1-1 課程完成後，我能運用資訊傳播工具進行編輯教材內容 說明：__________	□	□	□	□	□
	1-2 課程完成後，我能運用 WebCT 平台的工具進行互動（如，下載檔案、上傳作業、留言、同步討論、使用白板等） 說明：__________	□	□	□	□	□
	1-3 課程完成後，我能運用 WebCT 上的工具進行課程的規劃 說明：__________	□	□	□	□	□
	1-4 課程完成後，我能分辨兩種以上的平台功能和特色 說明：__________	□	□	□	□	□
模組1	1-5 課程完成後，我能更瞭解教學理論在教學上的應用 說明：__________	□	□	□	□	□
	1-6 課程完成後，我能更瞭解數位學習（e-learning）的意涵 說明：__________	□	□	□	□	□
模組2	1-7 課程完成後，我能使用工具（如，word、html 等）寫課程進度表 說明：__________	□	□	□	□	□
	1-8 課程完成後，我能使用資訊傳播工具進行課程單元設計 說明：__________	□	□	□	□	□

項目	評估內容	非常同意	同意	沒有意見	不同意	非常不同意
模組2	1-9 課程完成後，我能將課程設計轉化為平台資料 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐
	1-10 課程完成後，我能確認教學設計模式的基本要項及所引用之理論基礎 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐
	1-11 課程完成後，我能對教學設計的原則以及互動指引設計有更深的瞭解 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐
	1-12 課程完成後，我能分析數位教材與教學策略之配合運用 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐
	1-13 課程完成後，我能更深刻瞭解數位學習之教學評量的觀念與作法 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐
	1-14 課程完成後，我能更瞭解數位學習的營運模式和成本結構 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐
模組3	1-15 課程完成後，我能鑑賞和表述不同科目，不同教學目標產生的教學設計之特點 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐
	1-16 課程完成後，我能設計一個教學單元，並敘述其設計原理和特點意見： 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐
	1-17 課程完成後，我能瞭解 PBL 教學方法在數位學習上的運用 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐
	1-18 課程完成後，我能對數位學習支援系統之組織架構更有概念 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐
	1-19 課程完成後，我能瞭解不同學科在數位學習的呈現方式（如，理科、英語、文科等） 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐
總結	1-20 課程完成後，我能對自己的學習歷程和成果作一番省思 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐
	1-21 課程完成後，我能對數位教學設計理論與實作有更深的瞭解 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	☐	☐	☐	☐	☐

第二部分

下列 2-1~2-6，請依照您實際瞭解程度，標示在適合的點上（「0」非常不瞭解；「100」非常瞭解）

2-19.您瞭解學習風格嗎？

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

說明：

2-20.您瞭解認知風格嗎？

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

說明：

2-21.您瞭解教學策略嗎？

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

說明：

2-22.您瞭解教學設計標準作業程序嗎？

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

說明：

2-23.您瞭解學習評量嗎？

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

說明：

2-24. 您瞭解教學評鑑嗎？

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

說明：

第三部分

3-1 我對「數位教學設計師人才培育課程」感到最【滿意】的部分是：

評估內容	非常滿意	滿意	沒有意見	不滿意	非常不滿意
學習內容的安排（如，每週單元內容） 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□
學習活動的安排（如，線上討論、作業等） 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□
每週講座教師的安排 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□
助教的安排 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□
平台輔助學習的安排 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□
學習資源的輔助安排（如講義、課程錄影……等） 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□
其他 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□

3-2 在「數位教學設計師人才培育課程」的學習歷程中，令我感到最【困難】的部分是：

評估內容	非常困難	困難	沒有意見	不困難	非常不困難
線上即時討論 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□
心得日誌撰寫 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□
課程作業撰寫 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□
期末專題製作 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□
WebCT 平台操作 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□
其他 說明：＿＿＿＿	□	□	□	□	□

3-3 我覺得自己在「數位教學設計師人才培育課程」【獲益最多】的內容是：

評估內容	非常同意	同意	沒有意見	不同意	非常不同意
數位教學理論的概念與應用 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	□	□	□	□	□
數位教學設計的原則與流程 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	□	□	□	□	□
數位媒體教材設計與製作 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	□	□	□	□	□
教學互動設計的原則與應用 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	□	□	□	□	□
平台的認識與應用 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	□	□	□	□	□
多媒體工具的操作 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	□	□	□	□	□
各科數位教學設計特性（如，文科、理科數位教學） 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	□	□	□	□	□
其他 說明：＿＿＿＿＿＿＿＿	□	□	□	□	□

3-4 請簡短寫下您對「數位教學設計師人才培育課程」的心得及建議：

〔本問卷至此結束，再次感謝您的參與〕

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　91-112 頁

數位學習融入大學生批判思考教學之策略

葉玉珠*

摘要

批判思考為二十一世紀公民及專業人員的必備條件，因此被視為大學生必要的通識能力。目前數位學習已普遍受到高等教育的重視，而且國內大學生使用數位學習的狀況非常頻繁。數位學習不但使每位學習者「處處可學習」、「時時可學習」，更提供許多互動和討論的機會，鼓勵學生走向多元化、個人化及自主化的學習。傳統課室教學對於提升學生批判思考能力最大的考驗在於互動和討論的時空限制。因此，數位學習的發展為有效的批判思考教學開啟另一扇窗。有鑑於數位學習對於提升大學生批判思考能力的重要性與可行性，作者從文獻探討以及多年來從事批判思考及數位學習相關的研究與教學經驗，針對如何將數位學習融入批判思考教學提出九種教學策略，以供有心提升大學生批判思考能力者一些參考。

關鍵詞：批判思考、數位學習、教學策略

*葉玉珠，國立政治大學師資培育中心教授
電子郵件：ycyeh@nccu.edu.tw
來稿日期：2007 年 7 月 2 日；修訂日期：2007 年 10 月 1 日；採用日期：2007 年 10 月 16 日

The Strategies of Incorporating E-learning with the Instruction of College Students' Critical Thinking

Yu-Chu Yeh*

Abstract

Critical thinking is a prerequisite for the citizens and professionals in the 21st century. It is therefore regarded as a required ability for college students. Nowadays, e-learning is greatly advocated in higher education and, in fact, college students use e-learning frequently. E-learning makes the ideals of "learning everywhere" and "learning at anytime" possible; it also provides many opportunities for interactions and discussions. Moreover, it encourages multiple-perspective, self-paced, and self-directed learning. The greatest challenge for improving critical-thinking ability in the traditional classroom has been the inadequacy of time and space for interactions and discussions. The development of e-learning, accordingly, provides a great vehicle for an effective instruction of critical thinking. Owing to the importance and the feasibility of employing e-leaning to improve college students' critical-thinking ability, the author tries to propose 9 strategies for integrating e-learning with the instruction of critical thinking, hoping that these strategies may be helpful for those who intend to improve college students' critical-thinking ability.

Keywords: critical thinking, e-learning, teaching strategies

*Yu-Chu Yeh, Professor, Institute of Teacher Education, National Chengchi University
E-mail: ycyeh@nccu.edu.tw
Manuscript received: July 2, 2007; Modified: October 1, 2007; Accepted: October 16, 2007

壹、緒論

根據英國經濟學人及 IBM 共同發表的「全球數位學習準備度排行榜」（The elearning readiness rankings），台灣居亞洲第 3、全球第 16 名（商業週刊，2007）。可見，近年來台灣在數位學習的發展所投注的心力有卓著的成果。我國自 2003 年起正式將數位學習（e-learning）列爲國家型計畫並大力推動，目前數位學習在教育各個階段已受到相當的重視。在高等教育方面，數位學習自 2006 年起開始於在職學位專班試辦。在中小學教育方面，數位學習發展主要是以輔助九年一貫課程教學、協助偏遠地區及弱勢族群子女學習爲主，教育部並於 2006 年起將資訊科技課程列入九年一貫暫行綱要。此外，教育部爲使資訊教育能加速推動，也於 2001 年六月發表「中小學資訊教育總藍圖初稿」，希望教師能將資訊科技融入教學，達成「師師用電腦、處處上網路」的目標。此外，台北市政府教育局也在 1999 年至 2001 年投資新台幣 34 億多元，建立中小學優良的資訊教學環境、提升教師運用資訊科技於教學的素養、培養學生現代化的資訊能力、發展資訊化的課程教材與軟體、推動積極有力的行政配合並充分運用社區資源，以因應資訊教育的時代潮流（台北市政府教育局，2007）。

從產業的觀點來看，數位學習是「超產業」，其推動成效足以影響各產業的競爭力，進而影響國家整體的競爭力。因此，世界各先進國家除了推動提升教師數位學習素養外，更從與世界接軌、競爭的角度切入，積極發展專業性教材及內容，以提升各產業的整體競爭力。此外，產學「最後一哩」的推動亦爲世界各國推動數位學習的重點，國內目前產學實務知識落差是政府長期以來欲解決的問題；而透過數位學習，可使產業實務知識快速擴散並提供高品質的教材，進而縮短產學落差，達成提升國家競爭力的目標（劉毓民，2006）。在此一資訊爆炸及數位學習引領潮流的時代，要達成提升國家競爭力的目標，除了改善數位學習相關的硬體設施、提升教師數位學習素養、以及發展專業性教材外，學生批判思考能力的培養，更是不可或缺。

近年來，各國對於培養具有批判思考能力的二十一世紀公民及專業人員有更爲重視的趨勢。批判思考乃爲「有目的性及自我調整的判斷；根據這個判斷，我們對事物進行詮釋、分析、評鑑、推論，並對於此判斷所依據的證據、概念、方法、及規準作成解釋。」（Facione, Sanchez & Facione, 1994: 2）。它不但是民主的基石（Taube, 1997），也是現今商業領袖及高階主管的必備能力（Harris & Eleser, 1997; Dilenschneider, 2000）。此外，Jack Mezirow 提出批判思考能力的培育是成人教育成功的關鍵之呼籲（引自 Randall, 2001）。有鑑於批判思考在高等教育中的重要性，國內有許多大學已將批判思考能力列爲重要的通識能力。例如，國立清華大學從九十四

學年度起推動全校核心通識課程並將其分爲五大向度：思維方式、生命探索、美感情操、社會文化脈動以及科學技術與社會，而批判思考乃思維方式三門課程之一；其目的在教導學生如何運用思辨邏輯以克服思考慣性之迷障（清華大學通識教育中心，2007）。國立台灣大學也積極推動個別型通識教育改進計畫，並認爲一個具備理想通識教育人格的學生，不但要擁有人文社會及自然科學的基本知識，更要具備批判思考能力，以深入瞭解自我存在的意義、尊重不同生命與文明的價値、對宇宙事物感到好奇並知道如何進行探索（台灣大學共同教育委員會，2007）。批判思考在數位時代中的重要性也可從學界與產界傑出人員的想法得到支持。如前中研院院長李遠哲在 1999 年全國計算機會議開幕典禮中的專題演講中所言：「要教導學生討論、思考和判斷的能力，當成二十一世紀的教育重點，死背的事應留給電腦，人腦要用來思考和判斷。」（引自陳雅玲、張毅君，2005）。台大國際系教授湯哲明也指出：台灣只有「實幹家」（doers），沒有「思想家」（thinkers）。在這個講求創新的時代，台灣已經落入競爭劣勢；因此，趨勢科技董事長張明正認爲應該藉由哈佛大學享譽全球的個案教學法，將批判思考從商學院引入企業界（引自陳雅玲、張毅君，2005）。

數位學習的快速發展，爲有效的批判思考教學提供了另一個發展空間。許多研究（Carmen & Kurubacak, 2002; Thomas, 2002 ; Kumta, Tsang, Hung & Cheng, 2003; Leader & Middleton, 2003; Loving, 2000; Nelson & Oliver, 2004）發現網路及資訊科技的應用有助於提升批判思考能力。例如：Thomas（2002）在「聰明 e 教室、傳統教室與批判思考」的研究中發現，經過 14 週網路學習的實驗處理後，接受網路學習的實驗組在「加州批判思考技巧測驗」上的進步分數顯著高於一般傳統學習的控制組。數位學習平台只是工具與媒介，如何透過這些工具與媒介，教導學生蒐集、分析、組織、深思、整合、詮釋與善用資訊，進而提升其批判思考能力爲現今每位教育工作者應深思的問題。基於批判思考在高等教育中的重要性以及目前國內數位學習融入課程的使用，以高等教育最爲頻繁的事實，本文嘗試就相關的理論與研究發現，針對如何善用數位學習的優點並將之融入課程與教學以促進大學生進行批判性思考，進而提出個人的見解與建議。

貳、批判思考的定義與認知歷程

一、批判思考的定義

批判思考的定義大致包含三種取向：批判思考即心理歷程（critical thinking as processes）、批判思考即技巧（critical thinking as skills）以及批判思考即程序（critical thinking as procedures）（葉玉珠，2003），但這些定義以前面二種取向居多。就批判思考即心理歷程的定義而言，Facione、Sanchez、Facione和Gainen（1995）認爲批判思考通常是具有目的性的，而且涉及自我調節的後設認知過程。Chaffee（1990）則認爲批判思考是在仔細檢驗思考過程以澄清和改善我們對事物的理解，進而使這個世界所發生的現象對我們而言是有意義的。此外，葉玉珠（2003）認爲批判思考爲一複雜的認知歷程；此一思考歷程涉及思考者的知識、意向及技巧與所在情境的互動。一位良好的批判思考者除了必須具備足夠的知識、意向及技巧之外，尚需視問題發生的脈絡（context），建立一套有效及合理的判斷規準，對陳述或問題加以澄清與評鑑，以做成決策並解決問題（葉玉珠，2003）。

就批判思考即技巧的定義而言，Halpern（1997）認爲批判思考乃使用認知技巧與策略，以增進獲致期望結果的機率；長期而言，良好的批判思考者會獲致較多期望的結果，例如做出較正確的生涯抉擇或投資。換言之，批判思考是目的導向及理性導向的；此一思考涉及在特定的情境中解決問題、形成推論、計算可能發生的機率、和提出決策等。他並具體提出批判思考者應具備下列能力（Halpern, 1997）：

（一）在解決問題時能確認、控制或評估多重影響因素的重要性；
（二）當無法瞭解教材時，能區辨能否定義一個名詞或訊息不足；
（三）當概念未被明確定義時，能瞭解明確定義的重要性，並能提出新定義；
（四）能思考所提出的支持理由是否能有效支持所做成的結論；
（五）能從實徵資料和證據（包括相關的推理）中做成推論；
（六）能使用理性的判斷標準權衡可能解決方案的利弊，並作成決定；
（七）解決問題時，能清楚覺知有助於問題解決的策略並有系統地善加應用；
（八）遇到閱讀困難的內容時，能監控自我理解的過程與方法；
（九）當解決問題時能預期困難之所在；
（十）當說和寫時，能清楚且有效地溝通；
（十一）能辨識意圖引發情緒反應的宣傳技巧。

二、批判思考的認知歷程

近 10 幾年來，思考歷程的研究多以訊息處理理論爲基礎，例如 Mayer（1992）認爲思考乃一過程，且此過程涉及在認知系統中操弄某些知識的運作。在歸納推理的研究，Bisanz、Biasanz與Korpan（1994）提出認知成分取向（cognitive-components approach），以瞭解推理的表徵與過程；並認爲對任務過程的分析能瞭解學生過程與表徵之個別差異的來源，因而有助於深入瞭解學生的個別差異、發展的改變、並有效的評量與教學。因此，欲透過數位學習來增進大學生的批判思考，深入瞭解其認知歷程應更能設計出具體有效的教學與評量方法。Halpern（1998）、Paul 與 Elder

（2001）等人分析批判思考歷程的見解可供參考，茲簡要介紹如下：

（一）Halpern 的批判思考技巧階層觀點

Halpern（1998）也提出一個批判思考技巧的階層（taxonomy），可作爲瞭解學生批判思考的歷程及教學的指引。此批判思考歷程包含五個階層：1.語文推理的技巧：具有理解和抗辯日常生活中具有說服性語言的技巧；2.論點分析的技巧：能發現論點所使用的理由、假設和無關訊息等；3.檢驗假設的思考技巧：能直覺地解釋、預測和控制事件、作一般性推論、判定適當樣本大小及做正確評估等；4.辨識可能性和不確定性的技巧：能正確使用累積的、特殊的和同時事件的機率；5.決策和問題解決的技巧：含產生、選擇和判斷可能解決方案。Halpern 並認爲有效的批判思考必須能清楚地辨識所需的特定思考技巧，且產生此一辨識能力的關鍵在於藉由外在的線索從長期記憶中提取訊息，然後輸出到工作記憶中。

（二）Paul 與 Elder 的批判思考階段論

Paul 與 Elder（2001）認爲良好的批判思考者常應用智識標準（intellectual standards）於推理的要素，以發展其智識特質（intellectual traits）。智識標準包含下列十項：清晰（clarity）、明確（precision）、精確（accuracy）、重要性（significance）、相關（relevance）、完整（completeness）、合邏輯（logicalness）、公平（fairness）、廣度（breath）、深度（depth）。推理的要素則包含下列八項：目的（purposes）、問題（questions）、假設（assumptions）、訊息（information）、推論（inferences）、概念（concepts）、啓示（implications）、觀點（points of view）。

依照上述要素衍生之邏輯如下：

1.與你接觸互動者的「目的」或意圖爲何？

2.他們如何定義他們自己的「問題」或難題？

3.他們做了哪些「假設」？

4.他們使用哪些「訊息」來支持這些假定？

5.他們推論後的「結論」爲何？

6.有哪些主要或關鍵「概念」影響他們的思考？

7.這些思考中隱含哪些「啓示」？

8.在事件中，他們所尋找的「論點」爲何？

根據 Paul 與 Elder（2001）的看法，積極的思考者會經由一連串的自我質疑（questioning），傾聽內在聲音（inner voice），發現自我與他人思考之邏輯。他們認爲不論外在環境所發生之事物，或人類內在之心智能力，其運作皆有邏輯架構存在；因此，對此邏輯架構之內容與運作方式瞭解愈深，其批判思考能力也愈強。推理的八大要素和十個智識標準的關係如表 1。

Paul 與 Elder（2001）又根據智識標準及推理要素，將批判思考的學習歷程分爲

六個階段（見表 2）：不會反思的思考者（the unreflective thinker）、挑戰的思考者（the challenged thinker）、初段思考者（the beginning thinker）、實習思考者（the practicing thinker）、進階思考者（the advanced thinker）和專家思考者（the master thinker）。

表 1　推理的八大要素和十個智識標準的關係表

推理的要素	主要標準	常見問題
目的	1.清晰；2.重要；3.可達成；4.一致；5.公平	1.不清楚；2.瑣碎；3.不實際；4.矛盾；5.不公平
問題	1.清晰和明確；2.重要；3.可回答；4.相關	1.不清晰和不明確；2.不重要；3.無法回答；4.不相關
假設	1.清晰；2.可被公評；3.一致	1.不清晰；2.未被公評；3.矛盾
訊息	1.清晰；2.相關；3.精確；4.公平地被收集和報導；5.充足；6.應用上具一致性	1.不清晰；2.不相關；3.不精確；4.有偏見；5.不充足；6.應用上不具一致性
推論	1.清晰；2.合邏輯；3.可被公評；4.深入完整；5.合理；6.一致	1.不清晰；2.不合邏輯；3.未被公評；4.膚淺；5.不合理；6.矛盾
概念	1.清晰；2.相關；3.深度；4.精確	1.不清晰；2.不相關；3.膚淺；4.不精確
啓示	1.重要；2.合邏輯；3.清晰；4.明確；5.完整	1.不重要；2.不實際；3.不清晰；4.不明確；5.不完整
觀點	1.有彈性；2.公平；3.清晰；4.廣度；5.相關	1.受侷限；2.有偏見；3.不清晰；4.狹隘；5.不相關

資料來源：作者整理自 Paul & Elder（2001: 105-112）。

表 2　批判思考發展六個階段表

1. 不會反思的思考者	
特徵	● 不知道思考在生活中扮演決定性的角色。 ● 不知道在生活中的所發生的許多問題，都是因爲思考的瑕疵所造成的。 ● 缺乏明確評鑑自己思考的能力，以致於無法改善思考能力。
技巧	● 可能已經具備許多思考技巧但尙不自覺。 ● 因爲缺乏對思考自我監控的能力，所以在使用思考技巧時會有不一致性。 ● 偏見與錯誤概念常會破壞思考的品質。
2. 挑戰的思考者	
特徵	● 開始察覺思考在生活中扮演決定性的角色。 ● 不知道在生活中的所發生的許多問題，都是因爲思考上的瑕疵所造成的。
技巧	● 具備非常有限的思考技巧。 ● 已經具備一些內隱的批判思考技巧，但這些技巧可能使其高估自我的思考能力。
3. 初段思考者	
特徵	● 對其多樣化的生活層面，會主動地採取挑戰性的思考。 ● 瞭解在其思考中的基本問題，並企圖解決這些問題以促進思考。 ● 對於促進思考缺乏有系統的計畫，因此多停留在只擊不中（hit and miss）的階段。 ● 開始知道成爲良好思考者的重要性。 ● 開始尋找成爲良好思考者的方法。

表 2　批判思考發展六個階段表（續）

技巧	● 開始有足夠能力監控自己的思想，即使是鬆散的監控。
4. 實習思考者	
特徵	● 不僅瞭解在其思考中的問題，也瞭解需要以普遍且有系統的方法來對抗這些問題。 ● 在有系統提升自己思考的方法上尚屬初階者，且對於更深入洞察思考層次仍有限制存在。 ● 開始明瞭有系統地練習思考（systematic practice in thinking）的必要性。
技巧	● 開始有足夠的技巧監控自己的思考，並開始減少自我中心的思考。
5. 進階思考者	
特徵	● 對自己思考能的提升有成功之計畫。 ● 會以此計畫爲基礎，而且不僅會積極從生活事件的各種角度來分析思考，也能在需要深層思考的問題中發展出重要的見解。 ● 對生活中所有向度的思考尚不能一致性地處於高層次的思考。 ● 對自己自我中心之天性已能有良好的控制。 ● 持續地致力於公平心（fair-minded）的發展
技巧	● 能以有系統的練習方式評估自己的思考計畫，故有所進步。 ● 能全面性地監控自己的思考。 ● 深入而清楚地指出思考中的優點與缺失。 ● 對思考的品質有深入的瞭解。 ● 能指出自己何時被天生的自我中心主義所驅使。 ● 能使用許多有效策略以減少自我中心思考。
6. 專家思考者	
特徵	● 對思考能有一成功的計畫。 ● 爲了能有效思考而持續監控與修正自己的思考策略。 ● 批判思考技巧已深入地內化，因此批判思考技巧的使用是高度直覺的。 ● 能積極分析生活中各向度的思考。 ● 對深層思考中之問題持續地發展出新洞見。 ● 對公正思考有強烈的承諾。 ● 對自我中心本位有高度的控制。
技巧	● 能全面、有效、直覺地評斷自己的思考計畫。 ● 能一致性地監控自己之思考。 ● 能有效且深入地指出潛藏於思考中之優點與缺失。 ● 對於思考品質具有良好之知識。 ● 深知自己雖然爲人率眞，但終將會犯錯（因爲自我中心主義），故在生活中的各領域有會積極實踐對抗自我中心主義。

資料來源：作者整理自 Paul & Elder（2001: 22-35）。

参、數位學習的內涵和特徵

一、數位學習的涵義與類型

數位學習乃一種利用網際網路及資訊科技爲工具的一種學習模式。由於傳統的課堂學習模式有其時間及空間上的限制，使得學習擴散效果有限，再加上訓練資源

的分配不均，造成有心學習者常因經費及距離的因素，而無法得到學習的資源。由於網際網路的技術，可以快速傳遞各種資訊到使用者手中，進而解決傳統課堂學習知識分享緩慢的遺憾；因此，數位學習方式的發展，有助於達成知識廣泛擴散的目標（羅雅萱、袁世珮譯，2002）。

數位學習的涵蓋面相當的廣，而且定義也常因爲個別需求或環境的差異會有所不同，但是概念上可以簡單的分成三大要件（蔡德祿，2007）：

（一）參與者（participants）：包括學習者與老師。

（二）內容（content）：進行數位學習所需之數位教材。

（三）學習管理系統（Learning Management System，LMS）：負責提供虛擬的學習環境，以進行線上教學、學習活動、討論、評量、學習紀錄及進度追蹤等功能之學習管理系統。

因此，任何優良的線上教學網站都需要有一個適合的學習管理系統，並能提供優質的數位教材以供學習者及老師進行線上互動教學。

就數位學習使用的類型來看，數位學習包含同步或非同步的網路課程（web-based courseware）、網路教材（teaching or learning materials）、網站資源（internet-based or web-based resources or websites）、數位學習（e-learning）、網路訓練（web-based training）、資訊溝通技術（information communication technology，ICT） 或資訊融入教學（integrated technology into instruction）；然而，數位學習的定義正在演化，它已經不只是純粹數位化的課程而已，還包含混成學習、互助系統、績效支援、線上影片、實體模擬、資源隨選（Really Simple Syndication，RSS）、實務學習社群、即時同步講演等（徐新逸，2006）。

就同步和非同步學習的比較而言，非同步學習提供學習者較大的彈性；學習者可以主控自己的學習時間、選擇自己較能理解的教材、調整自己的學習速度、提供充分的討論和溝通時間（邱貴發，1998；Rossman, 1999）。邱貴發（1998）指出，若非同步學習能提供高品質的教材和高品質的討論區，一定會有顯著的效果。一般而言，非同步討論最常透過電子討論版（electric discussion board/forum）來進行；它不但鼓勵使用反思和複雜的回應，也能促進合作並爲小組討論提供一個極富彈性與方便性的介面（Rossman, 1999）。

近年來，數位學習相關研究之重點爲數位化學習的內容設計與課程發展，即透過分析、設計、發展、實施和評估之歷程，完成數位課程之評鑑與改進。綜觀近 5 年來國內外數位學習內容或課程設計發展研究，可依照科學領域歸納爲四大類：自然科學（physical sciences）、醫療衛生科學（health sciences）、社會科學（social sciences）、生命科學（life sciences）；使用對象則涵蓋自幼稚園到大學、社會人士、教師等（徐新逸，2006）。可見數位學習已被廣泛地應用。

二、數位學習的特徵

Rich（2001）提出數位學習具有下列五項特徵：

（一）以網路為基礎（web-based）：它可隨時隨地在網際網路上進行。

（二）眞實教室（a virtual classroom）：其多重媒介的特性使得學生有較多互動機會，因而創造眞實教室的感覺。

（三）個人化課程（personalized curricula）：學習內容可依個人的需求做調整。

（四）多元的學習經驗（various learning experiences）：學習經驗涵蓋層面很廣，可從非常基礎到高度互動與溝通，也可從教科書的學習到學習表現的激發。

（五）可測量的結果（measurable results）：以網路為基礎的管理系統允許追蹤參與狀況與記錄測驗結果等。

根據教育部網路學習推動委員會大專院校組 2001 年十二月訪視報告摘錄，目前高等教育正朝向數位學習的發展趨勢進行，以提升學習的效果及成本，讓每位學習者可以「處處可學習」（learning everywhere）及「時時可學習」（learning every-time）。因此，未來數位化學習的環境必須具有下列特質（教育部網路學習推動委員會，2001）：

（一）可重複使用（reusable）：在各個平台上，網路教材皆可被重複使用。

（二）可取得（accessible）：可隨時隨地利用任何電子載具來取得網路教材之內容。

（三）可持久（durable）：在網路技術不斷更新之際，網路教材與其搭配的系統不須重新修改，如此的教材才能傳之久遠。

（四）可互用（interoperable）：網路教材可在不同的平台上被操作、開發、修訂、使用、互動等。

（五）可調適（adaptable）：依使用者之能力可提供適當及彈性的網路學習教材。

（六）可負擔（affordable）：所提供的學習環境及內容必須是使用者在經濟上可負擔的。

在傳統教育中，學生知識來源的管道較少，教師、圖書館是學生少數能獲得知識的來源。在數位學習環境中，學生可以從許多管道獲取資源，而且不受時間與空間的限制。此外，數位學習鼓勵學生走向多元化的學習方式並主動建構知識。

肆、透過數位學習提升批判思考之策略

數位學習的普及和數位技術平台的成熟，已逐漸改變高等教育的教學模式。因

此，高等教育的批判思考教學當然必須要有所變革。以下即提出一些在數位學習環境中，有助於提升大學生批判思考能力的策略。

一、兼重批判思考知識、意向與技巧的培育

葉玉珠（2003）認爲批判思考的能力表現涉及個體批判思考相關的知識、意向及技巧；然而過去大多數的批判思考教學研究偏重於技巧的教導。Bailin、Case、Coombs和Daniels（1999）指出特定背景知識、對良好思考標準的操作知識（operational knowledge）及對批判思考主要概念的知識均爲良好批判思考者所必備。Halpern（1997）也指出批判思考意向與批判思考能力的發展同等重要，而決定批判思考能力表現的最主要變項則在於「意向」。他認爲批判思考者必須具備下列意向或態度：願意規劃（willingness to plan）、變通（flexibility）、堅毅（persistence）、願意自我校正（willingness to self-correct）、保持自我知覺（being mindful）、尋求共識（consensus-seeking）、關心眞確性（concern for accuracy）、嘗試有創意的方法（trying creative approaches）、有意使用多元思考（deliberately using multiple modes of thought）、維持開放的態度（maintaining an open attitude）。可見提升大學生批判思考能力之際，批判思考背景知識及意向的提升，不容忽視。

此外，過去大部分將數位學習融入批判思考教學的研究（如 Ellis, 2001; Carmen & Kurubacak, 2002; Nelson & Oliver, 2004; Mackinnon, 2006）多從「批判思考即技巧」的觀點來看，較少從「批判思考即歷程」（從批判思考的認知歷程）來全面提升學生的批判思考能力，亦即較少在教學過程中強化學生對批判思考相關知識的認知、批判思考意向的培育、以及批判思考的後設認知能力。研究者或教師可參酌Halpern（1998）的批判思考技巧階層觀點以及 Paul 與 Elder 的批判思考階段論等觀點，適當將數位學習融入教學當中，以提升大學生批判思考能力的整體表現。值得特別注意的是，Paul與Elder（2001）認爲良好的批判思考者必須要能應用十項智識標準於八項推理的要素以發展其智識特質（intellectual traits）。

因此，教導學生對於這些智識標準和推理要素有充分的認知，應是批判思考教學成功的前提與要素。此外，從 Paul 與 Elder（2001）的批判思考學習歷程理論來看，要進階到最高層級的「專家思考者」，必須具備積極主動的思考習慣、對公正思考之強烈承諾、對自我中心本位的高度控制等意向。因此，未來試圖將數位學習融入批判思考的教學應兼重學生在批判思考知識、意向與技巧三方面的提升，方能培育出對批判思考具有持續熱情與動機的批判思考實踐者。

二、使用「混合學習」教學取向

葉玉珠（2005，2006）在一個爲期兩年，將網路學習融入批判思考教學的研究中發現，結合傳統課堂教學與網路學習能有效促進職前教師的批判思考能力，而且第一年有 89%，第二年有 97%的參與者在反思問卷上反應：結合遠距教學網與課堂上課有助於其批判思考能力的增進，而其主要原因爲「回答網上問題，增加練習機會」以及「觀他人解己惑」。Mortera-Gutierrez（2006）也發現最差的教學取向就是教師完全以數位學習平台來進行教學，而完全忽略面對面的教學。此外，Osguthorpe 和 Graham（2003）認爲結合課教學與數位學習的「混合教學」（blended learning）可使教學達到最好效果。

如前所述，數位學習（尤其是非同步討論）具有許多優點（Rich, 2001），如提供個人化課程與多元的學習經驗等。若能將其與傳統的面對面教學加以結合，應能提供學生更多元與更彈性的學習，因而能更有效提升大學生批判思考的學習效果。然而，要達到最佳學習效果，教師必須在數位學習與傳統的面對面教學取得一個平衡點；過猶不及。換言之，教師必須就其教材的內涵與教學的目標，仔細規劃並適當地給予權重，結合數位科技的資源來進行教學與學習活動。

三、應用問題導向學習法

Marzano 等人提出批判思考的八大步驟爲：概念的形成（concept formation）、原則的形成（principle formation）、理解（comprehension）、問題解決（problem solving）、決策（decision making）、研究（research）、統整（composition）口頭講述（oral discourse）（引自 Bailin et al., 1999）。Brookfield（1987）則認爲批判思考歷程包含兩個主要成分：辨識與挑戰假設、想像和探索可能解決方案。辨識與挑戰假設是批判思考和轉換觀點的首要步驟；當一個人知覺到並開始質疑自己在某特定情境慣常使用及遵循的規則時，辨識與挑戰假設即已產生，此爲第一階段。而當一個人達到這樣的覺知時，他/她就會開始拒絕一向認爲是「對」的思考或生活方式，於是會開始想像和探索可能的解決方案，此乃第二階段。

Halpern（1997）也提出，批判思考涉及在特定情境中解決問題、形成推論、計算可能發生的機率、和提出決策等。就這些觀點而言，批判思考的歷程即問題解決的歷程。此外，批判思考也被視爲是一種「社會練習」（social practice）（Atkinson, 1997），它常被運用於生活中特定的兩難情境。因此，批判思考是一種在眞實生活情境中解決問題的能力。問題導向學習法（problem-based learnigm，PBL）強調將學習者置於不良結構（ill-structured）的眞實問題情境中（Simons, Klein, & Brush, 2004）；在問題導向學習法的過程中，參與者被分派到小組中並負責界定問題及決定如何運

用知識解決問題，其目的在使參與者熟悉未來可能遇到問題的類型及相關知識、促進技巧的應用以及問題解決的技巧（Ochoa & Gottschall, 2004）。因此，問題導向學習法非常適合大學生批判思考能力的培訓。

就數位學習結合PBL的效果而言，許多研究者（葉玉珠，2006；DaRosa, OSullivan, Younger & Deterding, 2001; Kamin, C., OSullivan, P., Deterding, R. & Younger, M., 2003; DeRoche, 2006; Semerci, N., 2006; Tiwari, A., Lai, P., So, M. & Yuen, K., 2006）發現或認爲問題導向學習法可以有效改善批判思考技巧。例如，Semerci（2006）比較問題導向學習法取向和傳統的講授取向對學生批判思考能力發展的影響，結果發現問題導向學習法有較好的效果。因此，教師可將問題導向學習融入教學設計中，讓小組透過數位平台，從尋找現實世界的眞實案例開始，針對選定的個案進行資料蒐集、分享訊息、討論推理、交互詰問，同時要求學生自不同角度、多元視野來詮釋、解讀、分析同一個案，透過一連串持續性的互動歷程，提升學生自我的批判能力與態度。

四、善用線上討論版

Johnson 和 Johnson（1987）指出，批判思考主要是在「討論」的情境下產生；合作學習比個別學習更能產生促使學生運用高層次推理以及提升學生的批判思考能力。Eggen和Kauchak（2001）也建議，欲幫助學生發展其批判思考，教師必須營造一個能接納各種意見以及允許許多討論的教室氣氛。其他研究者（Varnhagen & Digdon, 2002; Greenlaw & DeLoach, 2003）也發現，網路學習中的電子討論因結合了寫作練習與課堂討論的雙重功能，可以增進學習者的批判思考、閱讀及寫作能力，成爲批判思考教學上的一項新技術。同樣地，葉玉珠（2005，2006）的研究也發現，職前教師對於非同步線上議題討論能促進批判思考能力的效果抱持非常肯定的態度，而其支持理由爲：這樣的討論能提供更寬廣觀點，補足自己不足之處；激發更多想法；增進批判的運用與分析能力；交換訊息；矯正、增進技巧與知識等。此外，其研究發現有87%的參與者使用小組討論版進行小組作業的討論，因爲它能「減少面對面所需的時空限制」；「可上傳蒐集的資料、作業」；「能分享資訊、相互回饋、提供交流」（葉玉珠，2006）。

因此，在批判思考教學過程中，可結合數位學習介面，設計適當的主題討論，以增加學生討論的時間與討論的機會，讓學生除了參與「定時」、「定點」的課堂教學之外，亦能透過網路繼續發表與討論。此作法不僅能延伸學習的時間與空間，更能彌補課堂上討論時間及討論機會的不足。此外，小組討論版通常是小組面對面討論的事前訊息傳達媒介，一方面可使小組成員在小組討論前對於所欲討論的問題有清楚瞭解，二方面則有利於小組將其訊息或資源加以統整，減少以往面對面討論時所造成的時間浪費與效率不彰之潛在成本。

五、強調自我反思

葉玉珠（2006）以職前教師為對象的研究發現，所有參與者皆認為網路學習融入批判思考教學課程有助於其反思態度的培養與自我成長，而其主要機制乃透過討論與觀摩。Steele（2001）指出，透過互動過程，學習者可以反省、增強或溝通彼此之間的想法，以建構有意義的學習。Sabau（1999）也提出：非同步網路學習的一大特點，就是學習的彈性，即任何時間、任何地點以及任何學習者均能自已控制學習的步調、花費時間與學習的深度，且這些優點能促進深度的反省思考；這樣的反思能力是批判思考的重要能力。

Jack Mezirow認為批判的反思（critical reflection）是對自我既存信念的批評（critique）；一個人的假設（assumption）結構會被個人經驗和與父母、教師等強烈的情緒關係所強化。因此，瞭解自己對事物看法的假設之形成歷程並學習批判反思自己既存的假設或信念，是學習成長的關鍵（引自 Randall, 2001）。許多研究（Titone、Sherman、Palmer, 1998; Collier, 1999）也發現反思能力為個體專業成長的關鍵能力，而增進自我覺識（self-awareness）和有意學習（mindful learning）為最有效的管道（Collier, 1999; Trapnell & Campbell, 1999 ; Tillema, 2000）。Titone 等人（1998）指出給予「回饋」是促進自我覺識和有意學習的有效方法。因此，將數位學習融入批判思考教學可同時透過線上討論和課堂上的互動來增強「同儕回饋」與「教師回饋」，以提升大學生對自我批判思考能力自我覺識與反思的機會。

六、提供觀摩學習機會

「觀點分享」與「同理心」是良好批判思考者的重要特質（Paul & Elder, 2001）。根據Bandura（1986）的看法，間接的觀察學習可能比直接學習更具影響力。此外，Bastiaens和Martens（2000）指出，網路學習讓學習者發表想法和藉由他人的想法刺激思考，讓學習者能運用知識、分享知識，以共同解決一個問題。葉玉珠（2006）的研究也發現，所有參與者均會上網去閱讀其他小組的作業，其主要目的包括：看看別人想想自己；瞭解他人的態度與立場；藉由閱讀他人發展的題目來練習批判思考；以及激發新觀點。此外，參與者也反應線上作業分享與觀摩學習的優點在於：觀他人解己惑；分享同學的報告與成果；分享別人的看法。

因此，觀摩學習有助於批判思考特質與態度的培養。教師可要求學生將其個人及小組作業繳交到數位平台上，並開放觀摩。上網閱讀其他小組的作業，對學生正在著手進行的作業多了一個互相交換學習經驗的園地，故有幫助。以前學生較無機會可以如此觀摩、參考他人的作業；在教學網中，可以彼此觀看，再構思自己後續作業如何呈現，成為進步的循環、也是一種良性的循環。

七、運用個案教學法

哈佛大學的個案教學法最早是從法學院開始的，大約 90 年前商學院才開始採用個案教學。哈佛商學院的教授山姆・海斯認爲個案教學是培養批判思考能力的有效方法，它讓學生思考是否有其他的可能以及尋找數據來支持假設。他指出：在個案教學中，學生有強烈的參與動機；透過師生的互動與激發，他們會想到比原先更好的解決方案，且從中學到的經驗，日後很難忘記。但在個案教學中，培養學生批判思考能力最大的挑戰是如何避免學生在不正確的方向打轉，同時又不會過份地限制他們（引自陳雅玲、張毅君，2005）。

問題導向學習法爲促進批判思考的有效方法（Kamin et al., 2003; DeRoche, 2006; Semerci, 2006; Tiwari et al., 2006），且 PBL 常以個案爲基礎（Dreyfus & Dreyfus, 1986; Lee & Kim, 2005）。實徵研究（葉玉珠，2006）也發現，以眞實個案爲基礎的 PBL 有助於職前教師批判思考的學習，因其能將所學的理論與實際結合、能引發共鳴與興趣、具眞實性、生活化以及可從不同角度來思考。因此，在數位學習融入批判思考的教學中，可提供現實生活的各種不同案例討論，以提升大學生的批判思考能力。

八、強化網路學習社群的建立

許多研究（Lave & Wenger, 1991; Moller, 1998; Woolley & Ludwig-Hardman, 2000）指出學習社群鼓勵成員分享所知、提升主動參與、改善成就、有助於知識的創造和挑戰學習者的認知。學習社群（learning community）意指能鼓勵社群成員互相交流以支持其個人或團體學習的環境（Woolley & Ludwig-Hardman, 2000）。因此，網路學習社群有助於提供合作學習的機制以達成分享的創造（shared creation）與分享的理解（shared understanding）。

網路/線上學習社群有如下優點（Woolley & Ludwig-Hardman, 2000）：

（一）允許學生和教師從互相結合的經驗中，共同創造知識。

（二）使學習者爲達成小組目標負責，因而能互相幫助和評估每一個人的學習狀況。

（三）鼓勵學習者從多重角度評估複雜的議題，並基於他人的觀點修正自己的觀點。

（四）提供學習者反思自己的學習經驗和別人的觀點之機會。

（五）透過提升學生的學習動機、同儕支持和溝通、以及對完成工作的承諾，改善學生的學習效果。

從上述網路學習社群的特徵與優點以及前述有關批判思考知識、意向與態度的意涵，可知網路學習社群的建立對批判思考知識的獲取、批判思考意向的養成與批

判思考技巧的習得應有正向的促進效果。Collison、Elbaum、Haavind和Tinker（2000）認爲健全的網路學習社群特性應包括：定期分享意見；誠實發表見解；同儕成員間有明顯的互動合作與相互學習教導，如小組自治討論群（small learner-facilitate discussion group）。葉玉珠（2006）也提到促使線上學習社群形成的活動有線上討論、小組作業或報告、合作式問題解決、個案探討等活動。因此，教師可將這些方法適當融入其批判思考的教學中。

九、師生共同發展多元化的數位教材

傳統教學大多由教師歸納整理一有系統的教材，在課堂上進行講授或討論，因此其學習時間與空間較無彈性。教材數位化是數位學習的一大特徵（蔡德祿，2007）；它使得學習者在數位學習（尤其是非同步學習）環境中，可以根據自己的能力調整學習速度和選擇教材，並透過充分討論而達到良好的學習效果（邱貴發，1998；Rossman, 1999）。然而，並非將教材數位化，就可以達到良好的數位學習效果；其關鍵在於提供高品質的教材和高品質的討論區（邱貴發，1998）。

就有效的批判思考教學而言，其課程教材的設計必須要能同時促進學習者批判思考相關知識的認知、批判思考意向的培育、以及批判思考的後設認知能力，而這需要許多各種不同眞實案例的討論與演練。通常，當學生發現其所學是有意義（make sense）且能與生活經驗結合時，會有較高的學習動機及深度的學習。因此，在數位教材發展的過程中，教師可先蒐集一些眞實案例或學生感興趣的主題，進行線上討論，然後要求學生以個人或小組的方式自行蒐集或發展適合討論的教材；如此，不但能引發學生的學習動機，也使得數位教材更多元化、更能因應不同學習者的需求，而能達到最佳的學習效果。

伍、結論

批判思考強調獨立思考與判斷，它是現今大學生瞭解社會現象以及未來專業發展必備的能力，因此被視爲大學生重要的通識能力。誠如Romanish（1986）所言：批判思考不僅是智能的活動，同時也是解決問題及洞明世事的能力。愛因斯坦也說：

> 發展思考和獨立判斷的一般能力，應當始終放在首位，而不應該把所獲得的專業知識放在首位。如果一個人掌握了他的學科理論基礎，並且學獨立思考和工作，必定會找到自己的道路，而且比起那種主要以獲細節知識爲培訓內容的人來，一定更能適應進步和變化。（引自李采洪，2007）

不可諱言，數位學習的蓬勃發展，不但已深深地影響到學習的方式與工作的型

態，更是未來台灣在知識經濟的國際舞台成長的關鍵。此外，數位科技的迅速發展，使得傳統教學上許多「不可能的任務」（mission impossible）變成「可能的任務」，因爲應用數位學習能有效降低學習成本、加速知識的擴散，並透過更個人化與高互動的學習方式提升學習效果。因此，若能善用數位學習的優點，適當融入批判思考教學中，應有助於培育具競爭力的學生，進而引領台灣成功邁入知識經濟時代並提升國家整體競爭力。作者從文獻探討與多年來從事批判思考相關的研究與教學經驗，針對數位學習融入批判思考教學提出八種教學策略，包括（一）兼重批判思考知識、意向與技巧的培育；（二）使用「混合學習」教學取向；（三）應用問題導向學習法；（四）善用線上討論版；（五）強調自我反思；（六）提供觀摩學習機會；（七）運用個案教學法；（八）強化網路學習社群的建立；（九）師生共同發展多元化的數位教材。希望這些策略能提供有心提升大學生批判思考能力者教學設計的參考。

參考文獻

台北市政府教育局（2007）。**台北市資訊教育白皮書第二期（91 － 93）**。2007 年 3 月 26 日，取自 http://www.edunet.taipei.gov.tw/public/public.asp? SEL=223

台灣大學共同教育委員會（2007）。**個別型通識教育改進計畫**。2007 年 6 月 14 日，取自 http://homepage.ntu.edu.tw/~cge/project/index_individual.htm

李采洪（2007，7 月 20 日）。我的孩子成了外國人：學英語要從小學開始嗎？**商業週刊，教育特刊**，61-63。

邱貴發（1998）。網路世界中的學習：理念與發展。**教育研究資訊，6**（1），20-27。

徐新逸（2006）。**數位學習內容**。2007 年 3 月 26 日，取自 http://www.elearn.org.tw/epark/download/elearning.htm

商業週刊（2007，7 月 20 日）。HiNet 學習 e 卡通。**商業週刊，教育特刊**，21。

教育部網路學習推動委員會（2001）。**教育部網路學習推動委員會大專院校組 90 年 12 月訪視報告摘錄**。2007 年 6 月 6 日，取自 http://140.111.1.192/moecc/ii7205/dp/overviews/college_init.htm

清華大學通識教育中心（2007）。**核心通識課程簡介**。2007 年 6 月 14 日，取自 http://140.114.40.209/course/index.htm

陳雅玲、張毅君（2005，12 月 19 日）。思考，深思考。**商業週刊，943**，128-143。

葉玉珠（2003）。智能與批判思考。載於葉玉珠、高源令、修慧蘭、曾慧敏、王佩玲、陳惠萍（合著），**教育心理學**（頁 345-388）。台北市：心理。

葉玉珠（2005）。**網路學習融入師資培育課程對提升職前教師批判思考教學能力之探討**（1/2）。行政院國家科學委員會專案（NSC93-2520-S-004-002）。台北市：國立政治大學師資培育中心。

葉玉珠（2006）。**網路學習融入師資培育課程對提升職前教師批判思考教學能力之探討**（2/2）。行政院國家科學委員會專案（NSC94-2520-S-004-001）。台北市：國立政治大學師資中心。

劉毓民（2006）。**主要國家數位學習政策**。2007 年 3 月 26 日，取自 http://www.elearn.org.tw/epark/download/elearning.htm

蔡德祿（2007）。**淺談 e-learning 與 SCORM 標準**。2007 年 10 月 1 日，取自 http://www.iii.org.tw/ICmagzine/cs_276/cs_276_3.htm

羅雅萱、袁世珮（譯）（2002）。R. C. Schank 著。**打造 TOP1 線上學習方案**。台北市：麥格羅・希爾。

Atkinson, D. (1997). A critical approach to critical thinking in TESOL. *TESOL Quarterly, 31*(1), 71-93.

Bailin, S., Case, R., Coombs, J. R. & Daniels, L. B. (1999). Common misconceptions of critical thinking. *Journal of Curriculum Studies, 31*(3), 269-283.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Bastiaens, T. J., & Martens, R. L. (2000). Conditions for web-based learning with real events. In B. Abbey (Ed.), *Instructional and cognitive impacts of web-based education* (pp. 1-31). London: Idea Group Publishing.

Bisanz, J., Biasanz, G. L. & Korpan, C. A. (1994). Inductive reasoning. In R. J. Sternberg (Ed.), *Thinking and problem solving* (pp. 179-213). San Diego, California: Academic Press.

Brookfield, S. (1987). *Developing critical thinkers*. San Francisco: Jossey-Bass.

Carmen, C. & Kurubacak, G. (2002). The use of the internet to teach critical thinking. *Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, 2002*(1), 2504-2505.

Chaffee, J. (1990). *Thinking critically* (3rd ed.). Boston: Houghton Mifflin.

Collier, S. T. (1999). Characteristics of reflective thought during student teaching experience. *Journal of Teacher Education, 50*(3), 173-181.

Collison, G., Elbaum, B., Haavind, S. & Tinker, R. (2000). *Facilitating online learning: Effective strategies for moderators*. Madison, Wisconsin: Atwood Publishing.

DaRosa, D. A., OSullivan, P. S., Younger, M. & Deterding, R. (2001). Measuring critical thinking in problem-based learning discourse. *Teaching and Learning in Medicine, 13*, 27-35.

DeRoche, S. J. K. (2006). An adventure in problem-based learning. *Phi Delta Kappan, 87*(9), 705-708

Dilenschneider, R. L. (2000). Critical thinking. *Executive Excellence, 18*(5), 5-7.

Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E. (1986). *Mind over machine*. New York: The Free Press.

Eggen, P. D. & Kauchak, D. P. (2001). *Educational psychology: Windows on classrooms* (5th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Merrill Prentice Hall.

Ellis, T. J. (2001). Multimedia enhanced educational products as a tool to promote critical thinking in adult students. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 10*(2), 107-124.

Facione, P. A., Sanchez, C. A. & Facione, N. C. (1994, April). *Are college student disposed to think*? Paper presented at 1994 AERA Annual Meeting and Exhibition, New Orleans, Louisiana.

Facione, P. A., Sanchez, C. A., Facione, N. C. & Gainen, J. (1995). The dispositions toward critical thinking. *The Journal of General Education, 44*(1), 1-25.

Greenlaw, S. A. & DeLoach, S. B. (2003). Teaching critical thinking with electronic discussion. *Journal of Economic Education, 34*(1), 36-52.

Halpern, D. F. (1997). *Critical thinking across the curriculum: A brief edition of thought and knowledge*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Halpern, D. F. (1998). Teaching thinking for transfer across domains: Dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist, 53*(4), 449-455.

Hann, D., Glowacki-Dudka, M. & Conceicao-Runlee, S. (2000). *147 Practical tips for teaching online groups: Essentials of web-based education*. Madison, Wisconsin: Atwood Publishing.

Harris, J. C. & Eleser, C. (1997). Developmental critical thinking: Melding two imperatives. *Journal of Developmental Education, 21*(1), 12-19.

Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1987). Research shows the benefits of adult cooperation. *Educational Leadership, 45*(3), 27-30.

Kamin, C., ÓSullivan, P., Deterding, R. & Younger, M. (2003). A comparison of critical thinking in groups of third-year medical students in text, video, and virtual PBL case modalities. *Academic Medicine, 78*, 204-211.

Kumta, S., Tsang, P., Hung, L. & Cheng, J. (2003). Fostering critical thinking skills through a web-based tutorial programme for final year medical students-a randomized controlled study. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 12*(3), 267-273.

Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.

Leader, L. & Middleton, J. (2003). From ability to action: Technology-integrated instruction for critical-thinking dispositions. *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, 2003*, 1360-1367.

Lee, M. & Kim, D. (2005). The effects of the collaborative representation supporting tool on problem-solving processes and outcomes in web-based collaborative problem-based learning environments. *Journal of Interactive Learning Research, 16*(3), 273-293.

Loving, G. (2000). Role modeling critical thinking in an online course for nurse educators. *In Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, 2000*, 120-123.

Mackinnon, G. R. (2006). Contentious issues in science education: Building critical-thinking patterns through two-dimensional concept mapping. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 15*(4), 433-445.

Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition*. New York: W. H. Freeman and Company.

Moller, L. (1998). Designing communities of learners for synchronous distance education. *ETR & D, 46*(4), 115-122.

Mortera-Gutiérrez, F. (2006). Faculty best practices using blended learning in e-learning and face-to-face instruction. *International Journal on E-learning, 5*(3), 313-337.

Nelson, T. & Oliver, W. (2004). Maximizing critical thinking skills with technology. In P. Kommers & G. Richards (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, 2004* (pp. 3982-3986).

Ochoa, T. A. & Gottschall, H. (2004). Group participation and satisfaction: Results from a PBL computer-supported module. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 13*(1), 73-91.

Osguthorpe, R. T. & Graham, C. R. (2003). Blended learning environments: Definitions and directions. *The Quarterly Review of Distance Education, 4*(3), 227-233

Paul, R. & Elder, L. (2001). *Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Randall, B. O. (2001). Teaching peace to adults: Using critical thinking to improve conflict resolution. *Adult Learning, 10*(2), 30-33.

Rich, D (2001). E-learning: A new way to develop employees. *Electronic Business, 27*(8), 20.

Romanish, B. (1986). Critical thinking and the curriculum: A critique. *The Educational Form, 51*(1), 45-55.

Rossman, M. H. (1999). *Successful online teaching using an asynchronous learner discussion forum*. Retrieved June 22, 2006, from http://www.aln.org/publications/jaln/v3n2/v3n2_rossman.asp

Sabau, I. (1999). Designing a critical thinking online course. *Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, 1999* (1), 250-254.

Semerci, N. (2006). The effect of problem-based learning on the critical thinking of students in the intellectual and ethical development unit. *Social Behavior and Personality, 34*, 1127-1136.

Simons, K., Klein, J. & Brush, T. (2004). Instructional strategies utilized during the implementation of a hypermedia, problem-based learning environment: A case study. *Journal of Interactive Learning Research, 15* (3), 213-233.

Steele, D. F. (2001).Using sociocultural theory to teach mathematics: A Vygotskian perspective. *School Science and Mathematics, 101*(8), 404-415.

Taube, K. T. (1997). Critical thinking ability and disposition as factors of performance on a written critical thinking test. *The Journal of General Education, 46*(2), 129-164.

Thomas, J. (2002). Smart e-classrooms, traditional classrooms and critical thinking. *In Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporation, Government, Health, & Higher Education, 2002*(1), 2288-2291.

Tillema, H. H. (2000). Belief change towards self-directed learning in student teachers: Immersion in practice or reflection on action. *Teaching and Teacher Education, 16*(5-6), 575-591.

Titone, C., Sherman, S. & Palmer, R. (1998). Cultivating student teachers' dispositions and ability to construct knowledge. *Action in Teacher Education, 19* (4), 76-87.

Tiwari, A., Lai, P., So, M. & Yuen, K. (2006). A comparison of the effects of problem-based learning and lecturing on the development of students' critical thinking. *Medical Education, 40, 547-554*.

Trapnell, P. D. & Campbell, J. D. (1999). Private self-consciousness and the five-factor model of personality: Distinguishing rumination from reflection. *Journal of Personality & Social Psychology, 76*(2), 284-304.

Varnhagen, C. K. & Digdon, N. (2002). Helping students read reports of empirical research. *Teaching of Psychology, 29*(2), 160-165.

Woolley, S. & Ludwig-Hardman, S. (2000). Online learning communities: Vehicles for collaboration and learning in online learning environments. *In Proceedings of world conference on educational multimedia, hypermedia and telecommunication, 2000*(1), 1556-1558.

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　113-144 頁

大六技巧法網路學習環境對大學生使用成效之個案研究

歐陽誾*　李佩娟**

摘要

本文之研究主要以大六技巧法為架構，建置一網路學習環境，透過資訊問題解決歷程的教學與活動設計，逐步引導學習者瞭解與善用網路資源，進而提升大學生的資訊問題解決能力、批判思考意向與批判思考能力。研究對象為 22 名大三及大四學生，透過實驗課程進行為期 8 週的學習活動，並利用問卷及訪談等方式搜集資料。本文之研究經實驗教學後發現：（1）學生在資訊問題解決的「能力程度」及「信心程度」、批判思考意向、以及批判思考能力總體表現上均有明顯的提升。（2）學生在大六技巧法網路學習環境的討論區中，因討論內容過於抽象、線上帶領技巧不足、未能形成學習社群，使得討論成效不如預期，是有待改進之處。

關鍵詞： 大六技巧法、網路學習環境、資訊問題解決能力、批判思考意向、批判思考能力

*歐陽誾，國立台南大學教育系副教授
**李佩娟，國立台南大學教育系科技發展與傳播碩士生
電子郵件：ouyang@mail.nutn.edu.tw；m92196@stumail.nutn.edu.tw
來稿日期：2007 年 7 月 26 日；修訂日期：2007 年 10 月 8 日；採用日期：2007 年 10 月 16 日

A Case Study on the Effects of the Big-six Skills Web-based Learning Environment for Undergraduate Students

Yin Ou Yang* Pi-Chuan Li**

Abstract

The purposes of this study were to develop a web-based learning environment based on the Big-Six Skills Model and to use it to enhance the information problem-solving skills, critical thinking disposition and critical thinking ability of undergraduate students. The subjects of our study were 22 juniors and seniors. The experimental period was 8 weeks. This study took questionnaires and conducted interviews to collect the data. The important findings were as follows: (a)Students have enhanced their information problem-solving skills thanks to their participation in this experiment. (b)Students developed higher critical thinking disposition during the learning process. (c)Students have enhanced their critical thinking ability thanks to they participation in this experiment, especially in the skills of inference and interpretation. (d)For the Big-Six Skills of web-based learning environment, the discussion function is needed to focus on more practical issues, including online tutoring skills, online learning community, and so on.

Keywords: Big-Six Skills, web-based learning environment, information problem-solving skills, critical thinking disposition, critical thinking ability

---

*Yin Ou Yang, Associate Professor, Department of Education, National University of Tainan
**Pi-Chuan Li, Master Student, Program of Technology Development and Communication, Department of Education, National University of Tainan
E-mail: ouyang@mail.nutn.edu.tw; m92196@stumail.nutn.edu.tw
Manuscript received: July 26, 2007; Modified: October 8, 2007; Accepted: October 16, 2007

壹、前言

隨著資訊科技日趨成熟，網際網路成為生活的一部份，已經徹底改變生活的型態及知識取得的方式，此改變對個人、社會和全世界均產生影響；資訊時代知識來源散布各處，又隨著電腦網路的普及，學生已漸漸習慣利用網際網路來獲得訊息及取得學習資源（于第、王秀惠，2002；羅綸新、胡育如、胡久樹，2004），網路資料也是最常使用的資料類型，遠勝過期刊、圖書或報紙（于第、王秀惠，2002）。

雖然網際網路擁有訊息即時性、資訊內容多樣性、資源取得立即性與便利性等的特性，但是隨著資訊量的激增與資訊愈趨複雜，使用者在搜尋資訊時所遭遇的困難也日益突顯；由於可獲得的資訊太多，讓人迷失在眾多資訊中，產生資訊獲取的困難，不知道什麼才是自己所需的，什麼才是可信的；因此可以發現大學生通常利用瀏覽與連結的少量網路資源，來滿足本身的資訊需求，有不少學生選擇不加思考、不再對資訊進行選擇與評估的動作、不考慮資訊的正確性與真實度，將已找到的資料照單全收的直接拼貼使用，這樣的現象令人憂心（歐陽誾，2000；羅思嘉，2000；計惠卿、吳斯茜、蔡秉燁，2001；于第、王秀惠，2002；林麗娟，2002）。另外學生對於無法在網路上找到與作業或研究主題相關的資料除感到沮喪外（Jenson, 2004），甚至會產生煩躁、挫折與缺乏信心等負面感覺（王秋閔，2004）。因此，讓學生瞭解網路資訊的用途，學習如何解決所面臨的網路使用問題，如何尋找、選擇、檢索網路資源，如何有效地獲取適切的資訊，如何處理、解釋與利用資訊，及如何整合資訊，進一步培養應用網路資源所需的資訊問題解決能力，以因應未來資訊社會的發展趨勢，是目前高等教育人才培育的重要課題。

所謂資訊問題解決能力（information problem-solving skills）是強調搜尋與利用資訊，以及運用資訊及解決資訊問題所需的相關技巧或能力的組成的概念（Eisenberg & Berkowitz, 1990）。在眾多與資訊素養相關的模式中，Eisenberg 和 Berkowitz（1999）所提出的「大六技巧法」（Big-Six Skills），即是一種資訊問題解決的方法，它可以普遍地運用在任何資訊情境當中，也可以理想地將資訊和科技素養教學整合在學校的所有課程及年級之中（Eisenberg & Berkowitz, 2000）；在這個學習的過程中，學習者亦可運用網際網路的相關技能，同時學習到問題解決能力與資訊運用能力，因此使得大六技巧法與網際網路的運用更加密切結合。

大六技巧法步驟簡單明確，現在成為全美最受歡迎的資訊和科技素養課程教學模式之一。目前美國全國從小學、中學到大學，全面將資訊素養納入正式課程設計中，其中應用資訊解決問題的能力更被視為是資訊素養的具體成效，此六個步驟更成為美國學校訓練學生應用知識來解決資訊問題的最佳模式（賴苑玲，2001；魏令芳，2003；岳立容，2004；林美英、熊漢琳、郭迺鋒，2004；Callison, 2002; Eisenberg & Berkowitz, 2000）。在大六技巧法中亦包括批判思考能力的養成，例如認知思考訓

練、資訊搜尋、使用能力與資訊科技技能訓練，能幫助學生在處理資訊問題的過程中運用系統性策略與批判思考，成為有效的資訊問題解決者（賴苑玲，2001）。資訊問題解決能力主要強調對資訊價值的評估、資訊與個體知識間連結關係，而批判思考能力中所強調的也正是搜集證據、分析綜合，並進行批判的歷程（李承宇，2002），這樣的精神都與大六技巧法理念相符的，透過大六教學法來培養資訊問題解決能力，也能將批判思考運用到資訊問題的解決。

基於此理由，本文之研究採用 Eisenberg 和 Berkowitz（1990, 2000）所提出的大六技巧法模式為架構設計一網路輔助的課程與教學活動，利用網路學習環境的特點—能突破時間與空間的障礙、促進資訊快速的分享，讓學生更能自主、即時、互動學習，且在教學的過程中也更能與資訊問題解決產生密切的連結，在教學系統中透過對大六技巧法的學習及相關學習活動的探索，進而促進學生應用科技與資訊進行批判思考與價值判斷能力的養成，培養學生的資訊問題解決能力，並帶動批判思考意向與能力的成長，進而能在資訊社會中，成為一個最佳的資訊問題解決者。

綜上所述，本文之研究目的是藉由資訊科技的運用，建置大六技巧法網路學習環境，經由網路來帶領學生進行大六技巧法學習，針對面授課程中實際面臨的資訊需求與問題在網路學習環境中進行實作練習，在此教學活動中，同時著重資訊問題解決能力及批判思考意向與能力的提升，進而瞭解學生利用網路學習環境的學習成效，以提供具體建議作為大學教師未來在進行網路資源應用之教學的參考。本文之研究的主要問題如下：

一、學生在參與大六技巧法網路學習環境中的學習活動後，其資訊問題解決能力之提升情形為何？

二、大學生在參與大六技巧法網路學習環境中的學習活動後，其批判思考意向及批判思考能力之提升情形為何？

三、大學生對於大六技巧法網路學習環境之教學內容及整體系統環境設計的看法及改進建議為何？

貳、文獻探討

一、大六技巧法之教學策略

資訊問題解決能力並不只是讓學生學到解決問題步驟和從圖書館中尋找資料，而是強調學生能經由與各種資訊來源的互動中，建構有意義的知識，培養擴散性思考、批判性思考及問題解決等能力。正如 Wolf（2003）所言，資訊問題解決的過程就是批判思考、問題解決、後設認知的發展歷程。因此，教師在進行大六技巧法教學時，應妥善運用大六技巧的步驟和學習進程、注意學生資訊運用及整合能力、著

重學生問題的定義和批判思考能力的運用，以協助學生透過網路資源，解決所面對的問題（岳立容，2004）。

大六技巧法在教學的應用上，應注意的要素及內涵包含下列幾項（吳美美，2001；林菁，2001；賴苑玲，2001；謝政耀，2003）：（一）大六技巧法在每一個步驟過程中，須引導學生以自問自答的方式，理解六項步驟的重要性。（二）大六技巧法是一套學習如何學習的程序性策略，它是一種工具，一種概念。實施過程中不全然是線性，而是循環式或網狀式的進程。（三）大六技巧法結合建構式的知識內容學習、資訊科技爲主的學習歷程和批判思考與創新想法的訓練。（四）在大六技巧法的步驟中以定義問題階段最爲重要，如無法將問題定義出來，可將問題以概念圖、網狀圖或組織圖的方式將問題呈現出來。（五）在進行使用資訊時，多數學生容易仰賴網路資源而忽略其他資料搜集的方式。因此教師要注意學生是否過度依賴網路資源，並適時教導搜尋工具的利用方法，以及搜尋資訊的策略。（六）學生對網路資源都有基本的使用經驗，但眞正要從中找出並使用其中的資訊仍需要相當的練習，因爲學生對眾多的資訊內容的分析與評定的掌握仍稍嫌不足。

賴苑玲（2001）指出，如以主題爲單元設計課程，最好不用教科書的輔助參考，讓學生腦力激盪，選擇各種策略找尋資訊，電腦與資訊科技的使用是大六技巧法過程中不可少的學習能力。教師可將資訊科技融入教材，學生則可將資訊科技的能力呈現於作業或報告。以下是運用大六技巧法融入各學科教學的策略（吳美美，2001；黃郭鍾，2003）：

（一）定義問題

1.可以教學生使用電子郵件與教師或同學溝通作業及課業。

2.可以與學生在課堂上討論，現場集思廣益、腦力激盪，彼此討論。

3.可以利用討論方式知道哪些資訊能解決問題，如實物、圖片、模型、書本、小冊子、錄影帶、錄音帶、訪問資料、網路資源等。

4.可以利用五個W的方式（who、what、where、how、why）檢測資訊的需求。

（二）資訊查詢策略

1.可以從以下的途徑搜尋資訊，搜尋策略有：（1）與人討論，得到相關資訊；（2）找圖書資料；（3）海報、圖片、小冊子；（4）多媒體資源；（5）利用網路檢索相關的電子資源等方式。

2.懂得利用網路檢索各種電子資源，如線上資料庫、光碟資料庫、網際網路資源、政府資訊等，這些資料可能會收集在各類型圖書館的館藏中，並呈現在網頁上；但是使用者需具備資訊地圖的知識（map of information），也就是資訊搜尋的途徑與策略。

3.向圖書館員請教，圖書館內有哪些可用的資源。

（三）找尋與查詢資訊

1.指導學生取得需要的資源，如書本式的資料、期刊、報章式的資料、錄影帶式的資料、錄音帶式的資料及海報式的資料等。

2.教導學生瞭解圖書館資源，找到合適的資訊，如線上目錄、期刊論文索引、全文資料庫、多媒體電腦工作站、光碟資料庫、政府資訊等。

3.教導學生利用網際網路尋找網路資源，找到合適的網路資訊，包括：Newsgroups、Listservs、web sites、FTP 等。

4.可以教導學生懂得透過網路，與相關專家聯絡並取得幫助。

（四）利用資訊

1.指導學生取得相關的資訊並閱讀瞭解，然後摘要選取可用的資料。

2.教導學生將資料下載、解壓縮、並打開各種格式的文件。

3.教導學生將資料剪下與貼上並編輯成電子資料。

4.指導學生分析及過濾電子資訊，以擷取與研究相關之資訊。

（五）整合

1.指導學生將搜集到的資料分門別類，找出各定義問題所需的資訊。

2.指導學生使用文書處理及簡報軟體呈現資料（成果）。

3.教導學生建立多媒體、超連結的電子資源的能力。

（六）評鑑

1.應用評量表的方式，瞭解學習成效。

2.指導學生就成果內容彼此分享與評估報告。

3.指導學生與教師或同學討論報告及問題解決的成效。

大六技巧法六階段 12 個子步驟的學習活動中，教師採用的教學策略與學習者之間的對應關係（吳美美，2001）如表 1 所示。本文據以發展大六技巧法網路學習環境之線上活動與教學策略。

二、大六技巧法在高等教育上的應用

大六技巧法在教學中的應用和研究資料，國內仍不多見，目前只能算是萌芽階段，有關大六技巧法教學的研究目前亦多偏向於課程設計，顯少有實證研究。在 1999 年國立台灣師範大學所舉辦的第一屆「資訊素養與終身學習社會國際研討會」中，Eisenberg 針對資訊問題解決的歷程發表有關大六技巧法，之後才爲國內從事教學研究者們所注意；大六技巧法的創始人 Eisenberg 與 Berkowitz 藉由演講、辦研討會、出版專書、成立官方網站Big6.com（網址爲http://www.big6.com），宣揚大六技巧法及其理念，而目前大六技巧法已成爲著名的資訊問題解決模式，應用範圍也擴及到所有的學科和各個教育階段。

Eisenberg 與 Berkowitz 在 2002 年時，從 40 多所 K-12 實施大六技巧法教學的學校選出 22 所模範學校，摘要列舉各校資訊、實施大六技巧法教學班級數比率、使用大六技巧法教學的學習領域、實施大六技巧法教學的主題和學生學習成效等，集結成冊並出版專書以做爲大六技巧法培養資訊素養教育的典範（Big6.com, 2002d）。

有關大六技巧法在高等教育的應用範例，包括：國家圖書館爲了推展全民資訊素養教育，利用遠距教學的方式，委請國立台灣師範大學吳美美（2001）開設「資訊素養教育與 e 世代教學」課程，教導中小學教師，期借助教師對大六技巧法的瞭解，學習大六技巧法的教學設計及規劃方法，把資訊素養融入到課程中，並以大六技巧法設計三個實例：（一）認識星球；（二）瀕臨危險的動物；（三）社區學習等範例供教師參考。吳美美（2001）認爲大六技巧法是資訊素養教育最佳的實踐，在融入各課程教學時，至少包括批判性思考能力、圖書館搜集資料的技能、電腦及網路技能的學習。經由大六技巧法的實施，可在課程中加以探索和發現，亦是融入資訊科技的課程內容之教學。所以，大六技巧法包含認知思考訓練、資訊搜尋及使用能力與資訊科技技能的訓練。

應用在大學財金方面的領域則有游婉琳和景祥祜（2003）的〈Big6 教學策略與應用－以逢甲大學財政專題爲例〉一文，透過大學教師、圖書館員以及助教的協同教學，將資訊素養融入財政專題中，並以 Aremos 經濟統計資料庫爲例，探討大六教學策略融入教學之可行性。另外，林美英、熊漢琳和郭迺鋒（2004）的〈以資訊大六技能強化知識之建構〉論文中，以大六技巧法爲基礎，設計知識的建構流程並融

表 1　大六技巧法實施過程與學習者、教學指導間的對應關係表

－大六技巧法－ 各階段教學活動		－學習者－ 自我建構過程	－教師－ 教學指導策略
Big6 #1	1.1 定義資訊問題所在 1.2 確定所需的資訊	1.瞭解爲何需要資訊？ 2.問題何在？	1.寫研究記錄：腦力激盪、討論、圖示法 2.試寫研究問題
Big6 #2	2.1 確定資源範圍 2.2 列出優先順序	3.需要什麼資訊？ 4.何處尋得？	3.利用一般參考資料撰寫問題背景 4.腦力激盪寫出可能的資訊資源
Big6 #3	3.1 找到資訊資源 3.2 取得資訊	5.如何開始？ 6.有那些資源可用？	5.寫出關鍵字和檢索策略 6.訪問圖書館、博物館、觀察、經歷、閱讀
Big6 #4	4.1 閱讀資訊 4.2 摘要資訊	7.如何檢索？ 8.那些資訊對我有用？	7.利用資訊檢索、檢索策略的指導 8.閱讀、撰寫閱讀筆記的方法
Big6 #5	5.1 組織 5.2 呈現	9.如何有效率讀取資訊？ 10.資訊足夠嗎？	9.集結概念，寫成子標題 10.閱讀並篩選資料 資料組織的方法
Big6 #6	6.1 評鑑作品 6.2 評鑑過程	11.如何結構或呈現資訊？ 12.學到了什麼新知和技能？	11.回答研究問題並寫出結果 指導研究報告及參考文獻的撰寫方法和規則 12.和同儕或教師共同評量自己的作品

說明：Big6 #n，表示大六技巧法六步驟中的第 n 個步驟。
資料來源：吳美美（2001）。

入合作學習理論，設計教學案例展現財金知識建構的過程，教學中並以全球資訊網作爲主要的資訊來源結合 Excel 建立 EVA 模型，進行財金資訊的搜尋、整理、分析與應用；其研究結果指出學生認爲大六技巧法的教學模式相當具有說服性與實用性，在各種案例中的尋找過程對於知識體系間的聯貫性與擴展性，有助於強化學生的學習能力。

透過大六技巧法的養成，可以讓學生有效率、有意義地搜尋、理解、應用資訊來解決所面臨的問題，在相關研究中亦發現大六技巧法融入到學習課程中，不僅可以提升學生學科的學習效果，亦能提升學生的資訊問題解決能力；因此多位圖書館媒體專家建議把大六技巧法技能融入學習課程中（吳美美，2001；賴苑玲 2001；Eisenberg & Berkowitz, 2000）。藉大六技巧法系統化的步驟與彈性的回饋進程，指導學生解決所遇到的問題，而資訊問題解決能力的培養是要學生在與網路各種資訊來源的互動中建構自己有意義的知識，培養擴散性思考，建立多元觀點，如同各種資訊尋求模式所提及的批判性思考、問題解決能力一樣，在過程中培養的是一項終身學習的能力。

參、研究方法與設計

一、研究對象

本文之研究對象爲 22 位國立台南大學修習「網路資源的應用與評鑑」課程之大三及大四學生，具備基本電腦操作及上網能力並擁有個人電腦；採用準實驗設計之單組前後測的方式進行爲期 8 週之實驗教學，在每週 2 小時的面授課程後，學生可利用課後時間隨時登入大六技巧網路學習環境進行線上學習、討論、與作業繳交活動以延伸其學習。

二、研究工具

本文之研究以問卷作爲主要研究工具，施測的時間分別在實驗教學實施之前及結束之後，主要目的在探究學生在各項能力的成長情形。茲將三份問卷的詳細內容分述如下：

（一）資訊問題解決能力自我評估表

爲評量學生資訊問題解決能力的成長情形，本文採用歐陽誾及尹玫君（2005）所編製之「大學生網路資訊使用現況與資訊問題解決能力調查問卷」之第二部分「資訊問題解決能力自我評估表」。其內容採雙向量表設計方式，各題分成能力程度及信心程度兩邊分別作答，以瞭解受試者在各項能力上的發展程度及信心程度。內容

包含「定義資訊問題」、「搜尋資訊」、「瀏覽資訊」、「處理資訊」、「組織和呈現資訊」及「自律」六個層面，總計 34 題。採 Likert 五點量表的方式設計，分數越高代表受試者的資訊問題解決能力及信心程度越高。該份量表經項目分析與主成分分析後，再進行各分量表之 Cronbach α信度係數考驗。經分析結果顯示，在能力程度層面各分量表的內部一致性考驗 Cronbach α係數介於 .83 －.88 間，而總量表的 Cronbach α係數達 .96；在信心程度層面各分量表的內部一致性考驗 Cronbach α係數介於 .85 －.90 間，而量表整體的Cronbach α係數達 .96，顯示此研究工具具有良好之信效度。

（二）批判思考意向量表

爲瞭解學生在批判思考意向的改變情形，本文之研究採用葉玉珠（1999）所編製的「批判思考意向量表」。所謂批判思考意向是指個體於思考時內心具有系統性與分析力、開放心胸與同理心、智慧的好問、整體與反省這四種態度，以利於進行批判思考。 此量表爲 Likert 六點量表共包含「系統性與分析力」、「心胸開放」、「智識好奇心」、「整體與反省」四個因素總計 20 題，分數越高代表受試者的批判思考意向越高。總量表的Cronbach α爲 .88；而其四個因素的Cronbach α依序爲 .83、.58、.70、.63，顯示此研究工具具有不錯之信效度。

（三）批判思考測驗第二級

本文之研究採用葉玉珠（2005）的「批判思考測驗第二級」（critical thinking test, Level II, CTT-II）爲工具，目的在測量成人的批判思考能力，由原名「成人批判思考技巧測驗」（葉玉珠，2001）修編而成，內容包含「辨認假設」、「推論」、「演繹」、「解釋」及「評鑑」五大部份，每部份各 6 小題共 30 題，答對 1 題得 1 分，答錯不給分亦不扣分。葉玉珠（2005）以 493 位大學生及研究生爲樣本，進行此研究工具的預試及以五向度 IRT 模式進行資料分析，修訂後測驗具有不錯的配適度。以「批判思考測驗第二級」總分進行 t 考驗檢驗高低分組，在每一分測驗及總分上的差異也發現「批判思考測驗第二級」具有良好的鑑別度；在信度方面，批判思考測驗第二級總分與分測驗分數之間有低度到中度相關，其相關係數爲 .352 －.665，$p < .001$。相隔 3 個月的重測信度爲 .458，$p < .01$，顯示此研究工具具有不錯之信效度。

除了問卷外，爲能深入瞭解參與學生對於大六技巧法網路學習環境的看法及改進建議爲何，作者先徵求研究對象的配合意願，並選定在大六技巧法網路學習環境中學習表現較主動的 4 位學生及表現較不積極的 4 位學生進行個別深入訪談，以獲得不同學習情況的相關訊息，訪談時間在 8 週教學活動結束後。

三、大六技巧法網路學習環境簡介

根據大六技巧法的六個步驟與應用在資訊科技的關係，本文之研究設計出大六

技巧網路學習環境，其用意在協助學生針對課堂所學習的大六技巧法理念進行釐清、並能加以轉化及應用於實際問題的解決。茲將教學環境的功能說明如下，其系統架構圖詳見圖 1、首頁及討論區畫面詳見圖 2 及圖 3。

（一）討論區：學生可在此討論，是大六技巧發展活動的一個重要功能，可提供師生作爲教學活動的聯繫所在地。此處的討論區依其性質及功能共分爲三大類：1.The Big6 Skills：依大六技巧法的六大步驟共有：任務定義、資訊尋求策略、找出資訊、使用資訊、整合、評鑑六個討論主題；每個討論區會配合每週的學習進度來進行主題討論。2.網路資源的應用與評鑑：由於大六技巧法網路學習環境是「網路資源的應用與評鑑」此一課程的課後學習輔助系統，因此學生若是利用大六技巧法網路學習環境時，針對課堂內容有不瞭解的疑問，都可利用此討論區在這裡一同來找到答案。3.大六技巧法網路學習環境：下有二個討論區，分別是系統及課程區，主要是提供學生如在系統或是課程內容的學習方式，有任何問題及建議，皆可在此發表；在每週課程進度討論區中，會公布每週課程進行及所需注意事項，如對當週有任何問題可以馬上回應。

（二）檔案下載：有關於大六技巧法及課程相關的講義、補充資料、學習單，提供學生連結下載。

（三）精華區：將教學過程中精采的討論內容、作品或重要訊息等放置此區，以供學生分享。

（四）問題與解答區：提供學生在進行大六技巧法活動時，可向教師或同學提出疑惑並尋求解答。

（五）公布欄：在課程中公告活動事項，用來提醒學生注意各週作業進度、活動內容與事項。

（六）檔案上傳：提供每位學生 20MB 的個人檔案空間，可讓學生上傳網路學習活動中所要繳交的相關作業及儲存檔案使用。

（七）網站連結：可在此獲得其他的網站輔助資源之訊息及相關連結。

（八）會員管理：可依特定欄位對系統中已註冊的使用者進行搜尋，並進一步查詢其相關的個人基本資料，亦可在此傳遞私人訊息給網站中已註冊的使用者。

（九）使用者選單：學生可在此編輯自己的基本資料，並接收、管理由系統自動傳遞的通知及他人傳遞的郵件。

（十）管理員選單：此區爲網站管理員權限之處，可進一步對網站功能進行管理，在此教學環境之中，作者本身（亦爲任課教師）爲管理員身分。

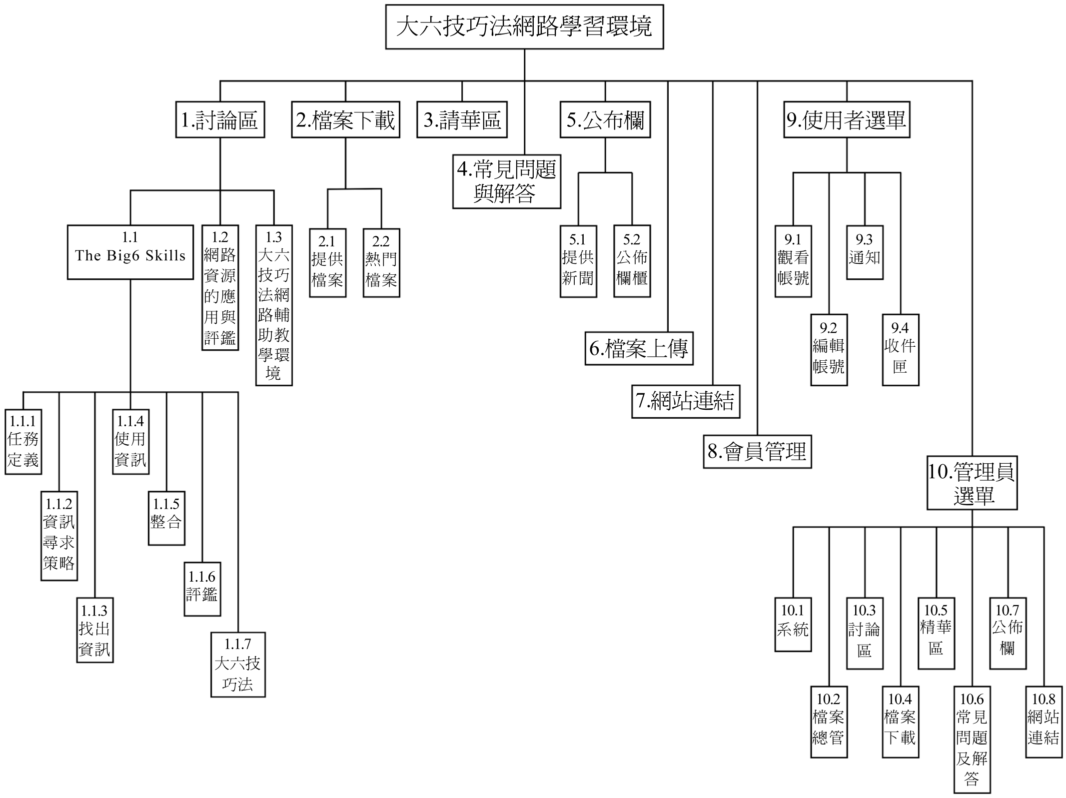


圖 1　大六技巧法網路學習環境之系統架構圖
資料來源：作者自行整理。

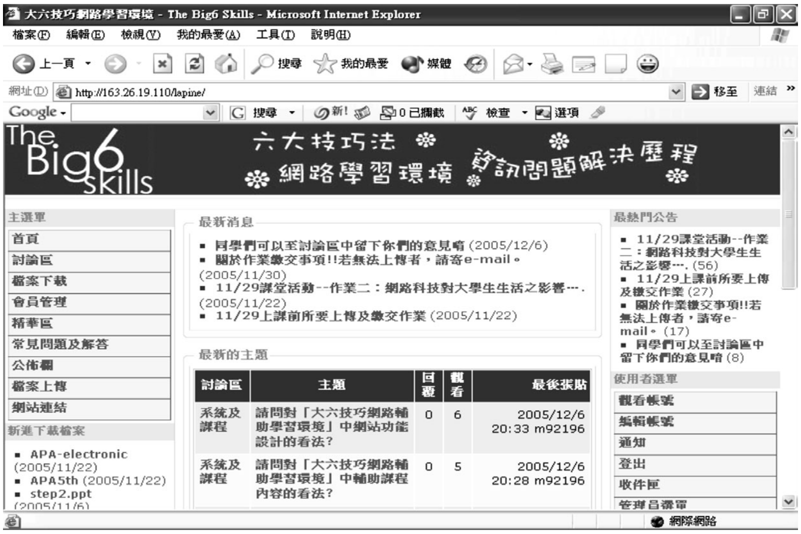


圖 2　大六技巧法網路輔助教學環境首頁圖
資料來源：大六技巧法網路學習環境網頁（2006）。

大六技巧法網路學習環境之活動設計與實施程序，主要是以大六技巧法的六個步驟及每一個步驟下之兩個子步驟來進行系統化教學活動設計，運用循序漸進的方式以培養學生對網路資訊進行有效掌握、運用並批判，透過網路學習系統的帶領，亦可讓學生利用資訊科技來解決實際所面臨的資訊問題。在這培養學生六大步驟的過程中，一方面配合在不同階段的教學指導策略以輔助學習者進行自我學習的歷程（吳美美，2001）（詳見表 1）；另一方面利用資訊科技與大六教學法的密切關係，運用系統中的資訊科技工具之功能來進行整個教學活動（Big6.com, 2002a, 2002b, 2002c）。

肆、研究結果與討論

一、資訊問題解決能力之差異分析

表 2 為學生在資訊問題解決能力自我評估表中之「能力程度」前、後測的得分結果，經由相依樣本 t 檢定後的 t 值為-6.27，達 .001 的顯著水準；在資訊問題解決能力的「信心程度」方面，其 t 值為-4.66，達.001 的顯著水準。表示學生經由大六技巧法網路學習環境的輔助學習後，在資訊問題解決的「能力程度」及「信心程度」兩者均有顯著提升。

圖 3　大六技巧法網路輔助教學環境討論區主畫面圖
資料來源：大六技巧法網路學習環境網頁（2006）。

再針對資訊問題解決能力自我評估表中包含的六個層面進行統計考驗，並將結果整理如表 3 及表 4，以進一步瞭解學生在各層面中資訊問題解決能力的「能力程度」及「信心程度」的改變情形。

（一）在能力程度方面

表 3 顯示學生在使用大六技巧法網路學習環境及參與實驗教學後，在資訊問題解決能力自我評估表之「能力程度」中的「瀏覽資訊」、「組織和呈現資訊」、「自律」三個層面中，皆達到.001 顯著水準，而在「定義資訊問題」、「搜尋資訊」、「處理資訊」層面則是達到了.05 的顯著水準，表示學生在使用大六技巧法網路學習環境及參與實驗教學後，其資訊問題解決的「能力程度」中的六個層面均有所提升。

表 2　資訊問題解決能力自我評估表「能力程度」及「信心程度」前後測 t 考驗表

量表	人數	平均數	標準差	t 值
能力程度				
前測	22	110.55	16.26	-6.27***
後測	22	121.41	14.39	
信心程度				
前測	22	106.59	16.45	-4.66***
後測	22	117.73	15.54	

*** p<.001

資料來源：作者自行整理。

表 3　資訊問題解決能力自我評估表「能力程度」之六個層面 t 考驗表

層面	人數	平均數	標準差	t 值
定義資訊問題				
前測	22	17.55	3.54	-2.13*
後測	22	19.05	1.76	
搜尋資訊				
前測	22	24.27	3.38	-2.44*
後測	22	26.09	4.43	
瀏覽資訊				
前測	22	18.77	3.50	-2.83***
後測	22	21.23	2.62	
處理資訊				
前測	22	16.68	2.95	-2.57*
後測	22	18.09	2.43	
組織和呈現資訊				
前測	22	15.00	3.15	-4.41***
後測	22	17.23	2.13	
自律				
前測	22	18.27	2.80	-4.64***
後測	22	19.97	2.62	

*p<.05，***p<.001

資料來源：作者自行整理。

（二）信心程度方面

表 4 顯示學生在使用大六技巧法網路學習環境及參與實驗教學後，在資訊問題解決能力自我評估表之「信心程度」的「瀏覽資訊」層面達到.001 顯著水準，「定義資訊問題」、「組織和呈現資訊」及「自律」層面則達到.01 的顯著水準，在「處理資訊」層面則達到.05 的顯著水準，表示學生在使用大六技巧法網路學習環境及參與實驗教學後，其資訊問題解決的「信心程度」的「定義資訊問題」、「瀏覽資訊」、「處理資訊」、「組織和呈現資訊」、「自律」這五個層面均有所提升。而在「搜尋資訊」層面經過統計檢定，t 值爲-1.54，p 值爲.138，未達.05 顯著水準，表示學生在搜尋資訊方面的信心程度仍有待提升。

二、批判思考意向之差異分析

表 5 爲學生批判思考意向前、後測的統計分析結果，學生批判思考意向總量表之前測平均數爲 87.86，後測平均數爲 92.14，經由相依樣本 t 檢定後的 t 值爲-4.87，達.001 顯著水準；表示學生在使用大六技巧法網路學習環境後，有較高的批判思考意向進行批判思考。

批判思考意向量表包括四個影響批判思考意向的因素，其中「系統性與分析力」因素之 t 值爲-4.88，達.001 的顯著水準，表示學生在使用大六技巧法網路學習環境

表 4　資訊問題解決能力自我評估表「信心程度」之六個層面 t 考驗表

層面	人數	平均數	標準差	t 值
定義資訊問題				
前測	22	16.36	2.74	-3.61**
後測	22	18.23	2.41	
搜尋資訊				
前測	22	24.27	3.38	-1.54
後測	22	25.64	4.69	
瀏覽資訊				
前測	22	18.23	3.45	-4.16***
後測	22	20.64	2.77	
處理資訊				
前測	22	15.90	3.26	-2.61*
後測	22	17.55	2.56	
組織和呈現資訊				
前測	22	14.36	3.08	-2.96**
後測	22	15.59	2.34	
自律				
前測	22	17.45	3.04	-3.05**
後測	22	19.09	3.21	

p<.05，** p<.01，*** p<.001
資料來源：作者自行整理。

及參與實驗教學後，批判思考意向的「系統性與分析力」因素有顯著提升，而在「心胸開放」、「智識好奇心」、「整體與反省思考」因素，則都未達顯著水準。

由上可知，學生使用大六技巧法網路學習環境及參與實驗教學後，願意以批判的精神進行思考的意願明顯增加，從表 5 可知只有「系統性與分析力」因素有較明顯的增加。

三、批判思考能力之差異分析

表 6 爲學生在批判思考測驗第二級的前、後測結果，經由相依樣本 t 檢定後總量表前後測得分的 t 值爲-5.99，達.001 的顯著水準；表示學生在使用大六技巧法網路學習環境及參與實驗教學後，學生在批判思考能力總量表有顯著提升。批判思考能力的五種技巧中，「推論」技巧的 t 值爲-2.22，達.05 的顯著水準；而「解釋」技巧的 t 值爲-2.14，達.05 的顯著水準；顯示學生在使用大六技巧法網路學習環境及參與實驗教學後在批判思考能力的「推論」及「解釋」技巧有顯著提升，在「辨認假設」、「演繹」、「評鑑」等技巧，都未達顯著水準。

綜上可知，經過大六技巧法網路學習環境及教學後，學生整體批判思考能力有顯著提升，其中五種技巧之後測平均數均較前測平均數增加，只有「推論」及「解釋」技巧達.05 顯著水準，在「辨認假設」、「演繹」、「評鑑」等能力雖有小幅度提升，但效果並不顯著。

表 5　批判思考意向總量表及各因素前後測之 t 考驗表

層面	人數	平均數	標準差	t 值
批判思考意向總量表				
前測	22	87.86	7.54	-4.87***
後測	22	92.14	8.59	
「系統性與分析力」因素				
前測	22	39.18	4.37	-4.88***
後測	22	41.68	4.22	
「心胸開放」因素				
前測	22	19.36	1.14	-0.65
後測	22	19.59	1.79	
「智識好奇心」因素				
前測	22	13.05	1.94	-1.92
後測	22	13.77	2.14	
「整體與反省思考」因素				
前測	22	16.27	2.47	-1.88
後測	22	17.09	2.09	

*** $p<.001$

資料來源：作者自行整理。

四、學生在大六技巧法的學習歷程分析

以下針對學生學習過程分析出其學習狀況。

（一）任務定義

學生在進行任務定義技巧的學習前，先填寫學習單「我的研究步驟總體檢」，對大六技巧法有最初步認識，其用意是讓學生在完成作業一，並與大六技巧法相比較，找出二者間的異同，且察覺自己在哪個步驟中較不足，哪個步驟未達成。

> 我覺得比較特別的應該剛開始時有一個評鑑表，利用自己完成的作業一步驟與大六技巧法互相比較，有什麼優缺點，然後改進，有點強迫我要去思考。（訪-S1-1206）

經過任務定義階段的學習後，學生開始針對作業一的主題在輔助網路教學環境對任務定義進行進一步的練習，先利用 5W 方法，讓學生針對自己的旅遊計畫回答 5W 問題，之後再畫出旅遊計畫的心智繪圖；在學生的訪談及作業中，可發現學生在學習過程中瞭解到第一步驟的重要性，並覺得畫心智繪圖的活動是個滿特別的練習，讓他們再重新面臨作業一主題時有很大幫助。

> 經過六大技巧的表格和心智繪圖後，看到了問題的癥結，依照自己所找出的問題，一一尋找網頁找到資料，終於安排出自己滿意的行程。（作二-S3）

表 6　批判思考能力總量表及各項技巧之 t 考驗表

層面	人數	平均數	標準差	t 值
批判思考能力總量表				
前測	22	13.41	2.97	-5.99***
後測	22	15.59	2.77	
「辨認假設」技巧				
前測	22	2.77	1.27	-1.32
後測	22	3.14	1.04	
「推論」技巧				
前測	22	3.09	0.75	-2.22*
後測	22	3.55	1.06	
「演繹」技巧				
前測	22	3.32	1.32	-2.00
後測	22	3.73	1.20	
「解釋」技巧				
前測	22	1.95	1.25	-2.14*
後測	22	2.55	1.06	
「評鑑」技巧				
前測	22	2.27	0.90	-1.32
後測	22	2.64	0.98	

*p<.05，*** p<.001

資料來源：作者自行整理。

可以讓我們先一開始定義問題，找出問題的方向性，以及該朝向哪個方向解決問題及搜集資料來完成這份旅遊計畫。（作二-S20）
我覺得六大技巧法對我最大的幫助就是第一步驟。以前在做報告時我的第一步驟就是上網搜尋資料，從未有定義問題這個階段。（作二-S17）
那個作業活動比較特別喔？畫 mind map，畫那個就比較知道會朝那個方向走，這個研究又分哪幾個部份，就比較明確。（訪-S7-1223）
我覺得教師畫的那個 mind map 那個，我覺得還滿特別的，因素考量的，可以用那個方式來找得到，可以很多因素都想得到……，以前我比較不會去想那個，就直接找資料，然後找到的資料都沒有用，先找，然後找到資料看哪一個比較多就寫。（訪-S3-1207）

從心智繪圖可以發現任務定義時，學生如何考量，如何對作業一主題聚焦，但在學生繳交的心智繪圖練習中，不難察覺有 37%的學生所畫出的心智繪圖與實驗課堂中授課教師所呈現的範例大同小異，如圖 4 所示，第一層皆開始考量「經費」，第二層再考慮要去「國內」、「國外」，在第三層選擇想去的地方；由於利用心智繪圖工具來完成行任務定義的步驟，對學生而言是一項新的嘗試，所以授課教師在課程中呈現出的範例亦提供學生思考的方式，讓他們知道如何開始將主題聚焦，雖然剛開始學生會模仿範例，不過亦有學生能從其他不同的方向進行心智繪圖的考量。圖 5 顯示該生並非先從經費考量，而是從想要營造「夢幻之旅」出發，再由經費、地點、旅行成員等因素層層思考；亦有部份學生先回答 5W 問題之後，再開始進行心智繪圖的發展，使發展出的心智圖能更具體，亦能看到其所考量的詳細因素。

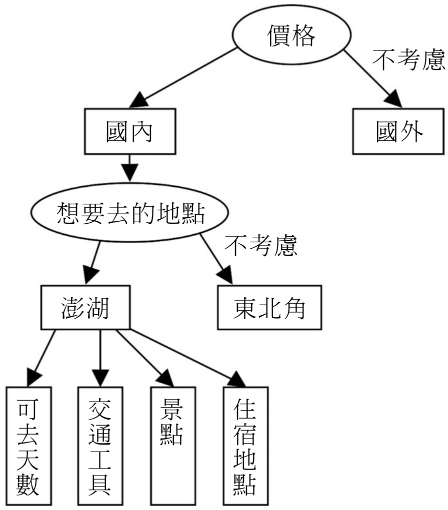


圖 4　旅遊計畫心智繪圖
資料來源：作者自行整理。

What：暑假於童玩節期間到宜蘭玩

Why：因爲常常看到童玩節的廣告、新聞，看起來很好玩，會想要親自去一睹風采，暑假最適合玩水了，在七夕前後，宜蘭還有鵲橋的活動，很吸引我，因爲我沒有看過。

Who：旅行社、曾去過宜蘭旅遊或宜蘭人、自己的先備經驗，以前去過。

How：透過網路搜尋資料，看看旅遊網站和民宿交通網，也可以看看雜誌，或者詢問有去過的人，把計劃表打出來，呈現給一起出去玩的夥伴一起修正。

Where：網站上、書上，也可以找從事這方面工作的人，像去旅行社問也可以。（網討-A12-S2）

經過 5W 問題回答後，學生決定以宜蘭童玩節爲主題，圖 6 可發現從食、衣、住、行、育、樂六方面的考量，進而發展出下一層次的想法，提供旅遊計畫的架構。

學生在經過任務定義階段可使旅遊計畫的主題更明確、具體的展現出來，亦能瞭解第一步驟會影響後面步驟的進行，在過程中有 85%以上的學生在討論區中回答出 5W 問題，透過學生所繳交的心智繪圖練習作業，可以發現其所呈現的心智繪圖大致可分爲三類：1.依照講解範例樣式形成初步發展；2.依旅行的特點或方式進行大範圍的構想；3.依照地點或地方特色進一步構想細節；有些學生更利用摘要項目，讓思考架構更清晰。

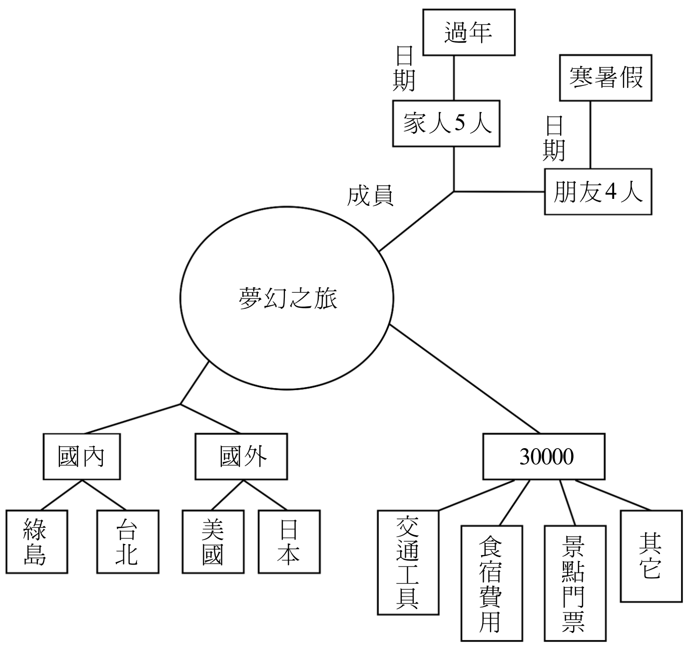


圖 5　旅遊計畫心智繪圖
資料來源：作者自行整理。

（二）資訊尋求策略

在學生繳交的主題一第一、二次繳交的作業分析中，可以發現學生在進行此一主題作業時，網路是最優先使用的資料來源，並且有學生參考旅遊介紹等相關書籍，甚至請教身邊親朋好友或本身的經驗等，利用腦力激盪方式想出各種可能的資訊來源，因爲是作業主題的關係，因此在「經驗」分享亦是學生尋求旅遊相關資訊的重要來源之一；且能先將所需要的資源列出後，排列出優先順序，在輔助教學環境中則讓學生根據在心智繪圖中的項目來定義重要名詞，將這之一一列出關鍵字。

> 我的是有關於吳哥窟的旅行計畫，在這裡面要搜尋資料的話，我覺得以下這一些關鍵字是必須的（吳哥窟/旅遊）以下這一些是可能可以找到資料的關鍵字（柬埔寨/歷史/東南亞佛教）這一些應該有助於我找到有關吳哥窟旅遊的可利用名詞。（網討-A21-S1）
>
> 因爲我的主題是要去宜蘭旅遊，因此重要名詞是（宜蘭/旅遊）另外可以搭配（交通/民宿/景點/地圖/童玩節）等名詞查詢。（網討-A21-S19）

透過教學活動，學生亦可以試著建立一個三欄的表格，稱爲 3Mlist，在填表格前會讓學生想一下研究問題的項目字詞，並將它們分成「必須」（Must）、「可能」（Might），「不可」（Mustn't）三類，準備將來利用它們來搜尋資訊發展出網路搜尋的策略；而學生在習得搜尋的策略後，亦能靈活運用於後續的作業及活動中。

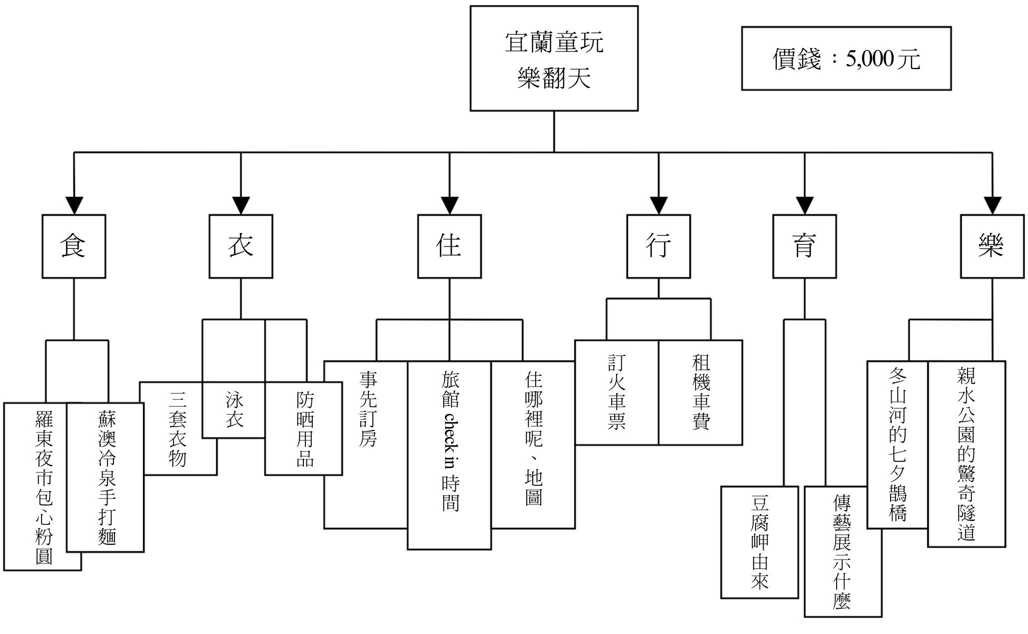


圖 6　旅遊計畫心智繪圖
資料來源：作者自行整理。

（三）找出資訊

學生經過上一步驟的資訊尋求策略擬定後，並根據上一階段列出的關鍵字來找尋資料，從修改後的作業一內容可以發現，學生會進一步利用多種資訊來源，找出所要的資訊。以下根據學生在主題一第二次繳交的作業內容，歸納出幾項要點：有將近半數的學生除了做用網際網路上的資訊之外，亦會使用旅遊相關的書籍找到所需要的資訊，尤其是旅遊雜誌。2.學生在回顧第一次作業一內容，能夠自覺在找尋資料過程中，只使用少數的資源，覺得找到的資料不夠多元化。3. 學生使用搜尋引擎方面仍偏好 Google 和 Yahoo 這二個搜尋引擎，尋找的方式仍是單一的關鍵字。

第一步先列出想去的地點，再查詢那些景點的特色，接著尋找景點的地圖與交通方式，再依照各景點間的距離與每個點所停留花費的時間下去排行程，參考資料的來源爲網路及旅遊雜誌。（作二-S20）

> 書本我則找到了「北台灣汽車遊程」，因爲該書是去年出版的，所以內容都還滿新的而且又很豐富，很值得參考。（作二-S8）
>
> 「第一次繳交的主題的作業因爲比較沒有方向，整體資料的搜尋也比較零散，沒有統整性。且因爲在主題方面並不是還是很確定，參考的資料全部都是以官方出版的資料爲準，資料來源不夠多元，因些也沒有辦法對澎湖的旅遊資源有更深一步的認識。」（作二-S10）
>
> 網路資源方面，我用 google 搜尋，我所打的關鍵字是「台北旅遊」，找出了很多的網站。（作二-S8）
>
> 我使用 Google 和 Yahoo 搜尋引擎，搜尋之後發現了許多零散的資料。（作二-S15）

學生在此步驟中亦學到使用搜尋引擎及資料庫的檢索技巧，學生覺得這些技巧十分有用，因爲之前常用的檢索方式多爲利用簡易檢索，布林檢索的方式比較少使用；此外學生雖然經常使用 Google 和 Yahoo 這二個搜尋引擎，但對於這兩個搜尋引擎的進階搜尋方式皆較少接觸。

> 大概就找資料比較有幫助吧，像我以前還不知道yahoo找東西像空一格的話，

表 7　3Mlist 應用範例表（引自活-3Mlist-S17）

	Must	Might	Mustn't
景點	旅遊網、各個景點名（ex淡水、野柳）	觀光、北部景點、休閒渡假	
交通	鐵路局、公路局、捷運	計程車行	高捷
飯店	旅遊網、北部（台北）飯店（旅館）	青少年活動中心	

資料來源：大六技巧法網路學習環境網頁（2006）。

> 後面就還會再搜尋另外一個，以前都是打一個字來找，像論文的也是。（訪-S8-1223）

此外，在網際網路上找相關網站時，學生都共同面臨到語言能力不足，無法進一步瀏覽，如主題爲法國或日本的同學只能再度尋找有無英文版的網頁，而在瀏覽英文網站時也只能閱讀簡易的內容，所以取得國外旅遊內容的一手資料較不易，同時也突顯出語文能力不足是限制學生嘗試使用更多網路資源的原因之一（歐陽誾，2007）。

（四）使用資訊

此處學生可以進一步將找到的資訊進行判別，並可摘要有用的資訊內容，並紀錄資訊的出處。由主題一第一次繳交的作業內容中發現，多數學生在資料來源上幾乎是交待不清，或沒有記錄下來，而在主題一第二次繳交的作業，學生已經發現資訊來源的重要。

> 在回顧第一版主題一作業裡，我發現資料的來源並不可靠，但是當時的我並未發覺，不過在看完「檢視網際網路資訊來源要點」後，我發覺的我的錯誤和疏忽，有些網已經許久未更新，有些沒有註明取得的資料來源，有些網站成立目的只是個人搜集片面資料後就放到個人網頁，資料過於零亂。在修改後，我有特別注意這一點，在確定要使用這筆資料前，經過篩選，注意資料的可靠性和正確性，網站出自何處，是否定期更新……等等，確定資料的來源後才加以引用，如此一來也較具公信力。（作二-S15）

經過網路輔助的學習內容及實驗課程進行後，可以從學生的作業中發覺，學生開始對找到的資訊進行評估，並重視資料來源的可信度，且能以正確性高的官方網站爲主要資料來源，再以個人網頁或其他網路資訊（如雅虎或討論區等）內容作爲輔助。

> 其中「台北市觀光旅遊網」是我認爲最可靠的網站，因爲這是由台北市政府所架設的網站，而且隨時隨地都有在做更新。（作二-S8）
>
> 我的標準是尋找由該單位所自己架設的網站，例如我要找六福村的入門票價格是多少時，我就會到六福村他們本身的官方網站去找尋，而不是由奇摩知識那邊去尋找，因爲從大家討論回答的答案，我們很難去判斷它的可信度有多高。所以還是以在官方網站的資訊較爲可靠，而且資訊也較爲豐富。（作二-S8）
>
> 此次旅遊計畫書的參考資料大多是以官方網站爲主，個人網站或雅虎知識爲輔。網路上有關旅遊的資訊非常多，會選擇以官方網站作爲旅遊資料的主要搜集來源是因官方網站具有資料正確與資訊豐富的優點，但是官方網站所呈

現出的資訊是屬正面評價為主，因此再佐以其他個人網頁及雅虎知識來作為評斷的依據，最後再綜合官網與個人網頁的資料來決定旅遊的景點與住宿的飯店。（作二-S17）

主要以較正式的官方網站，如「日本國際觀光旅遊振興協會」，因資料會較常更新，盡量避免使用個人網站的資料，因更新度可能較低且資料較為不足。（作二-S20）

在主題一第二次繳交的作業中，全部的學生報告在最後都會附上所參考的資料來源，並且會利用具有公信力的網路資源為主，而在作業中所使用的圖片或照片，亦有近 1/3 的學生會附註出處，這些都是之前學生在進行作業時大都忽略的地方。

（五）整合資訊

此步驟可以看到在主題一第一次繳交的作業內容發現學生直接貼上或像在記流水帳一樣，第一天的幾點幾分做什麼，第二天的幾點幾分做什麼，語句亦未加修飾，內容也無重點。而學生在主題一第二次繳交的作業開始構想要如何呈現旅遊計畫的內容及方式，進一步在整合資訊時亦能從複雜的資訊中整理資料，如此即能進而擬出旅遊行程。

將資料搜集完後、我會針對每筆資料依據各個重點分門別類，再將其截長補短、去蕪存菁後，以條列的方式整理出來。（作三-S7）

在眾多的筆資料中，就每一個值得介紹的景點，挑出我認為最吸引人的地方，加以特寫介紹，以便勾起大家想前往旅遊的興致，附上眞實照片及文字敘說，以供大家參考。（作二-S15）

當學生進一步決定旅遊計畫中格式及方式後，最先可從目次觀察到學生在修改後的作業一的進一步想法，而在資料的呈現上有以下幾點的改變：1.內容呈現具有順序，均能先說明主題及前言。2.具有與內容配合的標題產生。3.能夠利用字體大小、顏色來凸顯重點，如在內文中行程部分能夠利用同一色系表示。4.利用表格或流程圖方式來呈現資料，因為在修改後的作業內容，幾乎所有的學生都能夠利用表格來呈現所整理出的結果。

（六）評鑑

經過此步驟，學生能夠瞭解評鑑的重要性，在輔助網路教學活動中學生列出評鑑項目，讓自己評量自己的作品，使本身有更深層的思考，可進一步想想自己修改過的作業內容是否符合所設定的評量項目，亦是達到自我評量的方法，而在實驗教學課堂之中更可參考其他同學的作品，利用評鑑項目表替對方打分數，可以知道別人對自己修改後的主題一作業內容的看法。在互評表的活動當中，學生能夠得到評鑑者所給予的回饋，如需要加強的項目及評價，評鑑者所欣賞的地方及建議改變的

方式，都是提供學生思考並再度修改的依據，而從學生上傳的作業當中，亦可發現經過同學之間的互評後，學生仍願意再度改修主題一作業的版本，使得最終主題一第二次繳交的作業日期比原本預計的時間還多一個星期，這也可以看出學生在經過評鑑後，都能再度修改作業內容，使自己的作業更完善。

> 另外最後一步評鑑也是我覺得有幫助的地方，因爲以前在完成報告後，我只會再次檢查有否錯別字的情況，不會再去思考內容有沒有什麼地方需要修改？有沒有什麼架構可以再調整的呢？至於其他搜尋資料與選用資料方面倒是與以前做報告的方式沒有多大差異性。（作二-S17）
> 與第一稿的差別：有組織、規劃的結構－分封面、目錄、前言、內容與結論內容較完整，思考的面向較廣，例如多了語言、時差、名產的考量、交通、匯率歐元，而且將爲什麼要安排這樣的行程作原因說明重點之處有特別註記，加粗、變色因爲比較有說服力且有具體的目的，也較易找到重點。（作二-S13）
> 不過裡面最讓我覺得重要的是最後一步，以前的我完全沒有去評估自己，結果往往再下一個報告之後，又犯了同樣的錯誤，我覺得評估眞的是一個很重要的步驟，自己往往都會忽略這一個步驟.所以可能自己要多多重視。（網討A11-S14）

在這六個步驟，8 週的學習歷程中，每個步驟都有活動或讓學生進一步思考的歷程，對於學生再度修改主題一作業的內容時有極大的幫助，可讓他們一步步地思考，將整個解決問題的歷程串連起來。

> Q：在每一個步驟中的活動，對於你們修改作業一有沒有幫助，或是加快完成作業二？
> A：我是覺得有比較快，這樣可以一直在狀況中，就覺得比較快。（訪-S2-1207）
> A：因爲畢竟我自己是第一次接觸這個題目，旅遊計畫書我之前從來都沒有做過，沒有之前的經驗都不知道怎麼下手，經過這幾次活動之後眞得有覺、知道問題在哪裡，因爲我自己眞得很少接觸，所以就能夠比較知道怎麼做
> Q：所以就是要一步一步帶著作的話感覺會比較容易，不會一下感覺給你很多東西。
> A：對呀對呀！（訪-S1-1206）

五、大六技巧法網路學習環境的實施與改進建議

（一）在網路輔助教學環境的教學內容及實施情況

1.學生認為在討論區中的討論內容過於抽象，使得在討論時不知該如何回應，希望能提供一個具體的回答範例供參考，才不會無所適從。

> 我覺得大六技巧法的東西很抽象，它不太能夠用線上討論的方式來討論，線上討論的這種東西應該要比較具體，大家應該會知道是什麼的比較好探討，像這種比較抽象，大家不知道是什麼的很難去討論。（訪-S3-1207）

在大六技巧法網路學習環境中，主要利用「我的旅遊計畫」此一主題來進行一連串的討論及練習，使學生對於大六技巧法有更深一層的體認；因為透過第一階段的任務定義後，每位學生的作業題目雖以我的旅遊計畫為範疇，但經個人重新擬定題目後已不盡相同，在每次的討論與活動中，主要希望每位同學可以分享自己的思考歷程，並進一步觀察學生的學習歷程。但在過程中，發現學生需要較具體的範例，包括回答的範例或是作業的範例以供參考，甚至有學生希望可以在網路上提供一篇以大六技巧法完成的報告內容，讓他們參考；部分學生仍無法體會出在此實驗課程中係以大六技巧法為思考流程，據以發展出個人的報告題目及內容的一種用意，大六技巧法只是一種資訊問題解決的方法，是一種在處理資訊問題時可用的技巧，會因為碰到的狀況及許多個人及其它因素的考量，致使完成的作品不盡相同；但在研究中若提供太多具體實例恐限制學生思考或創意的發展，看不到學生自我的想法，當然學生也知道如此的結果。這亦是在研究過程中兩難的問題，因為在教學過程當然要提示明確，也期望學生能夠依照自己的研究題目進行討論與分享，但學生都覺得此為課堂上的討論議題，礙於沒有明確的範例可供參考，以致於帶給學生要當第一個發言者的壓力，因為不確定自己發表的內容是對是錯，顯示學生雖然經過每一階段的課程或線上學習，但在討論時在信心上略顯不足。此或可解釋學生在批判思考意向的「心胸開放」及「智識好奇心」上未顯著的可能原因。

> 我覺得各有利弊呀，我覺得如果看到範例呀，一定都會朝著那個方向走，像教師後來不是有給我們那個範例嗎？我後來就照教師的方向去走，可是教師沒有給的時候可以看到大家各有各的想法，如果沒有的話就會很不知道方向，做的時候不知道要幹嘛。（訪-S3-1207）
> 像上一次大家不是說要做目次嗎？結果大家做出來都不一樣，因為大家都一直猜一直猜要怎麼去做。可是如果有一個範例，大家做出來的形式一定又是一樣。（訪-S4-1207）

2.線上討論與回饋機制，因每位學生作業題目方向不同，而難有共通的焦點，因此僅發揮瀏覽的功能，無法激發學生更深入的討論及分享。

多數學生認為利用線上討論是一種不錯的學習方式，同學之間可以在不同的時

間看到其他同學的想法，進而引發自己的想法。後來由於每一個人的題目依個人興趣及想法而有所不同，所以最後演變成各自表述，沒有共同的關注焦點，因此無法發揮討論回饋的機制。由於大六技巧法網路學習環境中的每個討論主題是屬於比較開放式的討論，並不像學習數學或電腦技能有一定的標準答案，學生因此覺得自己除非在思考上能夠高人一等，不然實在不適合評論別人的發言，因此造成大家只是瀏覽其他同學的留言，無法引起互動討論；學生亦認知到要先瞭解別人的發言內容及重點才能進行意見的回覆。

> 我想要回饋給另外一個人，我一定要知道他到底在說什麼，然後呢，我至少要想法比他高一層，所以才可以給回饋呀，可是我發現沒有辦法，所以就變成，嗯，他寫得比我好，所以算了算了，就變成這樣。（訪-S1-1206）

3.學生缺乏網路學習社群的歸屬感是影響其在討論區中的發言及主動參與的重要因素之一。

過去學生的經驗都是教師利用加分鼓勵或是硬性規定的方式來提高學生的發言次數，但效力也只是在剛開始的時候較明顯，無法有效且持續的提升學生的學習興趣，而剛開始大家會爲了分數而上網發言，但發言的內容也只是與課程無直接相關的內容。學生也都反應如果自己發言後，或看到別人沒有回饋，就會使得討論的情況更冷清，之後大家就覺得不會再想要發言第二次、第三次……。而在班上同學的組成當中有來自二個年級六個不同的班級其組成相當歧異，彼此之間不熟識無法建立起一種屬於共同的團體感情，亦是其中一項無法讓學生想要回覆別人發言的因素。此一現象突顯出學生雖跨越了虛擬的空間，但仍未跨越實質的班級或小組界限，而此點對於網路學習環境的教學者也提供値得思考的問題，一是如何經營網路學習社群，以提供社群成員的參與感及歸屬感；二是如何善用線上帶領技巧以引領成員進行線上討論。

> 像某某教師那個，教師也是有說上去發言越多的成績越高，就是參與多的依其作爲期中的成績參考，學期初當然也是都有人上去發言呀，像：大家好，我是誰呀之類，發文的也是屬於領導級的人物，比較活潑，後來幾個認識的人就回文給他，之後就沒消息了。（訪-S2-1207）
> 不然大家就說：你說得很好，然後就加一分。（訪-S4-1207）

4.對於輔助的課程內容，學生都覺得有相當程度的幫助，也能夠在學習的同時直接將大六技巧法的經驗轉化運用到其他作業之學習上；然熟練度仍有賴經驗的累積及持續的練習，需要較長時間的經營。

在網路上面的引導就可以告訴我們要往那方面去想，有重點可想，其實大六的步驟我們有用過，只是不知道要整合起來，變成一個學習方法。（訪-S2-1207）

是一定有影響，因為像我之前有一份作業，其實滿趕得，就是臨時換題目，然後我短時間之內就把它寫出來，因為我發現自己找資料的速度有比較快，因為像我以前根本不知道怎麼找合適的論文，合適的期刊來使用，如何搜尋可以直接找到最合適的資料來使用。上過這堂課之後，一個題目下來我到底有什麼地方要做的，有什麼資料要找，就可以馬上想到要怎麼做；以前就是一開始就隨便亂找，找到什麼就寫什麼，可是現在不會，我會給自己一個範圍，然後會從這個範圍去找，所以就是從之前分析題目尋找資訊那方面比較有條理。（訪-S1-1206）

當學生學了大六技巧法後，仍覺得需要一段時間才能熟悉此技巧，雖然經過主題一的第二次修改練習，在進行主題二的作業時都一致認為有幫助，但仍要時時提醒自己，要利用大六技巧法來進行。大六技巧法的運用熟練度必需要靠經驗的累積，經過一段時間的練習可以增加學生在資訊問題解決上的能力，並且將這種能力進而轉化到解決其它所面臨的問題上（謝政耀，2003）。換言之，此一學習方法要能達到內化，甚至自動化的程度，仍需靠練習機會的安排，甚至有機會運用到其他學科的學習或生活問題的解決上。此點或可解釋為何批判思考意向及能力總體得分尚有提升，然部份技巧卻未有明顯改變，可能是因為訓練及練習不夠所致。

我覺得我還不純熟，可是就對搜尋資訊跟對做報告比較有組織，但是就是還是不純熟，是比較知道要幹嘛了，比較會有組織，……啊我是覺得還是精熟的關係，而且有時候真得還是會忘記要用大六技巧法來做報告，還是會回歸以前的方式。（訪-S3-1207）

我都會把那六點列出來，從第一個開始看，就是在做作業的時候……。（訪S3-1207）

5.學生認為利用網路學習環境可以讓自己學習更透徹，但擁有良好的學習態度與動機更是主因。

學生都明白自發的學習態度，才是能夠真正激起自己在網路輔助教學環境當中參與討論，若當天回家沒有將活動在網路上完成，又會再度拖到下週上課時再做，因此有強烈的學習興趣才能有效學習，動機與學習態度都是在學生進行學習時相當重要的關鍵。此亦是作者採用網路學習環境輔助學生學習時，應更加著力之處，包括提供具體的範例說明、設計有挑戰性能引起學生興趣的主題，以及形成網路學習社群等。

> 如果這個主題他有感興趣的話，他可能就會主動去學習，之前我上的另一堂課有師資班的同學，我覺得是他們本身感覺比較主動，我不知道爲什麼，……，像別堂課的教師也說師資班的學生，跟我們差很多，因爲畢竟他們是出社會之後又回來學習，他們會更積極。（訪 S1-1206）
>
> 大概就是覺得學生的態度吧，這樣學習方式是ok，但是我覺得學生的態度很重要。（訪 S2-1207）

此外，這次研究對象因爲包含三年級與四年級不同的成員，大四學生部分因爲該學期正進行獨立研究，大六技巧法中所要進行的步驟，大四學生已略知每一個步驟要做什麼且對這樣的議題比較熟悉，因此在這堂課中的努力就沒有預期來得高。但對大三的學生而言，利用大六技巧法來進行研究的方式是從未接觸過，對他們而言困難度較高，但具挑戰性的課程內容與活動設計，反易引起其學習動機。未來宜針對不同先備能力的學生，設計不同階段的課程，以提高其參與意願與動機。

（二）學生對輔助教學環境設計的看法與改進建議

1.新增網路輔助教學環境的系統及功能說明，讓學生從第一次參與課程活動時就能夠快速地上手。

雖然在每一次的課程公告中都會提示學生，每週要到哪裡進行課程內容的閱讀，或是至哪個討論版中進行主題討論，雖然用久了就可以知道每個討論區位於何處，但實驗課程剛開始進行時仍有學生因不熟悉討論區的操作介面而不知如何進行當週的活動，所以有必要在第 1 週採面授方式，讓學生上網熟悉各項操作功能；此外，亦可在網站上提供類似系統簡介或是網站地圖功能，讓學生更快進入學習狀態。

在操作介面上由於學生之前已經有接觸類似系統環境之經驗，所以基本上操作的功能都會，但對於一些特別的限制，如檔案上傳時檔名只能用數字及英文檔名，這些小細節應該再度強調，雖然之前有說明取檔名的範例，但因爲沒有再次提醒而導致有學生爲了檔案不能上傳而測試許久。

2.若能完全實施網路化教學，將可以讓學習有更多的彈性，互動討論亦能更落實，但需要補充更多的參考資料及課程相關的影音講解。

因爲完全網路化的學習，學生才會眞正地因爲「需要」到大六技巧法網路學習環境進行互動討論，除了學習具更多彈性外，學生亦必須有更高的自主性才行。多數學生均肯定利用網路輔助的方式進行大六技巧法的學習，也傾向建議未來可朝完全網路化學習的方式去規劃，因此進一步建議在課程內容方面需要提供更多的完整資料，尤其是上課內容的影音講解是必須的，以滿足不同學習風格學生之需求，使學習更容易。學生更進一步表示加入的影音元素，要能分類或依照課程的進度內容做適切分割，以方便學生直接從不瞭解的地方觀看，此點可供未來線上教材設計之參考。

所以可以加上聲音講解，或是上課的內容更詳細的放在網路，比較快看出成果，就是每週都要交作業，比較快可以讓自己上去看不懂的東西，但這樣就比較殘忍。（訪-S1-1206）

要一些影音的東西吧，要是都是文字內容，看到後來會覺得很悶。（訪-S6-1214）

線上學習那種，一些線上學習就是要錄那個影片，有教學過程，我們可以自己看，線上學習區。（訪-S8-1223）

伍、研究結論與建議

一、結論

（一）大六技巧法網路學習環境有助於大學生資訊問題解決能力、批判思考意向及批判思考能力整體表現的提升，然部份技巧仍有待加強與練習，使相關能力能內化。

整體而言，學生在參與大六技巧法網路學習環境後，其資訊問題解決的「能力程度」及「信心程度」、批判思考意向總量表及批判思考能力總量表之分數，都有顯著的成長，顯示網路學習環境中系統化的課程規劃與循序漸進的活動安排與引導，能有助於學生習得大六技巧法，進而提升其運用網路資源的資訊問題解決能力，同時亦有助於提升學生的批判思考意向與能力。

就各層面的能力或技巧而言，批判思考意向中之心胸開放、智識好奇心及整體與反省思考等因素，批判思考能力中的辨認假設、演繹與評鑑等技巧，雖然後測成績均略高於前測成績，但卻未達顯著。究其原因可能有二：一是大六技巧法對部分學生而言概念較為抽象，學生雖明瞭其理念與步驟，然而由於學習習慣固著，不敢大膽嘗試以進行問題的練習，冀望由授課教師提供參考範例，以供模仿；二是實驗教學時間僅 8 週，學生練習機會不足，無法將大六技巧法內化或類化到其他學習情境，因此學習成效有限。

（二）網路學習環境的實施成效，首重學習者學習動機的提升，其次是學習社群的營造與線上帶領技巧的善用，以提高學習者主動學習的態度。

從研究結果發現，學生多肯定大六技巧法網路學習環境所提供的課程內容，對個人學習有相當程度的幫助，要提高其學習成效則取決於個人主動的學習態度，此點本文之研究所設計的活動主題對多數學生而言因具有挑戰性，可適度維持其學習動機。

然而就線上討論區的功能而言，僅發揮瀏覽功能，未能有效達成溝通、交流及觀摩之雙向互動功能。歸納其原因，包括：1.討論內容過於抽象，缺乏提供具體的

範例供參考，以引導學生思考。2.學生組成過於歧異，而上網時間由學習者自行決定以符合自主學習的精神，但卻無法凝聚學習社群的共識、使學生產生歸屬感。3.線上帶領技巧不足，尤其應思考如何鼓勵學生主動參與發言意願。另外，可思考如何透過提問及活動安排來強化學生的批判思考意向與能力。4.討論內容可視學習者的先備經驗，依課程難度及深度分爲數個階段課程，以滿足不同學習能力學生的需求。

上述均是未來網路學習活動規劃亟待加強及注意之處。此外，就全面實施網路化學習而言，學生建議應增加影音串流檔之課程內容說明，以補文字資料之不足；影音檔案需依課程進度作適度之切割與處理，便於學習者就不解之處直接瀏覽，以提高學習成效。

二、建議

（一）提供較具體的討論內容或參考範例以引起學生在網路中討論互動的意願

學生在透過大六技巧網路學習環境的互動過程中，研究者發現學生需要較具體的指引內容，回答的範例或是作業以供參考，才不會令學生看完了題目，不知要回答什麼；因「大六技巧法」是一種資訊問題解決的技巧，若沒有具體引導或是實際的範例引導思考，對初學者而言會覺得很抽象，所以會不知要發表些什麼言論。未來利用大六技巧法網路學習環境時，教學活動的安排建議可採「模仿→練習→反思→修正」之流程，使學生反覆精熟大六技巧法之程序性知識，進而簡化其流程，使成爲帶得走的終身能力。

（二）增加實驗教學時間，並提供練習機會，以精熟大六技巧法

對於輔助的課程內容，學生都覺得有相當程度的幫助，但也仍覺得需要一段時間才能熟悉此技巧，而大六技巧法的運用熟練度乃需要經驗的累積，如有較長時間的教學及實作練習，將可以進一步瞭解學生在資訊問題解決能力甚至是批判思考意向及批判思考能力上的改善情況，以及是否有遷移到其他學科的學習。

（三）評估學習對象的先備知識，不同能力的學生進行不同層次的教學活動設計

對於大六技巧法網路學習環境中的內容或活動，建議可以將六大步驟的技巧每一個技巧再細分爲「初階」、「進階」及「精熟」三階段，可讓學生依照自己的程度選擇適合自己的學習內容，不會有一次就要學習很多很難或已經學過的情況。如此一來亦可激發起學生在網路教學環境的主動參與度，較不會受到學習內容較淺或是較深的影響，讓學生擁有較佳的學習動機。

（四）若要教學環境完全線上學習必須再新增線上影音教學功能

在系統中亦要加入影音檔的下載，並且要能夠分類或是依照課程的進度內容分割出來，這樣每一個學習者就可以直接針對他們不瞭解的地方觀看，以提高學生的學習效率。

（五）加強線上教學者的線上帶領技巧，以提升討論意願並發揮學習社群功能

線上輔助課程或全面性的網路化課程，如何讓參與學習的學生融入線上課程的學習，其中重要的因素是讓學習者加入學習社群，產生歸屬感及參與感，進而提升其討論次數與品質，這些均有賴好的教學者或線上助教善用帶領技巧以引導學生學習，此點值得網路教學之教學者及研究者加以關注。

參考文獻

大六技巧法網路學習環境網頁（2006）。2007 年 10 月 8 日，取自 http://163.26.19.110/lapine/

于第、王秀惠（2002）。技術學院學生網路使用行為之調查研究－以景文技術學院為例。**景文技術學院學報，13**（上），1-17。

王秋閔（2004）。**由認知、情感與實體層面探討大學生之全球資訊網搜尋行為**。天主教輔仁大學圖書資訊學系碩士論文，未出版，台北縣。

李承宇（2002）。教師應具備之資訊素養：批判思考觀點。**國民教育，4**2（6），67-73。

岳立容（2004）。**資訊素養教學研究－以大六教學法融入高中三民主義課程為例**。國立台灣師範大學社會教育學系在職進修碩士論文，未出版，台北市。

吳美美（2001）。**資訊素養與 e 世代教學**。**國立圖書館非同步遠距教學計劃**。2005 年 04 月 20 日，取自 http://cu.ncl.edu.tw/1000110034/NTN0101EIE/text/preface.html

林美英、熊漢琳、郭迺鋒（2004）。以資訊六大技能強化知識之建構。**圖書館學與資訊科學，30**（1），75-84。

林菁（2001，10 月）。**資訊素養融入國小國語科全語教學之研究**。論文發表於逢甲大學主辦之「資訊素養與終身學習社會國際研討會－資訊素養與各級教育教學之融合」，台中市。

林麗娟（2002）。圖書資訊利用教學與大學生資訊素養能力之分析。**輔仁學誌－藝術人文之部，29**，147-163。

計惠卿、吳斯茜、蔡秉燁（2001）。運用資訊批判技能提升網路資訊鑑別力。**台灣教育，607**，60-63。

黃郭鍾（2003）。**應用大六教學法於專題式學習之行動研究－以國小四年級學生為例**。國立台中師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，台中市。

游婉琳、景祥祜（2003，10 月）。**Big6 教學策略與應用－以逢甲大學財政專題為例**。論文發表於國立台灣師範大學主辦之「資訊素養與終身學習社會國際研討會」，台北市。

葉玉珠（1999）。代理（課）教師批判思考教學專業知識、個人教學效能及教學行為之現況及關係之研究。**國立政治大學學報，78**，55-84。

葉玉珠（2001）。成人批判思考技巧測驗之發展。**測驗年刊，42**（8），35-50。

葉玉珠（2005）。**網路學習融入師資培育課程對提升職前教師批判思考教學能力之探討（1/2）**。行政院國家科學委員會期中報告（NSC93-2520-S-004-002-）。台北市：國立政治大學師資培育中心。

歐陽誾（2000）。網站品質評鑑之初探。**國立台南師範學院初等教育學報，13**，219-238。

歐陽誾（2007）。職前教師網路資訊問題解決能力發展及影響因素之研究。**教育學刊，28**，225-249。

歐陽誾、尹玫君（2005）。**師院生網路資訊批判思考能力發展與學習成效評鑑之研究（1/2）**行政院國家科學委員會期中報告（NSC 93-2520-S-024-003）。台南市：國立台南大學教育學系。

賴苑玲（2001）。如何將 Big Six 技能融入國小課程。**書苑，48**，25-38。

謝政燿（2003）。**Big6 技能融入主題式學習網路化教學研究**。國立中山大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。

魏令芳（2003）。大學資訊素養課程之研究。**大學圖書館，7**（1），119-143。

羅思嘉（2000）。資訊行為探索－以國立成功大學學生為例：從資訊搜尋行為看資訊環境對讀者資訊行為的影響。**中國圖書館學會會報，64**，141-160。

羅綸新、胡育如、胡久樹（2004）。師資生資訊素養自評結果之評析。**教學科技與媒體，69**，55-67。

Big6.com (2002a, Mar). *Technology as a tool: Applications in a Big6*？Context. Retrieved April 15, 2005, from http://www.big6.com/showarticle.php？id=144

Big6.com (2002b, May). *The importance of contemporary literacy in the digital age: A response to digital transformation: A framework for information communication technologies (ICT) literacy*. Retrieved March 21, 2005, from http://www.big6.com/showarticle.php？id=157

Big6.com (2002c, Spring). *Big6 matrix: Use the internet with Big6 skills to achieve standards*. Retrieved March 21, 2005, from http://www.janetsinfo.com/big6info.htm#infolit1

Big6.com (2002d, July). *Exemplary Big6？Implementations in K-12 schools*. Retrieved February 23, 2005, from http://www.big6.com/showarticle.php？id=215

Callison, D. (2002). Information use models (Part Ⅱ). *School Library Media Activities Monthly, 19*(2), 36-39.

Eisenberg, M. B. & Berkowitz, R. E. (1990). *Information problem solving: The big six skills approach to library & information skills instruction*. Norwood, New Jersey: Ablex.

Eisenberg, M. B, & Berkowitz, R. (1999). *The new improved Big6™ workshop handbook*. Ohio: Worthington, Linworth Publishing, Inc.

Eisenberg, M. B. & Berkowitz, R. E. (2000). *Teaching information & technology skills: The Big6 in secondary schools*. Ohio: Worthington, Linworth Publishing, Inc.

Jenson, J. D. (2004). It's the information age, so where's the information? Why our students can't find it and what we can do to help. *College Teaching, 52*(3), 107-112.

Wolf, S. (2003). *The Big six information skills as a metacognitive scaffold: A case study. school library media research, 6*. Retrieved January 6, 2005, from http://www.ala.org/ala/aasl/aaslpubsandjournals/slmrb/slmrcontents/volume62003/ fig5

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　145-166 頁

職前教師科技課程應用數位歷程檔案之實證研究

張雅芳*

摘要

為引導職前教師在修讀師資培育學程期間，持續地增進個人的科技能力，本文之研究在師資職前課程「電腦與教學」中，實施科技能力數位歷程檔案，同時提供專屬網頁等資源以為輔助。此外在學期中以及學期末分別發給學生問卷，調查檔案發展過程中遭遇的難題以及專屬網頁等資源的使用與助益，並且蒐集相關的意見與建議。問卷分析的結果顯示，多數受試者認為困難度最高的是「例證作品的提供」，最低的是「同儕的聯繫與互動」；使用頻率最高、助益也是最大的是專屬網頁的「示例篇」；使用頻率最低、助益也是最小的是專屬網頁的「留言板」。整體而言，受試者期望獲得更多的網路資源以及人力資源，並且提議以小組的方式製作科技能力數位檔案。最後本文之研究針對專屬網頁的內容、檔案示例的增加、檔案的發展方式、以及後續研究等方面提供具體的建議。

關鍵詞：數位歷程檔案、科技課程、科技能力、職前教師、師資培育

*張雅芳，淡江大學師資培育中心教授
電子郵件：yfchang@mail.tku.edu.tw
來稿日期：2007 年 8 月 17 日；修訂日期：2007 年 10 月 6 日；採用日期：2007 年 10 月 16 日

An Empirical Study of Applying Electronic Portfolios in a Technology Course for Pre-service Teachers

Ya-Fung Chang*

Abstract

In order to enable pre-service teachers to develop their technology competencies continuously while they are still in school, this study implements the technology integration of electronic portfolios with the course on Computers and Instruction. In addition, a special website and other resources are provided as facilitators. Questionnaires about the problems encountered by participants during portfolios development, as well as about the use rates and benefits of the website and other resources are distributed to participants at the midterm and final sessions. At the same time, relating opinions and suggestions are collected. The results indicate that the most difficult task identified by most of participants is "the provision of evidence" while the least difficult is "peer communication and interaction." The most frequently used as well as the most beneficial resource is "the example section" of the web site. Furthermore, the least frequently used as well as the least beneficial resource is "the message board." On the whole, the subjects expect more resources and propose a team work. At the end, recommendations are provided for the improvement of the web site, the example section, the ways of portfolios development, as well as further research.

Keywords: electronic portfolio, technology course, technology competency, pre-service teacher, teacher education

---

*Ya-Fung Chang, Professor, Center for Teacher Education, Tamkang University
E-mail: yfchang@mail.tku.edu.tw
Manuscript received: August 17, 2007; Modified: October 6, 2007; Accepted: October 16, 2007

壹、研究動機與目的

因應當前資訊化社會，未來教師必須具備科技融入教學的能力，善用科技幫助學生學習。「教學媒體與操作」已是國內教育部規定師資職前教育的必修課程，而許多師資培育機構也紛紛開設「電腦與教學」等教育科技的選修課程，甚至列爲必修，以加強職前教師教育科技能力。然而整體來看，教育科技的課程內容大多偏重電腦技能的訓練（曹雅方、徐新逸，2002），較少融入教學的示範與啓發。Milken Exchange on Educational Technology（1999）的報告指出美國有 70%的師資培育機構要求學生修習 3 學分的科技課程，但大部份科技教學未能集中於教學法，只是電腦基本技能與操作訓練，故與科技融入中小學教學有相當大落差（Parker, 1997）。

教師應具備的科技能力不只是資訊科技的使用，更重要的是要把資訊科技成功地融入課堂教學中。爲避免教育科技課程流於技術層面的訓練，而忽略「融入教學」能力的培養，以及爲有效達成「科技融入教學」的目標，協助職前教師建立並發展數位檔案誠屬重要。因爲發展檔案所依循的能力指標可以明確地傳達給職前教師必須具備的能力，並且由職前教師承擔起責任，主動地參與學習，在過程中展現、反省個人所學，提供教育專業成長的脈絡，爲日後發展打下穩健的基石。此外數位歷程檔案也是科技融入教學的最佳展現，職前教師經由長時間的實際體驗，不但科技應用的知能提升，更可能遷移至未來的中小學教學。最後，檔案作爲評量的工具愈益普及，無論是新任教師的錄用，或是未來的教師分級，檔案都是重要的參考依據。因此宜及早讓職前教師建立專業檔案記錄，以爲未來教職工作做好最佳的準備。

近年來，歷程檔案深獲國內師資培育者重視，並曾用於教育實習（陳惠萍，2000；張德銳，2000）或教育科技課程（張基成、童宜慧，2001）。甚至有長達 4 年的整合型計畫，將數位化歷程檔案融入師資培育相關課程，探討職前教師專業能力數位化檔案的相關系統、課程設計、評量規範以及檔案示例等（尹玫君，2005）。然而許多研究顯示要在師資職前教育成功地實施數位歷程檔案有一定的難度（Norton-Meier, 2003; Hawkins & Black, 2004），Strudler 與 Wetzel（2005）即認爲除了相關資源的提供外，對於歷程檔案需求的迫切性或是壓力更爲重要。

爲引導職前教師在修讀師資培育課程期間持續地增進個人的科技能力，作者曾參考國內外相關文獻，開發協助職前教師發展科技能力歷程檔案的專屬網頁，稱爲「科技能力數位歷程檔案」（Technology Integration Portfolios），簡稱 TIP 網頁。網頁完成後隨即進行專家與使用者評鑑，然後根據評鑑結果進行修改，期能發揮最大的效益。有鑑於歷程檔案的發展是一複雜、費時的工程，若能搭配相關的課程實施，可收事半功倍之效，因此作者乃選定本校的「電腦與教學」課實施科技能力歷程檔案。一方面可強化並且落實教育科技課程的核心理念，亦即「科技融入教學」，另

方面教育科技課程正可提供數位檔案製作的情境需求，亦即正當性與合理性，以便厚植職前教師檔案建構的基本能力與態度。具體而言，本文的目的有三：第一是瞭解職前教師在發展科技能力數位檔案的過程中實際遭遇的難題；第二是評估 TIP 網頁以及其它資源的使用頻率，以及對於職前教師發展數位歷程檔案的助益；第三是針對 TIP 網頁以及檔案的實施，搜集改進的意見與建議。本文最後將針對調查結果提出適切的輔助資源與發展方式，俾有助於科技能力數位檔案在師資職前課程之順利實施。

貳、文獻回顧

一、中小學職前教師的科技能力

針對職前教師的科技能力，美國國家師資教育認證協會（National Council for Accreditation of Teacher Education，NCATE）採納的認定依據，是由國際教育科技學會（International Society for Technology in Education，ISTE）提出的師資培育科技標準，這套標準遂成爲美國各師資培育機構在科技培訓上要達成的關鍵能力。該學會於 2000 年提出的標準包含六大能力，並細分成 23 項指標。這六大基本能力分別是科技的操作與概念，規劃學習環境與經驗，課程的教與學，評估和評鑑，工作效率和專業實務，以及社會、倫理、法律、與人類方面的議題等（賴錦緣，2001）。從其內涵可以發現除了第一項能力屬於技術層面外，其他 5 項均屬教學實務的應用層面。因應時代環境的變遷，該學會於 2003 年提出修正版，但與 2000 年的內容大致相同。在國內，教育部曾委託專家學者進行「中小學教師資訊科技素養基準制定計畫」，研擬出的資訊科技能力也是以ISTE2003 的教育科技標準爲藍本（徐新逸，2005），強調教學層面的重要性，完全符應當前「科技融入教學」的理念。

張雅芳（2006）指出教師必備的科技能力已從過去的以科技爲主，教學爲輔，轉變到科技與教學並重，更演進到科技與教學的整合。因爲歷程檔案兼具眞實性與多元化，最能具體呈現科技融入教學的實力，教師的科技能力不但要配合科技的發展，更要能融入課堂教學。爲確保職前教師接受師資培育課程後，具備一定的科技能力，歷程檔案的建構與實施非常重要：由師資培育機構事先訂出一套科技能力標準，引導職前教師在修讀師資培育課程期間有系統、有組織地蒐集與科技融入教學有關的觀摩記錄、教案、實作成果、省思札記等，集結成科技能力歷程檔案，且根據科技能力標準，定期自我檢視與評鑑，並與同儕及教師分享。

二、歷程檔案的意涵與發展

簡言之，「歷程檔案」即有目的、有組織地蒐集個人一段時期中之學習過程

成果相關之資料的專輯，用來展現某方面的努力、進步與成就（Arter & Spandel, 1992）。歷程檔案不只是課程作業或活動成果的剪貼簿，而是關於成長與成就的有組織文件製作，針對專業的知識、技能與態度，提供有形的證明（Campbell, Melenyzer, Nettles, Wyman, 2000）。在設計與發展檔案時，Barton與Collins（1993）認為必須從「目的」、「證明文件」與「評鑑標準」三方面加以考量。Tucker、Stronge與Gareis（2002）具體指出檔案發展的過程或步驟，依次為：（一）確認能力標準，（二）蒐集作品以反映能力標準，（三）選擇作品，（四）對作品加以確認、說明與反省，（五）與同儕及教師分享歷程檔案，以及（六）善用回饋來改善檔案內容。

近年來由於電腦科技的進步，Lankes（1995）認為應用電腦科技似乎能夠解決傳統歷程檔案在製作管理與儲存上的問題。數位（electronic/digital）歷程檔案指的是以電子化或數位化形式，儲存與呈現的歷程檔案。其優點包括：（一）易於攜帶；（二）資料隨時更新；（三）儲存並能展現多元的資料格式，包括文字、圖形、聲音、影像、影片；（四）容易分享與交換資訊，包括作者、同儕、與檢視者；（五）容易複製；（六）可製作通用的樣板（template），以提供架構，確保一致性；（七）允許能力標準與檔案作品之間立即的連結；以及（八）可展現科技能力，在應徵教職時較為有利（Costantino & Lorenzo, 2002; Kimball, 2003）。Goldsby與Fazal（2001）則建議網頁檔案的評估有三個重點：一為外觀，指設計與美觀，包括視覺吸引力、有組織、明白陳列、格式適當、文字清晰、工整呈現。二為功能與有用性，包括方便流覽、容易下載、有效連結、易於使用等。三為內容的呈現與溝通，指被要求的作品能否前後一致、有組織、清楚地呈現出來，而達到溝通的目的。

三、數位檔案應用於師資培育

為回應科技融入師資培育的需求，以及呼應能力本位（performance-based）評鑑的趨勢，近年來，美國的師資培育機構紛紛進行數位歷程檔案的建構計畫（Gatlin & Jacob, 2002; Norton-Meier, 2003; Ring & Foti, 2003）。例如，聖克勞德大學特殊教育學程的數位歷程檔案計畫，首先使用德懷術確立科技輔助的能力，接著發展數位歷程檔案的樣板，使學生能夠立即展開作品資料的搜集、管理，並將文件轉化成數位化形式（Smith, 2002）。他們製作的指引手冊，以視覺化的方式說明網站的結構，而且按步驟向學生展示網站上的每一頁面。每一頁面均以樣板的形式來建置，而樣板的空白部份就是學生能放入其內容的地方。結果學生認為數位歷程檔案提供的視覺文件，能夠展現其教學能力與科技能力，因而提高其未來雇用的地位。此外學生很高興能有機會使用科技與發展網頁，藉此提高學生的自信心。

Strudler 與 Wetzel（2005）深入分析六個成功實施數位歷程檔案的師資培育案例，發現學校為了讓科技取代紙本的歷程檔案，不僅硬體設備資源要完善，人力資

源也要充足，並在數位檔案軟體或是樣板架構的開發上投入經費，及加強技術訓練。有大學將教育科技課程列爲必修，讓師資生一開始便能學到基本的科技以及教學技巧，以便日後能建立個人數位檔案。此外學校會提供建構數位檔案的輔助手冊或線上指導，甚至語音諮詢服務，使學生課後仍能獲得充足的資源，協助解決相關難題。更重要的是學生之間的互助合作，這種學習模式比特別安排的課程獲得更多學生的青睞。此外安排學生瀏覽他人的作品，易生見賢思齊的效果，激發學生的學習動機。

Russell與Butcher（1999）在教育科技課程使用數位學習檔案以爲課程評量的工具。由學生決定目標，選定作品資料，加上標題、註解，課程期間並且進行兩次自我評鑑、同儕評鑑、以及教師評鑑。結果顯示檔案使得學習更加有趣，自主性提高，學生對學習內容發展出更深層的理解。最後他們建議在實施學習檔案之初，要清楚地說明檔案的內涵與目的，並且強調反省的角色。此外宜提供數位檔案的形式架構與合適的作品資料，安排課堂分享時間，以及同儕與教師提供建設性的回饋等。

尹玫君、歐陽誾（2005）在「資訊科技融入教學的理念與實作」選修課中採用數位歷程檔案，參與的學生需與其他同學合作，將小組的資料輸入網路上的數位學習歷程檔案系統（林奇賢，2005），包括小組成員簡介、閱讀報告及心得、小組合作記錄與反思、資訊科技融入單元教學教案、試教現場錄影影片、試教心得與反省、小組合作自評與互評表、教案評鑑表等。授課老師則提供參考範例、教學計畫表、上課講義於網路上，並利用線上討論區與學生互動解惑。結果顯示學生融入資訊教學的能力確實能有所提升，對資訊融入教學抱持正面的態度，更加瞭解資訊融入教學的意義，以及有信心能夠整合網路上的資料設計自己的教學單元。

張基成、童宜慧（2001）則將網路化學習檔案（Web-Based Learning Portfolio，WBLP）應用於「電腦與教學」課程。網路化學習檔案系統提供學生網路化的使用環境，讓學生完成個人學習檔案的製作，並且讓師生能瀏覽每位同學的學習檔案，以及加入回饋或評量意見。學習檔案的內容包括學生的基本資料、學習目標、課程作品、自我反省或評量紀錄、教師回饋與評量紀錄、同儕回饋與互評紀錄、以及學生的個人網頁等。結果顯示系統的實施與使用對學生的學習過程有正面的影響，但也遭遇一些困難，包括：學生個別化學習歷程的顯現效果有限，教師的即時回饋與評量工作進行不易，個人網頁的製作與上傳問題頻傳，作品檔案上傳與瀏覽的限制，以及學習檔案的評量準則不易掌握等。

四、科技能力檔案的實施原則

歸納以上實證研究結果發現，歷程檔案的實施具有共通處，包括：（一）對檔案的實施必須賦予強而有力的正當性，才能說服師資生願意投入心力製作；（二）檔案建構的目標必須明確具體，且爲學生所理解；（三）必須提供指引手冊與相關示例，

以增進學生對檔案的瞭解；（四）在過程中提供必要的輔助與支援，以解決疑難問題；（五）安排並落實具建設性的分享與回饋機制，以有效提升檔案品質；及（六）加強學生對檔案的省思，期能由自省達到專業成長的目標。為方便學生建構數位歷程檔案，學校或教師往往提供歷程檔案系統，學生只需依次上傳資料即可。不過這些系統雖然便利，但制式的外觀千篇一律，無法突顯學生的個人風格，學生對檔案恐怕難以產生擁有感，而擁有感卻是成功建立檔案的要件（Wade & Yarbrough, 1996）。

張雅芳（2005）曾綜合相關文獻，針對科技能力檔案的實施，歸納出下列三項原則：首先，有鑑於歷程檔案的實施對象為正在修讀師資培育課程的職前教師，在教育專業上有著極大的成長空間與需求，因此實施的目的在於促進教育專業發展，焦點放在專業學習與成長，不強調評鑑的功能。其次，考量資料庫或系統環境的資料呈現與組織有一定的格式，較不能突顯職前教師個人在檔案設計上的特色，因此最好採用較有彈性的「網頁」形式，來呈現科技能力檔案，以便能充分展現不同風格的檔案外觀與內容，讓製作者能產生個人擁有的專屬感，激發其持續建立檔案的動力。另方面，為避免雜亂無章，在突顯個人特性或創意的同時，宜提供檔案的參考架構，以及不同形式的樣板，俾供製作者遵循與選擇。第三、為提高檔案內容的品質，除了提供實作手冊加以引導外，並且安排同儕相互觀摩、定期提供回饋的措施。製作者即可根據教師與同儕提供的回饋意見，增刪修改檔案內容。此外為引發反省思考，特別設立電子論壇與留言板，方便師生及同儕間進行專業對話。

參、研究方法

一、研究問題

本文之研究旨在探討科技能力數位檔案在師資職前課程之實施。具體而言，本文之研究的問題如下：

（一）職前教師在發展科技能力數位檔案的過程中可能遭遇到哪些難題？

（二）職前教師在發展檔案的過程中使用 TIP 網頁及其它資源的頻率為何？

（三）TIP 網頁及其它資源對於職前教師發展數位歷程檔案的助益為何？

（四）針對 TIP 網頁，職前教師認為需要增刪哪些內容與功能？

（五）針對科技能力檔案的實施，職前教師認為哪方面需要改進或調整？

二、研究對象

本文之研究對象為北部一所私立大學修讀「電腦與教學」的學生，該校的「電腦與教學」開設於中等學校師資培育學程一年級下學期，為校訂必修課程，採小班教學，一人一機，每班至多 30 人。修讀的學生來自各系所，有大學生與研究生，背

景相當多元，大部分的學生在上學期曾修過另一校訂必修「教學媒體與操作」。九十五學年度的「電腦與教學」共開設 3 個班，合計 80 位學生，但中途有 3 位學生退選，因此實際參與本研究的學生人數為 77 名，其背景資料如表 1 所示。

由表 1 可知，女生人數較多，超過 70%，而大學部學生雖然較多，但研究生的人數也不少，逼近一半。在任教科別方面，以國文、英語、數學的人數居多，其次是歷史。近 80%的學生表示已取得的電腦相關學分是在 6 學分以內，近 70%的學生覺得自己的電腦能力是「普通」，而認為「不好」的也有近 20%。最後，有 45%的學生表示已經有製作網頁的經驗，另外 55%的學生表示沒有。

三、TIP 網頁

該網頁設立的目的在於協助職前教師發展科技能力數位歷程檔案，經由使用者及專家學者評鑑之後，修改後的網頁架構如圖 1 所示，網址為 http://163.13.143.61，網頁的畫面如圖 2 至圖 5 所示，以下簡要說明其內涵。

表 1　有效樣本之背景資料分布情形表（n=77）　單位：人／%

變項名稱	變項分類	人數	百分比
性別	男	22	29
	女	55	71
就讀系所	大學	41	53
	研究所	36	47
任教科別	國文	16	21
	英語	21	27
	數學	19	25
	歷史	11	14
	其它	10	13
取得電腦相關學分	1 － 6 學分	59	77
	7 － 12 學分	16	21
	13 － 18 學分	2	3
	19 學分以上	0	0
覺得自己的電腦能力	很不好	8	10
	不好	15	19
	普通	52	68
	很好	2	3
	非常好	0	0
已有製作網頁的經驗	是	35	45
	否	42	55

資料來源：作者自行整理。

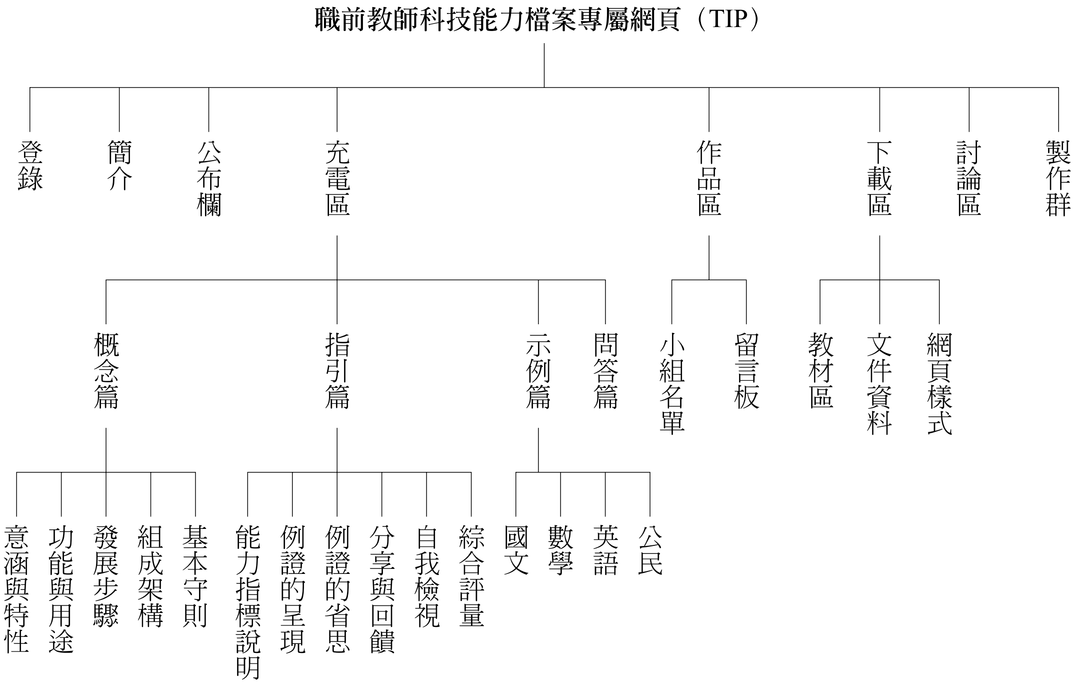


圖 1　職前教師科技能力歷程檔案專屬網頁架構圖
資料來源：作者自行整理。

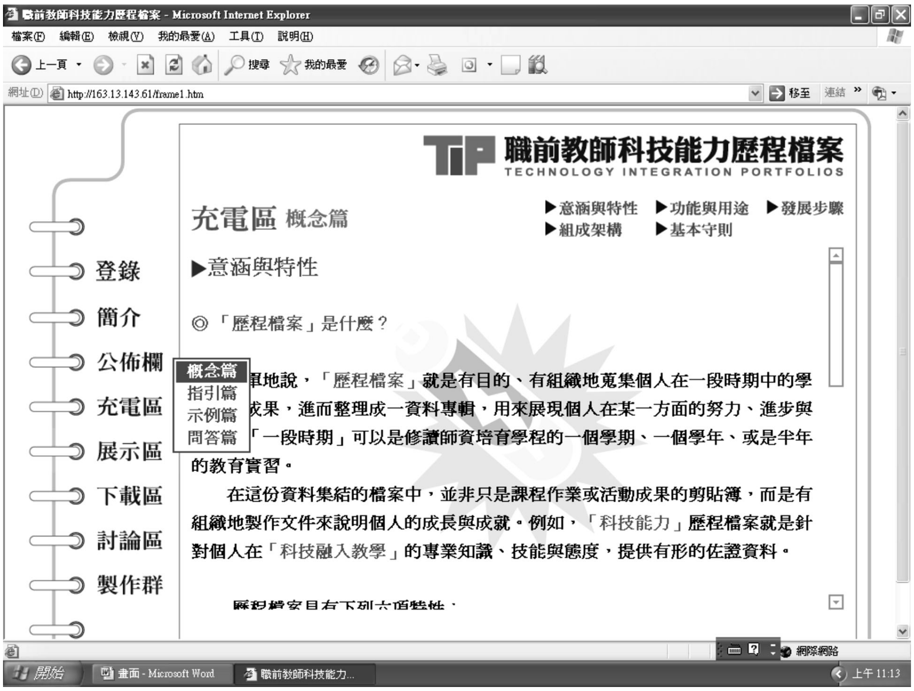


圖 2　TIP 網頁「充電區」之「概念篇」畫面圖
資料來源：職前教師科技能力歷程檔案網站（2007）。

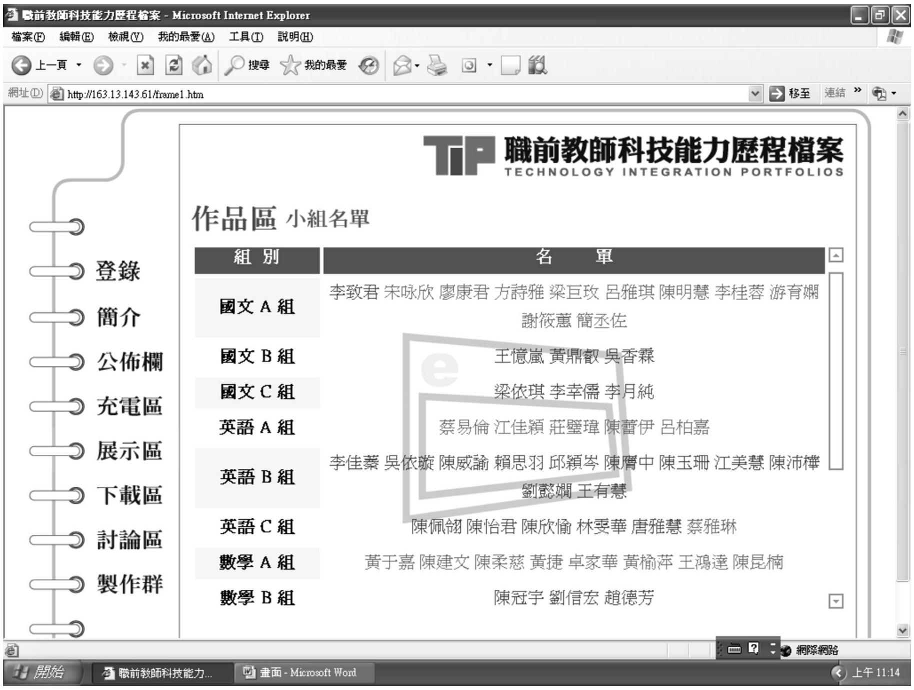


圖 3　TIP 網頁「作品區」之「小組名單」畫面圖

資料來源：職前教師科技能力歷程檔案網站（2007）。

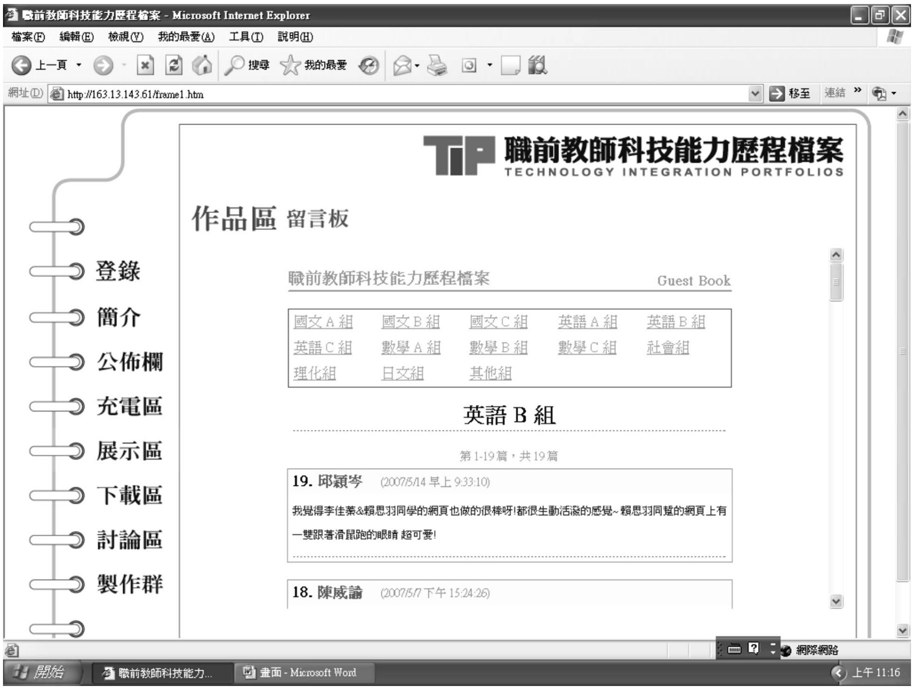


圖 4　TIP 網頁「作品區」之「留言板」畫面圖

資料來源：職前教師科技能力歷程檔案網站（2007）。

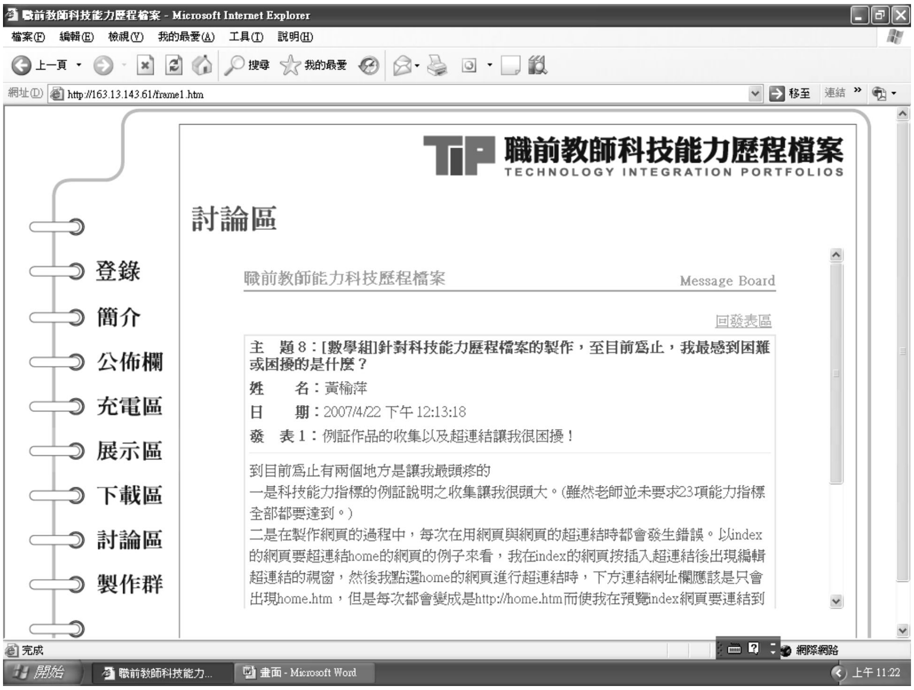


圖 5　TIP 網頁之「討論區」畫面圖
資料來源：職前教師科技能力歷程檔案網站（2007）。

爲紀錄並追蹤修讀學生使用 TIP 網頁的狀況，乃安排「登錄」畫面，要求學生輸入個人帳號與密碼，以利建檔。「簡介」的內容主要強調未來教師具備科技融入教學能力的重要性，並且說明該網頁設立的目的在協助中等學校師資培育學程的學生，以歷程檔案的方式，持續地發展其科技能力。此外附上架構圖，以便於掌握網頁全貌。「公布欄」則是針對歷程檔案預定的工作進度提供最新的消息與建議。

「充電區」乃針對歷程檔案的內涵與發展提供有用的資訊，包含四個部分：一是「概念篇」，內含歷程檔案的意涵、特性、功能與用途，並且條列檔案發展的步驟與基本守則。二是「指引篇」，內含科技能力指標的說明、例證的意義與功能、例證的選擇原則、以及例證的陳述說明，並且條列一些省思問題。另外在「分享與回饋」以及「自我檢視」的內容中強調同儕與教師建設性回饋，對於歷程檔案發展的重要性，並提出回饋與檢核的項目。最後「綜合評量」則條列評分項目包括例證說明、省思敘述、視覺工具、文字表達、整體組織、以及外觀呈現等。三是「示例篇」，旨在提供良好的範本以供觀摩參考。考量學習內容不同，科技融入教學的內涵有所差異，因此範本是按學科加以分類。目前已有國文、數學、英語、公民等四科的檔案範例。四是「問答篇」，乃匯集並分類整理學生經常碰觸的問題，並提供簡要的回應，俾有助於疑難或困惑的初步解決。

爲增加同儕觀摩與互動機會，設立「展示區」，將學生按學科或學習領域分組，

羅列小組名單，可點選連結至個別學生的歷程檔案網頁；此外安排「留言板」，提供組員相互交流及學科領域專業對話機會。「下載區」則儲存每次上課的講義教材、回饋表等文件表格、及不同的網頁樣式，方便學生下載，節省檔案製作時間。另有「討論區」，由授課教師配合數位檔案的發展時程定期提出相關的討論議題，由各小組內部先進行討論後，再將討論結果發表於「討論區」內，同時回應他組的意見。

四、研究工具

爲蒐集數位檔案實施的相關資料，作者自行編製期中與期末問卷：期中問卷於期中考後安排學生在課堂上塡寫，以瞭解學生發展科技能力檔案過程中遭遇的難題及採用的資源。問卷包含四部份：一爲評定檔案發展過程中各項工作的困難度，計 8 題，前 7 題爲五點量表，將困難度由「非常困難」到「沒有困難」分爲五等級，最後一題爲開放式問題，請學生塡寫其它難題。二爲評定檔案發展過程中各項資源的使用頻率，特別是針對 TIP 網頁的內容與功能，計有 10 題。前 9 題爲五點量表，將使用頻率由「總是使用」到「不曾使用」分爲五個等級，最後一題請學生塡寫曾經使用但未列入問卷題項的其它資源。三爲評定檔案發展過程中各項資源的幫助程度，同樣地由「幫助很大」到「沒有幫助」分爲五個等級，計有 10 題，最後一題請學生塡寫其它有幫助但未列入問卷題項的資源。最後一個部份則爲其它意見或建議。在資料分析與處理上，首先將五點量表的題項，分別統計每個選項勾選的人數以及百分比，再將問卷中的開放式問題的文字內容加以歸納整理。

期末問卷則安排學生於最後一次課上塡寫，目的針對 TIP 網頁以及檔案的實施，搜集具體的意見與建議。問卷包含 6 個開放式問題，前 3 題分別針對 TIP 網頁內容、功能、及示例篇，邀請學生提供建議。題目的典型陳述爲：「經由親身經驗，我認爲『職前教師科技能力歷程檔案網頁（TIP）』是否需要增加其它內容？」若學生勾選「是」，則請其進一步指出宜增加的項目。後 2 題則分別針對與歷程檔案相關的課堂活動及時程安排提供意見。最後一題則請學生塡寫其它有關科技能力歷程檔案的意見或建議。資料分析與處理乃針對每個開放式問題，首先計算提出意見的人數以及百分比，再將文字內容彙整分析，並且統計抱持相同或類似看法的人數。

五、研究過程

本文之研究參考張雅芳（2006）的建議，將科技能力檔案的實施過程分爲導入、製作、檢核、展示、與精進等階段，如圖 14 所示，並且將重要活動與任務排入「電腦與教學」的課程進度表內，如表 2 所示，整個過程進一步說明於後：

導入階段：首先在課堂上說明製作科技能力歷程檔案的重要性與適切性，並進一步闡述歷程檔案的意涵，及指出檔案發展過程中的注意事項，再簡介 TIP 網頁的

內容與功能，並要求學生登錄系統，大略瀏覽，同時在「展示區」的小組留言板簡要介紹自己與聯絡方式，並且推舉小組長，最後請學生填寫基本資料問卷。

製作階段：首先在課堂上解說科技能力指標的內涵，然後以 TIP 網頁的示例為範本，指出科技能力檔案網頁可能的組成架構，以利學生規劃、設計，並且在接下來的兩次網頁製作訓練課程實際演練。此外針對能力指標提供的例證或作品，除了舉示例篇加以說明外，並且在討論區提出一議題：針對任教學科，請各小組指出符合科技能力指標的例證？如此藉由分工合作，每位組員認養數條能力指標，即可蒐集到更多的相關例證。學生於是展開科技檔案網頁（初版）的製作，規定至少要選定 8 項科技能力指標，分別提供與科技能力有關的個人作品。此外再三強調同一個作品或例證可能符合多條能力指標的要求，例如，網際網路資源應用作業。最後在課堂上示範，並且讓學生將完成的科技檔案網頁上傳到學校提供的免費網頁空間。

檢核階段：學生各自邀請同儕上網閱覽自己初步完成的網頁，並且填寫回饋表，以便製作回饋檔案。針對同儕的回饋，學生加以回應，或是據此修改網頁，然後填寫自我檢核表，以便製作自評檔案。到了展示階段，亦即期中考後一週，學生依次上台展示初版的科技檔案網頁，隨後填寫期中問卷。此時，授課教師也邀請不同學科的學生分享檔案發展的經驗與心得。此外要求學生將初版的科技檔案網頁上傳到 TIP 網頁的伺服器上，以為備份。授課教師課後仔細檢視每位學生的科技檔案網頁，並且填寫回饋表，條列優點以及待改進之處，再給予成績。完成後，以電子郵件的方式傳送給每位學生。最後在精進階段，授課教師彙整給予學生的回饋意見，在課堂上明白地指出初版網頁的共同優點，然後具體地說明需要加強之處，並且督促學生在學期末之前，確實地增修補強網頁的內容。此外在討論區提出另一議題：針對科技能力歷程檔案的製作，至目前為止，最感到困難或困擾的是什麼？

接下來再回到製作階段，學生持續增修科技能力檔案網頁，並且規定連同初版完成的，總計至少要選定 12 項科技能力指標，亦即全部能力指標的一半。然後是檢核階段，學生完成同儕回饋表以及自我檢核表。此時授課教師在討論區提出第三個議題：誰是本組的「歷程檔案」製作達人？請小組長推薦 3 名，並且說明其特色。在學期的最後一次上課，學生依次上台展示科技能力檔案的增修版，接著填寫期末問卷，並進行經驗分享。此外也要求學生上傳增修版到 TIP 網頁的伺服器。授課教師隨後評閱學生網頁，填寫回饋表，給予成績，並以電子郵件傳給每位學生。

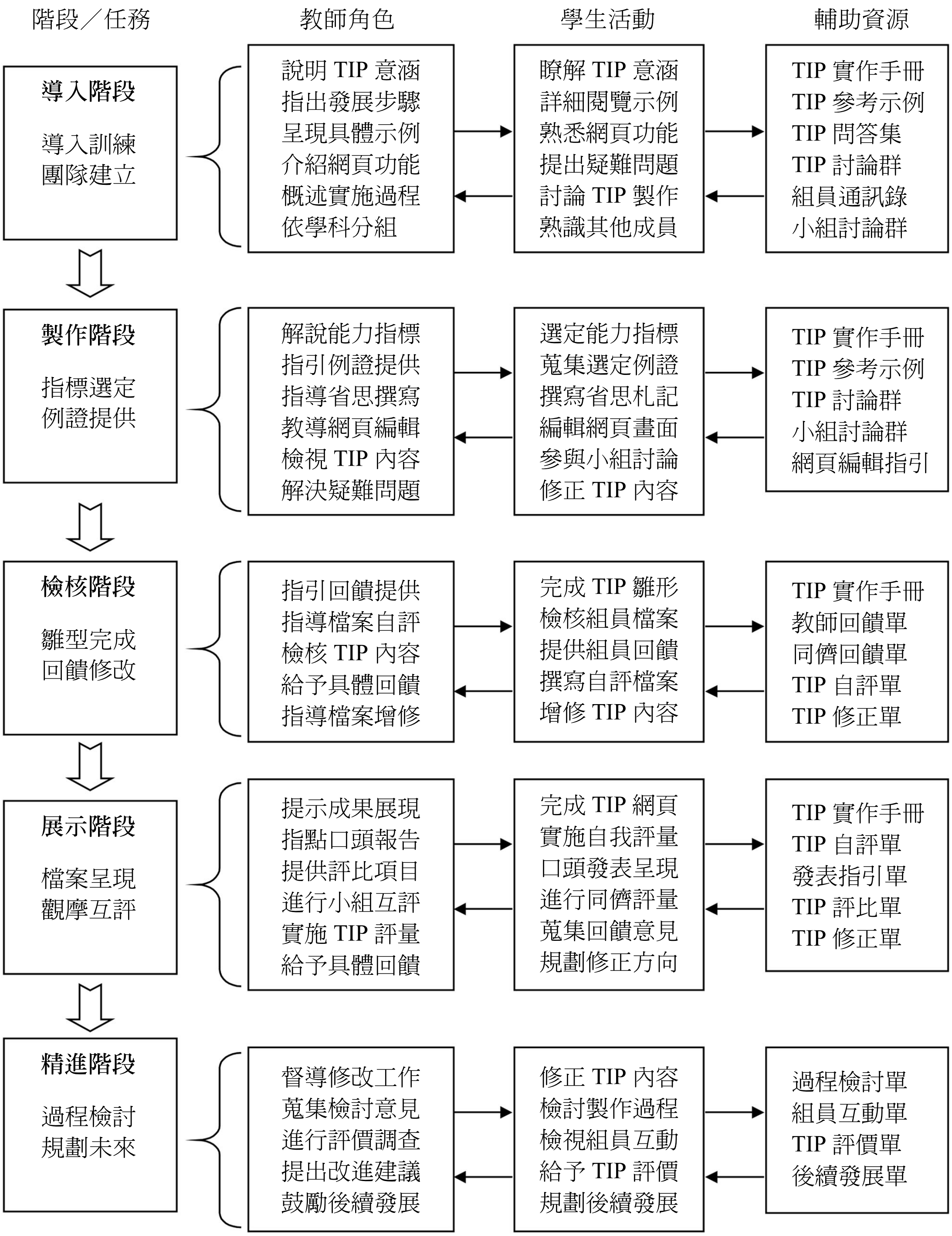


圖 6　科技能力檔案在職前課程之實施過程圖
資料來源：張雅芳（2006：192）。

肆、研究結果與討論

一、研究結果

茲將問卷的分析結果對應於前述的研究問題分別呈現如下，並且將期中、期末問卷中的其它相關意見與建議彙整於最后。

（一）遭遇的難題

由表 3 可知，在科技能力檔案的發展過程中，多數學生認爲最困難的項目是「例證作品的提供」，分別有 15.58%的學生覺得非常困難，40.26%的學生覺得大多困難；其次是「網頁的設計與製作」，分別有 14.29%的學生覺得非常困難，24.68%的學生覺得大多困難。至於困難度最低的是「同儕的聯繫與互動」，合計只有 7.79%的學生覺得非常困難或大多困難。此外學生填寫的其它難題，包括時間不足，網頁上傳到學校伺服器的速度很慢、且經常有問題，伺服器上的圖片連結有問題、版面容易亂掉，以及例證作品的蒐集很困難、且要花很多時間等。

（二）資源的使用

由表 4 可知，多數學生使用頻率最高的資源是「TIP 網頁的示例篇」，有高達 57.14%的學生評定總是使用，也有 27.27%的學生評定大多使用；其次是「老師的上

表 2　淡江大學九十五學年度「電腦與教學」課程進度表

日期	教學主題	活動與作業
3/1	課程簡介	觀看影片、認識歷程檔案
3/8	資訊社會中的教師	認識科技能力指標
3/15	網際網路資源與應用	搜尋相關教學資源
3/22	網頁規劃與設計	觀摩並規劃科技能力檔案網頁
3/29	網頁製作（I）	繳交：網際網路資源應用作業
4/5	放假	製作科技檔案網頁
4/12	網頁製作（II）	編輯科技檔案網頁
4/19	繪圖軟體之教學應用	美化科技檔案網頁
4/26	電子試算軟體之教學應用	觀摩他人網頁並提供回饋
5/3	期中考（不考）	增修並自評科技檔案網頁
5/10	網頁展示與觀摩檢討	繳交：科技檔案網頁（初版）
5/17	課程軟體之類型與應用	增修科技檔案網頁
5/24	網路專題學習導論	增修科技檔案網頁
5/31	網路專題學習之實例	觀摩他人網頁並提供回饋
6/7	資訊教育現況與未來展望	增修並自評科技檔案網頁
6/14	網頁評估與心得分享	繳交：科技檔案網頁（增修版）
6/21	期末考（不考）	

資料來源：作者自行整理。

課講解」，分別有 40.26%的學生評定總是使用，45.45%的學生評定大多使用。至於使用頻率最低的資源是「TIP 網頁的留言板」，合計只有 24.67%的學生評定總是使用或大多使用；其次是「TIP 網頁的討論區」，合計有 29.87%的學生評定總是使用或大多使用。此外學生使用的其它資源包括觀摩其他同學的作品，網路上的網頁素材，奇摩知識區的教學，Google 網站搜尋網頁教學網站，其它網站瀏覽參考、下載圖片或音樂，圖書館的相關書籍，以及 MSN 與其他同學互動交流等。

（三）資源的助益

由表 5 可知，多數學生認為最有幫助的資源是「TIP 網頁的示例篇」，有高達 64.94%的學生覺得幫助很大，25.90%的學生覺得多有幫助；其次是「教師的上課講解」，有高達 54.55%的學生覺得幫助很大，38.96%覺得多有幫助。多數學生認為幫

表 3　各項工作困難度人數百分比表（n=77）　單位：%

困難程度 工作項目	非常困難	大多困難	有些困難	有點困難	沒有困難
1. 能力指標內涵的理解	11.69	37.66	33.77	11.69	5.19
2.例證作品的提供	15.58	40.26	24.68	12.99	6.49
3.相關作品的製作	12.99	45.45	28.57	7.79	5.19
4.歷程檔案的規劃	3.90	44.16	31.17	14.29	6.49
5.網頁的設計與製作	14.29	24.68	28.57	25.97	6.49
6.網頁畫面的美化	11.69	19.48	32.47	29.87	6.49
7.同儕的聯繫與互動	1.30	6.49	27.27	36.36	28.57

資料來源：作者自行整理。

表 4　各項資源使用頻率人數百分比表（n=77）　單位：%

使用頻率 資源項目	總是使用	大多使用	經常使用	偶而使用	不曾使用
1.「TIP」網頁充電區的文字說明	33.78	27.27	29.87	6.49	2.59
2.「TIP」網頁的示例篇	57.14	27.27	9.09	6.49	0.00
3.「TIP」網頁的問答篇	12.99	22.08	37.66	20.78	6.49
4.「TIP」網頁的討論區	7.79	22.08	36.36	24.68	9.09
5.「TIP」網頁的留言板	6.49	18.18	31.17	36.36	7.79
6.「TIP」網頁下載區的網頁樣式	33.77	23.38	19.48	14.29	9.09
7.教師的上課講解	40.26	45.45	3.14	0.00	0.00
8.助理的個別指導	20.78	29.87	22.08	15.58	11.69
9.同儕的溝通互動	54.55	22.08	16.88	5.19	1.30

資料來源：作者自行整理。

助最少的資源是「TIP網頁的留言板」，僅有 2.60%的學生覺得幫助很大，32.47%的學生覺得多有幫助；其次是「TIP 網頁的討論區」，只有 7.79%的學生覺得幫助很大，25.97%覺得多有幫助。此外學生認為有幫助的其它資源，包括 TIP 網頁教材區的檔案資料、展示區的其他同學作品、網路資源、圖書館相關書籍、及一向很會做網頁的同學或朋友請教等。

（四）TIP 網頁的建議

針對 TIP 網頁的內容合計有 14 人（18.18%）發表意見，超過一半（8 人次）的建議關於例證與能力指標，包括提供更多包含各領域的範例網站及相關科技能力的網站，針對各項能力指標給予更明確的例子與說明，以及在指引篇內也能放置「例證說明」或「輔助作品」。次多的建議是關於網頁製作，包括提供更多的 javascript 範例、網頁教學網站、以及網頁素材網站或示範庫。此外也有學生建議多提供一些教案，以瞭解教學，或是教學實際現場操作的例子，甚至是實際教學後的學生回饋等。針對TIP網頁的功能合計有 7 人（9.09%）發表意見，最多的是建議在討論區與留言板增設師生互動的專區，計有 4 人次。次多的建議是增建部落格，或是參考部落格的作法，方便檔案資料的點選與操作；此外也有學生建議增設參考資料庫等。

針對 TIP 網頁的示例篇，不少學生認為內容詳細、清楚、有特色，覺得很有幫助，給予初學者一個較好的方向。但多數學生認為需要更多包含不同領域與學科的示例，最好是每個領域有 2 到 3 個示例，並且建議可以放入本學期製作比較完整的科技能力檔案。其他的意見包括示例篇的網站應該要完成「每個」能力指標；內容宜適時更新，並且增加教學現場實務操作、製作者的心得、以及該歷程檔案帶來的實質幫助；或者邀請示例篇的作者分享製作流程與經驗。此外也有學生認為很多地

表 5　各項資源幫助程度人數百分比表（n=77）　單位：%

資源項目 ＼ 幫助程度	幫助很大	多有幫助	有些幫助	有點幫助	沒有幫助
1.「TIP」網頁充電區的文字說明	29.87	36.36	27.27	6.50	0.00
2.「TIP」網頁的示例篇	64.94	25.90	7.79	1.30	0.00
3.「TIP」網頁的問答篇	16.88	20.78	38.96	22.08	1.30
4.「TIP」網頁的討論區	7.79	25.97	32.47	32.47	1.3
5.「TIP」網頁的留言板	2.60	32.47	40.26	16.88	7.79
6.「TIP」網頁下載區的網頁樣式	40.26	24.68	22.08	9.09	3.90
7.教師的上課講解	54.55	38.96	5.19	1.30	0.00
8.助理的個別指導	28.57	33.77	20.78	11.69	5.19
9.同儕的溝通互動	57.14	20.78	18.18	2.60	1.30

資料來源：作者自行整理。

方還是需要教師詳細地解說，並且明確地指出示例篇中哪些例證是好的？哪些是還要加強？因為示例篇有些例證並不能真正反應能力指標的要求。

（五）檔案實施的建議

針對科技能力檔案的課堂活動合計有 29 人（37.66%）發表意見，最多的是有關上課方式的建議，計有 13 人次，包括增加課堂實作、上台演練、小組討論交流，以及課後輔導、問題解答、與助教小組教學等活動，此外有學生建議以團隊的方式製作科技能力檔案及網頁，如此「可以相互學習，一起規劃，比單打獨鬥還好，而且團隊可以有許多意見互相補足，使網頁呈現更完整」。次多的建議是加強能力指標的解說，以強化學生對於能力指標的認知，及多提供各種範例作品，以便學生能轉化應用於自己的歷程檔案。其他的建議包括增加網頁製作技巧的教學，並且提供講義以為輔助等。

針對科技能力檔案的時程安排合計有 17 人（22.08%）發表意見，最多者認為時程太過緊湊、負擔重，計有 6 人次。其次是建議在網頁教學、網頁製作、以及能力指標的解說需要多一些時間，並且安排實地演練的時間，以及助教解惑的時間。此外也有學生認為目前並非是正式教師，有些科技能力指標無法提供足夠的輔助作品，因此建議減少需要完成的能力指標數量。最後有學生建議增加檔案的展示次數為三次，「期中考前一次、期中考後一次、以及期末之前，因為 23 項指標其實還蠻多的，若可以邊做，邊和大家分享，聽大家的回饋，我覺得進步會更多」。

（六）其他相關意見

期中問卷的其他意見包括網頁教學建議放慢講速，多做練習；能力指標的說明能多舉例證，以增進理解，並可找同伴一起完成能力指標；每週規定一個進度，避免最後趕工，甚至是無法完成；安排助教有空的輔導時間，以及教師或助教能多用電子郵件提供意見與回饋，以利檔案的修改。最後有學生表示「雖然製作科技能力歷程檔案很累，但是這是必要的，因為在當教師後仍可使用」。至於期末問卷的其他意見中，多位學生再度強調理解能力指標重要，也有學生表示檔案製作的最大困難就是不瞭解指標的要求，因此建議授課教師一開始就說明能力指標，如此網頁製作才有方向。此外由於能力指標的敘述相當抽象，並且容易混淆，建議授課教師要詳加解說，同時多舉例證。針對 TIP 網頁的內容，有學生建議可增加永久使用科技能力歷程檔案的理由，以及即時聊天室的功能。針對檔案的內容，也有學生建議可增加修讀教育學程之課後心得，以及教導其他網頁製作軟體，以增進檔案的多元性。最後有學生建議可採小組製作，以團隊的方式呈現科技能力檔案網頁。

二、討論

針對期中的問卷結果顯示，多數學生認為在科技能力檔案的發展過程中最困難

的是「例證作品的提供」，可能的原因是多數學生上學期才開始修讀師資培育學程，因此能提供的作品有限，必須花時間特別製作。然而由於尚未修習「教學設計」，對於教案與教學流程的編寫不夠熟悉，因此要提供適合的例證特別吃力，所以合計「非常困難」與「大多困難」的百分比最高，超過 50%。至於「網頁的設計與製作」認爲「非常困難」的人數百分比爲第二高，顯見網頁的製作仍有一定的難度。但因課堂上曾安排網頁教學，另有助理的個別指導，且 45%的學生曾有此經驗，因此合計「非常困難」與「大多困難」的人數百分比不到 40%，甚至是低於「能力指標內涵的理解」以及「歷程檔案的規劃」。而期末問卷的分析結果特別突顯能力指標在理解上的困難，這可能是因爲指標的文字敘述比較抽象，到了期末要完成的能力指標較多，容易混淆，再加上授課教師給予學生的期中回饋，往往指出例證作品不符合能力指標的要求，因此許多學生認爲理解能力指標爲檔案製作的首要工作。

整體而言，在資源的使用與助益上，期中問卷的結果顯示，多數學生經常使用的資源，也是多數學生認爲較有助益的資源。同樣地，使用較少的資源，也是學生認爲助益較少的資源。如上所述，由於學生認爲「例證作品的提供」較爲困難，因此含有主要學科特定例證作品的示例篇，自然成爲參考的對象，並且從中獲得不少資訊。由於能力指標較爲抽象，而且示例篇提供的例證作品不見得都契合能力指標的要求，因此教師的上課講解仍有必要，以澄清誤解，指引方向。不可忽視的是「同儕的聯繫與互動」，在使用與助益上，勾選前兩級的人數比例都超過 75%，顯見同儕的影響力不容小覷。另有「網頁樣式」以及「助理的個別指導」等兩項資源，乃針對有特殊需求的學生而提供的，結果也有超過一半的人數經常使用，並且認爲幫助不少。至於「TIP 網頁留言板」的使用率較低，可能是因爲同組學生每週可在課堂上見面，或是組員大多使用目前廣爲流行的即時通訊，例如 MSN。此外討論區的使用率也較低，可能的原因是授課教師爲避免增加學生負擔，因此提出的討論議題並不多，也未規定每組或是每位學生一定要發表，導致討論的情況並不熱絡。最後由於問答篇提供的資訊有限，更新的頻率並不高，因此使用率也比較低。

期末問卷中針對 TIP 網頁的改進意見，大致是回應檔案發展過程中的難題，期望從中獲得更多的參考資源，包括提供更多不同領域的示例、分享實作的過程與經驗、以及連結到相關網站或素材庫。至於針對檔案實施的改進意見大致是回應時間過於短促的結果，包括建議一開始即要掌握能力指標，以免做錯，浪費時間；排定助理時間，以即時解決難題；規定每週進度，避免推托；甚至提議以團隊方式製作檔案，分工合作，期能在較短的時間獲得較爲完整的成果。最後，由於修讀該課程的學生大多沒有教學實務經驗，對於完成的例證作品是否眞能適用於教學現場，難免心存質疑，因此有學生建議示例篇的內容多些教學現場實務操作與成效，並且言明檔案製作對於現場教學帶來的實質效益。

伍、結論與建議

爲引導職前教師在修讀師資培育學程期間持續地增進個人的科技能力，本文之研究在「電腦與教學」課程實施科技能力數位歷程檔案，同時提供 TIP 網頁等資源以爲輔助。此外在學期中以及學期末分別以問卷調查檔案發展過程中的難題以及 TIP 網頁等資源的使用與助益，並且蒐集相關的意見與建議。問卷分析結果顯示，多數學生認爲困難度最高的是「例證作品的提供」，最低的是「同儕的聯繫與互動」；使用頻率最高、助益也是最大的是「TIP 網頁示例篇」；使用頻率最低、助益也是最小的是「TIP網頁留言板」。整體而言，學生期望獲得更多的網路以及人力資源，並且提議採用小組的方式製作科技能力數位檔案。

根據上述研究發現，本文針對科技能力檔案在職前課程的實施提供下列建議：首先，充實 TIP 網頁的內容，包括提供例證作品的製作指引，例如，學習單與簡易教案的編寫，及更多網頁製作指引與連結。其次是針對不同的學科或領域，選定二至三個本學期做得不錯的檔案，予以個別指導，增補內容，如此可增加不少範例。此外也可邀請現職教師製作科技能力檔案，展現教學實務效益。第三是考量學生目前的教育專業能力及一學期的課程時間實在有限，爲避免學生負擔過重，招致反效果，在檔案發展上可採小組方式合作完成。若堅持由個別學生獨立發展，則可考量減少要完成的能力指標數量，並允許學生採用製作較爲簡便且通用的部落格方式呈現。最後在後續研究上，可分析比較學生在期中與期末網頁內容上的差異，以瞭解檔案的發展對於學生教育專業知能的成長，特別是針對科技融入教學能力。此外可在後續的相關課程，可持續追蹤科技能力檔案的增修狀況，以瞭解長期成效。

參考文獻

尹玫君（2005，5 月）。運用數位化學習歷程檔案培育與評鑑職前教師教學資源、模式、與策略運用的能力。載於國立台南大學主辦之**「數位化檔案與教師專業發展學術研討會」論文集**（頁 153-163），台南市。

尹玫君、歐陽誾（2005，5 月）。資訊師資的培育與提升－以資訊科技融入教學的課程爲例。載於國立台南大學主辦之**「數位化檔案與教師專業發展學術研討會」論文集**（頁 322-335），台南市。

林奇賢（2005，5 月）。數位學習歷程檔案系統在師資培育中的應用：系統效能與使用行爲分析。載於國立台南大學主辦之**「數位化檔案與教師專業發展學術研討會」論文集**（頁 26-47），台南市。

徐新逸（2005）。**中小學社會領域教師資訊科技素養基準制定成果報告**。台北市：教育部。

張基成、童宜慧（2001）。網路化學習歷程於師資培育課程之實施及探討。**資訊與教育，86**，88-101。

張雅芳（2005，5 月）。職前教師科技能力歷程檔案之探討。載於國立台南大學主辦之**「數位化檔案與教師專業發展學術研討會」論文集**（頁 98-112），台南市。

張雅芳（2006）。**教師科技能力之專業發展**。台北市：高等教育。

張德銳（2000）。教學檔案在國小師資培育教育實習課程應用之初探。**初等教育學刊，8**，219-240。

曹雅方、徐新逸（2002）。國小教育學程資訊教育相關課程設計之需求評估。**教育資料與圖書館學，39**（3），313-327。

陳惠萍（2000，10 月）。檔案在教育實習課程之運用。載於國立台東師範學院主辦之**「2000 行動研究－展望本土教育改革學術研討會」論文集**（頁 649-691），台東市。

賴錦緣（2001）。ISTE的教師教育科技標準及其對師資培育資訊課程規劃之啟示。**資訊與教育，85**，45-54。

職前教師科技能力歷程檔案網站（2007）。2007 年 10 月 6 日，取自 http://163.13.143.61

Arter, J. & Spandel, V. (1992). Using portfolios of student work in instruction and assessment. *Educational Measurement*：*Issues and Practice, 11*(1), 36-44.

Barton, J. & Collins, A. (1993). Portfolios in teacher education. *Journal of Teacher Education, 44*(3), 200-210.

Campbell, D. M., Melenyzer, B. J., Nettles, D. H. & Wyman, Jr., R. M. (2000). *Portfolio and performance assessment in teacher education*. Needham Heights, Massachusetts: Allyn & Bacon.

Costantino, P. M. & Lorenzo, M. N. (2002). *Developing a professional teaching portfolio: A guide for success.* Boston, Massachusetts: Allyn & Bacon.

Gatlin, L. & Jacob, S. (2002). Standards-based digital portfolios: A component of authentic assessment for preservice teachers. *Action in Teacher Education, 23*(4), 35-42.

Goldsby, D. & Fazal, M. (2001). Now that your students have created web-based digital portfolios, how do you evaluate them? *Journal of Technology and Teacher Education, 9*(4), 607-616.

Hawkins, C. & Black, S. (2004). Developing electronic portfolios across the State of Utah: Breaks, breakdowns and breakthroughs. *Computers in the Schools, 21*(1/2), 95-113.

Kimball, M. A. (2003). *The web portfolio guide: Creating electronic portfolios for the web*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.

Lankes, A. M. D. (1995). *Electronic portfolios: A new ides in assessment*. (ERIC Digest EDO-IR-95-9)

Milken Exchange on Educational Technology (1999). *Will new teachers be prepared to teach in a digital age? A national survey on information technology in teacher education*. Santa Monica, California: Author.

Norton-Meier, L. (2003). To efoliate or not to efoliate? The rise of the electronic portfolio in teacher. *Journal of Adolescent & Adult Literacy, 46*(6), 516-518.

Parker, D. R. (1997). Increasing faculty use of technology in teaching and teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education, 5*(2-3), 105-115.

Ring, G. L. & Foti, S. L. (2003). Addressing standards at the program level with electronic portfolios. *TechTrends, 47*(2), 28-32.

Russell, J. & Butcher C. (1999). Using portfolios in educational technology courses. *Journal of Technology and Teacher Education, 7*(4), 279-289.

Smith, S. (2002). Professional electronic portfolios for preservice special education teachers. *Journal of Special Education Technology, 17*(2), 49.

Strudler, N. & Wetzel, K. (2005). The diffusion of electronic portfolios in teacher education: Issues of initiation and implementation. *Journal of Research on Technology in Education, 37*(4), 411-433.

Tucker, P. D., Stronge, J. H. & Gareis, C. R. (2002). *Handbook on teacher portfolios for evaluation and professional development*. Larchmont, New York: Eye On Education, Inc.

Wade, R. C. & Yarbrough, D. B. (1996). Portfolios: A tool for reflective thinking in teacher education? *Teaching & Teacher Education, 12*(1), 63-79.

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　167-182 頁

國小教師資訊素養及學校效能知覺關係之研究

嚴振農*

摘要

本文旨在探討國小教師資訊素養及學校效能知覺的情形，並分析國小教師資訊素養與學校效能知覺的關聯。根據調查研究，本文主要發現如下：一、國小教師資訊素養與學校效能知覺的現況表現良好；二、不同服務年資、職務之國小教師資訊素養達極顯著差異；不同學歷、學校規模之國小教師資訊素養達非常顯著差異；三、不同服務年資、職務之國小教師學校效能知覺有非常顯著差異；四、國小教師資訊素養與學校效能知覺有極顯著正相關。根據上述研究發現，作者建議能持續建制資訊化教學環境，營造學習型組織環境，建立學術社群，並設立教學資源中心，以利於國小教師資訊素養的提升，展現最佳的學校效能。

關鍵詞：國小教師、素養、資訊素養、學校效能知覺

*嚴振農，國立暨南國際大學教政系博士生
電子郵件：t00457@webmail.ntct.edu.tw
來稿日期：2007 年 5 月 23 日；修訂日期：2007 年 8 月 21 日；採用日期：2007 年 10 月 16 日

On the Relationship Between Information Literacy and the Teachers' Awareness of School Effectiveness of Taiwan's Primary School

Chen-Nung Yen*

Abstract

This paper aims to explore the situation and to analyze the relationship between Taiwan's primary teachers' information literacy and their awareness of school effectiveness. The findings are as follows(a) A fine situation is found among primary school teachers, with a good information literacy and a well awareness of school effectiveness; (b) There is a significant difference of information literacy among teachers of different in-service period and positions, degree and school type; (c) There is a significant difference of awareness among primary school teacher of different in-service period and positions about school's effectiveness; (d) There is a positive relationship between primary school teacher's information literacy and the awareness of school's effectiveness. Based on these findings, the authors suggest a promotion of primary school teacher's information literacy and an awareness of school's effectiveness by means of a continuous effort of constructing an ideal informational teaching environment, making a learning style organization, creating academic groups and setting the teaching resource center.

Keywords: primary school teachers, literacy, information literacy, awareness of school effectiveness

---

*Chen-Nung Yen, Doctoral Student, Department of Education Policy and Administration, National Chi Nan University
E-mail: t00457@webmail.ntct.edu.tw
Manuscript received: May 23, 2007; Modified: August 21, 2007; Accepted: October 16, 2007

壹、緒論

台灣地區從 1998 年起，開始建置國中小的電腦教室，1999 年六月完成全台國中小電腦教室及網路連線，2002 年推動「資訊種子學校建置與教師團隊培訓計畫」，預計從 2002 － 2004 年設置 600 所（20%）的種子學校，在各縣市進行推廣，到 2002 年之後朝「班班有電腦」目標落實（教育部，2000）。有足夠的軟硬體設備，不保證有卓著成效，重要的是教師優質的資訊素養。因此，教育部（2000）推動的「中小學資訊教育總藍圖初稿」以教師爲起點，希望藉由老師帶動學生，學生影響家長，提升全民資訊素養；在推動的過程中，教師、學生、家長、教育行政人員、產業與社區的參與均扮演著關鍵的角色。

政府大力推展資訊教育，希望藉由資訊教育的推動，全面提升教師資訊能力，藉以縮短城鄉差距、數位落差，帶動社會資訊化成長（教育部，2000）。營造一所高效能的學校，是教育人員共同的願景，而衡量今日之教育，是否因爲教育改革而有所進步，最直接的方法就是檢視其學校效能是否有所增進。

在政府投注大量經費與人力資源，積極推動資訊教育縮短數位落差之同時，身爲教育第一線的國小教師其資訊素養能力爲何，是值得探討、瞭解的。而學校效能是否因政府積極推動資訊教育而有所增進，也是我們所關注的。本文旨在探討：一、國小教師資訊素養的現況；二、不同背景之國小教師資訊素養的差異情形；三、國小教師學校效能知覺的現況；四、不同背景之國小教師學校效能知覺的差異情形，最後分析國小教師資訊素養與學校效能知覺的關係。以下就資訊素養、學校效能意涵、研究結果與討論、建議等討論之。

貳、資訊素養意義與概念之演進

全球化時代，資訊科技掛帥，資訊爆炸，資訊以等比級數的速度暴增，人們每天面臨的資訊數量繁多，資訊能力成爲必備的生活技能，資訊素養的養成更是刻不容緩。然而對於「資訊素養」之意義，歷來各有不同之偏重，茲討論如次：

一、資訊素養意義之發軔

「資訊素養」可從狹義及廣義兩方面來探討；狹義的觀點是將資訊素養定位爲電腦素養，包括的內容主要有：認識電腦、應用電腦及電腦與社會的關係（例如電腦倫理、智慧財產權及電腦犯罪等）（吳正己、邱貴發，1992）。廣義的資訊素養是一種概念、一種能力、一種自我學習的工具或技能，是一種知識、技能與個人態度的混合物，同時亦是一種可以從多樣的訊息來源中取得、評估並應用所需資訊的

學習能力（吳美美，1996；曾淑芬、吳齊殷、黃冠穎、李孟壕，2001）。它可從「內在」和「外顯」的二種能力來觀察：內在能力包括能釐清問題、分析所需資訊、正確解讀資訊及組織對本身有用的資訊；外在能力包括能知道資訊源在那裡、能知道如何擷取資訊、能使用適當的方式將吸納後的資訊呈現出來，並利用資訊來解決問題（倪惠玉，1994；吳美美，1996；曾淑芬等，2002）。資訊素養是數位時代個人賴以學習，與外界環境溝通的基本技能。

二、資訊素養定義發展的三階段

自 Paul Zurkowski 在 1974 年美國全國資訊服務及圖書館人員委員會會議報告首次提出資訊素養概念後（引自賴苑玲，2000），「資訊素養」備受重視，在教育研究已有 30 多年歷史；資訊素養的定義隨著資訊科技的進步、電腦網絡的盛行，亦出現百家爭鳴的現象。一般而言資訊素養的定義可分為三階段：

（一） 資訊素養是一種解決問題的能力：1974—1989 年

Paul Zurkowski 在 1974 年將資訊素養定義為人們能將資訊應用在工作，並學習所需的技巧，以解決問題的能力（引自賴苑玲，2000）。美國圖書館學會（American Library Association, 1989）將資訊素養定義為：

> 資訊素養係培育國民具備瞭解資訊的價值，在需要資訊時能有效的查詢資訊、評估資訊、組織資訊與利用資訊的能力。並賦予個人力量，使個人能獨立思考追求眞相，不會盲目從眾；不僅可讓個人成為終身學習者，而且還可讓個人體驗追求知識的樂趣，進而創造個人在生命歷程中，能具有持續不斷、並主動學習的動機。亦是指一個具備資訊素養的國民能瞭解何時需要資訊，並能夠辨識資訊、獲取資訊、評估資訊及有效使用資訊以解決問題，進而運用資訊以提升生活品質。

此階段將資訊素養界定為工作的技能，人們能將資訊應用在工作上，有問題時能知道資訊的價值，在需要資訊時能有效的查詢資訊、評估資訊、組織資訊與利用資訊的能力，能應用資訊素養解決問題。

（二）資訊素養是多種資訊能力的綜合體：1990 － 1996 年

隨著資訊科技日新月異，資訊素養的定義也越來越廣。Rader（1990）將資訊素養定義為：個人能針對不同的資訊需求，有能力評估不同資訊管道、資訊來源的效度與可靠性，同時熟悉資訊蒐集與儲存自己所擁有資訊的技巧；包括以下三種能力：1.能瞭解獲取及時性與回溯性資訊過程與系統，如資訊辨識與傳輸系統與服務；2.針對不同的資訊需求，有能力評估不同資訊管道與來源效度及可靠性；3.熟悉蒐集與儲存資訊的基本技巧，例如資料庫、試算表、文書處理與資訊處理系統等。Curran

（1994）認爲資訊素養是人們在使用資訊時，資訊應用能力的綜合，包括：1.能知道資訊具有輔助性的能力；2.知道何處可獲得資訊的能力；3.具有檢索資訊的能力；4.有解釋、組織與綜合資訊的能力；5.有能力使用與傳播資訊。McClure（1994）則認爲資訊素養是一種觀念，也是一種能夠解決資訊問題的能力，包含傳統素養、電腦素養、媒體素養及網路素養等方面的素養。

林美和（1996）將資訊素養定義爲獲取新資訊的知能、擬定研究問題的能力、利用各種媒體檢索資訊的能力，以及尋找、選擇、評量、組織、利用與創造資訊等概念的組合。林美和（1996）同時認爲資訊素養包含以下五項能力：1.知道哪些資訊是有幫助的；2.知道哪兒才能獲取資訊；3.具備檢索資訊能力；4.具備解釋、評估及組織資訊能力；5.具備利用及傳播資訊能力。李德竹（2000）則指出資訊素養是培育國民具備瞭解資訊的價値，在需要資訊時能有效地查詢、評估、組織與利用資訊。

資訊素養隨著知識經濟的來臨、科技的進展，加入獲取新資訊與學習新知的能力；隨著網際網路應用日趨成熟，加入資訊利用、傳輸與網路素養。此階段之資訊素養已由單純解決問題的能力衍生爲多種資訊能力的綜合體。透過瞭解與利用資訊系統，培養國民對於資訊價値覺知與使用習慣，使資訊素養成爲個人生活中不可缺少的部分。

（三）資訊素養是現代國民不可或缺的能力：1997—2001 年

張一蕃（1997）認爲資訊素養是個人利用資訊及其工具與外界做合理而有效溝通和互動所須具備的條件，包括：1.認知方面：瞭解資訊本質及形式的多樣性，熟悉尋求資訊的方法，並具備評估、解釋、組織及綜合資訊能力；2.技能方面：要具備操作資訊檢索、處理及傳播工具與系統，包括操作電腦、媒體系統和網路基本能力；3.情意方面：要能體認資訊的價値和力量，並能判斷其正當性。

美國圖書館學會（American Library Association, 1998）將資訊素養定義爲：

> 資訊素養係終身學習基石，具資訊素養者有能力去發現資訊和使用資訊。此時期已將資訊素養界定爲現代國民不可或缺的能力，會使用資訊科技的人容易獲得知識；缺乏資訊素養者則不易取得資訊，將被摒除在知識來源之外；因爲資訊鴻溝，造成數位落差。

曾淑芬等（2001）則認爲資訊素養的定義可歸納爲：一種知識、技能與個人態度的混合物，亦是從多樣的資訊來源中取得、評估並應用所需資訊的學習能力。資訊素養是面對資訊時的一種知識、技能與態度的綜合體。

數位時代資訊存在社會各個角落，若要培育國民具備資訊素養，必須從有系統的資訊環境開始去認識資訊的價値與結構，這些有組織有系統的資訊環境包括圖書館、博物館、資訊中心、檔案機構、各類資訊服務站、民眾服務中心、社教與文化

中心、電話查詢中心、電腦網路與線上資料庫等（李德竹，2000）。透過瞭解與利用這些資訊系統，將可培養國民對於資訊價值的覺知與使用的習慣，從而使資訊成為生活中不可缺少的一部分。隨著社會型態及時代的變遷，資訊素養的意義也跟著有所不同，但唯一不變的是資訊素養是新時代的公民能應用時代科技工具，也是邁向終身學習社會時自我導向學習的必備條件。

作者認為資訊素養應具備資訊擷取、應用分析、創造思考、問題解決、溝通合作的知識、技能與終身學習的態度，換言之，資訊素養應包含認知、技能與情意三要素：1.認知方面：要能夠瞭解資訊的本質以及其形式的多樣性，熟悉尋求資訊的方法，具備評估、解釋、組織及綜合資訊的能力；2.技能方面：具備操作資訊檢索、資料處理、傳播工具與資訊系統（包括電腦、媒體系統和網路）的基本能力；3.情意方面：能體認資訊的價值和力量，並能判斷資訊的正當性。

三、資訊素養的特質

資訊素養從「內在」能力而言，能釐清問題所在、能分析所需要的資訊是什麼、能正確解讀資訊、分析、合成、組織有用的資訊。從「外顯」的能力觀之，知道資訊的所在、知道如何獲取資訊、能用合適的方式將組織過的資訊呈現出來、能利用資訊解決相關問題（倪惠玉，1994）。關淑尤（2002）認為資訊素養者應具備下列特質：（一）能洞察本身資訊需求時機與內容；（二）能由眾多資訊、資源當中運用智慧與經驗確認有用資訊之所在；（三）具備各項媒體、網路與電腦等科技知識及使用能力；（四）能運用各式科技媒體，依需要變化方式或範圍，以取得有用資訊；（五）能靈活運用、組織所得資訊，並加以詮釋、傳達及做良性互動與溝通；（六）能理解並尊重資訊及科技倫理，發展正向而健全之終身學習態度；（七）能綜合發揮人文特質與科技功能，展現優質的生命氣息。

Rader（l990）認為資訊素養者，在資訊化社會知道如何成為終身學習者，而且應具備以下特質：（一）知道如何成為終身學習者，能在資訊與科技的環境中適應良好，且有效學習；（二）能在自由民主社會中，過生產力、健康且滿意的生活；（三）能在快速變化環境中有效處理所面對的問題；（四）能克服各種挑戰；（五）有效利用資訊；（六）能夠利用書寫、電腦等工具從事工作、掌握研究方法和學習技能等。Doyle（1994）認為具資訊素養者應具以下特質：（一）能認知並智慧地解決自己所需的資訊；（二）能清楚認知對資訊的需求；（三）能基於資訊需求而明確形塑出問題；（四）確知資訊的潛在來源；（五）能有效搜尋；（六）能運用電腦及其他技術接近資料來源；（七）評估資訊；（八）能組織並應用資訊；（九）將新資訊整合入自身的知識庫；（十）運用資訊進行批判思考及解決問題。

從以上觀點可以發現擁有資訊素養的公民是具豐富知識、資訊應用技能、終身

學習態度與人文特質的現代公民。

四、國小教師應具備的資訊素養

國民小學教育現場有「行政人員」與「教師」兩大團隊，「行政人員」除了專任主計、人事、護士及幹事外，大都由教師兼任，包括校長、主任、組長、兼任人事、兼任主計等；「行政人員」除了本身行政業務外，尚需上課與課程視導，因此國民小學教育行政人員具有「教學者」與「教學後勤者」雙向工作內涵。而「教師」則可分爲級任導師與科任教師；然而，在財政困乏之縣市，教師大都須負擔部分之教育行政工作。

國小教師在資訊設備應用方面，依工作區分，可分爲教育行政與教學兩部分：（一）教育行政部分：藉由資訊設備、電腦的協助，使學校行政業務資訊化，提高處理效率、提升服務品質、促進管理效能、提高學校行政工作有效性、提高學校行政人員工作成就感與提供資訊教學效果（吳雅玲，2002）。（二）教學部分：教育

表 1　國民中小學教師資訊基本素養指標表

層面	項目
資訊課程專業素養	1.能瞭解網路禮節：管理、收發自己的 e-mail、瞭解使用資訊網路與電子通訊禮儀。 2.能尊重智慧財產權：瞭解所有權與著作權的意義，尊重智慧財產權、瞭解網路管理與電子簽章、不仿冒、不翻製別人軟體。 3.能瞭解資訊安全的重要：瞭解電腦病毒傳染發病原因、瞭解網路傳送資料安全性、知道防火牆功能與網路加密重要性、能遵守網路安全守則與尊重個人資料保護法。 4.能瞭解電腦爲一教學工具：瞭解資訊科技融入各科教學內涵、會利用電腦進行教學活動、分析學生學習成果與做級務工作之處理。
套裝軟體及應用軟體操作素養	1.會使用電腦輔助教學軟體與網路資源、能利用電腦輔助教學（computer-assisted instruction，CAI）做各種輔助教學活動、會簡易上網操作，並使用瀏覽器搜尋網路上的補充教材、能下載、複製、編輯、存檔所搜集的網路資料、利用網路教材配合各科做教學活動與瞭解網路管理的重要性。 2.會應用系統進行學生資料處理：使用電腦系統管理學生資料及學習資料、進行教學管理、分析研判學習成效與進行教學評量。 3.會系統操作及相關應用、會簡易軟體安裝、文書軟體操作、瞭解學校電腦系統、操作電腦教室教學網路廣播系統、處理學生基本資料登錄及學生輔導資料追蹤。
各科應用網路教學基本素養	1.能利用網路資源進行個人教學活動：會簡易設定網路連結，快速擷取資料、利用簡報系統剪貼設計教學、應用網路配合各科教學活動。 2. 能利用網路資源進行參與互動式教學：指導學生上網利用網路學習、老師協同教學活動、利用網頁做互動式學習活動與利用電腦設備做班際、校際聯絡教學。 3. 能利用網路資源進行遠距教學與活動：瞭解遠距教學之意義與所需設備、會操作遠距教學所需週邊設備與利用視訊會議功能、進行互動式遠距教學活動。

資料來源：教育部（2000）。

部（2000）公布國民中小學教師資訊基本素養指標，期望教師在資訊課程專業素養、套裝軟體及應用軟體操作素養與各科應用網路教學基本素養等三方面（如表 1）能達到一定之水平，以提升教學效果，創造優質校園。

從上述可瞭解，國小教師應該具備的資訊素養包括資訊認知、資訊技能與情意三方面：（一）資訊認知方面：認識資訊設備軟硬體、資訊設備的功能與應用範圍。（二）資訊技能與應用方面：能熟悉套裝應用軟體的操作；能應用電腦科技處理教學與學習上事務、引導學生應用資訊科技學習；資訊整合能使用資訊科技進行溝通、合作、研究與解決問題。（三）情意方面：能正確利用資訊科技規劃建立終身學習活動、具智慧財產權觀念與軟硬體使用的道德觀。

參、學校效能意涵

消費者導向，顧客服務至上的時代，消費者欲求改革，而提供消費的機構－學校也希望有所突破，學校效能的研究正是教育革新與改革的一個重要的知識基礎（潘慧玲，1999）。

一、學校效能的意義

學校效能狹義的定位爲智育成績優良的學校，智育成績所包括的內容通常是以閱讀與數學二科成績爲代表（謝小芩，1988）。廣義的學校效能是指學校具有良好的特徵並能達成目標的程度；也就是一所學校在各方面均有良好的績效，包括學生學業成就、校長的領導、學校的氣氛、學習技巧和策略、學校文化和價值，以及教職員發展等，使學校能達成所預定的目標（黃政傑，1997；吳清山，1998）。學校效能的重心在於行政與教學有效地互動，親師生共同參與校務發展，構築優質學校生態，實現學校教育目標。

各家學者對學校效能的定義互有差異，綜合中外學者對學校效能之定義，學校效能的定義可分爲：（一）學校各方面均有良好績效：包括校長領導表現、學校環境規劃、行政溝通協調、教師工作滿意、課程安排、學校氣氛與學生學業成就等（吳清山，1998）；（二）學校爲達成教育目標所進行的方法、過程、手段及結果：經由計劃性、目標性、系統性的過程，統整學校各項資源，經過學校組織的運作，以達成學校目標，滿足教職員工生等個人需求及增進學校組織的發展（張慶勳，2000）；（三）學校綜合表現：含學校各種層面表現，有校長領導、教學成效、學生學習成果、學校氣氛與文化、教師工作的滿足、學校認同等（周崇儒，1997；王慧秋，2001）；（四）學校在固定資源下表現出來的程度：在固定資源輸入下，有效運用物質及人力資源，統整及協調內外環境資源，力求最大的產出，以達成學校組織目

標和學校成員的滿意程度（張慈娟 1997；鄭燕祥，2001）。

學校是複雜的組織，學校本身具複雜性、層次性、整體性、時間性與矛盾性等特性，其所訂的目標比一般民間社團、企業界組織的目標來得抽象、模糊、籠統；是以學校本身的目標很難量化和具體化（秦夢群，1997；張慶勳，2000；蔡進雄，2000；吳清山、黃美芳、徐緯平，2002）。

學校效能的研究發展，依政策分析的目的而言，可分爲三個階段（吳清山，1998；蔡進雄，2000）：因素認定時期、概念發展時期與模式發展時期。國外對學校效能的研究，由靜態的學校運作逐漸轉移到觀察動態的成效措施，趨向整合多元觀察；從早期的因素認定時期到概念發展時期，已逐漸成爲整合的觀點，以便能獲得更爲完整的學校效能。吳清山（1998）採用學校環境規劃、教師教學品質、學生紀律表現、學校行政溝通協調、學生學業表現、教師工作滿足、學校課程安排、學校家長間彼此關係、師生關係與校長領導能力等學校效能指標，研究國小管理模式與學校效能關係。張鈿富（1996）認爲影響學校效能之因素有組織影響力、師生互動情形、學校領導與學校表現指標等四種。

二、學校效能的特徵

有效能的學校指學校在各方面均有良好績效，包括學生學業成就、校長領導、學校氣氛、學習技巧和策略、學校文化和價值，以及教職員發展等，能夠達成學校所預訂目標，才能稱爲一所有效能的學校（黃政傑，1997；吳清山，1998）。歸納國內外學者（黃政傑，1997；吳清山，1998；王慧秋，2001；王如哲，2003；Weber, 1971; Codianni & Wilbur,1983; McCormack-Larkin & Kritek,1983; Davis & Thomas,1989; Levine & Lezotte,1990）對於學校效能的特徵論述，有效能學校的特徵包含有組織制度、組織成員與組織文化等三方面，茲敘述如下：

（一）組織制度：1.明確的目標：包括學校未來發展願景、學校教育目標等。2.重視學生的基本能力：包括學生學業、行爲表現及生活的基本能力。3.能重視學生的學習：並經常性的督導視察，給學生最大的學習機會。

（二）組織成員：1.校長的專業知識與領導：校長是首席教師兼行政領導者，校長本身必須擁有一定的教學專業智能與領導能力。2.教師的專業發展：教師的專業能力攸關教學效能，教師必須擁有高度的教學專業能力。學校必須協助教師改進教學，使教師具有高度的專業素養。3.對學生的高度期望：永不放棄任何一個學生、讓學生都有進步感。

（三）組織文化：1.和諧的氣氛：暢通溝通管道，和諧組織氣氛與優質學校環境。2.學校與社區關係：包括家長參與、家長和學校關係、家長和社區支持等。

肆、研究方法

本文之研究採用問卷調查法，以中部四縣市公立國小教師爲母群體（如表 2），進行國小教師資訊素養與學校效能知覺相關研究。

依據問卷施測結果，進行描述分析，以各變項平均數與標準差，瞭解各變項教師資訊素養及學校效能上符合程度。同時以 t 考驗、單因子變異數分析，考驗不同個人與學校變項的國小教師，在資訊素養、學校效能知覺層面差異情形。若達顯著水準，則進一步以 Scheff'e 法做事後比較，以 Pearson 積差相關分析國小教師資訊素養與學校效能知覺之相關性。

伍、研究結果與討論

本文旨在探討國小教師資訊素養及學校效能知覺的情形，並分析國小教師資訊素養與學校效能知覺的關聯。研究結果分析如下：

一、國小教師資訊素養與學校效能知覺現況

調查結果顯示，國小教師整體資訊素養現況表現良好（整體平均 3.66，如表 3）；整體國小教師學校效能知覺在一般水平之上（整體平均 3.98，如表 4）。茲分述如下：

表 2　中部四縣市公立國民小學學校數與教師人數表

縣市	國民小學學校數（所）	教師人數（人）
台中市	66	4,826
台中縣	165	7,175
彰化縣	174	5,656
南投縣	152	2,969
合計	557	20,626

資料來源：教育部統計處（2006）。

表 3　國小教師資訊素養各層面之平均數及標準差表

資訊素養層面	題目數	平均數	標準差	排序
資訊認知層面	6	3.63	0.71	2
資訊技能層面	12	3.54	0.80	3
資訊情意層面	4	4.08	0.68	1
國小教師資訊素養	22	3.66	0.67	

資料來源：作者自行整理。

資訊素養各層面現況以「資訊情意」排序，第一，顯示國小教師面對資訊時，能注意資訊的合法性和著作權的規定，對於網路使用禮節、智慧財產權及電子資料保護法之相關規定都能遵守。其次為「資訊認知」、「資訊技能」，顯示國小教師之資訊認知雖達一定之水準，對資訊設備簡易維修、故障排除的能力較差，有待加強。另外利用網路遠距教學平台、視訊設備進行互動學習與網路資訊分享方面等三方面的能力稍嫌不足。

在學校效能知覺各層面，以教學績效面向表現最佳，教師本身時常參與進修活動，以增進教學知能，在教學上能善用多元評量，督促學生學習成長，並兼顧學生個別差異，關心學生並輔以補救教學，整體的教學績效優良，只有善用教學媒體及教學資源稍低；次優者為學校文化面向，顯示國小校長、教師、職員與工友間溝通管道暢通，互動氣氛良好，且能彼此尊重、彼此分享教學經驗，學校成員相處愉快、氣氛和諧。

行政績效面向，資料顯示學校訂有校務發展計畫並能按計畫執行，校長具有正確的教育理念及積極的辦學態度，且能夠明確、清楚的將目標與任務傳達。校長身為首席教師兼行政領導者，不只具有正確的教育理念及積極的辦學態度，也能夠明確、清楚的將目標與任務傳達，且國小制訂的校務發展計畫都能按計畫執行。

家長與社區參與面向，代表學校的辦學績效能獲得社區人士的肯定，同時學校教育目標獲得社區人士的支持。學生學習成就面向，在國小教師的知覺裡，國小學生學習成就面向稍差。但對照整體表現仍居於中上程度。

二、不同背景國小教師資訊素養的差異情形

不同背景國小教師之資訊素養在服務年資、職務方面達極顯著差異，在學歷、學校規模方面達非常顯著差異。

（一）不同服務年資國小教師資訊素養之差異分析

不同服務年資國小教師在「資訊認知」、「資訊技能」、「資訊情意」等三個層面皆達極顯著水準（$f=7.59$，$P<.001$）。整體資訊素養方面，服務 5 年以下國小

表 4　國小教師學校效能知覺行政績效面向分析表

學校效能知覺	平均數	標準差	排序
行政績效面向	3.99	0.66	3
教學績效面向	4.20	0.56	1
學生學習成就面向	3.70	0.58	5
學校文化面向	4.00	0.59	2
家長與社區參與面向	3,94	0.65	4
整體國小教師學校效能知覺	3.98	0.51	

資料來源：作者自行整理。

教師最佳，其餘依次爲 6 － 10 年、21 年以上、11 － 20 年。服務 21 年以上之國小教師在「資訊認知」、「資訊情意」二個層面的表現良好，只在「資訊技能」方面略差。顯示服務 21 年以上之國小教師雖然年資較深，但接受資訊的能力依然很好。

（二）不同職務國小教師資訊素養之差異分析

不同職務國小教師在整體資訊素養上的差異達極顯著水準（f=8.644，P＜.001）。整體資訊素養方面，教師兼人事最佳，其餘依次爲校長、教師兼主任、教師兼組長、教師兼主計、教師。教師兼人事、校長、教師兼主任、教師兼組長、教師兼主計等五個兼任行政職務之教師在國小教師資訊素養的表現方面皆較教師佳，顯示兼任行政職務之教師由於職務之關係，比一般教師多接觸資訊設備，其在資訊素養的表現方面亦較佳。

（三）不同學歷國小教師資訊素養之差異分析

不同學歷國小教師在整體資訊素養上的差異達非常顯著水準（f=4.142，P＜.01），整體資訊素養方面，研究所以上國小教師最佳，其餘依次爲師院或教育院系、一般大學或學院、師專。由統計資料中得知師院或教育院系學歷之國小教師爲教師人力資源之中間主力，其資訊素養的表現優良，在國小教師資訊素養各分層面的表現亦是優良。

（四）不同學校規模國小教師資訊素養之差異分析

不同學校規模國小教師在整體資訊素養上的差異達非常顯著水準（f=4.257，P＜.01）。整體資訊素養以 13 － 24 班之學校教師之最佳，其餘依次爲 6 班以下、7 － 12 班、25 班以上。在國小教師資訊素養各分層面，顯示學校規模 13 － 24 班國小教師其資訊素養最佳；6 班以下國小教師雖然學校規模小，但其資訊素養不比中大型學校表現差。

（五）不同學校地區國小教師資訊素養之差異分析

整體資訊素養不因爲不同學校地區之國小教師而有所差異（t=-1.212，P＞.05）。資料顯示偏遠地區之國小教師其資訊素養，在政府的大力推廣資訊教育之同時，其資訊素養亦具一定之水平，與一般地區之國小教師沒差別。

三、不同背景國小教師學校效能知覺差異分析

不同背景之國小教師學校效能知覺在服務年資、職務方面有非常顯著差異，在性別、最高學歷、學校規模與學校地區等方面無差異。

（一）不同服務年資國小教師學校效能知覺差異分析

不同服務年資國小教師整體學校效能知覺的差異達非常顯著水準（f =4.329，P＜.01）。整體學校效能方面，服務年資 21 年以上國小教師最佳，其餘依次爲 5 年以下、11 － 20 年、6 － 10 年，顯示服務年資最久之國小教師學校效能知覺最好。

（二）不同擔任職務國小教師學校效能知覺差異分析

不同職務國小教師學校效能知覺整體上的差異達非常顯著水準（f =3.628，P＜.01），以校長的學校效能知覺最佳，其餘依次爲教師兼主任、教師兼主計、教師兼組長、教師、教師兼人事。學校效能知覺各分層面：在「行政績效」、「學生學習成就」、「學校文化」、「家長與社區參與」等四個面向，校長的學校效能知覺最佳，教師的學校效能知覺最差，顯示未兼任行政職務之國小教師學校效能知覺與兼任行政職務之國小教師的學校效能知覺有差異。

（三）不同學歷國小教師學校效能知覺差異分析

不同學歷之國小教師學校效能知覺整體的差異未達顯著水準（f =1.138，P＞.05）。但是對於「學生學習成就」面向的知覺不一致，學歷爲師專之國小教師對學生學習成就面向知覺分數最低，對學生要求水平較高。

四、國小教師資訊素養與學校效能知覺關係分析

國小教師資訊素養與學校效能知覺達極顯著正相關（P＜.001），顯示國小教師資訊素養能力越高，學校效能知覺也越高；學校效能知覺越高，國小教師資訊素養能力也越強。

以積差相關研究國小教師資訊素養各層面與學校效能知覺關係（如表 6）顯示國小教師資訊素養各層面與學校效能知覺爲極顯著正相關（P＜.001）。國小教師資訊素養三個層面與學校效能知覺皆呈高度相關，顯示國小教師資訊素養各層面能力越高，學校效能知覺也越高；學校效能知覺越高，國小教師資訊素養各層面能力也越高。

表 5　國小教師資訊素養與學校效能知覺積差相關分析表

	國小教師資訊素養	學校效能知覺
國小教師資訊素養	1.000	.332 ***
學校效能知覺	.332 ***	1.000

*P<.05　**P<.01　***P<.001
資料來源：作者自行整理。

表 6　國小教師資訊素養各層面與學校效能知覺積差相關分析表

	資訊認知	資訊技能	資訊情意	整體資訊素養
資訊認知	1.000			
資訊技能	.818 ***	1.000		
資訊情意	.782 ***	.953 ***	1.000	
整體資訊素養	.901 ***	.964 ***	.971 ***	1.000
學校效能知覺	.310 ***	.273 ***	.325 ***	.332 ***

* P＜.05　** P＜.01　*** P＜.001
資料來源：作者自行整理。

陸、建議

研究結果發現，國小教師資訊素養與學校效能知覺的現況表現良好，且國小教師資訊素養與學校效能知覺有極顯著正相關。作者提出幾項建議，供教育行政機關、國民小學與國小教師參考。

一、對教育行政機關之建議

調查結果顯示國小教師資訊素養各層面能力越高，學校效能知覺也越高；學校效能知覺越高，國小教師資訊素養各層面能力也越高。因此持續建制資訊化教學環境，將有利於資訊素養提升，促進學校效能。

（一）持續建制資訊教學環境：建構人性化資訊教育基礎設施，同時設立物流中心，讓多餘的資訊設備校際間可交流使用，物盡其用。

（二）知識平台：透過資訊平台，鼓勵跨校交流合作，建制資訊管理系統，營造學習型組織環境，建立學術社群，提升學術水平。

二、對國民小學之建議

（一）學校本位進修：針對學校教師需求，整合各項資源辦理研習進修活動，並主動協助解決教師難題，強化教師資訊融入教學之能力。

（二）建立教學團隊：鼓勵教師合作，建立協同教學團隊，整合教師之專長與經驗，發揮團隊力量。

（三）教學資源中心：整合學校各項資源，方便教師、學生與家長使用，提升整體學校效能，包括 1.硬體後勤部分：統整各項教學資源，設立單一窗口，透過物流管理，方便教師教學使用。強化走動管理，主動支援教師。2.知識管理平台：配合學習型組織之知識分享平台，整合各項教學檔案，設立學校本位的教學資源站，發揮知識平台之效用。

三、對國小教師之建議

（一）知識工作者：鼓勵教師自我成長，強化資訊素養，提升資訊能力，使自己成爲知識工作者。

（二）共組教學團隊：強化合作學習，合組教學團隊，整合教師個人之專長，進行協同教學，提升教學效能。

參考文獻

王如哲（2003）。英美學校效能研究的回顧與啓示。**台灣教育，619**，14-20。

王慧秋（2001）。**桃園縣國民小學學校效能之研究**。國立暨南國際大學教育政策與行政研究所碩士論文，未出版，南投市。

吳正己、邱貴發（1992）。資訊社會國民的電腦資訊素養教育。**社教雙月刊，73**，14。

吳美美（1996）。在新時空座標中的圖書館功能：談資訊素養教育。**圖書館學與資訊科學，45**，29-52。

吳清山（1998）。**學校效能研究**。台北市：五南。

吳清山、黃美芳、徐緯平（2002）。**教育績效責任研究**。台北市：高等教育。

吳雅玲（2002）。**國民小學行政人員對校務行政電腦化態度與因應方式之研究**。國立台中師範學院進修暨推廣部國民教育學系學校行政碩士學位班碩士論文，未出版，台中市。

李德竹（2000）。資訊素養的意義、內涵與演變。**圖書與資訊學刊，35**，1-25。

林美和（1996）。資訊素養與終身學習的關係。**社教雙月刊，73**，7-12。

倪惠玉（1994）。**國民小學教師國小教師科技素養之研究**。國立台灣師範大學工藝教育學系碩士論文，未出版，台北市。

秦夢群（1997）。**教育行政：理論部分**。台北市：五南。

張一蕃（1997）。**資訊時代之國民素養與教育**。2005 年 9 月 15 日，取自 http://www.sinica.edu.tw/~cdp/project/jcatalog.htm

張慈娟（1997）。**國民小學校長教學領導與學校效能之研究**。國立新竹師院國民教育研究所碩士論文，未出版，新竹市。

周崇儒（1997）。**國小教師專業成長、組織承諾與學校效能關係之研究**。台北市立師範學院國民教育所碩士論文，未出版，台北市。

張鈿富（1996）。School based indicators of effectiveness: An experience of Taiwan。**健行學報，16**（3），1-16。

張慶勳（2000）。**國小校長轉化、互易領導影響學校組織文化特性與組織效能之研究**。高雄市：復文。

教育部（2000）。**中小學資訊教育總藍圖初稿**。2005 年 9 月 28 日，取自 http://www.shinmin.tc.edu.tw/yang/900131_train/pdf/edu_creat_plan_6.pdf

教育部（2006）。**各級學校概況表（1998 年度至 2005 年度）**。2006 年 3 月 2 日，取自 http://www.edu.tw/EDU_WEB/EDU_MGT/STATISTICS/EDU7220001/service/sts4-3.htm? UNITID=139&CATEGORYID=260&FILEID=112834&open

曾淑芬、吳齊殷、黃冠穎、李孟壕（2001）。**台灣地區數位落差問題之研究**。行政院

研究發展考核委員會委託之專題成果（RDEC-RES-909-006）。台北市：行政院。

黃政傑（1997）。**國民小學效能縱貫研究**。國立台灣師大教育研究中心專題研究成果（編號：129）。台北市：國立台灣師範大學。

潘慧玲（1999）。學校效能相關概念的釐析。**教育研究資訊，7**（5），138-153。

蔡進雄（2000）。**轉型領導與學校效能**。台北市：師大書苑。

鄭燕祥（2001）。**學校效能及校本管理發展機制**。台北市：心理。

賴苑玲（2000）。**以資訊素養爲基礎之國民小學圖書館利用教育課程之設計與實驗研究**。台北市：五南。

謝小芩（1988）。好學校必備條件。**教育資料文摘，126**，4-13。

闕淑尤（2002）。**台中市國民小學行政人員資訊素養之研究**。國立台中師範學院進修暨推廣部國民教育學系學校行政碩士學位班碩士論文，未出版，台中市。

American Library Association (1989). *Final report of the American Library Association Presidential Committee on information literacy*. Retrieved April 8, 2006, from http://www.ala.org/acrl/nili/ilitlst.html

American Library Association (1998). *A progress report on information literacy: An update on the American Library Association Presidential Committee on information literacy: Final report*. Retrieved April 8, 2006, from http://www.ala.org/ala/acrl/acrlpubs/whitepapers/progressreport.html

Codianni, A. V. & Wilbur, G. (1983). *More effective schooling from research to practice*. New York: Clearinghouse on Urban Education.

Curran, C. C. (1994). Information literacy and the public librarian. *Public Libraries, 29*, 349-355.

Davis, G. A. & Thomas, M. A. (1989). *Effective schools and effective teachers*. Boston: Allyn and Bacon.

Doyle, C. S. (1994). *Information literacy in an information society*. Retrieved April 8, 2006, from http://www.ed.gov/databaes/ ERIC_Digest/ed372756.html

Levine, D. U. & Lezotte (1990). *Unusually effective schools*. Madison: National Center for Effective Schools Research and Development.

McCormack-Larkin, M. & Kritek, W. (1983). Milwaukee's project RISE. *Educational Leadership, 40*, 16-21.

Rader, H. B. (1990). Bringing information Literacy into the academic curriculum. *College and Libraries News, 9*, 880.

Weber, G. (1971). *Inner city children can be taught to read: Four successful schools*. Retrieved November 1, 2005, from http:// www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/ed 130243.html

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　183-204 頁

桃園縣國民中小學資訊網路與通訊科技教育政策與發展

張明文*　莊金永**

摘要

資訊素養能力之良窳是資訊化社會中教學成敗的關鍵，而資訊網路與通訊科技能力已是師生必須具備的一項重要專業能力。資訊素養必須從小培養紮根，所以教師更應具備資訊網路與通訊科技教育整合的教學能力。教育與國際接軌是台灣在國際化的重要措施之一，故桃園縣重視資訊網路與通訊科技教育投資，以全球資訊素養能力為基礎，發展桃園縣國民中小學之資訊網路與通訊科技教育。本文先闡述「資訊網路與通訊科技教育的重要性」，接著以桃園縣為例，分五部分說明之：「資訊網路與通訊科技基礎環境建設」、「教師資訊專業素養」、「多元數位學習資源」、「學生資訊能力」、「行政 e 化與弭平數位落差」。最後，提出具體建議，供教育主管機關規劃國民中小學資訊網路與通訊科技教育參考。

關鍵詞：資訊素養、資訊網路與通訊科技、國民中小學、教育政策

---

*張明文，桃園縣政府教育局局長
**莊金永，桃園縣政府教育局網路中心主任
電子郵件：t01@mail.boe.tyc.edu.tw；hmagic@ms45.hinet.net
來稿日期：2007 年 8 月 14 日；修訂日期：2007 年 10 月 8 日；採用日期：2007 年 10 月 16 日

On the Policy and Development of the Information and Communication Technology Education for Taoyuan County Junior High and Elementary Schools

Ming-Wen Chang* Chin-Yung Chuang**

Abstract

In the informational society, a successful teaching strongly depends on teacher's informational equipment, and their capacity of using information and communication technology(ICT) becomes crucial. The proficiency of ICT must be built from early schooling, therefore, teachers ought integrate ICT competence within educational instruction Taiwan's internationalization can be possible if it develops the ICT competence in education. Aware of this fact, Taoyuan County is paying much attention to invest ICT, and develop it. To argue for ICT, first, this study expounds "the importance of ICT education". It will take Taoyuan County an as the subject of our study. It consists of five factors: " basic infrastructure", " the development of teacher's information proficiency", "multiple digital-learning resources", " student's information capability", and "e-administration and elimination of digital gaps". I do believe that this study could provide a valuable argument pro an education of ICT.

Keywords: information literacy, ICT(information and communication technology), junior high school and elementary school, education policy

*Ming-Wen Chang, Director , Bureau of Education , Taoyuan County Government
**Chin-Yung Chuang, Manager of Network Center, Bureau of Education, Taoyuan County Government
E-mail: t01@mail.boe.tyc.edu.tw; hmagic@ms45.hinet.net
Manuscript received: August 14, 2007; Modified: October 8, 2007; Accepted: October 16, 2007

壹、前言

教育發展是長期事業，教育品質攸關國家社會未來的發展，為建構高品質的教育設施，桃園縣每年積極寬列教育經費，5 年來各項教育投資超過 1,100 億，是全國最重視教育投資的縣市。正因為國民教育之振興良窳，攸關國家未來競爭力，桃園縣持續推動桃園縣教育的希望工程。因為從孩子純真的眼光中，足以看見未來的希望，無形中驅使政府要給孩子最好的學習環境，創造挑戰未來的學習優勢，並以「成就每位學生」（success for all）做為桃園縣共同努力的目標。

投資教育就是追求美好的希望與未來，為了營造一個「愛、健康與快樂」的教育環境，桃園縣持續推動國中小新設學校，並改善老舊校舍、營造安全健康之教育環境，更積極推動英語 Easy Go、閱讀深耕計畫、自然科學教育、建構數位化學習環境，並強調重視下一代的品德教育與基本能力。落實「一人一運動、一校一特色、班班是 U 化、校校是名校」之桃園縣教育藍圖，期能達成紮根桃園、領先全國、放眼國際的教育理想，致力使桃園縣國民教育持續穩定成長，進而建立永續教育之優質經營模式，培育具國際競爭力的未來公民。隨著資訊網路與通訊科技（information and communication technology，ICT）的快速發展，學校教育目標、教育內容（課程）、教學方法、教師專業成長、教育行政工作也產生極大影響。為因應此趨勢及需求，資訊網路與通訊科技教育是當前桃園縣教育發展之重點。值此數位時代，具有資訊科技應用知能與完善的數位化學習環境是國家發展的基礎（張明文，2007）。就資訊網路與通訊科技教育而言，硬體建設只是開始，讓教師與學生能夠運用資訊通訊科技進行教學與學習的能力才是關鍵。期透過桃園縣國民中小學資訊網路與通訊科技教育政策與發展實務之探討，能清楚描述桃園縣數位學習的發展與遠景。

貳、資訊網路與通訊科技教育對國民中小學的重要性

以下分為三點說明資訊網路與通訊科技教育對桃園縣國民中小學的重要性：

一、因應全球化時代的衝擊

經濟全球化正逐步建構全新的社會組織型態，而這些全新的組織型態正逐漸取代或終將取代傳統民族國家，成為全球社會的主要經濟與政治單位。當台灣進入世界貿易組織（World Trade Organization，WTO），台灣教育的全球化就已無法避免。在台灣 10 年來持續不斷的教育改革，雖然升學機會增加，但學生的競爭力是否因此獲得提升？教育部（2002）的報告指出，我國在面對世界名校來台設校、招生的衝擊時，必須以串聯、策略聯盟以及創新的作法，改變招生及教學策略，方足以與該

等名校相抗衡。經過 20 多年的努力，台灣資訊工業的發展成就有目共睹。隨著全球競爭及環境的變化，我國資訊產業需要進一步轉型與提升。資訊網路與通訊科技發展突飛猛進所造成的衝擊已跨越單一產業層面，包括經濟、社會、甚至政府施政等皆產生重大變化。因此，如何有效運用資訊科技、將這一波網際網路所帶來的劇烈衝擊轉化爲豐沛能量，以厚植資訊國力，強化國家競爭利基、提高全民福祉，便是台灣面對數位經濟時代的關鍵議題。

二、重視下一代的國際競爭力

資訊科技是二十世紀末發展最迅速的科技之一，其發展狀況常用來衡量一個國家的現代化程序，而善用資訊網路與通訊科技與否更成爲各國邁向二十一世紀的關鍵指標，所以各國無不積極著手於資訊網路與通訊科技教育基礎建設，希望藉此提升國力與競爭力，並運用資訊科技能力讓孩子連接全球智慧（天下雜誌，2006），此時學校教師必須扮演推手角色，將資訊科技帶入日常生活中，以培養學生應用資訊網路與通訊科技的基本能力。環顧世界各先進國家美、日、德、法、英等國莫不加速其資訊基礎建設；我鄰近國家如新加坡的「公元 2000 資訊科技發展總藍圖」（IT2000：A vision of an intelligent island）、[1]馬來西亞的「多元超級走廊」（Multimedia Super Corridor，MSC）等計畫，再次顯示出各國重視資訊基礎建設之程度（楊世緘，1997）。而全球也因爲資訊網路與通訊科技的快速發展，對於人類生活、產業結構、社會組織等，造成前所未有之改變。所以世界各國都很重視資訊網路與通訊科技教育課程，讓下一代獲得生存的基本技能，維持國家的國際競爭力。

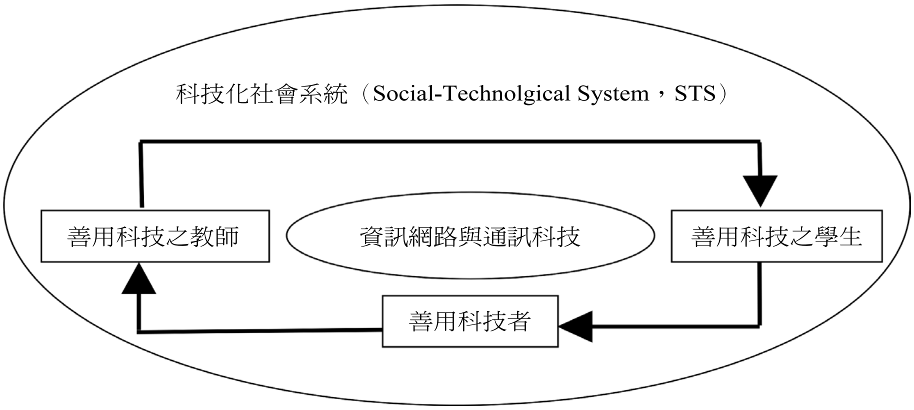


圖 1　教師與學生在資訊教育中之關係圖
資料來源：作者修改自戴建耘（2005）。

[1] 新加坡政府在 1992 年三月完成「公元 2000 年資訊科技發展總藍圖」（IT2000；A vision of an intelligent island），揭櫫新加坡發展成爲智慧島的整體性方向與作法。

三、培養邁向資訊社會的 ICT 基本能力

社會轉型與資訊網路與通訊科技迅速的發展影響全球性教育改革，資訊網路與通訊科技教育不能停留在保存知識和應用技術的層面，而應走向善用資訊的資訊素養（information literacy），培育將來在學習型社會中能「掌握資訊的成功自學者」爲其首要任務，俾盡其世界公民的基本權利（WSIS, 2003）。各國紛紛將資訊網路與通訊科技教育課程轉爲提升資訊素養，培養學生處理資訊的知能（Bereiter, 2002）。聯合國於 2005 年推動善用科技者（power users of technology）計畫，作者轉化其內容，用之培養桃園縣具國際化之「善用科技之師生」（power teachers and students of technology）。資訊融入教學是現代教育的趨勢，師資的良窳是影響整體資訊教育品質的關鍵；沒有具有資訊融入教學知能與數位素養的師資，學生利用資訊拓展視野的功能自然難以有效發揮，故欲提升資訊網路與通訊科技教育的品質，應先培育「善用科技之教師」（power teachers of technology）。

參、桃園縣國民中小學資訊網路與通訊科技教育之具體政策

教育部（2001）「中小學資訊教育總藍圖」已勾勒出未來資訊教育的願景，其推動是以教師爲起點，以全國的高中、高職、國中和國小爲對象，藉由教師帶動學生、學生影響家長，進而提升全民運用資訊的能力與學習素養。除了教師、學生與家長外，教育行政人員、產業與社區參與也扮演關鍵角色。因此教育局於 2006 年開始邀集資訊專長之專家學者、本縣第一線推動資訊教育之校長等人，於 2007 年完成《桃園縣資訊教育白皮書》（2008 － 2011 年），該整體架構如圖 2。

該白皮書之國民中小學資訊網路與通訊科技教育政策有下列五大項（桃園縣教育局，2007）：

一、建置完善的資訊網路與通訊科技教育基礎建設

（一）建構無礙的資訊教育網絡：1.提升全縣中小學無線上網的覆蓋率。2.擴展校園網路頻寬，整合資訊通訊科技與多媒體設備，建置行動學習基礎設施。3.購置符合特殊學習需求之電腦。4.建置全縣中小學之網路電話系統（voice over internet protocol，VOIP）：建置網路電話大幅降低桃園縣各級學校的通訊成本。此外，因爲語音及數據資料整合在單一IP上，得以精簡維護、管理的人力及成本，既有的網路資源亦得到充份運用。透過校園網路電話的建置，配合 TANet 網路電話交換中心的成立，協助與各縣市及學術機構進行相關技術、服務品質和維運議題的服務。此後，教育局各單位透過既有內部網路（intranet）使用 VOIP 網路電話，機關內部通話免費，TANet 內部網路電話互通完成單位通話免費；撥打市話、長途電話、手機時可

選擇介接至穩定且費率較低廉之電信通訊服務業者，節省電話費。未來桃園縣教育人員只要使用 Soft Phone、Wi-Fi Phone 或網路電話機（VOIP Phone）連上 Internet，就可以如同在辦公室中使用電話一樣，也具備視訊會議系統整合擴充性，讓使用者可以溝通無距離。

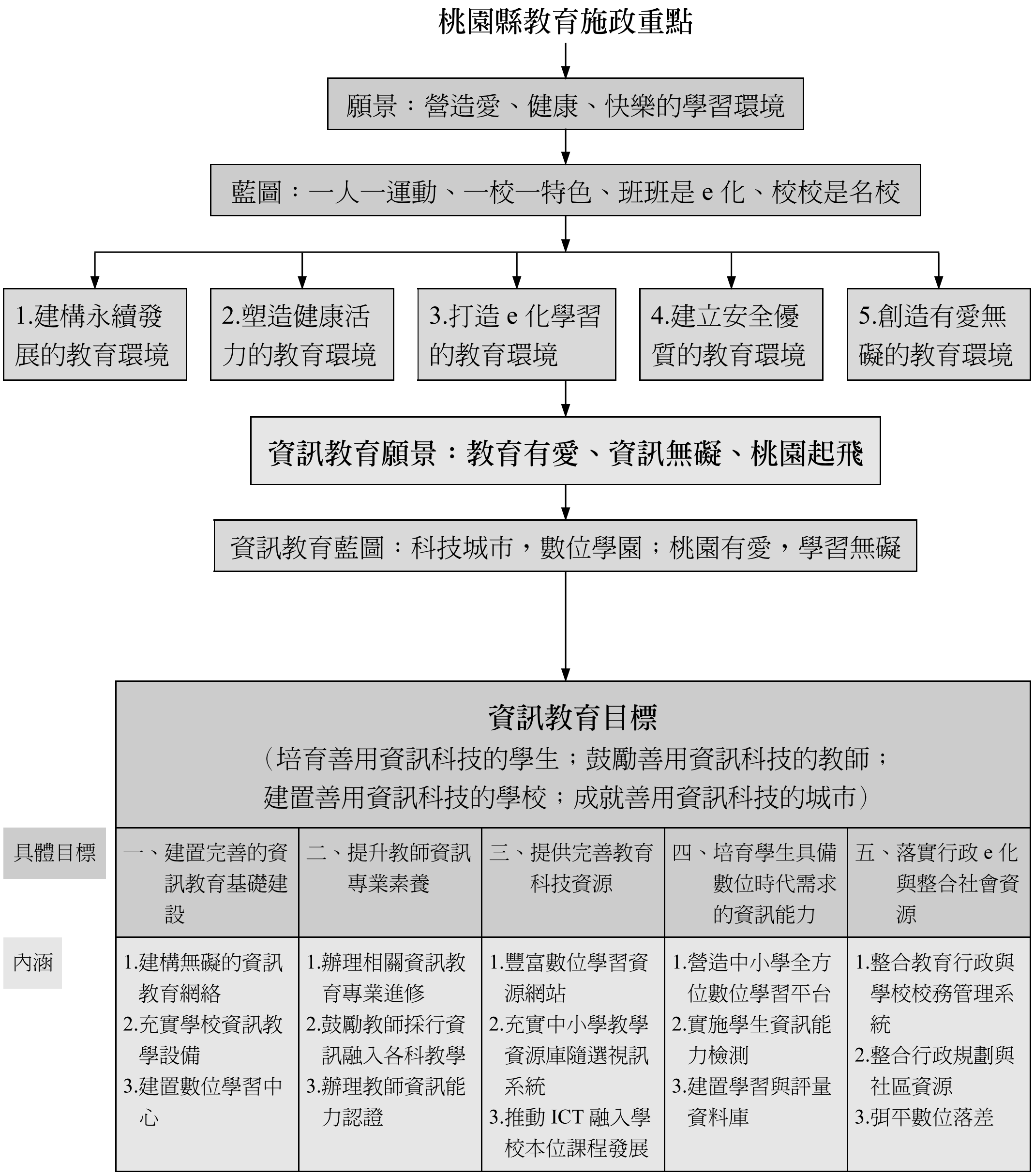


圖 2　桃園縣教育與資訊教育推動架構圖
資料來源：桃園縣教育局（2007）。

（二）充實學校資訊教學設備：1.班班有電腦，時時可連線。2.充實各班教室資訊科技周邊設備。除了電腦設備外，另增購含單槍投影機、影音多元隨選視訊系統（multimedia on demand，MOD）、隨選視訊數位機上盒等多媒體設備。3.普及中小學 e 化圖書館。4.建置 e 化專科及示範教室。5.持續更新學校電腦教室設備：透過實地訪視，建立學校行政用電腦、電腦教室設備、班級電腦、班級等資訊科技設備資料庫，編列經費逐年汰換更新學校老舊電腦，維持各校資訊設備的基本需求，以滿足學校落實 e 化行政、資訊教育以及資訊融入教學的需求。6.轉型學校教具室爲教材與多媒體製作室：透過軟硬體的購置，像是筆記型電腦（多核心、高效能）、數位相機、數位攝影機、掃描器、燒錄機、擷取卡、影像編輯軟體、動畫製作軟體……等，提供多樣、功能強大且便利的電腦周邊設備與軟體，讓教師能夠依據教學的需求，製作多媒體教學補充資料或輔助教學軟體，提升學生的學習成效。

（三）建置數位學習中心：積極協助各校推動教學之數位資源整合，並建立分享機制，透過數位教材與教法的研發、整合與推廣及購買優良教學輔助軟體，充實各領域數位學習教材，並透過研習、工作坊、短期進修等方式，提供本縣各領域教師融入資訊教學之豐富教材與方法，提升教師應用資訊科技教學的能力與成效。

二、提升教師資訊教育專業素養

教育部 1999 年推動的擴大內需，針對中小學資訊教育教師在職進修與教學應用提出計畫，除配合資訊教育基礎建設及優先注入國民基礎教育電腦教室設備外，並設計在職教師資訊應用素養及培訓課程（教育部，1999）。桃園縣依教育部之規劃提出以下實施策略：

（一）辦理教師資訊教育專業進修

教師資訊能力的良窳，關係教學品質的提高低，教育局與學校應妥擬進修研習計畫，充份讓資訊科技融入教學之中。

1.辦理資訊組長專業能力研習

資訊組長是各級學校推動資訊教育、網路管理的關鍵人物，資訊組長的專業能力對學校教師具有火車頭的作用。

2.辦理應用資訊教學媒體製作研習

教師參與課程的發展、選擇、決定後，才眞正瞭解教學現場中的需求，教師具備教學媒體的製作能力，有助於發展切合教學目標與學生特性的教學媒體。

3.辦理自由軟體運用研討會

善用自由軟體有協助中小學回歸資訊教育本質的意涵，我們要教導下一代善用網路資源，以及體會資訊時代資源共享、合作互利的理念。

4.建置線上教師專業成長機制

透過 K12 線上教師研習，提供教師線上學習的經驗與技能。線上學習僅有頻寬限制，沒有人數限制，所以透過線上學習，可突破場所、時間及人數的限制。

（二）鼓勵教師採行資訊融入各科教學

1.辦理資訊融入教學觀摩會、座談會、分區成果發表會，協助學校將所發展的資訊融入教學成果交流分享，有效營造資訊科技應用於教學之情境。

2.辦理應用資訊教學媒體製作、教學創新等研習，並組織資訊融入教學學習社群教師團隊，提升教師資訊素養，增進專業知識的分享。

3.辦理資訊融入教學之課程發展及教學創新競賽活動：（1）結合桃園縣推動資訊融入教學的學校，辦理資訊融入教學之課程發展及教學創新競賽活動。（2）鼓勵桃園縣教師可參考與運用各項資訊融入教學之素材資料，進行相關課程之創新教學設計。（3）彙整競賽優勝之作品，建置於桃園縣教學資源網中，提供教師作爲實施資訊融入教學之教學資源。（4）優選作品上傳至亞卓市、學習加油站與思摩特等教學資源網站分享數位內容。（5）壓製成果光碟分享交流。

4.辦理跨縣市分享發表研討會：（1）辦理 TYCNet 研討會，邀請各縣市參與發表。（2）辦理跨縣市發表交流活動，與其它縣市共同分享資訊教育特色與資源。（3）分享桃園縣開發之數位內容與資訊系統。

5.運用網路進行教學創新實驗：配合推動資訊融入教學活動，鼓勵教師運用遠距教學、隨選視訊、網路教學、個別化學習、行動學習、主動學習……各種不同的教學型態，進行教學創新實驗活動，讓整個教育情境更爲多元而活絡。

6.組織資訊融入教學學習社群教師團隊：（1）組織資訊融入教學學習社群，發展資訊融入教學模式，推動資訊融入教學活動。（2）規劃資訊學習社群學校（資訊種子學校）專責認輔偏遠學校，縮短校際間之差異。（3）建立九年一貫課程教材相關之主題特色領域，提升教師資訊素養，增進專業知識的分享。（4）辦理資訊融入教學之相關活動，輔導其他學校推行資訊融入教學。（5）彙整各校推動資訊融入教學之素材及網路學習資源，協助教師進行資訊融入教學之活動。（6）辦理跨縣市資訊融入教學資源分享發表會。

7.建構資訊融入教學優良範例線上分享平台：配合資訊素養研習，提升建置與經營網路社群平台的能力。觀摩與分享各校交流平台建置成果。

8.發展資訊網路與通訊科技教師社群與促進國際交流：（1）透過辦理跨國交流教師團隊組織運作計畫徵選，成立跨國交流教師團隊。（2）辦理研習活動提升教師運用網路資源、資訊科技與英語溝通能力。（3）建立跨國交流資源網站鏈結分享網站，提供研討與資源分享平台。（4）辦理跨國參訪活動，促進交流教育文化資源與教學之合作與分享。

（三）辦理教師資訊能力認證

藉由認證機制瞭解本縣教師資訊能力，做爲規劃教師資訊專業素養提升的基礎，同時作爲教師自我充實資訊能力的指引。身爲現代教師必須具備基本的資訊科技知能，像是電腦與網際網路的基本概念、文書處理、簡報、試算表、網際網路、整合多媒體的應用與網路倫理等，透過資訊能力的認證將可確保教師資訊基本能力的水準。檢測的資料庫數據，能提供全球化資訊網路與通訊科技教學標準，運用全球化標準比較桃園縣師生資訊網路與通訊科技基本能力與國際水準差異，讓桃園縣的師生資訊能力與世界水平接軌。

面對新世紀的挑戰，教師除了要擁有基本的資訊工具評估、選擇及使用的能力，也要能將其應用於教學實務工作中，讓資訊科技成爲教學、學習、問題解決與傳遞訊息的工具。作者將教師資訊專業素養分爲「一般資訊科技使用能力、融入教學設計與應用能力及教師資訊能力（或科技領導力）」等三個層級（如圖 3），前二項爲教師必備的資訊科技素養，最後一項則視教師興趣自行發展資訊專長項目，而學校行政人員，尤其是校長及主任必須具備科技領導的能力，方能營造支持資訊科技融入教學的優質環境。上述三項素養說明如下：

1.一般資訊科技使用能力：教師的資訊科技能力，除了基礎的電腦操作、文書處理、試算表運算、簡報的展現與影像、通訊工具的使用外；教師應能經常使用資訊科技於日常的生活中，並能對新興的科技與媒體抱持高度的興趣與鑑賞能力，並有能力選擇適合的科技應用於教學準備工作與生活。

圖 3　教師資訊素養等級圖
資料來源：桃園縣教育局（2007）。

2.資訊融入教學設計與應用能力：參考美國國家教師教育科技標準（National Educational Technology Standards for Teachers）來分析，具備資訊融入教學設計與應用能力的教師必須能（1）運用科技支援之教學策略來滿足個別化的需求；（2）確定與搜尋科技資源，並評量其正確性與適當性；（3）根據學習活動的情境脈絡，規劃科技資源的管理；（4）運用科技來發展學生的高層次認知、技能與創造力；（5）利用科技來蒐集與分析資料、詮釋結果，以改進教學實務與學生學習成效；（6）運用科技增進工作效率與終身學習；（7）運用科技與同儕、學生家長進行溝通與合作；（8）示範與教導科技倫理與法律上的議題；（9）資訊科技融入教學的設計（張奕華，2007）。

3.資訊能力發展：中小學教師員額編制較少，許多教師必須兼任或分擔行政工作，而學校中的資訊行政人員（資訊組長、資訊教師或網管人員），就必須以在職進修或自修的方式來管理學校資訊科技設備或網路的通暢，甚至必須擔負起推動學校資訊科技的火車頭，有鑑教師鮮少資訊科技相關專長，因此，積極培訓各校資訊管理人才是相當迫切的任務。另外，第一線教師最清楚資訊教學媒體的需求，提供教師專長進修的管道，鼓勵教師研發適合教育現場教學的教學媒體，並以共享的方式與其它教師分享，是教師資訊專長能力發展的另一重點。

三、提供多元資訊網路與通訊科技之教育科技數位學習資源

（一）豐富數位學習資源網站

1.經營相關學習網站資源：桃園縣建置並更新九年一貫課程教學資源網站、資訊教育成果網站、小桃子兒童網站、軟體 e 學堂網站等，豐富教學與學習數位化資源研發與應用之園地。

2.辦理數位學苑：K12 數位學苑、網路大學等，創造多元化數位學習環境。

3.購置坊間優良之教學輔助軟體：定期編列預算採購資訊融入教學有關之教學軟體，提供教師多元的教學資源，減少教師設計、研發資訊融入教材之負擔。

4.建置教育維基（WiKi）：透過建置網路教育知識分享平台以及網路社群的營造，發揮教師集體智慧，針對班級經營、學生問題行爲處遇、教材教法、教學創新、各領域教學、資訊教育、課程研發……等與教育有關之主題，進行線上教育專業與實務知識的創作與累積。並使網路上的教學素材、教材及學習活動得以分享、討論、改進，共創、共享，落實網路學習內容應用與發展。

（二）充實中小學教學資源庫影音多元隨選視訊系統

持續充實中小學影音教學資源庫隨選視訊系統，充實領域與議題相關之多媒體教材，並結合輔導團員教學演示直播計畫，建立即時靈活的教師專業成長之數位學習管道。爲達成普及全民資訊教育，以邁入資訊化社會的目標，教學方法與教材資

料多元化，建立啓發性、互動式影音教學環境，提供日後建置全縣完整系統，配合其他影音教學模式與設備，構成完整班級教室內多功能影音教學方案。

中小學影音教學資源庫隨選視訊系統日後規劃將與教育部台灣學術網路（Content Delivery Networks，CDN）系統結合，發展成爲全國最大教育素材資源中心。第一階段建置校園影音互動多媒體教學播放器，由試辦學校先行於教學現場試用評估其全面全縣建置之可行性。另建置移動式直播設備 15 套，配置於各鄉鎮市推廣中心學校，日後可就地機動衛星新聞採集（Satellite News Gathering，SNG）之網路直播各區校園活動，並可存檔作爲學校活動影像紀錄，極富教育意義。

（三）推動資訊網路與通訊科技融入學校本位課程發展

1.發展資訊種子教學團隊：透過資訊種子學校可以團隊對團隊的輔導方式運作，協助學校規劃資訊融入教學模式，協助學校發展資訊融入教學方案、與進行資訊融入教學模式。

2.辦理各項資訊融入教學競賽：配合學校發展資訊融入教學活動，舉辦資訊融入教學之多媒體教材設計、製作競賽，鼓勵教師進行資訊融入教學之活動設計，豐富教學資源與提升教師對資訊融入教學的應用能力與經驗分享，並提升教師網頁製作與專案研究能力；彙整優勝作品，建置於網頁中，提供教師作爲實施資訊融入教學之教學資源。

3.採行課程研究與創新教學：爲結合網路教育資源，推動資源共享，使中小學教師在專家學者的引導下，針對各類型數位資源進行實地教學研究應用，並規劃辦理相關活動推廣，以促進產官學合作，達成數位資源融入教學的目的。

四、培育學生具備數位時代需求的資訊能力

（一）營造國民中小學全方位數位學習平台

桃園縣爲落實中小學全方位數位學習環境之規劃，以達到培養學生人人會電腦，個個能上網；上網合規範，使用重倫理；主動探索，終身學習三方面的能力。其實施內容分成以下幾個部分：

1.規劃並建置資訊數位線上課程：建置資訊數位線上課程，規劃三至七年級電腦課程，培養學生數位學習能力，提升學習成效，並建置各領域線上學習網站，供學生進行線上學習。

2.舉辦全縣性網路競賽：辦理各項資訊活動機競賽舉辦學生網路競賽及專題網頁競賽，獎勵優秀人才，加速e化腳步，協助學生使用網路資源，促進城鄉交流，創造多元化學習環境，以提升學生創造思考及創意內涵，同時培養學生尊重智慧財產權之觀念。

3.建構桃園縣兒童網站：辦理網路藝文創作，激勵學生透過網站，發表個人

創作，推廣文藝欣賞及寫作風氣，提升學生的創作能力。

4.提供線上學習機制：規劃影音互動多媒體，錄製各類學習課程供學生線上學習使用，例如「前進基測 e 級棒」、「鄉土語言學習」等節目，提供學生多元的學習管道與方式，培養主動學習與終身學習的學生；同時結合SNG系統，提供同步與非同步的線上學習課程，提供師生教室以外的學習機會。

5.辦理數位學習體驗營：結合民間基金會辦理各類學童、親子或弱勢族群數位學習體驗營，讓數位學習深入每一個家庭，強化學童資訊科技素養。

6.辦理國際師生資訊交流活動：辦理國際性資訊交流活動，透過成果發表、遊學訪問、各類網路競賽，提供師生與其他國家師生互動學習的機會，激發潛能並擴展國際視野。

7.強化學生資訊倫理素養：透過教材編製及教學活動設計，培養學生正確使用資訊科技的態度與習慣，使學生能尊重智慧財產權、遵守網路倫理、注重資訊安全與網路溝通的技巧等素養，培養學生成爲具有良好資訊倫理素養的數位公民。

8.推展班班有網頁：班級網頁是班級活動的縮影，透過班級網頁的建置，將班級的各項資訊、活動與紀錄與家長交流，展現班級經營成果。另藉由網頁之建置彙整學習活動相關成果，成爲班級或學生之專屬數位學習檔案，提供師生與家長相互觀摩與交流。

（二）實施學生電腦資訊能力檢測

1.由學校自訂之學生基本能力指標：爲提升學生利用資訊科技的能力進行有效學習，以因應資訊化社會的來臨。資訊素養與技能將成爲每個人生活中必備的條件，提供學生及家長瞭解應具備哪些資訊能力，以適應未來學習及生活環境。

2.訂定學生資訊能力檢測實施計畫：建置學生資訊能力評鑑及認證平台與機制，資訊科技的學習評量以測驗資訊能力與觀念爲主，評鑑目的並非學科測驗，而在使學生瞭解本身資訊的基本能力，提供學生資訊能力評鑑的平台與機制。透過資訊能力檢定機制，引發學生學習資訊科技的興趣，並檢視學生資訊基本能力，作爲教師從事資訊教學的參考，進一步提升學生運用資訊科技輔助學習，提升學生自我學習的能力。

（三）建置學習與評量資料庫

資訊、教學與評量的綜合應用，使學習更具多元化、個別化，便捷化。建置網路學習課程、評量題目資料庫，提供資訊不利地區的學生使用，以提升學生在各領域的學習成效。

五、落實行政 e 化與弭平數位落差

（一）整合教育行政與學校校務管理系統

透過網頁的建置與系統的研發，整合教育行政與學校校務系統，提供有關教育便捷快速地服務與提供正確的教育與學校資訊，並規劃符合學校行政與教學需求及提供學生學習表現的資料與查詢的校務系統，讓學校行政運作 e 化，提高其效率與便利性。

（二）行政規劃與社區資源

1.行政規劃：（1）設立行政專責單位：桃園縣政府教育局首創「數位教育課」，負責統整規劃及辦理桃園縣的各項資訊網路與通訊科技教育工作。（2）成立資訊教育工作小組：結合學者、專家及桃園縣具有推動資訊教育專長與經驗的人員，組成「資訊教育推動工作小組」，協助各校推動資訊教育各項活動。（3）結合國教輔導團：配合國教輔導團的教學專業能力，指導及協助桃園縣學校發展資訊融入教學。（4）組成區域策略聯盟學校：鼓勵各校依據學校特性及教學需求組成策略聯盟學校，共同發展及辦理各項資訊教育活動。（5）強化縣網中心的功能，減輕學校系統維護的負擔。

2.社區資源：（1）推動教育大聯盟策略活動：獎勵民間與縣內大專校院組織服務團隊，協助桃園縣學校發展及推廣資訊教育活動。透過橫向與縱向的協調整合，讓全縣資訊教育資源共享，並彼此提攜共構數位學習教育體系。（2）獎勵各團隊協助各項資訊教育專案活動的推動：如網界博覽會、專題製作競賽、神腦盃－全國小學原鄉探查網頁設計競賽等活動，邀集各民間機構、各文教基金會等協助支援，並藉此專題活動的實施，引進各院校學生資訊志工團隊加入學校資訊教育活動。（3）爭取社區資源參與資訊軟、硬體的建置：邀集企業、大專志工團隊協助維護學校電腦資訊設備，或捐贈資訊硬體設，有效協助解決桃園縣學校資訊硬體設備維護及修繕。（4）結合社教機構辦理資訊教育推廣活動：配合目前各社教機構之相關資源，推廣數位學習活動及推廣資訊教育之學習活動。

（三）弭平數位落差

1.營造良好的數位學習環境：充實偏遠學校資訊教學資源及設備、全額補助網路連線設備經費，普及城鄉寬頻網路建設，降低資訊城鄉差距。

2.降低弱勢族群的數位落差：對於貧困低收入、文化不利、原住民等弱勢學生加強照顧與補助，以利學生接觸使用數位工具，進入數位學習活動。辦理弱勢學生與家長的親子資訊研習課程，免費提供資訊文化不利地區的師資、資訊設備的支援與補助。

3.提升偏遠地區教師專業素養：訂定相關計畫，培育並提升偏遠地區教師在電腦及教學上的專業素養，提升資訊科技融入教學能力。

4.引進企業、公益團體：引進企業與公益團體投入認養偏遠學校實施資訊教育，解決偏遠地區學校資源弱勢問題。

5.結合教育大聯盟：鼓勵大專校院及高中職校，組織服務團隊協同偏遠學區學校資訊教育發展。

6.設置數位機會中心：評估與選定學校，成立數位機會中心，結合地方發展需求及特色，落實數位提升文化、經濟生活之功能，促使地方產業、文化之發展。培訓遴選志工擔任數位工作，辦理民眾資訊應用教育人才培訓課程，培訓輔導經營人才，期能永續發展，並辦理其他有關當地民眾需求之資訊應用課程。

肆、桃園縣對國民中小學資訊網路與通訊科技教育發展實務之特色

一、重視資訊網路與通訊科技教育經費之投資

除了「校校有光纖」、「班班有電腦」將網路頻寬由2.5MB提升至100MB，桃園縣在每班擁有單槍設備比率占全國最高，甚至建置影音多元隨選視訊系統、網路電話、無線上網環境、國中校校有語言教室、e化圖書館、e化專科教室，並成立全國第一個全校電子白版的大埔實驗學校等，桃園縣都必須投入資訊網路與通訊科技教育設備經費每年至少1億多元以上，以校園網路資訊安全機制與無線網路漫遊建置為例，總投入經費超過2,000萬元，範圍涵蓋桃園縣240所縣立中小學，建置率達到100%。除了創新工作外，因為資訊設備存在汰換週期，還必須統籌運用現有的經費，逐年將國民中小學現有電腦教室、教室電腦及行政用之資訊設備分梯次更新。隨著資訊硬體設備快速的進步發展，對教育單位是一項重大的經費負擔，桃園縣政府非常重視資訊網路與通訊科技教育經費之投資，就是為了落實推動資訊網路與通訊科技教育。

二、MOD校園影音互動多媒體教學系統

桃園縣的中小學影音多元隨選視訊系統（網址為 http://mod.tyc.edu.tw/）是教育局投入許多的人力與經費，才得以完成各中小學影音多元隨選視訊系統資料庫主機的建置和網路數位機上盒（Set-Top Box，STB）的購置計畫。其特色如下：

（一）協助教師進行隨選多媒體教學，方便教師隨時取得教學輔助影片。

（二）使用網路數位機上盒播放教學影片，可節省電腦的投資，因為機上盒沒有硬碟，可以比一般的電腦使用期限更長，且其操作程序簡便。

（三）多元的播放媒體：無論是傳統電視、液晶電視、電漿電視、大型投影機、個人電腦（Personal Computer，PC）、筆記型電腦（Note Book）、手持式掌上型電腦（Personal Digital Asssitant，PDA）、3G行動電話等，只要透過教育局端的網路即可收看。

（四）簡易的操作平台：在教室內使用一般遙控器操作，猶如 KTV 點播。

（五）可多人同時播放影片：全縣共享影片庫，並可多人同時點選各類型的影片。

（六）可透過系統轉播即時的教學活動。

整個系統的建置步驟如下：首先，桃園縣投資近 500 萬，透過中華電信將 100MB 光纖網路建置到全縣所有中小學，接著投資近 6 億元，完成「班班有電腦，班班可上網」、「全面更新學校電腦、周邊設備」、「全縣中小學無線網路建置」的硬體建設工作。更難得的是，還獲得「國立教育資料館」、「康軒」等書商提供本縣影音教材的全縣校園免費授權使用，未來除持續充實相關數位影音之外，更將結合本縣國教輔導團的示範教學影片，使資料庫的內容更加豐富。

目前此系統中的總影片數 11,673 片，同時也是全國第一個獲得民間出版社所有自製影音教材公播版的免費授權（Intranet）的縣市。換言之，只要在桃園縣教育局及中小學校園網路，無論地處山顛或海角的中小學師生，都可以輕鬆點選和製作不同領域的補充教材，進行加深加廣與補救教學，將大幅減少各校重複購買硬體軟體所產生之資源浪費，使桃園縣各中小學的影音教學資料庫與平台趨於整合，建構成完整的 MOD 校園影音互動多媒體教學系統，這些努力及研發成果已成為其他縣市爭相效仿的標的。

三、建立中小學 e 化圖書室及專科教室

一般人走進大學的圖書館或是國家圖書館直接的感覺是，無論在借還書流程資訊化（效率化）、上網資料搜尋，或是數位視聽設備等方面皆一應俱全，讓讀者更能透過資訊科技的便利性與網路的無遠弗屆性，在最短的時間內，方便且多元地找到他所要的資料，進行加深加廣或補救教學。然而攸關基礎教育重要一環的中小學圖書館做得到嗎？答案是可以的，因為桃園縣克服經費與城鄉差距的困難，教育局決定建立中小學 e 化圖書室，將資訊融入閱讀教育，自九十四年度起在笨港國小、三民國小、興國國小、中壢國中等 25 所中小學試辦，分 3 年實施，至九十六年度全縣中小學全數完成圖書館大學化 e 化政策。

該項措施每校將補助 30 萬元，總計投入近億元的經費。建置完成後，各校將有更方便、快速的自動化借還書系統（含硬體設備，如光罩式條碼閱讀機等），圖書館內也將成為學生無線上網資料查詢區，同時還可利用圖書館內的有聲圖書區（影音補救教學區）、師生專題研究區，影音教學區（單槍、電腦、實物投影機）進行相關資訊教學、資訊化簡報、師生科展、教師團隊研討等，讓舊式中小學圖書館得以轉型，成為學校教師教學與學生學習資源的重要核心，更為學生適應未來生活與大學求學模式奠定基礎；中小學生下課時間非常寶貴，如花太多時間在借還書的等待上，上圖書館的意願將大為降低，當學生願意上圖書館，閱讀教育即成功一半。

自九十五年度起至九十七年度分 3 年實施，透過 e 化專科教室的資訊設備，轉

化概念的學習爲動態多媒體、多向互動、建構發現和注重理解的學習型態，亦可藉由 e 化專科教室的建置，將教學活動、學生學習歷程進行 e 化。此外，將資訊設備結合校園內現有軟體、網路和硬體設備資源，使學習資訊彙整在數位學習資源庫上，讓學校各領域的教學效果能更提升，達到推動數位校園的終極目標，例如華勛、笨港國小發展數位天文台，還可以將教學成果透過網站與全世界分享。

四、深耕與分享資訊融入教學之應用－資訊教師團隊補助專案

鑑於資訊融入教學如要成功，第一線有心投入的教師爲關鍵因素，因此，教育局於九十五年度開始，結合教育部專案補助款，改良過去資訊種子學校補助辦法，擬定「桃園縣推動資訊融入教學學習社群教師團隊實施計畫」，此計畫獲得基層教師廣大的迴響，報名校數爲 118 校，共計 217 個教師團隊申請，其中國中 25 校，42 隊；國小 93 校，175 隊，經二階段審查後核定 113 個教師團隊進行資訊融入教學推廣活動，每隊補助 20 萬，總投入經費 2,260 萬。目前已彙整各團隊推動資訊融入教學之素材及網路學習資源，上傳至本縣「資訊教育成果網」（http://rd.tyc.edu.tw//modules.php? name=Projlist），提供全縣教師作爲推動資訊融入教學活動之資源。九十六年度儘管縣府財政吃緊，但本專案獲教育部及縣府經費大力支持，目前仍持續徵選、培訓推動，再補助中小學 100 隊資訊教師團隊，期待全台創新之資訊教育團隊發揮資訊網路與通訊科技教育之觸媒功能，鼓勵第一線教師投入數位學習。爲全面提升中小學教師資訊素養，培養縣內教師資訊應用於教學知能，創新課程與教學模式，並鼓勵教師參與國際資訊能力指標檢測，推動全縣中小學教師IC3 國際認證，以符合資訊時代教育人員資訊網路與通訊科技的教育水準。

五、透過資訊網路與通訊科技教育弭平城鄉差距與強化弱勢教育

透過數位學習資源提供偏遠地區孩子文化刺激，是解決數位落差與強化弱勢的最佳工具。整體而言，桃園縣國民教育精神最核心的工作即是照顧弱勢，讓弱勢孩童透過教育改變未來並促進階層流動，從最基本的營養午餐、教科書到制服雜費等生理需求的滿足；接著創造弱勢學生教育機會均等，不論社團活動、校外教學、假期育樂營、一人一運動等要點或計畫，都將弱勢學生放在第一位，將政府資源優先補助或減免，提供弱勢學生教育機會，縣政府並將此列入教育重點工作。

爲應用資訊科技融入教學，並達到提升教學品質與追求教學卓越的目的，透過各校善用影音多元隨選視訊系統、網路電話、無線上網環境、e化專科教室與e化圖書館等資訊網路與通訊科技教育設備，對於處於較弱勢家庭背景的學生，提供 e 化的學習環境，以實現社會正義並彌補先天不足，讓弱勢學生的學習和潛能都能得到政府充分的支持和發展。

2003 年的夏天，桃園縣光華國小校長蕭富陽靠一台傳眞機和一本電話簿，幫光華部落賣出 2,000 盒水蜜桃，爲當地帶來 100 萬元的收入。2004 年春天，他又爲光華部落募到超過 200 萬元經費，實現將網路拉進學生家中的夢想。蕭富陽校長認爲「家長先改善經濟，這樣才有機會改善孩子教育。」光華國小利用縣府建置的 100MB 頻寬的寬頻網路，資策會爲當地家庭募到近 70 台二手電腦，結合中原大學資管系的數位服務團隊加入服務，進一步落實電子商務，網路行銷除了賣出水蜜桃，更希望爲果農與顧客建立默契，讓水蜜桃未來有固定客源。至今這個合作模式已經建立，除了透過資訊網路與通訊科技改善生活外，也讓偏遠地區認識數位學習的重要，家裡會投資電腦設備，透過網路可以知道最新訊息，孩子可以透過網路學習，這是一個成功的個案，也爲桃園縣的資訊網路與通訊科技教育樹立努力的目標。

六、跨國視訊教學交流活動

2007 年三月桃園縣候用校長至歐洲參訪，印象最深刻的是瑞典、丹麥等國家之國民中小學積極運用資訊網路與通訊科技工具與世界交流，其中 Hornbak Skole 的資訊課程教學與發展是其學校重點，因此成爲歐盟資訊典範學校，讓作者感覺雖是遠離塵囂的漁村小學校，但利用全校將近 200 台電腦，卻又與世界如此的接近，由此也窺見歐盟各國推動國際化教育的決心與成果，這也是最經濟的外交關係，讓下一代從小就能和世界各國建立交流，値得大力推動，因此桃園縣將資訊網路與通訊科技之國際交流列爲重點特色工作。

座落於國家大門桃園國際機場兩翼的竹圍、果林兩國小，於去（2006）年暑假期間，由教師組團參訪新加坡 Woodlands 小學，並於今（2007）年起正式進行跨國三校科教遠距即時視訊教學活動。透過即時視訊及非即時討論平台，開啓學生與學校的國際窗口，打造孩子以前無法想像的無疆界學習空間與環境，並藉以瞭解不同國家文化與國小學生的學習態度。實施以來，桃園縣與新加坡小學都對這項資訊融入教學的專案給予肯定，師生也普遍認爲均能增加自身的國際視野、科技整合、資訊科技與學習動手做等能力。

由於交流成果卓著，新加坡教育部官員及 Woolands 小學校長特別率領師生在 2007 年 6 月 6 日來台進行雙邊三校師生交流，除參訪陽明山火山地形的神秘面紗、認識台灣鳥類的構造特性等活動外，並在果林國小舉辦跨國三校學生學習活動成果發表會，兩國三校學生互相搭配、合作以雙語方式呈現「向日葵種植環境課程比較」、「陽明山火山地形課程」、「三峽祖師廟鳥類圖案雕刻」等學習成果。

七、寓教於樂的學生中英輸入比賽

過去各級學校資訊相關的比賽，普遍偏重網頁或軟體方面的競賽，殊不知這些

競賽有一定的門檻，換言之，學校 1 週 1 節（國小 3 至 6 年級每週 1 節，國中則許多僅有 1 年級每週有 1 節電腦課）學習電腦相關知識時間，對家中無電腦可供練習或父母不懂電腦的孩子而言，如此具有難度的比賽無異是緣木求魚。加上各種軟體或程式會不斷更新，但帶得走且一輩子受用的資訊核心能力是正確輸入指法及聽和看打的能力。因此，桃園縣教育局除了仍持續舉辦網頁及網路競賽外，自九十五年度起，舉辦全縣中小學學生中英輸入競賽。桃園縣舉辦的中小學學生中英輸入競賽是全國第一個以縣市爲單位，兼顧全面性與普遍性特色，全縣中小學生皆透過初賽、分區複賽、及總決賽的歷程，既能讓更多的孩子皆有機會參加此資訊競賽，亦能讓各校的代表有機會獲得資訊能力的認證機會。

爲開發桃園縣學生資訊應用技能的潛力，並增進全縣學生電腦應用的核心能力，提供學生資訊應用技能觀摩及評量的交流機會，持續舉辦全縣中小學學生的中、英文輸入競賽。今（2007）年四月舉辦的中英文輸入競賽，經過近一個月的比賽，桃園國小張雅萍以注音輸入法打敗各界選手，勇奪「兩岸三地第一快打手」的封號，也爲桃園縣資訊教育紮根推展做了最好的註解。此次競賽最大特色是全縣超過 190 所學校參與，透過激烈的競爭過程勝出者才能參加總決賽，優勝者還能獲得國際證照的殊榮，對於參賽選手是莫大的鼓勵。教育局致力於培養孩子簡單、帶得走且一輩子受用的資訊能力，未來仍將持續推動此類競賽，鞏固強化下一代的競爭力。獲得國小組第一名的桃園國小張雅萍，憑藉其平時深厚的閱讀基礎，打破以往使用拆字法的輸入觀念，以國小生基礎的注音符號，以每分鐘打出 150 個字的驚人成績，睥睨群雄，打破兩岸三地注音輸入競賽的紀錄，讓許多技職科的高中生也甘拜下風。

伍、縣市政府推動資訊網路與通訊科技教育之困難

一、資訊網路與通訊科技教育經費之持續投資

各縣市政府年度預算因達舉債上限，財政狀況越趨惡化，各局室相關預算皆不斷下修，教育局亦不例外，各縣市人事及退撫經費占教育預算 90%以上，其中尤以教育硬體建設與設備經費最爲困難，因此資訊網路與通訊科技教育經費亟需教育部及縣市政府大力支持補助相關設備經費，以維護莘莘學子受教之權益。

二、資訊網路與通訊科技教育推動衍生之問題

學校資訊設備的充實與增加，e 化環境造成學校用電不斷提升，除了電費增加外契約容量罰款問題，校舍老舊電源設備容易產生不堪負荷，桃園縣規劃校園電源改善工程，逐年更新學校電源設備，以因應資訊網路與通訊科技教育設備所需，此

外校園高單價設備（例如單槍、液晶螢幕）容易遭竊，引起校園安全負擔與困擾，都是資訊網路與通訊科技教育推動所衍生之問題必須及早因應。

三、數位學習內容之擴充與統整

資訊網路與通訊科技教育的硬體設備只需投入經費並用心規劃，成果立即可見，但後續數位學習內容之擴充與統整才是眞正挑戰，一方面網路世界數位學習資源豐富，但專業教師未配合課程領域、年級統整，則運用效益非常低；另一方面，透過知識分享，讓第一線教師開發符合國民中小學課程需求的數位學習資源有其迫切需要，因此數位學習內容之擴充與統整是目前亟待突破的困難。

陸、未來努力之重點（結語）

依據聯合國從 2005 年起大力推動全球科技善用者（power users of technology）計畫，未來師生應具備七大資訊能力（電腦基本操作應用能力、正確輸入指法與英文打字、基本中文看打與聽打能力、辦公文書編輯能力、資料處理能力、網路資源應用能力、多媒體應用能力），此七大能力也是世界各國培養未來人才競爭力所不可或缺者。以下提出桃園縣未來在資訊網路與通訊科技教育努力之重點：

一、訂定教育人員之資訊網路與通訊科技基本能力檢測指標

參考全球資訊素養能力指標訂定桃園縣教育人員、學生之資訊網路與通訊科技基本能力檢測指標，以利全面落實資訊素養能力之提升。

二、注重基層教育人員資訊素養之提升

面臨 U 化[2]時代，國際資訊網路與通訊科技能力是自我導向的終生學習者須具備的先決條件。政府在擴充基礎資訊硬體設備時，也應同時注重基層教育人員資訊素養之提升，培養師生資訊能力。

（一）利用網路科技協助教學，學歷非主要影響因素，而是取決於教育人員的資訊素養能力。

（二）教學目標維繫於教學活動模式，學校多舉辦進修活動，以增進基層教師的資訊素養。

[2] 行政院將積極推動「U-Taiwan」計畫。所謂「U-Taiwan」的「U」，指 ubiquitous，意思是「無所不在」。「U-Taiwan」計畫充份展現政府推動數位台灣的企圖心，希望建設我國爲「優質網路社會」（Ubiquitous Network Society，UNS），使民眾能不因教育、經濟、區域、身心等因素的限制，享受「隨手可得的 e 化服務」，政府將以「使用者」的觀點出發，規劃食、醫、住、行、育、樂等 U 化生活。

（三）以數位落差的相關文獻分析，雖然不同地區教育人員的資訊素養沒有差異，但偏遠地區學生缺乏搜尋資訊相關能力，受到城鄉差距影響，資訊素養鴻溝常見於偏遠地區，桃園縣即試圖利用資訊網路與通訊科技教育降低落差。

三、訂定資訊網路與通訊科技教育白皮書或藍圖

縣市政府必須擬定完整的資訊網路與通訊科技教育發展規劃，建議訂定白皮書或藍圖，有系統逐步實施資訊網路與通訊科技教育。

四、規劃教育人員參與全球資訊網路與通訊科技標準平台的檢測

教育行政當局應規劃讓更多國民中小學教師與學生參與全球共通性課程標準平台的檢測，除了可增加師生個人資訊素養能力外，也能掌握我國師生和國際間之落差情形，以便建立評估機制。

五、匯集各縣市資源發展數位學習資源

數位內容的缺乏是資訊網路與通訊科技教育最大的瓶頸，Web2.0 之力量在於網路資源的匯集與分享，教育部統計全台國民中小學教師約 15 萬餘人，透過各縣市政府教育局之分工，聚沙成塔，訂定獎勵辦法鼓勵教師投入數位學習內容之擴充與統整，全力整理或開發數位學習教材及各項網路資源，不論對於教師的教學或學生的學習，都會產生很大的效益。

六、成立縣市層級資訊輔導小組

集合高級資訊素養的教育人員成立資訊輔導小組；培訓資訊輔導小組成員爲種子教師，指導其他教師；集合全縣資訊輔導小組能力，並配合學校特色，訂立學校資訊發展計劃，並積極爭取成爲資訊種子學校。成爲資訊種子學校後，運用學校及補助經費辦理學校資訊基礎建設之更新升級及協助教師提升資訊素養。

七、落實推動資訊教育輔導團實地輔導

可從現有之領域教學小組開始，由高級資訊素養群的教師擔任輔導教師，協助及指導該領域其他教師，協助學校發展學習資訊融入教學之教學方式。

八、鼓勵教師參加進修提升資訊能力

鼓勵教師利用時間參加進修，提升教師資訊素養進階能力與瞭解資訊融入教學的方式；並由學校定期舉辦資訊融入教學研討會，提供教師經驗交流及互相學習的機會。

九、逐年更新國民中小學資訊設備

隨著學校資訊網路與通訊科技教育實施的普及化，除了中央與地方持續編列學校資訊設備經費，更要善用「電腦設備維護費」與「網路使用費」之收費，統籌運用所有的資訊網路與通訊科技教育經費，逐年將國民中小學資訊設備分梯次更新；同時加強種子學校的功能，輔導種子學校的運作。種子學校負擔起輔導該區其他學校的責任，除了安排固定的研習之外，應經常由種子學校派遣種子教師至該區其他學校進行訪視及輔導，確實掌握學校之現況，並建議可行的策略。

總之，桃園縣在 ICT 教育的努力，就是積極爲二十一世紀台灣下一代的競爭力做準備，培養e化能力與U化社會公民應具備的基本知能，尤其在國際化的趨勢中，面臨在地化的覺醒與考驗，必須在多元視野中確立自己的特性和優勢，資訊網路與通訊科技教育是我國應該善用的最佳工具。

參考文獻

張明文（2007）。**桃園縣國民中小學教育人員 ICT 教育發展之研究－以國際電腦網路核心能力檢測爲基礎**。國立台灣師範大學工業教育學系博士論文，未出版，台北市。

教育部（2002）。**九十一年提升大學競爭力重點發展計畫**。台北市：作者。

天下雜誌（2006）。**2006 年教育專刊：海闊天空十週年－關鍵能力**。台北市：作者。

楊世緘（1997）。迎接資訊時代 提升國家競爭力。**主計月報，84**（1），37-38。

戴建耘（2005，7 月）。**一種動態式全球計算機綜合能力標準建構模式－網路與計算機核心能力標準與國際認證 IC3**。論文發表於國立台灣師範大學主辦之「中美技職教育研討會」，台北市。

教育部（2001）。**中小學資訊教育總藍圖**。台北市：作者。

桃園縣政府教育局（2007）。**桃園縣資訊教育白皮書（2008 － 2011 年）**。桃園縣：作者。

張奕華 （2007）。教師科技標準與教學策略之應用。**教育研究月刊，159**，79-88。

教育部（1999）。**國民中小學教師育資訊基本素養指標**。2007 年 6 月 20 日。取自 http://www.hhps.tp.edu.tw/edu/teacher/teacher1.htm

WSIS (World Submit on the Information Society)(2003). *Declaration of principles. building the information society: A global challenge in the new millennium*. Paper presented at the Geneva: World Submit on the Information Society.

Bereiter, C. (2002). *Education and mind in the knowledge age*. Mahwah, New Jersey: Erbaum Associates.

致謝

感謝桃園縣資訊網路與通訊科技教育發展小組，長時間投入本縣資訊網路與通訊科技教育白皮書及政策之規劃、執行，提供本文相關資料；國立台灣師範大學工業教育學系戴建耘教授、龍華科技大學商學院院長饒達欽教授長期指導，於此表達誠摯謝意。

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　205-226 頁

資訊科技輔助特教診斷暨支援特教行政與教學之應用

吳東光*　孟瑛如**

摘要

資訊融入教學已成為目前教學趨勢，相較於主流教育體系較為弱勢的特殊教育持續面臨師資與資源不足及城鄉差距的問題，更需要資訊科技的協助。本文由三個面向來說明資訊科技如何能紓緩特教（特別是學習障礙教育）的困境，包括（一）應用人工智慧技術以輔助特教診斷，讓需要接受特殊教育的學生都能順利進入資源/特教班；（二）應用資料庫技術協助特教行政流程之電腦化，取代教師經常性及重覆性資料輸入工作，減少教師在文書處理及行政上之負擔；（三）導入數位學習之觀念，提供學習平台及互動式多媒體教材，作為學生課外複習之用，甚至取代部分教學活動，亦可建立共享之教材資料庫，讓教師間得以分享彼此編製之教材，以減輕教師備課壓力，能投入更多時間於實際的教學活動。

關鍵詞：特殊教育、資訊科技、學習障礙、人工智慧、數位學習

---

*吳東光，國立彰化師範大學資訊管理系副教授
**孟瑛如，國立新竹教育大學特殊教育系教授
電子郵件：tkwu@mail.tkwu.net；myr321@mail.nhcue.edu.tw
來稿日期：2007 年 8 月 17 日；修訂日期：2007 年 10 月 8 日；採用日期：2007 年 10 月 16 日

Applications of Information Technologies to Assist the Assessment and Instruction of Special Education

Tung-Kuang Wu* Ying-Ru Meng**

Abstract

The progress of the Special Education in Taiwan has been facing three major difficulties, which include(1)shortage of qualified teachers; (2)lack in resources(space and funding), and (3)discrepancy between city and rural area(in term of availability of space, funding and special education specialists). These three issues are correlated and result in the consequence that some students need to receive special education are not identified or admitted. Fortunately, information technologies(IT)can be applied to relieve some of the difficulties mentioned above. In this article, we will explain how IT can be used(1)to assist the diagnosis of students who are necessary to receive proper special education; (2)to automate the routine and tedious paper work of special education teachers, and(3)to assist the learning of special education students and help the sharing of self-developed courseware among special education teachers.

Keywords: special education, information technologies, learning disabilities, artificial intelligence, e-learning

---

*Tung-Kuang Wu, Associate Professor, Department of Information Management, National Changhua University of Education
**Ying-Ru Meng, Professor, Department of Special Education, National Hsinchu University of Education
E-mail: tkwu@mail.tkwu.net; myr321@mail.nhcue.edu.tw
Manuscript received: August 17, 2007; Modified: October 8, 2007; Accepted: October 16, 2007

壹、資訊科技與特殊教育

國內特殊教育的發展一直面臨三個主要困難（張蓓莉，1992；教育部，1995），包括一、師資不足；二、資源不夠（例如空間與經費）；三、城鄉差距等；此三個問題互為關聯，導致原本應該接受特殊教育的學生或未能被正確診斷、或被拒於門外。十數年後，除國小特教師資較能供需平衡外，國中、高中職及特殊學校師資不足現象仍舊存在，其餘兩種困難現象亦未獲改善，但此並非指相關單位沒有投入適當資源去改善；反之，十數年來，政府相關單位（如教育部）、民間團體（如各障別之家長協會）對特教（或身心障礙等領域）投入的資源，遠甚於以往；[1] 此現象又以學習障礙（learning disabilities，LD）領域更為明顯。[2]

學習障礙相較於其他的身心障礙教育，算是相對發展年限較短的領域，自 1963 年 Dr. Kirk 定義學障名詞開始（Kirk, Gallager & Anastasiow, 2003），至今約僅 40 餘年。而在學齡兒童階段，學習障礙兒童的外在特徵並不像其他身心障礙類別的兒童那麼明顯且易判別，因此較不易引起他人的注意（毛連塭，1989）。其診斷與篩選也較為困難，以致很多潛在的學習障礙者可能終其一生未能被發現。近幾年來，有賴於國內學習障礙界先驅及學習障礙者家長團體積極的努力，相關單位逐漸重視學習障礙的問題。而在學習障礙觀念逐漸普及並為家長接受後，各縣市面對的第一個問題就是學障鑑定的個案大增，投入的人力及資源也相對地增加。以表 1 所示北部地區某縣九十一至九十三學年度學習障礙鑑定人力資源統計表為例，其九十一學年度學障鑑定所投入之人力包括：初階心評教師人力 150（人日）、中階心評教師人力 90（人日）、高階心評教師人力 119（人日）、教授人力 12（人日）。對於特教業務繁瑣的各縣市特教單位及教學壓力沉重的特教教師（各縣市心評教師多由特教教師中遴選再接受訓練後養成）而言，可謂一大負擔。此外，在政策修訂，將學習障礙學生納入升學加分優待對象之後，更使學障鑑定人數暴增，以中部某縣為例，九十五年度之學障鑑定人數較前一年度成長 60%（蘇妍如，2007），學障鑑定之相關心評人員的工作負荷更形沉重。

當越來越多的個案經過層層診斷被發掘出來後，驟增的個案陸續進入資源班，使得資源班的生師比急速升高，每位資源班教師需要面對的個案與挑戰遠甚於以往，而資源在分配對象大增後，反被稀釋。此外，教育政策與特教趨勢的轉變及資源班由以往的單類（例如學障類）或跨類型態轉變為以身心障礙不分類為主，在教學方

[1] 自 1999 年至 2007 年度間，特殊教育占教育部總預算之比例由 2.88%提升至 4.30%，以經費總額計算，特殊教育預算成長 86%（教育部特教小組，2007）。

[2] 根據教育部特教通報網的統計資料，自 2003 年二月至 2007 年五月間，高等中學以下學障學生人數增加 4,209 人，僅次於智能障礙類別，但其 32.5%的成長比率，則遠甚於智障類之 24.3%教育部特教通報網（2007）。

面，資源班教師較以往更感困難之處如下：

第一，資源班學生除涵蓋各個年級外，其學習特質差異大，教學內容亦須包括不同補救教學科目與向度，且大多需爲了適性學習而需自編教材、自製教具，但因教科書來源多元化，補救教學之教科書版本可能每年一換，致使教學實務成果無法累積。

第二，特教強調個別化教育，而個別化教育計畫（Individualized Educational Program，IEP）更是適性化不可或缺的要素之一。個別化教育計畫的撰寫工作牽涉相當多專業知識，並需要充分的資源配合。如前述以身心障礙不分類爲主的資源班服務型態，學生異質性較以往大幅提高，在融合教育趨勢、全方位課程設計理念的要求及多數資源班教師在這方面的訓練並不充裕的情形下，個別化教育計畫內容之撰寫與實際教學執行之困難皆躍升。

第三，資源班之高生師比，導致資源班教師所需撰寫之教案與個別化教育計畫份數大增，相對地增加資源班教師的工作負荷。於是多年來，即使相關單位（包括教育部與國科會）投入不少資源來解決前述特教面臨的困難，但似乎又回歸原點。

目前大環境不景氣，政府預算緊縮，期待特殊教育能夠像過去十數年間得到較大規模經費挹注的可能性並不高，因此，尋求其他解決方案，更有其急迫性。

電腦科技的發展已經使得資訊融入教學成爲目前教學的趨勢，資訊科技至少在以下三個方向能夠幫助紓緩現有特教（特別是學障教育）的困境：

第一，透過人工智慧之分類技術（classification）或資料探勘技術（data mining），建立學障個案特質模型，進而協助學障個案之鑑定。

第二，取代現有資源班經常性及重覆性資料輸入工作，減少資源班教師在文書處理及行政上的負擔。以個別化教育計畫而言，如基本資料、學習特質等，都屬於較固定的重覆性資訊，教學計畫部分，亦可經由教師經驗的累積、或特教專家的建議，逐步建立教學目標、方法及步驟的資料庫。

第三，導入數位學習，一方面建立共享之自編教材與教案資料庫，讓資源班教師間得以分享彼此辛苦編製之教材，減輕備課壓力之餘，讓教師能投入更多時間於

表 1　北部地區某縣九十一至九十三學年度學習障礙鑑定所耗費之人力資源統計表

階段 學年度	校內調查疑似學生 （人數×天數）	進行校內初步鑑定 （人數×天數）	鑑輔會複查 （人數×天數）	最後統整 （人數×天數）
九十一學年度	25×6	15×6	17×7	3×4
九十二學年度	11×2	34×2	14×5	3×4
九十三學年度	24×4	20×4	16×6	3×4

資料來源：Wu, Huang, & Meng（2006a）。

實際的教學活動及自我充實；另一方面，提供學習平台及互動式多媒體教材，作爲資源班教學之課外輔助學習、或甚至取代部分資源班之教學活動。

以下將針對上述三個面向，分別以三個章節來介紹資訊科技於特殊教育（特別是學障教育）之相關研究及有愛無礙網站（http://www.daleweb.org/）工作團隊於過去的努力成果、目前進行中的工作及未來規劃之方向。限於篇幅，下文中提及之許多相關名詞及技術均無法做深入之說明，有興趣者可參考相關參考文獻。此外，資訊科技作爲特殊教育之輔助工具之應用亦不限於上述三個面向，更多之資訊科技應用於特殊教育可參見 Alper & Raharinirina（2006）。

貳、人工智慧於特教診斷之應用

人工智慧應用於特殊教育的起源甚早，早期多著重於應用專家系統（expert systems）於特殊教育的相關工作。例如，Moore（1985）及一組技術與特教專家曾提出專家系統能夠協助特教的篩選、診斷與安置等工作；Hofmeister & Ferrara（1986）則發展一系列的專家系統以進行學障的分類，其結論是類似的技術對於特教而言確有其存在的必要； Hofmeister與Lubke（1988）的研究也顯示專家系統在某些特教工作可以跟眞正專家表現得一樣好；同樣地，Geiman 與 Nolte（1990）及 Vinsonhaler（1993）等所發展的特教診斷專家系統亦有相當正面的結果。後者實驗發現專家系統所做的決策與 90% 的特教教師的看法一致。

相反地，Baer（1991）所發展之系統，目的在降低教育人員於轉介疑似障礙學生的決策過程中可能產生之偏見，其研究結果卻發現此專家系統的效益並不顯著。除了上述專家系統外，資料探勘也是深受期待能夠對特教領域有所助益的技術。Tsantis 與 Castellani（2001）曾列舉資料探勘技術於公共衛生、電信通訊與財務金融方面的成功案例，並據此提出資料探勘技術也應可以應用於協助各級的教育，特別是特殊教育。然而，根據作者文獻搜尋所得，資料探勘於教育或學習方面的應用頗多（Romero & Ventura, 2007），但於特殊教育上之應用卻相當有限。

根據 Berry 與 Linoff 的分類，資料探勘包含以下六項領域（引自洪堯勳、詹凱傑，2005），包括分類（classification）、推估（estimation）、預測（prediction）、關聯分組或同質分組（association or affinity grouping）、群集化（clustering）、及描述與視覺化（description and visualization）等。上述領域中，分類乃傳統最受關注的技術之一，許多人工智慧分類的演算法先後被提出並應用於不同的領域（Baesens, Van Gestel, Viaene, Stepanova, Suykens & Vanthienen, 2003）。類似技術包括類神經網路（artificial neural network，ANN）、支援向量機（support vector machine，SVM）等（Bishop, 1995; Cortes & Vapnik, 1995）。

所謂分類問題，係指透過對已知結果的資料之學習，建立一個能夠預測未知結果之案例的模型。以學障診斷爲例，其作法是將已鑑定爲學障或非學障生的判讀資料（例如教師觀察、智力測驗及其他測驗資料等）及結果，匯入圖 1 以類神經網路/支援向量機（或其他分類演算法）所建構之黑箱模型，經過不斷地學習過程，直至輸入所有已知鑑定的判讀資料時，其輸出的結果（通常）約百分之百符合人工判讀的結論時，一個學障分類（診斷）模型即已完成。接下來此分類（診斷）模型即可接受未判讀案例的資料，然後根據訓練的模型，判斷該案例的是否爲學障。

根據文獻發現，上述分類演算法於特教應用的實例並不多，少數例子包括 Cohen et al. 等學者曾以類神經網路分類演算法來建構自閉症的診斷模型（Cohen, Sudhalter, Landon-Jimenez & Keogh, 1993），此模型之準確度可高達 97%；胡建勳、孟瑛如、吳東光（2001）亦利用類神經網路分類演算法研究與建置一個學習障礙學生之電腦輔助診斷系統雛型；近期則有 Linstrom 與 Boye 等研究者應用類神經網路於預測嚴重情緒障礙（serious emotional disturbance，SED）學生是否能夠順利完成特教課程，其準確性約可達 64%（Linstrom & Boye, 2005）。

相較於更敏感的醫學診斷之實際應用案例（Atieza, Martinez-Alzamora, De Velasco, Dreiseitl, & Ohno-Machado, 2000; Salim, 2004; Walczak, 2005），上述人工智慧分類技術於特教之應用實例顯然偏少。有鑑於此，有愛無礙網站工作團隊於 2006 年起開始投入此領域。在以北部 A 縣（如表 2）的 125 筆學障診斷資料（內含屬性如表 3）爲研究樣本的研究中，不做任何前處理（pre-processing）情況下，類神經網路分類技術的表現較支援向量機爲佳，且其診斷準確率可達 80%（Wu, Huang & Meng, 2006b）；進一步應用特徵選取（feature selection），挑選出最佳診斷屬性組合後，診斷準確率提升至 86%（Wu, Huang & Meng, 2006a）；若再利用所謂「演化式運算」（evolutionary computation）進行類神經網路分類模型之參數調校後，診斷準確率又可額外增加 2%

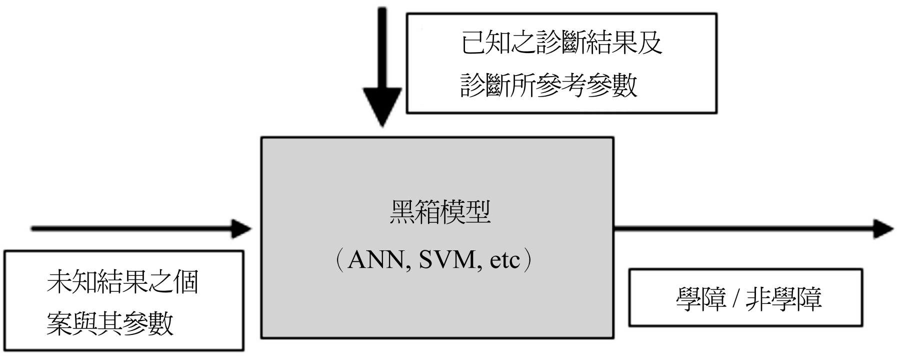


圖 1　人工智慧分類模型圖
資料來源：作者自行整理。

（Wu, Huang & Meng，2007）。另一包含台灣南北兩縣市（A & B 縣）學障診斷資料（內含屬性如表 3）研究的結果發現（Wu, Huang & Meng, in press），類神經網路分類演算法在預測學障的準確率通常低於預測非學障之準確率。然而後者的準確率通常幾近於 100%，此結果表示類神經網路分類演算法幾乎不會將非學障學生誤判爲學障，反之，這也意味凡被類神經網路分類演算法判讀爲學障之個案，其可信度幾乎是 100%。相較於目前學障判讀所使用的各種指標（如(語文智商－作業智商≥15 或其他目前作爲判斷學障依據之智力測驗組型）之預測率均不高於 50%（黃姿愼，2006），即使短期內類神經網路分類器仍無法完全取代人工判讀，但仍可作爲現有判讀指標外的另一可信之參考指標。

雖然前述分類演算法在學障判讀上有不錯的表現，但其黑箱式運作模式，可能較難被特教研究者及教師接受。相對地，規則式的人工智慧演算法，例如決策樹（decision tree）或約略集（Rough Set）等技術（Yuan & Shaw, 1995; Walczak & Massart,

表 2　資料探勘技術於學障診斷相關研究所使用之五組樣本資料描述表

縣市（區域/年度） 樣本個數	A （北部 92）	B （南部 92）	C （北部 92）	C （北部 93）	D （中部 94）
樣本總筆數	125	158	656	441	878
判定爲學障學生筆數	31	75	148	157	476
判定爲非學障學生筆數	94	83	508	284	402

資料來源：林煜淇（2007）。

表 3　資料探勘技術於學障診斷相關研究所使用之五組樣本資料內含之魏氏兒童智力量表第三版（WISC-III）、學習行爲特徵檢核表及成就測驗等之屬性內容表

縣市	屬性集	屬性數	詳細屬性
A / B	WISC-III 量表分數	7	全量表智商（Full Scale IQ，FIQ）、語文智商（Verbal IQ，VIQ）、作業智商（Performance IQ，PIQ）、語文理解（Verbal Comprehension Index，VCI）、知覺組織（Perceptual Organization Index，POI）、專心注意（Freedom from Distractibility Index，FDI）、處理速度（Processing Speed Index，PSI）
	學習行爲特徵檢核表	6	全量表、量表-A、量表-B、量表-C、量表-D、量表-E
	成就測驗	3	語文認字、語文閱讀、數學（縣市A）國文、數學、英文（縣市 B）
C / D	WISC-III 分測驗	13	常識、類同、算術、詞彙、理解與記憶廣度、圖畫補充、符號替代、連環圖系、圖形設計、物型配置、符號尋找與迷津
	WISC-III 量表分數	7	全量表智商（FIQ）、語文智商（VIQ）、作業智商（PIQ）、語文理解（VCI）、知覺組織（POI）、專心注意（FDI）、處理速度（PSI）

資料來源：Wu, Huang & Meng（2006a; 2006b; 2007）。

1999），則能夠產生有意義及被特教教師理解的規則。舉例而言，林煜淇（2007）整合北部（A）及南部（B）兩縣市之學障鑑定資料（參見表 2，每筆資料僅包含 WISC-III 之 7 個量表分數）爲訓練之輸入資料，運用群集化作前處理以刪除可能雜訊後，再以約略集技術找尋鑑定規則，最後將所得鑑定規則應用於北中南共五個縣市之鑑定資料，結果如表 4。其中判斷非學障的規則很明顯地比判斷學障的規則爲佳（100%），這表示應用類似規則可以在鑑定前先行排除一部分非學障學生，有效地減輕心評人員或專家的工作負荷；另一方面，判斷學障的規則之準確度均趨近於 90%，也都遠遠高於現有學障鑑定的所有參考指標。

此外，蘇妍如（2007）結合特徵選取與決策樹演算法，針對中部某縣市（D）九十四年度之學障診斷資料（每筆資料包括 WISC-III 之 13 個分測驗及 7 個量表分數）進行資料探勘，並以探勘所得之規則預測同縣市九十五年度資料，其準確性可達 86.08%。表 5 列出其探勘所得之三個規則。

表 4　A 與 B 兩縣市學障鑑定資料進行探勘所得之規則及據此規則預測 C 與 D 兩縣市學障鑑定資料之準確度表

符合規則案例	準確度	規則
171	100%	（PIQ < 74）&（FIQ < 76）&（VCI < 70）→ LD=NO
130	100%	（PIQ < 74）&（VCI < 70）&（POI < 72）→ LD=NO
115	100%	（PIQ < 74）&（VCI < 70）&（FDI < 71）→ LD=NO
97	100%	（VIQ < 64）&（PIQ < 74）&（VCI < 70）→ LD=NO
11	90.9%	（106 (PIQ < 110）&（VCI < 87）&（PSI < 89）→ LD=YES
9	88.9%	（106 (PIQ < 110）&（VCI < 87）&（71 (FDI < 112）&（PSI < 89））→ LD=YES
17	88.2%	（98 (PIQ < 101）&（105 (POI < 108）&（71 (FDI < 112）&（PSI < 89）→ LD=YES
39	87.2%	（105 (POI < 108）&（PSI < 89）→ LD=YES

說明：LD=YES/NO 分別代表是/否被判讀爲學障
資料來源：林煜淇（2007）。

表 5　以 D 縣九十四學年度學障鑑定資料所得之規則及據此規則預測同縣九十五學年度學障鑑定資料之準確度表

符合規則案例	準確度	規則
23	96.00%	（PIQ > 81）&（VCI ≤ 70）&（FDI (95）&（符號尋找 > 7）&（算術 > 6）→ LD=YES
392	92.09%	（FIQ ≤ 69）→ LD=NO
8	87.50%	若（VIQ ≤ 78）&（85 ＜ FDI ≤ 95）&（圖形設計 ≤ 11）&（圖畫補充＞ 7）→ LD=YES

說明：LD=YES/NO 分別代表是/否被判讀爲學障
資料來源：蘇妍如（2007）。

但是，上述技術所得之相關規則（特別是判斷爲學障的規則）應用於實質學障診斷之前仍需特教專家進一步審愼的研判與確認。此外，除上述研究外，人工智慧還可以在特殊教育領域扮演更多角色。Tsantis 與 Castellani（2001）提出以下幾項建議：首先，教師可以藉由資料探勘找出：（一）針對不同特質學生的教學方式；（二）適合不同類型學習者的教師風格；（三）符合不同學生需求的學習環境等；其此，行政主管亦可透過同樣的技術，發掘出學校或學區中表現特別好的班級、教師、教學法、課程編排方式、或其他更多相關參數等符合某些特定模式，並據此進一步廣泛地推廣類似的模式。

參、個別化教育計畫電腦化

特殊教育強調個別化教學，資源班教師需要根據不同學生編製不同的個別化教育計畫。個別化教育計畫的三個主要目的爲：一、建立學生個別化的學習目標；二、決定學校應提供那些資源與服務以協助學生達成教學目標；三、藉由個別化教育計畫的參與完成，強化父母、教師與專業團隊間的溝通聯繫，使學生能有最適合的學習環境與最有效的學習成果（孟瑛如，2000）。現有體制這些工作（包含行政及聯繫工作）幾乎均仰賴資源班教師；在此情況下，資源班教師還得準備定期的評鑑、及塡寫繁多的表格及資料。事實上，特教教師常需耗費許多時間與心力來完成一份合乎法定規格的個別化教育計畫，使得其撰寫工作成爲特教教師揮之不去的夢魘，有些研究顯示撰寫個別化教育計畫乃特教教師主要的工作困擾及焦慮來源（林淑玲，2003；張郁樺，2004；蘇雅芬，2004；Jackson, 1985）。又 Geradi、Grohe、Benedict與Cooldge（1984）的研究指出，教師爲了編製個別化教育計畫以及召開個別化教育計畫會議，便相對減少在教學上的時間。

表 6 整理出資源班教師編寫個別化教育計畫所面臨之問題及造成之影響，根據此資料，若資源班教師的專業能力不足，對於編寫出一份合格的個別化教育計畫可

表 6 資源班教師編寫個別化教育計畫所面臨之問題及影響分析表

資源班教師所面臨的問題	對個別化教育計畫造成之影響
資源班教師專業能力不足	是否具備編製合格個別化教育計畫能力
教師角色缺乏明確界定	主要負責與協助撰寫個別化教育計畫責任歸屬模糊，執行時亦同
工作負荷過重、時間不夠用	沒有足夠的時間編製個別化教育計畫
不同類別混合安置的問題	適性個別化教育計畫與實際教學結合之困難

資料來源：作者整理自張貽琇（2006）。

能產生問題；若教師角色缺乏明確界定，在撰寫與執行教育計畫時，相關的責任歸屬就容易產生模糊地帶，個別化教育計畫便無法徹底落實；而工作負荷過重、時間不夠用，在需要投入更多時間與心力於個別化教育計畫編寫時，就容易草草編寫完畢，甚至出現全班學生共用一份個別化教育計畫的情形；於資源班接受特殊教育服務的學生，若其課業落差與學習型態異質性高，亦提高資源班教師在編寫及落實個別化教育計畫的困難度（張貽琇，2006）。

如果仔細檢視個別化教育計畫的內容，很容易發現其中許多都具重覆性或規律性，非常適於資訊化。若再輔以專家建立的目標資料庫，將可解決前述大部分問題。歐美國家中，尤以美國爲代表，由於其特殊教育發展較早，對個別化教育計畫的要求非常重視，且因其市場較大，因此其電腦化現況在美國相對普及，許多商業軟體公司紛紛投入開發電腦化之個別化教育計畫系統，且適合各障礙類別的系統均一應俱全（吳東光、洪銘聰、湯長裕、孟瑛如，2005）。美國甚至於「2004 障礙者教育法案修正案」（Individuals with Disabilities Education Improvement Act of 2004）中強調應儘量減少教師耗費在個別化教育計畫紙上作業的時間（IDEA, 2004; Gartin & Murdick, 2005），這對有沉重文書負荷的特教教師而言，是一大福音，而這趨勢也符合將個別化教育計畫撰寫工作電腦化的方向。

相對於國外相關軟體的蓬勃發展，國內於早期曾有勝利之家開發之啓智類電腦化個別化教育計畫系統（彭日貴、劉侃，1989；張英鵬，1995），但未有後續升級與推廣；嘉義啓智學校亦已開發區域網路版之啓智類電腦化個別化教育計畫系統，但該系統僅限應用於校內，並未對外推廣；台灣省特殊教育網路中心（http://spe.aide.gov.tw/）結合全國各國立特殊教育學校，也規劃建置一個網路版的個別化教育計畫系統，針對啓智學校高職部、特殊學校及一般學校學生的個別化教育計畫撰寫建立標準化作業流程與目標資料庫（王華沛，2002；蔡秉樺、蘇俊鴻，2003）。有愛無礙網站的工作團隊亦於過去 6 年多的時間，持續地致力於電腦化個別化教育計畫系統的發展（吳東光、孟瑛如，2004）。

根據有愛無礙網站電腦化個別化教育計畫系統的使用經驗調查顯示（吳東光、孟瑛如，2004），一個熟練的使用者，採用有愛無礙網站發展的電腦化個別化教育計畫軟體，平均每份計畫之製作可節省 196.5 分鐘，若以資源班教師平均每學期每人至少需塡寫 15 份個別化教育計畫而言，則每位教師每學期可節省將近 50 個工作小時（以小學數學課程安排爲例，這相當於近 9 個上課週數，若爲低成就資源班，則節省時間更可加倍）；且依據經驗，每份個別化教育計畫在學期間均需歷經多次修正，則節省之時間將更可觀，如果這些省下來的時間都可用來加強身心障礙學生的教學，對於這些學生的幫助，不言而喻。此外，在提升資源班教學品質之餘，現行資源班教師的負荷亦可大幅減輕，讓教師們能夠有餘裕持續充實自身之特殊教育

的知能。除了減輕教師文書的負荷外，相關研究（林幸台等人，1994；張英鵬，1995；李翠玲，2000；吳東光、孟瑛如，2004； Enell, 1984; Fetterman, 1985; Kelly, 1986; Ryan & Rucker, 1986; Jenkins, 1987）亦指出電腦化個別化教育計畫系統在時間、成本、品質等方面，均較傳統手寫方式爲佳。

相對於前述研究結果所展現個別化教育計畫電腦化的正面效應，另一方面，亦有研究者對於透過電腦選單式的項目快速點選製作的個別化教育計畫是否會流於形式，而教師是否可能於缺乏思考情況下，做出一份不一定符合學生需求的教學計畫等感到憂慮（Smith & Kortering, 1996）；最近則有學者（Wilson, Michaels & Margolis, 2005）提出如何衡量電腦化個別化教育計畫系統除合法（格式符合法律規定）外，亦能達到其功能性（即建立符合需求的個別化教育計畫），其原則包括：

一、系統是否能適切地記錄或描述學生在學業上之現況能力；

二、系統是否能允許使用者修改及新增長短期目標；

三、系統是否能協助長短期目標執行成果之評量（assessment）；

四、系統之長短期目標及成就標準（performance criteria）是否能與部訂（原文爲州訂）及普通教育課程間有關聯；

五、系統是否能促進家庭與學生之參與。未來類似系統的開發可以上述五原則作爲依據。

檢視目前電腦化個別化教育計畫系統，多能符合上述前四原則（吳東光等人，2005）。然而，在促進家庭與學生之參與方面，即使重視個別化教育計畫發展且歷史悠久的美國，在這方面也面臨許多問題，家庭成員對個別化教育計畫會議的貢獻似乎僅止於點頭或以沉默取代同意；來自於學生本身的意見更是有限（Wilson, Michaels & Margolis, 2005）。基本上，電腦化個別化教育計畫系統對此面向的幫助仍有限，只在個別化教育計畫會議後能方便及迅速地修改並確定版本。以國內而言，家庭與學生參與個別化教育計畫過程主要仍透過個別化教育計畫會議、親師座談或個案研討會等機會。有愛無礙網站電腦化個別化教育計畫系統則進一步在表單中加入學生成長史、家庭生活環境調查、家長義務工作及家長晤談等項目，這將強迫教師在撰寫個別化教育計畫過程即能與家長充分溝通。然而，最近一項研究顯示（張貽琇，2006），國小資源班教師編製個別化教育計畫時，仍無法具體規劃家長義務的工作，家長參與程度不高，多採消極配合態度，又家長受限於白天忙於工作，能到學校當義工的機會不多。因此，未來是否能加入若干機制，讓家長與學生在擬定長短期目標及抉擇轉銜過程等能夠更積極的參與，則將是此領域相關專家可能努力之方向。

肆、數位學習於特教之應用

使用互動式的多媒體作爲教育訓練的工具，可降低訓練成本 64%，減少原來學習時間的 36%（Merrill & Hammons, 1996）；Kulik 教授曾分析 192 篇電腦輔助教學的研究報告後，發現使用電腦輔助教學系統後，學生成績進步 11%，學習態度提高 32%，綜合效果則提升 32%（Kulik & Kulik, 1992）。而電腦輔助教學所具備的特性（楊坤堂，1995）如下：第一，反覆式練習課程可以重複；第二，個別化學習，教師得以依據學生個別化差異設計教學活動，學生則可依據其能力調整學習時間與進度；三、遊戲式教學可以引發學習興趣與動機，促進注意力，非常適合學習障礙的教學，也可紓緩目前國內特殊教育教師繁重工作的部分壓力。

此外，許多研究亦證實，有些接受特殊教育的身心障礙學生並非因爲智力的問題（例如學習障礙或情緒障礙），如果給予適當教材及正確地導引或經由適當之教學順序或方式，不少類別的障礙學生都可有很好的學習效果（Fuchs, 1996; Gersten, Schiller & Vaughn, 2000; Stanovich, 2000; Vaughn & Linan-Thompson, 2003）。身心障礙資源班教師依法得根據學生身心特性及需要，彈性提供適合學生之教材。然而，由於資源班學生特質差異甚大，使得教師在自編教材方面遭遇許多困境，在此情況下，唯有透過教材分享機制的建立，才能夠緩解此窘迫情形，讓教師投注更多心力於教學活動。

近年來，早期電腦輔助教學已逐漸演進爲全面性的數位學習的觀念。目前數位學習的理念中，至少有兩個觀念對現有特教的困境助益頗大，這包括教材標準化與教材分享的觀念。在數位學習領域，共享內容物件參考模型（Sharable Contents Object Reference Model，SCORM）已經成爲目前公認的標準（SCORM, 2004），且已廣泛應用；只不過共享內容物件參考模型仍爲一持續發展中的規範，新舊版本間常會有不盡相容之情況，對發展者而言，難免造成一些困擾（胡正亨，2004；鄒景平，2004）；特別是目前最新之 SCORM 2004 標準，新增「課程串序」（sequencing）觀念，允許教材設計者依學習者特質定義一系列之規則以規範教材單元及學習活動的呈現順序。然而，根據工研院資訊中心數位內容發展部研究員的看法（林沛傑，2004），課程串序對教師（或教學設計者）而言，可能過於複雜；也會導致管理者對學員行爲過度掌控，限制學習者學習彈性；也需要教師充分掌握每位學習者之特性，方能決定適當之課程呈現串序。實際上有多少教師能達到此程度？

上述憂慮對於一般教育而言不無道理，然而對於特殊教育而言，除第一點外，SCORM 2004 之課程串序機制是專爲特教而定。進一步地說，多數對特教瞭解的人士應該都會同意特教教師可能是各級（類）教育中對受教對象瞭解最深的教師。特殊教育強調個別化與適性化的教學與學習，因此法律規定特教教師需要根據不同學

生之學習特性編製不同的個別化教育計畫，內容包含許多對個別特教學生各種資訊之詳細描述，以圖 2「有愛無礙電腦化個別化教育計畫系統之部分電子表單畫面」爲例，包括基本資料、身心狀況、家庭、學校與社區生活等等，及許多未於此圖顯示之測驗資料、學習特質、特教教師爲此個案擬定之教學計畫及其他定性的描述等，其中每大項又可細分成子項目，如圖 2 身心狀況之下又包含成長史、健康、就醫與障礙狀況，如此細分對個案之描述可謂巨細靡遺，在此前提下，特教教師很難不對個案有深刻之瞭解（反過來說，如果特教教師不對個案深入瞭解，亦難以寫出如此詳細的內容）。

上述說明呼應前述 SCORM 2004 標準與特殊教育間關聯性之觀察。特教教師如此努力與辛苦地撰寫個別化教育計畫，的確對特教品質的提升有一定的幫助，但另一方面，亦有相當比例之特教教師對於個別化教育計畫內資訊的進一步應用仍有期待（陳小娟，2003；Wu, Tsai, Meng, Su & Jan, 2004），包括能夠與教學與學習更緊密結合、與數位學習系統或其他特教資訊系統之整合等。

在前述期待下，若能以個別化教育計畫內關於個案的資訊爲基礎，運用前述資料探勘技術，整理及分析出能夠充分描述各類障礙學生特質之參數，建立一個特殊教育學習者學習特質模型（Mezak & Hoic-Bozic, 2003; Binemann-Zdanowicz, Schewe & Thalheim, 2004），未來將可提供特教教師教學參考，或與數位學習系統之教材管理

圖 2　有愛無礙電腦化個別化教育計畫系統之部分電子表單畫面圖
資料來源：有愛無礙電腦化 IEP 系統（2007）。

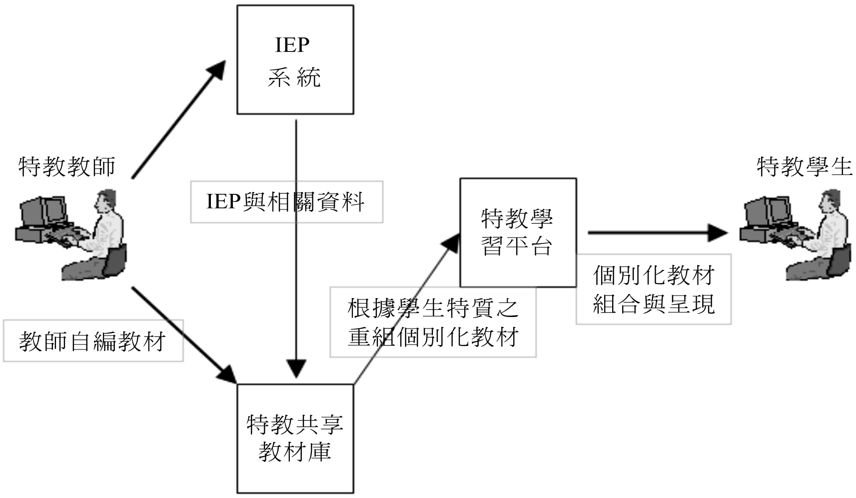


圖 3　整合個別化教育計畫之特教數位學習系統示意圖
資料來源：作者自行整理。

圖 4　有愛無礙 LCMS 系統涵蓋之教材領域及教材數量圖
資料來源：有愛無礙 LCMS（2007）。

系統（learning contents management system，LCMS，在此稱之爲特教共享教材庫）及學習管理系統（learning management system，LMS，在此稱之爲特教學習平台）結合（如圖 3）（Wu et al., 2004），建構一個整合個別化教育計畫之特教數位學習系統，這也是目前有愛無礙工作團隊的工作方向。

教材共享方面，國內近年來有不少知名的教材資源分享站，如教育部學習加油站（http://content.edu.tw/）及斯摩特網（http://sctnet.edu.tw/）等。不過，並無針對學習障礙及發展性課程而設計之專屬教材庫。因此，有愛無礙特教共享教材庫（有愛無礙 LCMS，2007）即在此背景下成立，除學障之外，其他特教類別之教材亦陸續納入，目前教材內容涵蓋各障別之學科及其他發展性課程共 1,608 單元（如圖 4）。根據 2006 年七月之調查（許慧貞，2006），高達 93.3% 的資源班或特教班教師曾經至有愛無礙教材分享網站下載教材，有愛無礙特教共享教材庫系統已經是目前國內最主要的特殊教育教材分享網站（表 7）。

在有愛無礙特教共享教材庫之分享教材數量與使用者逐漸成長後，作者曾針對系統之使用情況（上傳/下載）深入分析後發現：第一，某些下載量特大及評價較好之教材，通常都符合某些特定模式。第二，如同所有教材分享網站，有愛無礙LCMS在上傳與下載之比例仍舊懸殊。上述第二點似乎不是新聞，然而亦有研究發現，相對於普通班教師，特教教師自編教材的比例非常高，而在同校間特教教師之間自編

表 7　國小資源班教師國內外教材資源網站使用經驗統計表

題項	曾有使用經驗之百分比（%）	排序
有愛無礙網站	93.3	1
阿寶的天空網站	82.0	2
學習加油站網站	59.4	3
思摩特網站	53.1	4
亞卓市	53.1	5
學校網站	44.4	6
教科書網站	42.3	7
其他教材資源網站	33.9	8
國教專業社群網	25.9	9
其他個人網站	25.5	10

資料來源：作者整理自許慧貞（2006）。

教材的分享也非常普遍（曾瓊瑩，2005）。也就是說，很多的自編教材就儲存在特教教師的電腦裡，且許多的特教教師亦不吝於和其他同仁分享。因此，究竟哪些主客觀因素導致特教教師的保留態度，有必要深入探討，找出問題並排除之，如此將可更加提高分享教材之數量及提升教材分享網站的效益。

在排除特教教師分享自編教材障礙的同時，提升自編教材的品質則是另一重要議題，特別是早期特教師資班並無教材教法課程（或有此課程，卻通常以實習型式進行），即使納入特教師資培育課程後，針對於隱藏性障礙（如學習障礙）之教材教法亦較缺乏。因此，未來應可經由資料探勘技術發掘出教材下載之特定模式，以及「熱門」教材之構成要素，瞭解第一線特教教師之教材需求，再由相關教材教法專家據此分析及撰寫教材設計之原則，並設計標準教材範例，如此將可望能在提升教材數量之餘，同步提升其品質。

伍、結語

近年來政府雖然愈來愈體認特殊教育的重要與急迫性，但相較於主流教育體系，特殊教育仍屬於相對弱勢，所謂弱勢並不僅限於學生本身的特質，亦包括特教教師。相較於一般教育體系之同儕，特教教師人數少、教學時數長、業務量較大。然而由於學校行政主管通常無特教背景，因此也難以體認類似情況。對於特教教師而言，無論當初懷抱多少熱情，都很容易在這種不體貼的環境中消褪。

在前述背景下，資訊科技可以舒緩部分問題。本文介紹有愛無礙網站過去及目前針對資訊科技於特教診斷、特教工作流程電腦化與數位學習等三個面向之應用，同時提出未來可能的研究方向。當然，資訊科技還有許多可應用於特教，例如，需要電腦化的特教工作流程並不限於個別化教育計畫，如個別化轉銜計劃（Individual Transition Program，ITP）、個別化的家庭服務計畫（Individualized Family Service Plan，IFSP）及通報系統等，都需要進一步整合。

參考文獻

毛連塭（1989）。**學習障礙兒童的成長與教育**。台北市：心理。

王華沛（2002）。IEP網路化。**特殊教育電子報，18**。2005 年 9 月 11 日，取自 http://enews.aide.gov.tw/doc/talk/020505.htm

有愛無礙 LCMS（2007）。2007 年 8 月 12 日，取自 http://www.daleweb.org/lcms2/

有愛無礙電腦化 IEP 系統（2007）。2007 年 10 月 10 日，取自 http://ciep.daleweb.org/

李翠玲（2000）。「個別化教育計劃」納入特教法強制項目後實施現況調查研究。**新竹師院學報，13**，65-100。

吳東光、孟瑛如（2004）。資源班教師對 IEP 電腦化之接受度與應用現況探析。**特殊教育研究學刊，26**，61-87。

吳東光、洪銘聰、湯長裕、孟瑛如（2005）。IEP 電腦化之功能性探討－以有愛無礙電腦化 IEP 系統為例。**中華民國特殊教育學會年刊－蛻變中的特殊教育，**241-257。

林幸台、林寶貴、洪儷瑜、盧台華、楊瑛、陳紅錦（1994）。我國實施特殊兒童個別化教育方案現況調查研究。**特殊教育研究學刊，10**，1-42。

林淑玲（2003）。**高雄市國小資源班實施現況調查研究**。國立台東大學教育研究所碩士論文，未出版，台東市。

林沛傑（2004）。**SCORM 2004 是否真的那麼好? eLearning 心法**。2004 年 12 月 11 日，取自 http://elearning.uline.net/guestbook/dirshow.asp? file=1134&mana=0&page=1&area=1

林煜淇（2007）。**應用粗糙集合理論於協助鑑定學習障礙學生之研究**。國立彰化師範大學資訊管理研究所，碩士論文，未出版，彰化市。

孟瑛如（2000）。**資源教室方案－班級經營與補救教學**（二版）。台北市：五南。

洪堯勳、詹凱傑（2005）。淺談資料採礦技術。**東海大學企業協同研發中心通訊，**http://www.cb.thu.edu.tw/，2005 年七月。

胡建勳、孟瑛如、吳東光（2001）。學習障礙學生網際網路電腦輔助診斷系統雛型之研究與建置。**玄奘學報，3**，95-112。

胡正亨（2004）。**SCORM 1.2 與 SCORM 2004 規範之初步比較**。2004 年 12 月 11 日，取自 http://www.elearn.org.tw/NR/exeres/F4ACE404-B566-497C- 8FF6-2F18705DBD2A.htm

黃姿慎（2006）。**學習障礙學生在魏氏兒童智力量表表現特質之研究**。國立新竹教育大學特殊教育學所碩士論文，未出版，新竹市。

陳小娟（2003）。**啓智班高職部網路個別化教育計畫推廣實施現況調查之研究**。國立彰化師範大學特殊教育教學碩士論文，彰化市。

許慧貞（2006）。**國小資源班對於教材分享系統之數位學習教材庫使用滿意度調查研究**。國立新竹教育大學特殊教育學所碩士論文，未出版，新竹市。

曾瓊瑩（2005）。**身心障礙資源班教師藉資訊科技分享自編教材動機之研究**。國立新竹教育大學特殊教育學所碩士論文，未出版，新竹市。

張英鵬（1995）。國立台北師範學院輔導區國小特殊班使用個別化教育方案電腦軟體之成效及其相關研究。**台北師院學報，8**，413-450。

張蓓莉（1992）。**台灣地區未來六年（八十至八十五學年度）國小特殊教育師資供需情形之推估研究**。台北市：教育部。

張郁樺（2004）。**桃園縣國民中小學資源班實施現況之調查研究**。中原大學教育研究所碩士論文，未出版，桃園市。

張貽琇（2006）。**國小資源班教師對電腦化個別化教育計畫（IEP）系統使用滿意度與功能性調查研究**。國立新竹教育大學特殊教育研究所碩士論文，未出版，新竹市。

教育部（1995）。**中華民國身心障礙教育報告書－充分就學、適性發展**。台北市：作者。

教育部特教小組（2007）。**八十八年度與九十六年度特殊教育統計年報**。2007 年 9 月 27 日，取自 http://163.21.111.100/tlearn/book/BookAll.asp? BookMainID=7

教育部特教通報網（2007）。**特殊教育統計查詢**。2007 年 9 月 27 日，取自 http://www.set.edu.tw/

彭日貴、劉侃（1989）。**個別化教學計畫撰寫應用程式使用手冊**。屏東市：基督教勝利之家。

鄒景平（2004）。**SCORM 2004 跟是不跟？**。2007 年 8 月 15 日，取自 http://www.elearn.org.tw/KMC/ExpertDefaultArticles/SCORM%202004 跟是不跟.pdf

楊坤堂（1995）。**學習障礙兒童**。台北市：五南。

蔡秉樺、蘇俊鴻（2003）。特殊教育網路個別化教育計畫系統之規劃與發展。**特殊教育季刊，89**，17-24。

蘇雅芬（2004）。**宜蘭縣國小資源班實施現況調查研究**。國立台東大學教育研究所碩士論文，未出版，台東市。

蘇妍如（2007）。**應用決策樹於學習障礙鑑定之評估**。國立彰化師範大學資訊管理研究所在職專班碩士論文，未出版，彰化市。

Alper, S. & Raharinirina, S. (2006). Assistive technology for individuals with disabilities: A review and synthesis of the literature. *Journal of Special Education Technology, 21* (2), 47-66.

Atieza, F., Martinez-Alzamora, N., De Velasco, J. A., Dreiseitl, S. & Ohno-Machado, L. (2000, Novermber). Risk stratification in Heart Failure Using Artificial Neural Networks. *In Proceedings of the AMIA 2000 Symposium*. Los Angeles, CA, USA.

Baer, R. (1991). *Referral consultant: An expert system for guiding teachers in referring students for special education placement*. Logan, Utah: Utah State University, Center for Persons with Disabilities.

Baesens, B., Van Gestel, T., Viaene, S., Stepanova, M., Suykens, J. & Vanthienen J. (2003). Benchmarking state-of-the-art classification algorithms for credit scoring. *Journal of the Operational Research Society, 54*, 627-635.

Binemann-Zdanowicz, A., Schewe, K.-D. & Thalheim, B. (2004, August). Adaptation to Learning Styles, *In Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, Joensuu, Finland.

Bishop, C. M. (1995). *Neural networks for pattern recognition*. Oxford: Oxford University Press.

Cohen, I. L., Sudhalter, V., Landon-Jimenez, D. & Keogh, M. (1993). A neural network approach to the classification of Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 23* (3), 443-466.

Cortes, C. & Vapnik V. (1995). Support Vector Networks, *Machine Learning, 20* (3), 237-297.

Enell, N. C. (1984). A cost comparison of preparing special education individualized education programs (IEPs) with and without computer assistance. *(ERIC Document Reproduction Service No. ED248667)*

Fetterman, L. P. (1985). Hand-written versus computer-generated individualized education programs. *Dissertation Abstracts International, 46* (6). (PQDD, No. AAT8516251)

Fuchs, D. (1996). Educational intervention and students with learning disabilities. *Learning Disabilities: A Multidisciplinary Journal, 7*, 63-67.

Gartin, B. C., & Murdick, N. L. (2005). IDEA 2004: The IEP. *Remedial and Special Education, 26* (6), 327-331.

Geradi, R. J., Grohe, B., Benedict, G. C. & Cooldge, P. G. (1984). IEP-more paperwork and wasted time. *Contemporary Education, 56* (1), 39-42.

Gersten, R., Schiller, E. P. & Vaughn, S. (2000). *Contemporary special education research: Syntheses of the knowledge base on critical instructional issues*. Mahwah, New Jersey: Erlbaum.

Geiman, R. M. & Nolte, W. L. (1990, August). An expert system for learning disability diagnosis. *In Proceedings of the IEEE Conference on System Engineering*, Pittsburgh, PA, USA.

Hofmeister, A. M. & Ferrar,a J. M. (1986). *Artificial intelligence applications in special education: How feasible?* Final Report. Logan, Utah State University.

Hofmeister, A. M. & Lubke, M. M. (1988). Expert systems: Implications for the diagnosis and treatment of learning disabilities. *Learning Disability Quarterly, 11* (3), 287-91.

IDEA (2004). *The individuals with disabilities education act (IDEA)*. Retrieved December 20, 2006, from http://www.vesid.nysed.gov/specialed/idea/

Jackson, J. R. B. (1985). The effects of two training programs on the attitude and anxiety levels of special education teachers toward using computers(IEP, Programming). *Dissertation Abstracts International, 46* (7). (PQDD, No. AAT8519625)

Jenkins, M. W. (1987). Effect of a computerized individual education program (IEP) writer on time savings and quality. *Journal of Special Education Technology, 8* (3), 55-66.

Kelly, W. B. (1986). A comparison of teacher-written and computer-generated individual education programs for the behavioral disordered, learning disabled and educable mentally handicapped in Missouri. *Dissertation Abstracts International, 47* (5). (PQDD, No. AAT8618013)

Kirk, A., Gallagher, S., J. & Anastaiow, J. N. (2003). *Educating exceptional children* (9th ed.). New York: Houghton Mifflin.

Kulik, C.-L. C. & Kulik, J. A. (1992). Effectiveness of computer-based education in college. *AEDS Journal, 19* (2-3), 81-108.

Linstrom, K. R. & Boye, A. J. (2005, August). Neural Network Prediction Model for a Psychiatric Application. *In Proceedings of the Sixth International Conference on Computational Intelligence and Multimedia Applications,* Nevada, Las Vegas, USA.

Merrill, P. F. & Hammons, K. (1996). *Computer in education*(3rd ed.) New York: Simon & Schuster Company.

Mezak, J. & Hoic-Bozic, N. (2003, July). An Approach to Modeling Adaptive Hypermedia for Children with Disabilities, *In Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies,* Athens, Greek.

Moore, G. B. (1985). *Robotics, artificial intelligence, computer simulation: Future applications in special education*. Washington D.C.: Cosmos Corp.

Romero, C. & Ventura, S. (2007). Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *Expert Systems with Applications, 33* (1), 135-146.

Ryan, L. B. & Rucker, C. N. (1986). Computerized vs. noncomputerized individualized education programs: Teachers' attitudes, time, and cost. *Journal of Special Education Technology, 8* (1), 5-12.

Salim N. (2004). *Medical diagnosis using neural networks*. Retrieved December 18, 2006, from http://www.generation5.org/content/2004/MedicalDiagnosis.asp? Print=1

SCORM (2004). Sharable content object reference model(SCORM) 2004(3rd ed.) Documentation Suite. Retrieved August 15, 2007, from http://www.adlnet.gov/downloads/DownloadPage.aspx? ID=237

Smith, S. W. & Kortering, L. J. (1996). Using computers to generate IEPs: Rethinking the process. *Journal of Special Education Technology, 13* (2), 81-90.

Stanovich, K. E. (2000). Progress in understanding reading. New York: Guilford Press.

Tsantis, L. & Castellani J. (2001). Enhancing learning environments through solution-based knowledge discovery tools: Forecasting for self-perpetuating systemic reform. *Journal of Special Education Technology, 16* (4), 39-53.

Vaughn, S. & Linan-Thompson, S. (2003). What is special about special education for students with learning disabilities. *Journal of Special Education, 37* (3), 140-147.

Vinsonhaler, J. (1993). Using an experts system to study the classroom placement decision for students who are deaf or hard-of-hearing. *Journal of Special Education Technology, 12* (2), 135-148.

Walczak, B. & Massart, D. L. (1999). Tutorial rough sets theory. *Chemometrics and Intelligence Laboratory Systems, 47*, 1-16.

Walczak, S. (2005). Artificial neural network medical decision support tool: Predicting transfusion requirements of ER patients. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, 9* (3), 468- 474.

Wilson, G. L., Michaels, C. A. & Margolis, H. (2005). Form versus function: Using technology to develop individualized education programs for students with disabilities. *Journal of Special Education Technology, 20* (2), 37-46.

Wu, T. -K., Huang, S. -C. & Meng, Y. -R. (2006a). Effects of feature selection on the identification of students with learning disabilities using ANN, *Lecture Notes in Computer Science*, Springer Berlin/Heidelberg, *4221*, 565-574.

Wu, T. -K., Huang, S.-C. & Meng, Y. -R. (2006b, July). Identifying and diagnosing students with learning disabilities using ANN and SVM. *In Proceedings of the 2006 IEEE International Joint Conference on Neural Networks*, Vancouver, BC, Canada.

Wu, T. -K., Huang, S.-C. & Meng, Y. -R. (2007, September). Improving ANN classification accuracy for the identification of students with LDs through evolutionary computation. *In Proceedings of the 2007 IEEE Congress on Evolutionary Computation*, Singapore.

Wu, T. -K. & Tsai, S.-C. & Meng, Y. -R., Su, T. -H., Jan, S. -R. (2004, December). Special education teachers' attitude toward the IEP-integrated resource room e-learning system. *In Proceedings of the 2004 International Computer Symposium*, Taipei, Taiwan.

Wu, T.-K., Huang, S.-C. & Meng, Y.-R. (in press). Evaluation of ANN and SVM classifiers as predictors to the diagnosis of students with learning disabilities. *Expert Systems with Applications, 35* (3).

Yuan, Y. & Shaw, M. J. (1995). Induction of fuzzy decision trees. *Fuzzy Sets and Systems, 69*, 125-139.

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　227-248 頁

網路學習融入國中數學補救教學之成效研究

林紀慧[*]　許宛琪[**]

摘要

本文之研究以國中一年級「一元一次方程式」單元數學學習低成就學生為研究對象，進行補救課程實驗教學研究。探討不同性別學生接受不同補救教學（網路或傳統補救教學）後，在數學學習成就及學習態度上的差異；以及有無補習的學生接受不同補救教學後，在數學學習成就及學習態度上的差異；最後並探討接受網路補救教學學生對網路補救教學的看法。本文之研究採二因子獨立樣本共變數分析及百分比同質性卡方考驗進行統計分析。本文之研究發現，在數學學習成就上，無補習的學生明顯優於有補習的學生。在數學學習態度方面，有補習的學生接受網路補救教學，學習態度顯著的優於接受傳統補救教學這組的學生。至於接受網路補救教學的學生，則絕大多數都對網路補救教學持正面且肯定的看法，並希望往後也能以網路進行補救教學。

關鍵詞：網路補救教學、傳統補救教學、數學學習成就、數學學習態度

[*]林紀慧，國立新竹教育大學教育學系教授兼圖書館館長
[**]許宛琪，國立台灣師範大學教育學系博士生
電子郵件：chihuil@mail.nhcue.edu.tw；wanchi@cer.ntnu.edu.tw
來稿日期：2007 年 8 月 14 日；修訂日期：2007 年 10 月 6 日；採用日期：2007 年 10 月 16 日

The Effect of Online Mathematics Remedial Instruction for Junior Middle School Students

Chi-Hui Lin* Wan-Chi Hsu**

Abstract

The purpose of this study is to explore the effect of online remedial instruction for the seventh grade students of under-achievement on math. First, we try to understand the question of gender and experimental treatments (online remedial instruction vs. traditional remedial instruction) and to see whether there existed any interaction on learning achievement and attitudes. Second, an investigation is conducted on whether there existed any interaction with the experimental treatments in the cram school enrollment. Furthermore, this study collects data on students' views about online remedial instruction. This study applies the Two-way MNOVA and Test of Homogeneity of Proportions in analysis. Our findings are surprisingly different with common view: the students with no cram school have better mathematics achievement. Moreover, there is a significant difference on students' mathematics attitude for different kinds of remedial instructions. It is seen in the fact that the students with cram school experience prefer online remedial instruction over traditional remedial instruction. Almost all students who practice online learning have positive attitudes for online remedial instruction. They would like to continue their further remedial instruction online.

Keywords: online remedial instruction, traditional remedial instruction, mathematics learning achievement, mathematics learning attitude

*Chi-Hui Lin, Professor, Department of Education, National Hsinchu University of Education.
**Wan-Chi Hsu, Doctoral Student, Department of Education, National Taiwan Normal University.
E-mail: chihuil@mail.nhcue.edu.tw; wanchi@cer.ntnu.edu.tw
Manuscript received: August 14, 2007; Modified: October 6, 2007; Accepted: October 16, 2007

壹、前言

網路具有超越時間及空間限制的特性及優點，為二十一世紀不可或缺的傳播媒體。根據台灣網路資訊中心（Taiwan Network Information Center，TWNIC）2007 年一月「台灣地區寬頻網路使用狀況調查」的調查顯示，台灣地區上網比例有逐年增加的趨勢，12 歲以上上網人口比例高達 67.77%（1,326 萬人）。其中使用寬頻上網以年齡別來看，以「16 － 20 歲」最高，占 94.74%，其次為「12 － 15 歲」占 94.65%。由此可見網路寬頻時代的來臨，網路的使用在國人的日常生活中已經逐漸普及。

資訊科技的快速發展，在教育上掀起一股應用於教學、學習和教材數位化的浪潮，衝擊著中小學的教學環境和學習方法。然而隨著數位學習平台深入教學體系及政府的大力推廣教學全面數位化的熱潮中，數位學習平台教學品質似乎並未隨平台的普遍使用而有所提升。許多數位學習平台的使用只侷限於提供網路版的教學大綱及課堂講義，鮮少將課程與教學的設計理念融入實際使用中，無法對教學與學習產生實質的幫助（顧大維，2005）。因此，在數位學習被賦予主流價值的今天，重新回歸教學設計的基礎理念，讓教學設計與科技發展眞正融合，才是提升數位學習平台教學及學習品質的根本之道。

由國際教育學習成就調查委員會（The International Association for the Evaluation of Education Achievement，IEA）主辦的「國際數學與科學教育成就趨勢調查」（Trends in Mathematics and Science Study 2003，TIMSS 2003）2004 年的調查結果顯示，我國國二學生數學總成績排名第 4，僅次於新加坡、韓國及香港，列於國際數學表現優異的國家之中。但是國際教育學習成就調查委員會的另外一項研究也發現，當依得分將學生的表現分為優級、高級、中級、初級四級，我國國二數學科列為優級的有 38%，僅次於新加坡的 44%，較總成績第 2 的韓國高出 3%；但在低分群方面，我國有 3.4%尚未達到初級標準，而新加坡及韓國則分別僅 0.8%及 1.7%，顯示我國國二生低分群的比例過高（張秋男，2004）。我國高分群學生雖然比其他國家優秀，但低分群學生比例卻也非常高，這種兩極化現象，意味著我國的教育制度對於低成就學生的補救教學尚有努力的空間。

九十四學年度開始實施修訂九年一貫課程暫行綱要的「國民中小學九年一貫課程綱要」，為了提升學生數學程度，新數學課程綱要納入更多加深、加廣的課程內容。九十四學年度入學的國一學生即正式實行課程綱要的第一屆，雖教育部自九十二學年度起即規劃一系列的課程補救措施，但各校實施補救教學的情況及成效令人存疑，且對原本為數學低成就的學生而言，更是沉重負擔。教育最重要是使每位學生的資賦及潛能都能獲得充分的實現與發展，且皆能擁有適性教育。因此，建立一套一貫而完整的補救教學系統，是實踐行政院教改會於 1996 年提出《教育改革總諮

議報告書》中「把每位學生帶上來」教育改革理念的重要措施。電腦輔助教學具有個別化的特性，所以近幾年運用網路及電腦輔助進行補救教學在中小學已被逐漸使用。多篇研究報告亦顯示，運用網路或電腦進行補救教學對提升學生的數學能力頗有幫助（王貞琪，2005；馬婉菁，2005）。故作者擬利用現有的數位學習平台，設計數學線上補救教學課程，讓數學學習低成就的學生可以不受時空限制，依據個人需要及能力選取課程且重複觀看學習。

學習者進行網路學習過程中，有許多因素都會影響學習者的學習成效，包括學習者本身因素，如性別、動機、人格、能力等；或外在學習環境因素，如教學媒體、課程內容等。很多研究對於相同的影響因素都有一致的結論，而探討性別對於網路學習之影響相關研究（張逸婷，2002；利亞蒨，2002；馬婉菁，2003；陳世銘，2004；宋明忠，2004）發現不同性別對於網路輔助學生學習之學習成就及學習態度結論並不一致。因此，性別對於網路輔助學生學習之學習成就及學習態度的差異值得進一步探討。因應九年一貫課程及國中基本學力測驗改革，課程內容、測驗題型與取材範圍皆與以往不同，許多家長因此產生焦慮及不安，故不論學子是否有意願及有需求，拼命將孩子送往補習班，造成補習班快速成長。補習最初目的是幫助學習困難的低成就學生，但現今補習大多為了升學，反而忽略需要做基本補救教學的學生。對於低成就學生而言，到補習班能獲得眞正的補救教學嗎？或者只是更打擊他學習上的信心呢？故本文之研究想進一步探討有無參加補習，對於低成就學生數學學習成就及學習態度上的差異情形。

基於上述的研究背景與動機，本文具體的研究目的如下：第一，探討不同性別學生接受不同方式補救教學，在數學學習成就上的差異。第二，探討有無補習學生接受不同方式補救教學，在數學學習成就上的差異。第三，探討不同性別學生接受不同方式補救教學，在數學學習態度上的差異。第四，探討有無補習學生接受不同方式補救教學，在數學學習態度上的差異。第五，探討接受網路補救教學的學生對網路補救教學的看法。

貳、研究背景

一、數位學習的意義與特性

數位學習是近幾年來學習的重要趨勢，其興起完全拜資訊科技、通訊科技和網路科技的高度發展。科技的運用不僅豐富學習內容和增加學習的便利性，同時也帶動教學方法的革新，促進整個教學典範的轉移（吳清山、林天佑，2005）。綜合學者（李菁蓉，1998；徐新逸，2003；楊家興，1996；Berge & Schrum, 1997; Khan, 1997;

Clark & Mayer, 2003）觀點，數位學習的定義有廣義及狹義兩種：廣義的定義指舉凡利用數位化媒體，如電腦網路、光碟、互動式電視、衛星廣播所進行的有意義的學習。狹義的定義則指利用網際網路所建構一個無遠弗屆的學習環境進行學習，稱爲數位學習。本文之研究即採取狹義的定義，將數位學習定義爲：「學習者透過網際網路的形式，利用網路不受時間及空間限制的學習特性，自行在任何時間及地點，於教學者所提供的數位學習平台上進行有意義的學習。」

數位學習具有多項傳統教學所沒有的特性，透過網際網路，學習者可以根據自己的能力、進度及時間在任何需要的時候進行學習，以達到「因材施教」、「適性教育」的最高教育指導原則。陳年興（2000）研究發現數位學習擁有以下的特點：學習不受時間和地點限制、能提供個人化的學習達到適性教學之目標、可以將教學及學習歷程完整紀錄做知識管理、具有線上即時交談之功能及利用多媒體影音講解系統節省教學成本。數位學習突破時空限制，利用網路多媒體功能將經過系統化設計及教學設計的教材傳遞給學習者，並可立即回饋教學者學習者的學習狀況，讓教學者和學習者之間達到雙向溝通及互動。相信將這樣的特性及學習模式運用在補救教學上，更能突顯數位學習的價值及效能。

二、數位學習中教學設計

教學設計（instructional design）運用在學習時，指的是運用系統方法分析教學問題和確定教學目標，以建立解決教學問題的策略方案、試行解決方案、評價試行結果和對方案進行修改的過程。以優化教學效果爲目的，並以學習理論、教學理論和傳播學爲理論基礎（張淑萍，2005）。Gagné（1985）認爲一個有計畫的教學必須採用科學化的設計原理，教學設計應確認學習目標的重要性，以行爲目標的形式來敘述目標；教學設計應以學習階層及任務分析爲依據；教學設計在擬定教學活動時，應注意學習者的內在及外在條件；教學設計還需包含教學評鑑的實施。教學設計是個系統化、科學化的過程，不僅提供教學設計者重要的指導及方向，更是學習者進行有意義學習活動之重要前導。所以作者在進行數位補救教學課程實驗之前，必須對數位學習的教學設計模式有深入的瞭解，進而對於研究之數位課程進行系統化的教學設計。數位學習課程目前已有多種系統化教學設計模式，隨著模式不斷地被使用及修改，各個教學設計模式可以歸納出分析（analysis）、設計（design）、發展（development）、建置或應用（implementation）、評鑑（evaluation）五個教學流程，此也是目前在數位學習領域常提及的 ADDIE 模式。ADDIE 模式的概念是在 1980—1990 年之間逐步形成，由 Grafinger（1988）正式提出，分別代表的意義即取上述五項教學流程中第一個英文字母（徐新逸，2003）。善用教學設計模式，不但可以確保課程發展的品質，還能節省時間，進行教學設計者的知識管理工作。本文之數位

補救教學課程遵循ADDIE模式，循序漸進進行課程設計，期藉此在以學習者爲中心的自主數位學習環境中，提供有系統及邏輯架構的教學及課程，讓學習者習得有益的相關知識，進而達到補救教學功效。

三、補救教學之探討

補救教學（remedial instruction）係指針對學習低成就、低落或欠佳的學生，實施額外的教學時間，以提升其學習成就的一種教學方式。由於學生具有個別差異，利用相同的教材和教法，對某些同學可以學得很有成就，可是某些學生卻成爲學習低成就者，這種現象可能跟學生的智力、能力和學習態度有關。就教育的觀點而言，必須採取適當的方法給予有效的協助和指導，補救教學即被視爲一種很好的措施（吳清山、林天佑，2005）。以目前國中一年級數學的授課時數來看，每學期有 4 － 5 個大單元，每一個單元的授課時數大約是 10 － 15 節，如果一個單元只教授一次，往往只有少數學生可以達到完全精熟的程度，對於大部分中低程度的學生而言，要達到精熟學習需要更多的時間及練習。而教師囿限於教學進度及繁重的工作壓力往往難以兼顧尚未達到精熟的學生，這些學生就容易成爲低成就者，故此時補救教學的實施就顯得非常重要。現今學校普遍實施的補救教學方式係指在學校正式課程外，於每一學期課堂後或寒暑假期間成立補救教學專班，針對低成就學生學習困難的科目實施補救教學。傳統補救教學亦指在寒假期間，成立補救教學專班，針對一元一次方程式學習困難的低成就學生進行補救教學。但是就現實面來說，學校囿於時間、空間及人力問題，很難替低成就學生成立補救教學專班，實屬可惜。作者期望利用電腦網路的特性結合國中數學學習領域之補救課程，補救低成就學生學習時間及練習不足的問題，並節省學校行政安排時間、空間及教學人力問題，以達行政院教育改革審議委員會所提出：「把每一位學生帶上來」之教育改革理念。

早期補救教學對象大多以特殊學生爲主，後來隨著「因材施教」及「適性教育」教育理念逐漸被重視，補救教學便擴及至一般學業成績低成就的學生（under-achievement）。綜合學者（林美和，1978；吳武典，1983；郭爲藩，1990；李咏吟，1993；洪儷瑜，1995；楊坤堂，1997）對「低成就學生」一詞的定義，低成就學生是指學業成就顯著低於其潛在能力水準或該年級水準的學生。使低成就學生成績低落的原因是由於他們有某些學習障礙的存在，可能是情緒、動機、焦慮、毅力和不夠努力。這些學習障礙可透過教育診斷，實施補救教學而予以改進。由於考慮本文之研究設計及補救教學課程內容之適用性，定義低成就學生爲：「智力正常，但其實際的學業成就表現低於該年級的水準。」

國內外較常見的補救教學模式有資源教室模式、學習站模式、學習實驗室模式、套裝學習材料模式及電腦輔助教學模式。前四種補救教學模式施行時需考慮較多的

時間、空間及人力資源，故目前此四種模式在國內的實施仍不普遍。電腦輔助教學模式是近幾年來逐漸被使用的一種補救教學模式，因其除了較容易施行外，並可達到適性化功能。研究顯示，電腦輔助教學模式對於學習低成就學生的補救教學有顯著的效果（洪郁婷，2004；王貞琪，2005）。但以目前的教學環境來看，教師侷限於有限的教學時間及進度，即使有心輔導這群有能力學習，但需要更多學習時間及不同教學方法的低成就學生，也無多餘的時間及精力設計電腦補救教材。因此，本文之研究擬利用電腦輔助教學模式的特性，結合網路的即時性、便利性及互動性，設計一套完善且適合國中生學習的網路化電腦補救教學課程，將課程架設在網路上，並利用網路多點連結方式及即時互動設計之特性，建構出一個共同學習的社群，期藉此可協助教師進行補救教學，節省教師時間及精力，並達到協助低成就學生學習的目標。

參、研究方法

一、研究設計

本文之研究採不等組前後測實驗設計研究法，實驗組與比較組均使用相同的補救教材內容及課後作業與評量，且均由研究者擔任教學者。研究設計如表 1。

二、研究對象

本文之研究以台中市明明國中（化名）一年級 60 位數學領域「一元一次方程式」單元學習低成就的學生爲研究對象。依據全校一年級學生於上學期期末考爲前測（考試範圍爲一元一次方程式），選出在此單元測驗成績排名居後且願意接受補救教學的學生 60 位，之後依家中是否有網路的條件將 60 位學生分配到兩個不同的實驗處理組別中，每組 30 人，研究樣本分配如表 2。

表 1　不等組前後測實驗設計表

研究對象	前測	實驗處理	後測
實驗組	O1	X1	O2
比較組	O3	X2	O4

O1：實驗組「數學學習成就測驗」前測、「數學學習態度量表」前測
O2：實驗組「數學學習成就測驗」後測、「數學學習態度量表」後測
O3：比較組「數學學習成就測驗」前測、「數學學習態度量表」前測
O4：比較組「數學學習成就測驗」後測、「數學學習態度量表」後測
X1：網路補救教學
X2：傳統補救教學
資料來源：作者自行整理。

三、補救教學實驗實施程序

於九十四學年度國中寒假期間（2006 年二月）進行補救教學工作，共計 8 節課的補救教學，補救教學實驗實施程序參照圖 1。

四、研究工具

（一）數位學習平台

本文之研究利用新竹教育大學數位學習平台呈現網路補救教學課程。平台的架設、內容及教學網頁之製作分述如下：

1.數位學習平台架設及介面功能（林紀慧、嚴媚玲，2004）

（1）人員組織管理：可將學習者分單位與群組管理，便於統計與查核。

（2）課程管理：羅列現有課程組織與各科目內容、選修開放課程等相關設

表 2　研究樣本分配表　　單位：人

組別	實驗組		比較組	
性別	男	女	男	女
人數	16	14	17	13
補習	有	無	有	無
人數	13	17	16	14
總計	30		30	

資料來源：作者自行整理。

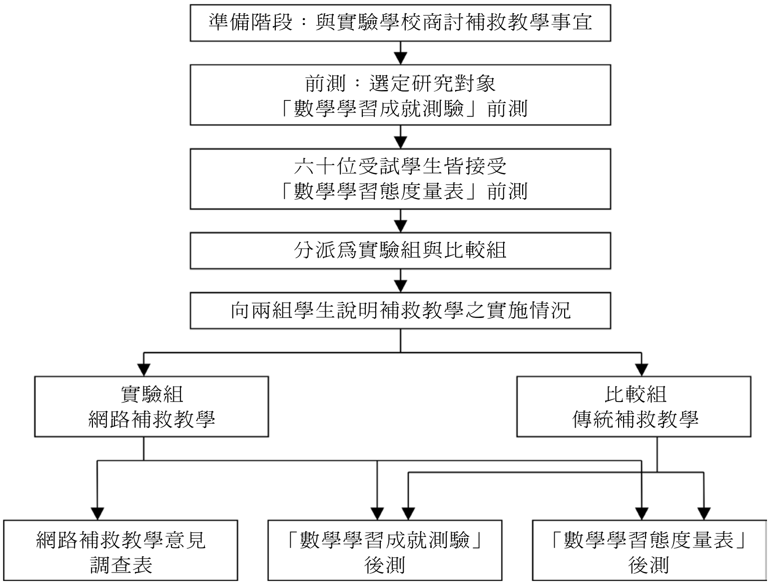


圖 1　補救教學實驗流程圖
資料來源：作者自行整理。

定，並設有課程教材上傳機制及課程問卷管理等。

（3）測驗管理：提供教師教學評量設計及成績管理機制。

（4）討論區：關於各門課程問題、作業及學員互動之討論區域。

（5）學習紀錄：提供教師與學習者參照學習過程。

（6）控制台：系統管理者各種權限之設定。

2.數位補救教學課程內容網頁：本課程利用 Microsoft Producer 課程軟體製作而成。加值過程及課程的呈現如下：

（1）數位課程加值作業過程如圖 2 所示（參考林紀慧、嚴媚玲，2004）。

（2）課程版面呈現（如圖 3）。

（3）課程特色：a.專業編輯與呈現：每一個小單元長度為 10 至 15 分鐘左右，以段落的方式呈現，不會給學習者太大的認知負擔。課程結合影像、聲音、文字及圖片，藉由多重編碼讓學習者更容易記憶。b.學習過程中可隨時中斷，進行思考及學習。c.學習不受時間及空間的限制。

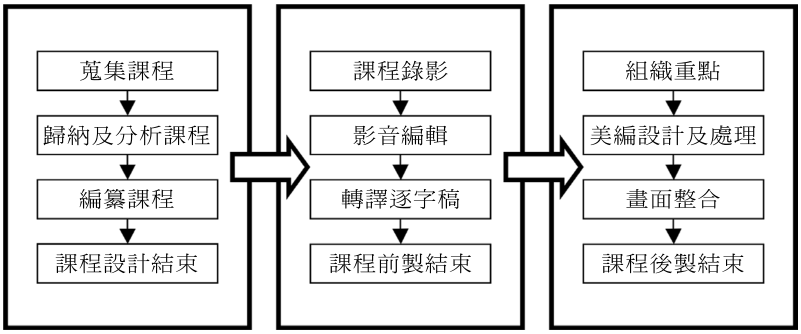


圖 2　數位課程內容作業圖
資料來源：作者自行整理。

圖 3　課程介面設計圖
資料來源：作者自行整理。

（二）數學學習態度量表

採用林星秀（2001）所編製之數學領域學習態度量表，量表包含四個層面，分別爲學習慾望、學習過程、學習方法、數學信念，共計 30 題。採李克特式五點量表的計分方法。選定新竹市森森國中（化名）一年級學生 34 位爲量表的預試對象。根據預試結果，所得的分層信度各爲學習慾望（0.920）、學習過程（0.884）、學習方法（0.792）、數學信念（0.863）；總量表信度爲 0.960。

（三）數學學習成就測驗

前測配合國中一年級上學期的期末考，也是「一元一次方程式」單元，由學校國中教師命題，後測則由研究者命題。雖命題人員不同，但研究者和國中命題教師在編擬前、後測試題之前，一起商討命題內容及方向，訂出相同的題型及難易度，並訂定雙向細目表建立測驗的內容效度。此外，由 2 位國中一年級資深數學教師及 1 位專家學者進行試題的修正，以建立專家審定之內容效度。選定台中市明明國中二年級 36 位學生進行預試。根據預試結果，在鑑別度方面保留.30 以上的試題，而難度方面保留.30 －.85 的試題。經篩選不適當題目後，原來 30 題保留 25 題，平均難度.556，鑑別度.572，Cronbach α信度.929。

（四）網路補救教學意見調查表

本調查表係參考歐陽誾、蔡竺君（2006）編製之「網路輔助學習意見調查表」修訂而成。本調查表共 42 題，目的在瞭解使用網路補救教學的學生對網路補救教學的看法。內容包括：學習情況、網路社群互動情形、對於教師角色及教學的看法、對於電腦網路的態度、開放式問題。本問卷學生學習情況、網路社群互動情形、教師角色及教學、電腦網路態度分層內部一致性 Cronbach α信度分別爲.883、.795、.866、.843；整體問卷內部一致性信度爲.946。

肆、結果與討論

一、不同性別學生接受不同補救教學，在數學學習成就上的差異

以教學法及性別爲自變項，數學學習成就後測爲依變項，數學學習成就前測爲共變項，進行二因子獨立樣本共變數分析。結果顯示，不同補救教學方式及性別，在數學學習成就測驗的主要效果及交互作用皆未達顯著。顯示學生的數學學習成就不會因不同補救教學方式與性別而有所差異。不同性別的學生在數學學習成就上無顯著性的差異，此部份與利亞蒨（2002）、張逸婷（2002）、宋明忠（2004）之研究結果一致。不同的性別並不會影響其數學學習成就。不同的學生接受不同補救教學方式後，在數學學習成就上無顯著性的差異。此部份與馬婉菁（2003）所得之網

路教學與傳統教學兩種補救教學法在數學成就上並無顯著差異，及 Gerver（1990）之電腦模擬與傳統教學對數學補救教學成效無顯著性差異之研究結果一致；與張逸婷（2002）、宋明忠（2004）所得之網路教學和傳統教學對於學生的數學學習成效沒有顯著差異之研究結果相似。與陳世銘（2004）所得之線上補救教學的學習成效明顯優於傳統補救教學、邵美雀（2002）及蔡秉恆等人（2003）所得之網路教學的學習成效明顯優於傳統教學之研究結果不同。推究其原因，可能因爲網路補救教學組與傳統補救教組學生經過補救教學後，前、後測相依樣本 t 考驗達到顯著（t=-5.302，p=.000），亦即兩組學生皆達到良好的補救教學成效，數學學習成就非常顯著，雖然兩種不同補救教學方式之間未達到顯著差異，但實驗證實網路補救教學也可達到如傳統補救教學的學習效果，以網路補救教學的可重複使用性相對於以教師爲主的傳統式補救教學之成本，在效益上便值得關注。

二、有無補習學生接受不同補救教學，在數學學習成就上的差異

以不同補救教學方式及有無補習爲自變項，數學學習成就後測爲依變項，數學學習成就前測爲共變項，進行二因子獨立樣本共變數分析。由表 3 顯示，在數學學習成就測驗上，有無補習的主要效果達到顯著，學生的數學學習成就會因有無參加補習而有所差異，無補習的學生經過補救教學後，數學學習成就優於有補習的學生。

無補習的學生在數學學習成就明顯優於有補習的學生，推論其原因，可能是因爲有補習的學生在學校已經學過一次數學課程，去補習班又學一次，依然沒有達到良好學習成效，故又進行此次的補救教學實驗一次。相同的課程學習三次，對於低成就學生而言，可能比較容易失去學習的興趣及動機，進而產生學習無助感。雖然經過補救教學實驗後，達到不錯的學習成效，但效果卻低於無補習的學生。因此，對於低成就學生而言，其至補習班的學習動機及學習成效如何有待商榷。

表 3　有無補習學生於不同補救教學方式在數學學習成就測驗之二因子獨立樣本共變數分析摘要表

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
共變項（前測）	10298.839	1	10298.839	120.037	.000
教學法	119.466	1	119.466	1.392	.243
補習	685.528	1	685.528	7.990	.007*
教學法*補習	37.339	1	37.339	.430	.512
誤差	4718.880	55	85.739		
總和	420210.000	60			

*p ＜.05
資料來源：作者自行整理。

三、不同性別學生接受不同補救教學，在數學學習態度上的差異

以不同補救教學方式及性別為自變項，學生數學學習態度量表後測為依變項，數學學習態度量表前測為共變項，進行二因子獨立樣本共變數分析，結果發現，在數學學習態度量表上，不同補救教學方式及不同性別之間的交互作用及主要效果皆未達顯著。顯示學生的數學學習態度不會因不同補救教學方式與不同性別而有所差異。不同性別的學生於不同補救教學方式，在數學學習態度上沒有交互作用，此與宋明忠（2004）所得之接受數學網站資訊融入教學及傳統輔助教具教學的學生，數學學習態度不會因其性別不同而有所差異的研究結果相似。不同補救教學方式與馬婉菁（2003）之研究結果一致，與張逸婷（2002）、利亞蒨（2002）之研究結果亦相似；但與宋明忠（2004）之研究結果不同。究其原因，雖然網路補救教學組對於使用網路進行補救教學感到非常新鮮、具學習興趣及動機，但因補救教學實驗時間尚短，故兩組學生在數學態度上無明顯差異，經過補救教學實驗後，網路補救教學組學生的數學態度呈現正成長，且較傳統補救教學組學生正向，而傳統補救教學組學生則呈現負成長。

四、有無補習的學生接受不同補救教學方式，在數學學習態度上的差異

以不同補救教學方式及有無補習為自變項，學生在數學學習態度量表後測為依變項，數學學習態度量表前測為共變項，進行二因子獨立樣本共變數分析。由表 4 顯示，在數學學習態度量表上，不同補救教學方式及有無補習之間的交互作用達到顯著，顯示學生的數學學習態度會因不同補救教學方式及有無參加補習而有所差異。兩自變項交互作用如圖 4 所示。進一步進行單純主要效果考驗，由表 5 顯示，有參加補習的學生於不同補救教學方式中，在數學學習態度上達顯著差異。有參加補習的學生於網路補救教學方式的數學學習態度明顯比傳統補救教學方式正向。參加補習的學生於網路補救教學方式的數學學習態度明顯比傳統補救教學方式更正向。推論其原因，可能因網路補救教學方式和坊間補習班上課方式不同，參加補習的學生對此補救教學方式較具學習興趣及動機；而傳統補救教學方式和坊間補習班上課方式非常雷同，上課的補救教學內容及教學方式皆相似，學生認為只是補習的場所不同，故較不能提升其數學學習態度。因此，就參加補習的學生而言，進行網路補救教學方式的數學學習態度較傳統補救教學方式正向。

五、網路補救教學意見調查表

由網路補救教學組學生在「網路補救教學意見調查表」中的填答歸納後發現，大多數的學生對於使用網路進行補救教學多持正面肯定的態度，學生填答情形見表 6。

表 4　有無補習的學生於不同補救教學方式在數學學習態度量表之二因子獨立樣本共變數分析摘要表

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
共變項（前測）	21181.737	1	21181.737	146.854	.000
教學法	253.086	1	253.086	1.755	.191
補習	71.294	1	71.294	.494	.485
教學法 x 補習	951.206	1	951.206	6.595	.013*
誤差	7933.045	55	144.237		
總和	825910.000	60			

*p ＜.05
資料來源：作者自行整理。

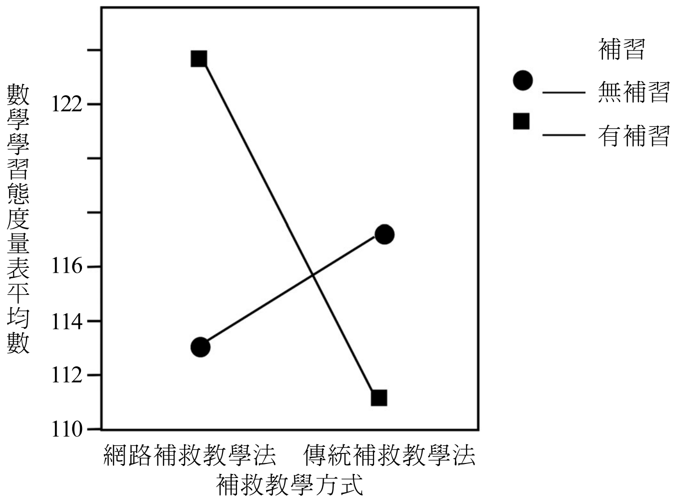


圖 4 不同補救教學方式和有無補習的交互作用平均數趨勢圖
資料來源：作者自行整理。

表 5　有無補習的學生於不同補救教學方式在數學學習態度量表之單純主要效果考驗分析摘要表

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
補救教學方式					
有補習	1057.289	1	1057.289	6.566	.017*
無補習	115.012	1	115.012	.860	.362
補習					
網路補救教學法	721.353	1	721.353	3.577	.069
傳統補救教學法	236.461	1	236.461	2.572	.120

*p ＜.05
資料來源：作者自行整理。

（一）學習情況

絕大多數學生表示非常願意利用網路的學習方式來蒐集資料（96.6%）、和其他同學溝通並獲取寶貴意見（93.3%）、且會勇於發表意見（90.0%）。此外，透過網

表 6 網路補救教學組學生在網路補救教學意見調查表之填答情形表

面向	試題	試題選項			
		非常同意 f（%）	同意 f（%）	不同意 f（%）	非常不同意 f（%）
學習情況	1.我覺得透過網路來學習比傳統的上課方式需要花更多的時間。	9（30.0%）	6（20.0%）	8（26.6%）	7（23.3%）
	2.我很願意利用網路自己去找資料來解決所遭遇的難題。	20（66.6%）	9（30%）	1（3.3%）	0（0%）
	3.透過網路的學習，能夠激起我學習數學的動機。	15（50.0%）	9（30.0%）	4（13.4%）	2（6.7%）
	4.透過網路的學習，能讓我獲得來自其他同學的寶貴建議。	18（60.0%）	10（33.3%）	2（6.7%）	0（0%）
	5.透過網路的學習，讓我更勇於發表意見。	16（53.3%）	11（36.7%）	3（10.0%）	0（0%）
	6.我覺得使用電腦網路來學習有助於我注意力的集中。	15（50.0%）	10（33.3%）	4（13.4%）	0（0%）
	7.我覺得此種學習方式可使幫助我對學習內容產生深入的瞭解。	18（60.0%）	9（30.0%）	3（10.0%）	0（0%）
	8.我覺得此種學習方式需要我自己多付出努力，不能全靠教師。	20（66.7%）	8（26.6%）	2（6.7%）	0（0%）
	9.我覺得利用這種學習方式必須要會管理自己的學習時間。	18（60.0%）	10（33.3%）	2（6.7%）	0（0%）
	10.我覺得此種學習方式可以養成我對自己負責的態度。	18（60.0%）	11（36.7%）	1（3.3%）	0（0%）
網路社群互動情形	11.在討論區進行溝通及討論，讓我從教師及其他同學身上學到很多。	18（60.0%）	10（33.3%）	2（6.7%）	0（0%）
	12.在討論區進行溝通及討論，會讓我覺得有壓力。	2（6.7%）	5（16.6%）	13（43.4%）	10（33.4%）
	13.我發現其他同學在討論區發表問題時，教師及同學多能耐心傾聽，並踴躍發表意見、進行討論。	18（60.0%）	10（33.3%）	2（6.7%）	0（0%）
	14.透過討論區，讓我更有機會瞭解其他同學，並因此成爲朋友。	15（50.0%）	14（46.7%）	1（3.3%）	0（0%）
	15.我覺得給予或接受其他人的建議，可以幫助我們對學習數學有更深的體會。	16（53.3%）	13（43.4%）	1（3.3%）	0（0%）
	16.討論區可以幫助我更十分投入數學領域的學習。	13（43.4%）	11（36.7%）	6（20.0%）	0（0%）
	17.我喜歡上討論區發表問題或回答其他同學的問題。	17（56.6%）	9（30.0%）	3（10.0%）	1（3.3%）

表6 網路補救教學組學生在網路補救教學意見調查表之填答情形表（續）

面向	試題	試題選項			
		非常同意 f（%）	同意 f（%）	不同意 f（%）	非常不同意 f（%）
教師角色與教學	18.我覺得利用網路補救教學的學習氣氛比傳統的上課方式輕鬆。	20（66.6%）	8（26.6%）	2（6.7%）	0（0%）
	19.我覺得利用網路補救教學，教師比較能夠注意到我的問題，並幫助我解決問題。	16（53.3%）	9（30.0%）	4（13.4%）	1（3.3%）
	20.我覺得網路補救教學方式，教師會常常注意到我上課的表現。	13（43.4%）	7（23.3%）	7（23.3%）	3（10.0%）
	21.我覺得網路補救教學方式，教師會常常鼓勵我，讓我有信心繼續學習下去。	17（56.7%）	12（40.0%）	0（0%）	1（3.3%）
	22.我覺得教師和我的關係，比傳統的補救教學方式更親近。	15（50.0%）	10（33.3%）	4（13.4%）	1（3.3%）
	23. 在網路補救教學的環境下，我覺得即使沒有教師的指導，我一樣可以做的很好。	14（46.7%）	10（33.3%）	5（16.6%）	1（3.3%）
	24.在網路補救教學的環境下，我覺得教師對我們的學習很有幫助。	18（60.0%）	9（30.0%）	3（10.0%）	0（0%）
電腦網路態度	25.我覺得透過網路，我可以很快蒐集到許多和數學相關的資料。	21（70.0%）	7（23.3%）	2（6.7%）	0（0%）
	26.我覺得透過網路蒐集到的資料，常能令我眼界大開。	16（53.3%）	13（43.3%）	1（3.3%）	0（0%）
	27.我覺得操作電腦是一件困難的事。	3（10.0%）	2（6.7%）	4（13.4%）	21（70.0%）
	28.在進行網路補救教學時，我常花很多時間詢問電腦網路的操作。	4（13.3%）	5（16.7%）	5（16.7%）	16（53.3%）
	29.我常透過網路找到許多資料，但卻不知道哪些才是有用。	5（16.7%）	8（26.7%）	6（20.0%）	11（36.6%）
	30.我喜歡透過網路和教師及其他同學溝通及討論。	18（60.0%）	9（30.5%）	2（6.7%）	1（3.3%）
	31.我覺得透過網路來發問或討論時，教師和其他同學常無法清楚理解。	4（13.3%）	7（23.3%）	7（23.3%）	12（40.0%）
	32.我覺得透過網路，我常無法理解來自教師或其他同學的回覆。	7（23.3%）	4（13.3%）	4（13.3%）	15（50.0%）
	33.我喜歡藉由網路發表自己的看法。	18（60.0%）	10（33.3%）	2（ 6.7%）	0（0%）
	34.使用電腦網路和他人溝通、討論時，我覺得輕鬆自在。	22（73.3%）	7（23.3%）	1（3.3%）	0（0%）
	35.我在使用電腦網路和他人溝通及討論時，很有自信。	15（50.0%）	12（41.4%）	3（10.0%）	0（0%）
	36.我覺得使用電腦網路進行數學補救教學是一件很棒的事。	21（70.0%）	7（23.3%）	2（6.7%）	0（0%）
	37.我希望以後能繼續利用網路學習來進行數學補救教學。	20（66.6%）	10（33.3%）	0（0%）	0（0%）

資料來源：作者自行整理。

路補救教學方式不但可激起其學習動機，更能幫助其集中注意力，對學習內容獲得深入瞭解。然而大多數學生（93.3%）體會到此種不同於以往傳統補救教學的補救方式，必須自己多努力並懂得管理自己的時間，不能完全依賴教師的引導，故此方式有助於養成對自己學習負責任的態度。另外，有半數（50%）學生認爲透過網路進行補救教學比傳統的補救教學方式需要花更多的時間進行學習。

（二）網路社群互動情形

絕大多數學生（93.3%）表示，透過討論區可以幫助他們更投入數學的學習，在討論區進行溝通及討論讓他們從教師及同學的身上學到很多。教師及同學對他們提出的問題都會耐心傾聽，並踴躍發表意見提供回饋，而接受他人的建議能對學習數學有更深的體會。此外，多數學生表示（76.8%），在討論區討論數學並不會對他們造成壓力，又有機會可以認識不同的同學，並和他們成爲好朋友，所以學生們大部分都喜歡上討論區發表或回答問題。

（三）教師角色及教學

絕大多數學生（93.3%）表示，透過網路進行補救教學的學習方式，不但上課氣氛比傳統的補救教學輕鬆，教師和學生之間的關係也較以往更爲親近，所以教師會常常注意到學生的表現、適時幫助他們解決問題，更能常常鼓勵學生，讓他們更有信心進行補救學習。此外，大多數學生（80.0%）表示在網路補救教學的環境之下，即使沒有教師的指導，也可以獨立學習得很好，但絕大多數學生（90.0%）依然非常肯定教師對進行網路補救教學的助益。

（四）電腦網路的態度

大多數學生（83.4%）皆認爲利用電腦網路的操作進行學習並不困難，而且透過網路常可以很快蒐集到許多和數學相關的資料，令其大開眼界，但也有近半數（43.3%）同學反應網路資料眾多繁雜，有時不知道如何分辨哪些資料是有幫助的。此外，絕大多數學生（93.3%）表示喜歡透過網路發表自己的想法，並和教師及其他同學溝通、討論，因爲這種方式令他們覺得輕鬆自在且有自信；但約有 1/3（36.6%）的學生認爲透過網路和教師或同學討論時，教師和同學常無法清楚理解其問題，自己也常無法理解教師和同學的回饋。總之，絕大多數學生（93.3%）認爲使用網路進行數學補救教學是很棒的，且希望以後能繼續利用網路進行數學補救教學。

（五）開放式問題

針對網路補救教學意見調查表第五部份開放式問題，綜合分析如下：

1.學生對於網路輔助數學補救教學的看法：30 位同學中，有 28 位同學（占 93.33%）認爲網路的補救教學對於自己在學習數學上有很大的幫助，且提升學習數學的動機及興趣。學生的看法有：（1）較艱深的課程內容可以反覆觀看。（2）可一步步循序漸進學習，不會再因不懂題意而產生疑問。（3）以前總是等教師發現自

己的問題，透過網路的補救教學可自行發現問題，進而解決問題。（4）多一份學習資源就是多一份幫助。（5）讓我對數學有點興趣。

2.網路補救教學過程中印象最深刻的事情：30 位同學中有 13 位同學（占 43.33%）認爲印象最深刻的是「線上討論區」，他們認爲能在討論區討論數學非常有趣及新奇。學生的看法爲：（1）大家對數學有疑問時，可呈現在討論區，同學或者教師會立即給予回應。（2）有來自不同班級同學的回饋。（3）看到有人有問題可以幫助他。（4）可以認識不同班級的人。其他同學印象最深刻的事情則爲：（1）可以自己選擇單元學習課程，對自己而言是非常有幫助的。（2）網路上的課程可以一直重複觀看。（3）原來電腦可以讓我學到東西。（4）讓我學習怎樣面對數學。（5）利用網站進行數學補救教學。

3.往後的補救教學是否也希望利用網路進行補救教學：30 位同學中有 27 位同學（占 90%）希望往後也都能利用網路進行補救教學。學生的看法爲：（1）可依據個人學習進度選取課程，不會一直聽到已經學會的內容。（2）教師課程講解很仔細及清楚。（3）上課較爲專心。（4）可以在任何地方上課，不一定要在教室。（5）可以在討論區討論數學。（6）覺得數學變得有趣，樂意去接觸數學。（7）網路補救教學學到了很多，比階梯線上教學更清楚。另外有 3 位同學（占 10%）不希望往後繼續利用網路進行補救教學。學生的看法如下：（1）和教師的面對面互動減少，而且有問題不能立即對教師發問，還要透過討論區有點麻煩。（2）長期觀看電腦對視力不好。（3）個人的學習責任增加。

4.對網路補救教學的其他意見或想法：學生提出對往後進行網路補救教學的看法，整理如下：（1）在家學習非常的方便，學數學變得輕鬆了。（2）這次的補救教學讓數學變簡單易學了。（3）上課進度可以自我控制，不用跟著教師趕進度。（4）可增加更多的題目類型，有更多練習機會。（5）希望網路數學教學不只可應用在補救教學，也可用來教新的學習進度。

（六）綜合討論

綜合學生對於網路補救教學的塡答意見，發現大多數學生對於此次的網路補救教學皆有極高學習動機及興趣，因網路的補救課程不但可以根據個人學習狀況自訂學習進度外，又可針對個人學習困難部分重複觀看是最大的優點。此外，透過線上討論區，可立即反應個人學習問題，即時和教師及同儕進行溝通、討論及對話，互動次數較以往上課方式更爲頻繁，學習態度也更爲主動積極。

伍、結論與建議

一、結論

本文之研究旨在探討不同性別及有無補習的學生接受不同補救教學，在數學學習成就及學習態度上的差異；並瞭解網路補救教學組學生對網路補救教學的看法及意見。本文研究結果顯示，不同性別學生接受不同補救教學，在數學學習成就及學習態度上沒有差異。有無補習和不同補救教學方式之間，在數學學習成就沒有交互作用。但沒有補習學生的數學學習成就明顯優於有補習的學生，故補習對於低成就學生的學習成效有待商榷。有無補習的學生於不同補救教學方式在數學學習態度上有顯的差異，有參加補習的學生於網路補救教學方式的數學學習態度明顯比傳統補救教學方式更正向。綜合學生對於網路補救教學的填答意見，發現大多數同學對於此次的網路補救教學皆有極高學習動機及興趣，因網路的補救課程不但可以根據個人學習狀況自訂學習進度外，又可針對個人學習困難部分重複觀看是最大的優點。此外，透過線上討論區，可立即反應個人的學習問題，即時和教師及同儕進行溝通、討論及對話，互動次數較以往上課方式更為頻繁，學習態度也更為主動積極。

二、建議

本文透過網路的媒介及優勢，確實達到良好補救教學學習成效。以下提出幾點建議，提供相關教育人員及未來進行研究時之參考。

（一）對教育應用上的建議

1.對教育主管機關之建議

（1）縮短城鄉數位落差，推廣班班有電腦：本文之研究進行實驗教學的國中位於台中市邊緣地帶，學校只有兩間資訊教室提供電腦網路設備且不齊全，各班在教室中仍無電腦設備可使用。建議教育當局能編列更多預算，且有計劃縮短城鄉數位落差，讓班班有電腦進行電腦輔助學習。相信可以讓學生的學習可以更為多元化、豐富化及適性化。

（2）提供經費鼓勵教師或教育專業人員設計網路補救教學課程：網路補救教學有具有良好功效，但其製作過程需耗費相當多的人力、時間及成本，教育當局可提供專案經費給中小學教師或教育專業人才設計網路補救教學課程，讓更多人可以盡其所能為網路補救教學課程努力，進而達到教育改革「因材施教」及「帶好每位學生」之教育理想。

2.對學校之建議

（1）提供充足資源協助教師進行低成就學生的輔導：作者發現進行補救教學過程中，造成學生低成就的原因很多，可能是學習障礙、家庭因素、語文能力、

人際關係等。教師難以針對每一位學生進行不同的補救教學，故學校應提供教師足夠的資源對低成就學生有深入的瞭解，進而協助教師對症下藥實施學生個人化的補救教學。

（2）編列經費，擴增電腦網路設備：研究結果顯示，網路補救教學和傳統補救教學在數學領域學習成就上無顯著的差異，皆能達到良好的補救教學效果，故學校可擴增電腦網路學習相關設備，以協助更多低成就學生有機會利用電腦網路進行個人化補救教學，藉此學校也可以省去安排補救教學的時間、空間及人力問題。

3.對學校教師之建議

（1）協助低成就學生進行個別化網路補救教學：對教師而言，以往不可能花費時間給予每位學生個別化的補救教學，現在利用網路科技一樣可以達到適性補救教學的功能。故教師可配合班級電腦應用，善用網路上的教材，協助程度落後的學生利用課餘時間進行個人化的補救教學。

（2）提供低成就學生更多的學習機會及時間：學生不論進行網路補救教學或傳統補救教學，皆能達到良好的補救成效，亦即給予低成就學生更多額外練習及不同教學法，一樣可以達到精熟學習。故教師應瞭解低成就學生的學習特質，給予更多學習的機會及時間。

（3）充實個人資訊素養，成爲 e 時代新教師：網路學習可以提升學生的學習動機及興趣，教師應轉換心態接受多元教學型態，並多充實個人的資訊教學技能，包括多媒體課程設計、網頁製作、電腦網站的應用，並應用在實際教學環境中，進而成爲一位 e 時代的新教師。

4.對家長之建議

（1）謹愼考量孩子是否適合補習班的生態，愼選補習班：就低成就學生而言，沒有參加補習的學生進行補救教學後，數學學習成就明顯優於有參加補習的學生。因此，補習對於低成就學生而言，其學習功效有待商榷，家長應愼思補習班的學習環境及教學方法是否適合孩子個人學習情況及特質。

（2）網路補救教學也是良好的補救教學方式之一：網路補救教學和傳統補救教學在數學學習成就上無顯著的差異，皆能達到良好的補救教學效果，所以家長未必要舟車勞頓將低成就學生送至補習班。另外，網路補救教學可節省金錢、時間及交通考量，對家長而言，不失爲一良好補救教學之參考。

（二）對未來研究上的建議

1.對研究對象之建議：限於人力、時間及經費之限制，本文之研究僅選取台中市國中一年級 60 位數學領域學習低成就學生爲研究對象，未來研究對象可擴及至台中市以外其他縣市的一年級低成就學生，或可將學生年級向上或向下延伸，使研究推論更具代表性。

2.對研究變項之建議：本文之研究變項包括補救教學方式、性別及補習三個自變項。根據研究結果發現，沒有參加補習的學生經過補救教學實驗後，在數學學習成就上優於有補習的學生，故補習對於低成就學生的學習成效值得教育人員及家長深思。還有許多和補習相關的教育問題可進一步探討，可考慮列入未來研究變項中。此外，作者進行補救教學實驗過程中發現，學習者資訊能力的高低也會影響網路補救教學之進行，未來亦可列入考慮。

3.對多媒體補救教材之建議

（1）課程教材範圍：以國中一年級「一元一次方程式」爲補救教學實驗教材，未來可針對不同的教材內容及類型設計一連串的補救教材，讓低成就學生可提早進行補救教學，以銜接現階段同年級的課程內容。

（2）數位補救教學課程內容設計及編製：數位補救教學內容製作不易，因其牽涉到許多專業的知識領域。例如：對學習領域課程與教學的專業知識、錄影課程的剪接、教學媒體訊息的呈現、電腦軟體的應用等。故未來設計數位課程時，應對相關知識領域有深入的瞭解及探究，才能將數位課程內容價值發揮至極致。此外，本文之研究的數位補救教學課程結合文字、聲音及影像之多碼學習原則，達到良好補救教學成效，未來相關研究可參考之。

（3）開發線上評量回饋系統：若可開發形成性評量回饋系統，立即檢視學生學習狀況並給予回饋，可加深學生學習印象及效果，最後再透過總結性評量回饋系統測量統整性相關概念，對學生的學習成效會更顯著。此外，開發線上診斷性評量系統也有其必要，因其可診斷學生學習困難之處，可節省教師及學生摸索學習困難時間，更快速協助學生進行補救教學。雖然線上評量系統開發不易，但若有完善的評量系統，將可協助補救教學達到更高的價值，進而幫助更多低成就學生，對教育也更有貢獻。

致謝

本文之研究內容爲國科會補助計畫「國中線上數學補救教學設計製作與教學實驗研究（I）」（95-2413-H-134-005）之部分，特此致謝。

參考文獻

王貞琪（2005）。在動態幾何環境中進行一元二次方程式配方法補救教學之個案研究。國立高雄師範大學數學教育研究所碩士論文。**全國博碩士論文資訊網**，094NKNU0479009。

台灣網路資訊中心（2007）。**台灣地區寬頻網路使用狀況調查**。2007 年 1 月，取自 http://www.twnic.net.tw/download/200307/200307index.shtml

吳武典（1983）。**特殊教育圖書論文摘要**。台北市：國立台灣師範大學特教中心。

吳清山、林天佑（2005）。**教育新辭書**。台北市：五南。

李菁蓉（1988）。淺談空大網路面授。**隔空教育論叢，10**，169-183。

李咏吟（1993）。**學習輔導/學習心理學的應用**。台北市：心理。

利亞蒨（2002）。**網路輔助教學在國小數學學習領域學習成效、學習態度之影響研究**。國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，屏東市。

宋明忠（2004）。以昌爸數學網站融入數學教學對學習成效、學習態度影響之研究。佛光人文社會學院教育資訊學研究所碩士論文。**全國博碩士論文資訊網，**093FGU00395003。

林美和（編著）（1978）。**學習缺陷兒童的心理與教育**。台北市：台灣省立台北師範專科學校。

林紀慧、嚴媚玲（2004，5 月）。**數位學習與教師專業發展－新竹師院台灣 e 教師專業發展學園介紹**。論文發表於香港中文大學舉辦之「第八屆全球華人計算機教育應用大會論文 GCCCE2004」，香港。

林星秀（2001）。高雄市國二函數課程 GSP 輔助教學成效之研究。國立高雄師範大學數學教育研究所碩士論文。**全國博碩士論文資訊網**，089NKNU0479003。

邵美雀（2002）。透過解題活動進行建構教學之網路電腦輔助教學設計之研究-以國小數學科「除法概念」爲例。國立台南師範學院教師在職進修數學碩士學位班碩士論文。**全國博碩士論文資訊網**，090NTNT1479003。

洪儷瑜（1995）。**學習障礙者教育**。台北市：心理。

洪郁婷（2004）。3D 虛擬實境教學軟體在不同性別及學習風格之數學科學習成就及學習態度之研究－以國小六年級角柱和角錐單元爲例。國立屏東師範學院教育科技研究所碩士論文。**全國博碩士論文資訊網**，093NPTTC620002。

徐新逸（2003）。數位學習課程發展模式初探。**教育研究月刊，116**，15-30。

馬婉菁（2003）。高雄市高中一年級學生數學科網路補救教學之研究。國立高雄師範大學數學教育研究所碩士論文。**全國博碩士論文資訊網**，092NKNU0479016。

張逸婷（2002）。**電腦學習網站輔助國小學生數學學習之學習成就、數學態度及電腦態度之相關研究**。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東市。

張淑萍（2005）。**將教學設計遇上 e-learning**。2005 年 10 月 24 日，取自 http://www.elearn.org.tw/NR/exeres/02A76568-7FD1-4BEB-8F8A-FDEC84DF337C.htm

張秋男（2004 年 12 月）。**近年來我國中、小學生數理科表現升?或降?－國際數學與科學教育成就趨勢調查結果**。國科會新聞稿資料，2005 年 9 月 18 日，取自 http://www.math.ntnu.edu.tw/~tame/dynamicnews/TIMSS.pdf

郭為藩（1990）。**特殊教育名詞彙編**（第四版）。台北市：心理。

陳年興（2000）。網路教學與傳統教學之比較分析。**遠距教育，15、16**，153-163。

陳世銘（2004）。**線上測驗應用在國民小學補救教學成效之研究－以四年級數學時間單元為例**。國立台中師範學院數學教育學系碩士論文，未出版，台中市。

楊家興（1996）。建構一個多元化的遠距教育環境。**管理與資訊學報，3**，225-240。

楊坤堂（1997）。**注意力不足過動異常兒童的診斷與處境**。台北市：市北師特殊教育中心。

歐陽誾、蔡竺君（2006）。網路輔助自然科學習對不同能力水準及性別之國小學生學習成效影響之研究。**初等教育學報，14**，137-188。

蔡秉恆、詹勳國、黃天佑（2003）。國小三年級學童運用數位學校學習立體幾何成效之探究。**網際網路技術學刊，4**（2），79-84。

顧大維（2005）。從數位教學平台使用的迷思：看教學設計在數位學習應扮演的角色。**教育研究月刊，131**，118-119。

Berge, Z. L. & Schrum, L. (1997). Creating student interaction within the educational experience: A challenge for online teachers. *Canadian Journal of Educational Communication, 26*(3), 133-144.

Clark, R. & Mayer, R. (2003). *E-Learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learnin*g. San Francisco: Jossey-Bass.

Grabowski, B. (1995). Message design: Issues and trends. In Anglin, G. (Ed.), *Instructional technology: Past, present and future*(pp. 222-232). Englewood, Colorado: Libraries Unlimited.

Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Gerver, R. (1990). *The effects of a certain type of mathematics simulation on the attitude, achievement, attendance and punctuality of ninth-grade remedial mathematics student*s. Unpublish doctoral dissertation, New York University, New York.

Grafinger, D. J. (1988). *Basics of instructional systems development*. INFO-LINE Issue 8803. Alexandria, Virginia: ASTD Press.

Khan, B. H. (1997). Web-Based Instruction(WBI): What is it and why is it? In Khan, B. H. (Ed,), *Web-based instruction* (pp.5-18). Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology.

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　249-250 頁

教育名詞

全球在地化

吳清山[*]　林天祐[**]

全球在地化（glocalization），係指一種全球思維架構融合在地需求和特色的動態關係，亦即所謂的「全球接軌、在地行動」的意涵。

全球在地化係結合全球化（globalization）和在地化（localization）兩個觀念而成。前者是指全球聯繫不斷擴張，人類政治、經濟和環境形成一種複雜的網路，國與國之間維持緊密互相依存關係，世界已經融為一體，全世界人類必須緊密合作，才能共同促進繁榮。後者則是相對全球化而來的另一趨勢和潮流，它是指一個地區或國家，任何一種經濟或商品流動，必須適應地方的需求，才有可能加速發展，例如：網路軟體必須轉化為在地語言，才能符應當地民眾需求，才會產生價值。所以，在地化可視為一種產品或服務的應用，能夠為某一特定文化或語言地區所接受的情況。

隨著網路科技、資訊科技和通訊科技的高度發展，人類關係日趨緊密，國與國之界限漸趨模糊，加速全球化與在地化的密切結合，因而全球在地化愈來愈受重視。最早提出全球在地化概念的為英國 R. Robertson 於 1994 年發表在《國際溝通期刊》（Journal of International Communication）所發表的〈全球化與全球在地化〉一文，闡析全球化與全球在地化之關連性。基本上，全球化與在地化是全球互為一體的兩個面向，並非相互對立與排斥，而是意味著文化與語言之間的接觸、交流與匯集。

全球在地化包含微觀－中觀－鉅觀（micro-meso-marco）三個層次，亦即從地方－區域－全球之間的交互影響。全球在地化如火如荼地展開，牽動國族或國家（nation-state）關係，也加強某種再地域化（re-localization）的重塑。所以，面對全球在地化的趨勢，不能採取鎖國政策、閉門造車，必須與國際接軌，才能創造更大利基。

全球在地化衝擊經濟發展最為深遠，很多跨國際性企業，為了拓展商機，必須接受全球在地化的事實，例如：麥當勞（McDonald）公司是屬於國際性企業機構，它必須顧及當地風俗，發展適合當地口味，才有更多商機可言，其它跨國際性的電

[*]吳清山，台北市立教育大學教育行政與評鑑研究所教授、財團法人高等教育評鑑中心基金會執行長
[**]林天祐，台北市立教育大學教育系教授兼系主任

腦公司，也必須採用適合當地語言，才會有更多的利潤。

台灣面對全球化競爭趨勢，人才培育成為國內教育發展之重要課題。如何有效培養各國語文人才、參與國際事務人才、國際法律人才，以及培育具有國際視野和尊重國際社群多元文化素養，已屬教育重要工作之一。為了符應全球在地化趨勢，未來台灣教育仍須與國際接軌，培養具有國際視野與本土關懷的人才為第一要務。

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　251-252 頁

教育哲語

但丁的智慧

溫明麗*

From little spark may burst a mighty flame.～Dante Alighieri, *Paradise*.
星星之火可以燎原～但丁，《神曲》．〈天堂篇〉

但丁（Dante Alighieri，1265-1321）出生於文藝復興搖籃的佛羅倫斯－徐志摩筆下的翡冷翠。[1] 但丁可謂爲文藝復興時期首位採用地方語言寫作的作家。在情感上，但丁比較早熟，自 9 歲時即喜歡上在宴會中邂逅的小姑娘畢婀翠（Dante et Beatrice），只是但丁最後並未與畢婀翠結婚，不幸的是畢婀翠又紅顏薄命，25 歲便香消玉殞，但她終究是但丁一生的摯愛，《新生》（Vita nuova）就是但丁對畢婀翠純淨無瑕之愛的傾訴和感念。

《神曲》是但丁最著名的代表作。《神曲》的意大利文原意是《神聖的喜劇》，採取融合理性與個性，以隱喻和象徵的手法，針對當時教會的罪惡、資產階級和貴族對人民的剝削，抒發年輕人對社會國家關切的一次高聲吶喊。據聞（http://sm21.net/jing/shangxiawuqiannian/094.htm），其目的在於「使人們擺脫悲慘的遭遇，把他們引到幸福的境地。」

佛羅倫斯早就是個融合貴族與平民階級爲一體的城市，1296 年花了 14 年建造的百花教堂是其地標；米開朗基羅設計聖彼得教堂時，就是以百花教堂爲媲美的對象；位於市中心的維琪奧（Vecchio）橋，是佛羅倫斯最古老的橋，牆上兩旁均爲小商店，該橋的兩邊分別是新舊兩城的連結。Vecchio 就是「古」的意思。當時擁有城郊廣大土地的部分貴族轉爲中產階級，他們和勞動技工的平民階級從彼此角力、革命，到最後融爲一體的過程，就是地方與全球化融合的縮影：地方是傳統貴族、中

*溫明麗，國立台灣師範大學教育學系教授

[1] 徐志摩將佛羅倫斯（Firenze）依照意大利文的發音，譯爲「翡冷翠」，既符合發音又具詩意，也將佛羅倫斯迷人的景緻透過其妙筆描點出來。

產階級、及平民階級各自為政，但為了生存和發展，三者的關係從對立、衝突，轉而共融一體、和平相處。

但丁的《神曲》描述天堂、煉獄和地獄三種不同的世界樣貌：天堂是快樂、歡樂和愛的幸福表徵；煉獄有七層，是座浮在海上的山，四周有美麗的海灘，山頂口是地上樂園，每層分別住有犯過驕傲、嫉妒、憤怒、懶惰、貪婪、貪食、邪淫七種罪孽者，也稱為七層煉獄。但若能斷除孽根，則可升入天堂。此意味社會存在黨派鬥爭、貪官污吏、罪惡和剝削等愛恨情仇的糾隔、情感的撕裂及動亂和哀痛等人生痛楚；但人往高處爬，不斷追求幸福的意念會促使人類不斷力爭上游，尋求最佳的解決策略。然而天堂的快樂與和諧才是人類最後追求的幸福，也是展現人類智慧和理想的結局。據此有人認為，若莎翁文學表達的是人類最寬度的情感，則但丁《神曲》所表現的則是人類最高和最深的情感。

二十世紀末，隨著資訊科技和數位時代的洶湧浪潮，地球村的形式和全球化的趨勢也席捲地球的每個角落，此時若每個地方、每個人都只有自我、心存自私，則其生活將如在煉獄般，只能平庸而卑怯地過日子；相對的，若欲逃離煉獄的邊緣，走出煉獄的苦楚，則淨化心靈、寬闊胸襟、提升知能、光明正大、樂於分享，乃進入天國必經之途。

就但丁的隱喻而言，全球化不能仗著財大氣粗，或壓抑在地的發展；在地也不能為了自保，而劃地自限或與全球隔離，甚至老死不相往來。質言之，全球化必須顧及地方殊異特性，地方必須融入全球化的大同網絡。一言以蔽之，「全球必須在地化，在地必須全球化」，才是人類邁向幸福和追求世界和平的輝煌大道，此即但丁為人類指出的一條道路，所謂「和平無道，道即和平」（There is no way to peace, peace is the way）是也，此亦是康德永久和平的終極理想。

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　253 頁

教育法令

王清標*

法規及政令	資料來源
1. 訂定「教育部補助設置社區終身學習中心實施計畫」並自即日生效。	第 013 卷第 167 期 2007-08-31
2. 修正「獎勵大學教學卓越計畫經費使用原則」，並溯自中華民國九十六年八月一日起生效。	第 013 卷第 167 期 2007-08-31
3. 修正「國立教育研究院籌備處暫行組織規程」及編制表，並將名稱修正為「國家教育研究院籌備處暫行組織規程」及編制表。	第 013 卷第 162 期 2007-08-24
4. 修正「技術學院專案評鑑申請原則」，並自即日起生效。	第 013 卷第 162 期 2007-08-24
5. 訂定「教育部提升技職校院學生通識教育及語文應用能力改善計畫」，並自中華民國九十六年三月一日生效。	第 013 卷第 158 期 2007-08-20
6. 預告修正「大學推廣教育實施辦法」第十二條草案。	第 013 卷第 156 期 2007-08-16
7. 訂定「國立及台灣省私立高級中等學校九十六學年度學雜費及代收代付費收費標準表」，並自即日生效。	第 013 卷第 152 期 2007-08-10
8. 修正「教育部獎補助私立技專校院整體發展經費核配及申請要點」，並自中華民國九十七年一月一日起生效。	第 013 卷第 151 期 2007-08-09
9. 修正「教育部輔導私立技專校院提升師資素質實施要點」第貳點，並自中華民國九十七年一月一日起生效。	第 013 卷第 151 期 2007-08-09
10. 預告修正「國民小學及國民中學常態編班及分組學習準則」第一條、第九條草案。	第 013 卷第 148 期 2007-08-06
11. 訂定「教育部補助辦理人文及原住民教育學術活動原則」，並自即日生效。	第 013 卷第 149 期 2007-08-07
12. 預告修正「國民小學及國民中學常態編班及分組學習準則」第一條、第九條草案。	第 013 卷第 148 期 2007-08-06
13. 修正「專科學校專業及技術教師遴聘辦法」第七條、第九條、第十條條文。	第 013 卷第 139 期 2007-07-24
14. 預告修正「國民小學及國民中學常態編班及分組學習準則」第一條、第九條草案。	第 013 卷第 137 期 2007-07-20
15. 修正「中小學兼任代課及代理教師聘任辦法」第三條、第六條、第十三條條文。	第 013 卷第 136 期 2007-07-19
16. 修正「技專校院增設調整院所系科學程及招生名額總量審查作業要點」，並將名稱修正為「技專校院增設調整院所系科學位學程及招生名額總量發展審查作業要點」，自即日生效。	第 013 卷第 131 期 2007-07-12
17. 訂定「教育部補助技專校院與高職及綜合高中建立策略聯盟計畫經費要點」，並自即日生效。	第 013 卷第 130 期 2007-07-11
18. 修正「公立中小學兼任行政職務教師休假補助基準」第四點，並自中華民國九十六年七月一日生效。	第 013 卷第 128 期 2007-07-09
19. 訂定「教育部補助推動產學攜手計畫要點」，並自即日生效。	第 013 卷第 127 期 2007-07-06
20. 修正「公立各級學校專任教師兼職處理原則」第四點，並自即日生效。	第 013 卷第 125 期 2007-07-04

（摘錄自行政院公報資訊網 http://gazette.nat.gov.tw/Gazette/index.jsp）

*王清標整理，國立教育資料館推廣組

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　254-262 頁

國內教育輿情

張雅淨[*]　吳雪綺[**]　羅天豪[***]
李詠絮[****]　周仲賢[*****]　李嘉鈞[******]

透過閱讀教育開拓個人發展 提升國家競爭力

張雅淨

天下雜誌日前針對全國 23 縣市 3,552 所中小學校長進行「台灣中、小學閱讀現況大調查」，並依 7 項指標（是否設立圖書館、圖書館是否電腦化、平均購書預算、是否設立班級圖書、平均圖書館藏書冊數、借閱率、地方政府閱讀重視度）計算各縣市閱讀教育資源狀況，並將 23 縣市分爲 ABC 三等級，以比較各縣市推動閱讀教育成效。調查發現，中小學圖書館每年購書預算平均爲 50,613 元，經費來源多係家長捐款、學校特別募款等不穩定或臨時性經費，政府補助預算不到 30%，甚至有 17%的中小學並無編列購書預算，25%的學校購書預算則低於 10,000 元。其次，各縣市購書預算差距甚大，最低的爲花蓮縣、澎湖縣，每個學校 1 年平均購書預算不到 10,000 元；但有些縣市平均則超過 10 萬元。

此外，經評比爲 A 級的優質閱讀縣市，多半是資源豐富的縣市，其中台北市各指標的表現最好，每年編有固定經費推動「深耕閱讀四年計畫」。而評比爲 C 級閱讀資源匱乏的縣市是經常被列入歲入「倒數 5 名排行榜」的貧窮縣市，如台東縣、南投縣、花蓮縣等 C 級縣市在各項指標的表現都不盡理想，不僅國中小學校內的圖書資源不足、閱讀風氣偏低，尤其是學校外社區的公共圖書館借閱率，全數低於縣市的總平均值 1.67%，顯示出貧窮縣市無力推動閱讀的現象。相較於英國 1998 到

[*]張雅淨，國立台灣師範大學社會教育學系博士候選人
[**]吳雪綺，國立台灣師範大學教育學系博士候選人
[***]羅天豪，國立台灣師範大學教育學系博士候選人
[****]李詠絮，國立台灣師範大學教育學系博士生
[*****]周仲賢，台北市立建國高級中學實習教師
[******]李嘉鈞，國立台北教育大學教育政策與領導研究所碩士生

1999 年提撥 1 億 1,500 萬英鎊的購書經費，每所學校平均分配到 4,000 英鎊（約台幣 26 萬元），全國中小學圖書館總共添購 2,300 萬冊的書籍，更顯示我國推動閱讀教育的經費明顯不足。

依經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development，OECD）的研究報告指出，民眾的閱讀能力已然成爲展現國家競爭力的重要指標，國家最大的投資，應該著重強化民眾的閱讀能力。此外，依經濟合作暨發展組織進行的「國際學生評量計畫」（Programme for International Student Assessment，PISA）調查發現，閱讀能力愈高的人，其理解、判斷資訊、獨立思考的能力愈高，更有助於激發個人的想像力與創造力。國際學生評量計畫對國際成人閱讀能力調查報告更指出，閱讀能力好的人，較容易找到工作，甚至薪水也比較高，而當學歷相當時，從事高技能白領工作的機率相對較高，此外，閱讀能力比學歷更能準確地預測個人的職場表現。

當前知識經濟時代，知識已逐漸取代土地、資本、勞力等傳統生產要素，成爲新經濟發展的重要生產要素，在知識汰舊換新速度日益加快的今日社會，個人必須能夠掌握時代脈動，不斷學習新的知識以因應社會環境，個人的競爭力乃顯現於具有專業、獨立思考、判斷、綜合分析、解決問題等能力，培養此等能力最重要的方法就是透過廣泛的閱讀，以豐富個人的背景知識，並且不斷思考、分析問題、判斷是非、表達自己的看法。因此，閱讀能力遂成爲國家競爭力的重要指標，1980 年代左右，許多先進國家紛紛開始擴大圖書館，推動閱讀教育，如最具國家競爭力的芬蘭，其圖書館的密度是世界最高，平均每 250 人即有 1 間圖書館。反觀我國的閱讀教育政策，僅在 2000 年，前教育部部長曾志朗較爲重視，大力推動爲期 3 年的「全國兒童閱讀計畫」，充實各校圖書設備，營造閱讀環境。其後，教育部爲消弭城鄉落差，規劃爲期 4 年的「焦點三百－國民小學兒童閱讀計畫」，針對文化資源不利地區，加強投入閱讀資源。然而，從天下雜誌的調查結果顯示，這項計畫之推動結果仍有待教育當局規劃及加強推動閱讀教育，形塑一個喜愛閱讀的社會，養成人們主動學習的習慣，增進閱讀能力，以提高個人的創造力，進而提升國家競爭力。

高職、綜合高中與技專院校策略聯盟之分析

吳雪綺

台灣技專院校面對教育生態環境少子化趨勢的影響，必須面臨招生壓力；加上教育部積極推動辦理技專校院與高職（含綜合高中）建立策略聯盟，許多科大及技術學院開始向下預約高職生，開辦產學合作專班，結合工作與學位，強化招生誘因。爲有效建立技專校院與高職（含綜合高中）互動合作的平台，並強化高職、綜合高

中與技專校院間資源分享及夥伴關係，教育部九十六年度審核通過試辦計畫，全國分北、中、嘉南、高屏、東五區，共計 12 所技專校院參與，包括 5 所主辦、7 所協辦及 80 所高中職校參與。

2007 年 6 月 11 日在國立勤益科技大學與中區技專校院與高職、綜合高中合作簽署策略聯盟簽約儀式，教育部次長周燦德再次呼籲聯盟學校，不要只是紙上作業，要行動，更重要的是科技技專校院要伸出雙手，高中職校要主動積極連絡，才能達到策略聯盟的目的。今（2007）年教育部除擴大舉辦，且改採學年度計畫審查方式辦理，辦理型態分爲兩種「地理區域屬性策略聯盟」及「特殊產業屬性策略聯盟」，內容以強化技專校院與高職學生專業技術能力爲主軸。據教育部委請學者針對試辦計畫進行成效分析，瞭解參與計畫的學生皆有很高的滿意度；參與教師也認爲該計畫有助於高職學生認識技專校院，對偏遠地區、弱勢族群特別有助益。

教育部在推動技專高職策略聯盟加強高職（含綜高）與技專校院的互動與夥伴關係，除了建立學校間垂直合作的基礎，讓學生的學習能產生無縫的銜接，也能使教育資源充份運用及整合，並將社區合作的精神擴展至技專，使學生能就近就讀技專，落實社區型技專校院的理想，體現適性發展的教育理想。教育部次長周燦德進一步表示，教育部相當支持策略聯盟計畫，該計畫可整合高職與技專校院課程，因爲高職課程的安排與技專校院課程有重複、重疊或銜接課程過於深奧問題，若由高中職教師與技專校院教師共同規劃，將有助於課程具有連貫性。

勤益科技大學校長陳坤盛表示，技專高職策略聯盟，將使高中職與大專校院建立課程垂直整合機制，並橫向連結各校進行教學研究、圖書資源、場地及其他教育資源共享等可以更具體建立技職體系的合作平台，建構社區學習圈，由技專校院擔任領航者，讓現有高中職社區化方案之高中職的橫向交流，擴增至技專校院與高職（含綜合高中）的垂直交流，有效整合教育資源。

綜言之，教育部期藉試辦技專校院與高中職策略聯盟，促進技專校院與高職教師互動，強化合作機制，並有助於課程銜接，提供高職多元之選修課程及利用技專校院之師資設備，增進資源共享；也促使技專校院與高職教育發展學校本位課程，貼近學生及社區實際需求，進而發展在地化特色，增進高職學生及家長對社區技專校院之瞭解，提升其就近升學之意願。

教化人性－從「家」做起

羅天豪

觀諸現今社會，充斥暴戾之氣，人際間的信任感日漸消失，更因爲資訊科技的日新月異，致使人被物化與疏離感縈繞在您我之間，是以，人獨具之最珍貴的「人

性」逐漸失去其固有價值。質言之，如何喚起人們心中沈睡已久的良善之性，乃是教育的首要之務。家庭教育是影響個人人格、品行、道德價值觀等人性發展的基礎，然而現今社會普遍認為教育乃學校的責任，輕忽對人巨大影響之家庭教育。

法國作家福樓拜（Gustave Flaubert，1821-1880）曾言：「國家的命運與其說操在掌權者手中，倒不如說握在父母手裡。」因為家庭是每個人生活的起站，亦是第一所培養人類各項生活技能的「學校」。是以，父母便是孩子的第一任教師。父母與孩子是最早接觸的血親關係，朝夕相處，感情相依，孩子也將在父母的關懷和撫慰下快樂成長。由於家庭教育對人有特殊的感召力和感染性，因此，父母的言行、舉止、品德、志趣、愛好、價值觀、人生觀、世界觀等皆會對子女產生深切影響。然而今日父母對於子女過度呵護，導致孩子出現貪玩、偏食、怕吃苦、吃軟不吃硬、目中無人等不良習性，進而影響其接受正規學校教育時的「問題行為」，因此若要解決「問題學生」的行為問題，家長應該學習如何適任親職，由此可見，落實家庭教育的重要性。

今（2007）年八月，台北市教育局表示，「從九十六年度第二學期開始，台北市各學校將成立家庭教育委員會，規劃舉辦各類家庭教育課程與活動，並且邀請家長參與、學生討論。」根據家庭教育法第十二條規定「高級中等以下學校每學年應在正式課程外實施 4 小時以上家庭教育課程及活動」，故台北市教育局訂定「台北市各級學校施行家庭教育課程及活動實施要點」已屆 2 年，雖然教育局出於美意，但大部分家長態度消極，落實不易，又因為家庭屬於「私領域」，若學校介入太多，反而造成家長的反感與排斥。台北市教育局指出，家庭教育課程及活動乃從學生經驗出發，以演講、座談、辯論、讀書會、角色扮演、個案輔導、成長團體等方式實施，並鼓勵邀請家長與孩子一同參與。學生學習內容包括與家人的關係、瞭解多元家庭的家人關係以及家庭生活的管理等面向，但是家長認為，這樣的課程猶如將自家日常生活的大小事完全「攤在陽光下」，接受別人的檢視與指點，故立意頗佳，推動起來卻窒礙難行、困難重重。

質言之，家庭教育具有「教養、化育」之教化功能，成功的家庭教育有助於指引孩子正確的人生道路，進而適性適才的走向康莊大道，也能讓孩子具備正直善良、誠實友愛的良好品行，增進社會人際互動「少些爭端，多些關懷」。台北市推行家庭教育課程乃強調家庭與學校、社會教育三者相互協調與配合，缺少任一環節，皆無法達到激發內在良好品格的理想。

青少年網路成癮問題多，父母應多關注孩子上網行為

李詠絮

隨著網路時代的來臨及網路使用率的提高，人與人之間的溝通更爲快速與便捷，青少年藉即時通訊軟體結交許多朋友。網路雖然讓溝通更爲快速和便捷，但也減少面對面溝通的機會，人際互動時的溫情也隨之下降，人與人之間的關係也愈形疏離。兒福聯盟特別提出警訊，近 5 年來，青少年因沈迷網路而逃家的比率逐年增加，到今（2007）年六月底爲止，「網路離家」個案共有 94 件，其中青少女高達 82%，暑假期間更是學生沈迷上網的高峰期。根據兒福聯盟的統計，在非假日期間，有 33%的孩子每天上網超過 3 個小時；暑假期間，兒童與青少年上網比率比平常增加 2 倍，過度使用或依賴網路的結果，平均每 3 名習慣上網的孩子就有 1 人可能出現「網路成癮」症狀，還有 47%的孩子，無法克制上網的欲望，甚至有 10%的孩子爲了上網而不惜任何代價。

有家長因爲小孩上網時間太長不斷責罵，使得親子關係劍拔弩張，許多孩子乾脆蹺家去網咖，讓家長急破頭。宜蘭一位網路成癮的高職資優生，只因家人不讓他使用電腦，竟在家中廁所燒炭自殺，讓父母傷透了心。羅東博愛醫院精神科醫師陳建州指出，近年來網路成癮患者有大幅增加趨勢，爲人父母不可輕忽。陳建州指出，網路成癮患者輕則會對網路產生依賴，若不上網會有失眠、焦躁；嚴重者則會影響學業、工作及家庭、社會關係，若家長發現孩子網路成癮，甚至以死相逼，應立即送醫。他同時也建議，電腦應該放在家中公共空間，有效監督並避免孩子上不良網站，而最有效的方法則以良性互動方式來瞭解孩子，讓孩子從其他活動中獲得快樂和成就感，同時增加孩子身邊的朋友，幫助其脫離網路世界。高雄醫學大學精神科醫師柯志鴻則建議，家長應試著培養孩子小時候的興趣，藉此分散他沈迷於網路世界，如果沒有辦法解決其沈迷問題，應主動向學校求助，儘量避免處罰孩子，以正向溝通方式瞭解孩子可能遇到的挫折，並與孩子討論上網時間，同時應增加全家共同活動的時間與機會，以培養孩子正確的上網習慣。

柯志鴻也表示網路成癮症治療過程猶如戒毒一樣，也會出現戒斷症候群，家長若採取嚴格禁止上網，青少年會出現情緒不穩、頭痛、流鼻涕或心悸等反應，這些症狀就是精神科治療病患與主要依附對象分離時出現的典型特徵。另外，柯醫生還指出，網路成癮症治癒率很高，但再發率也很高。很多青少年經由精神科醫生釐清後，一下子變得很有自制力，但只要家人一疏忽或在同儕慫恿之下，很容易又再度沈迷於網路世界，所以，最好的方法是培養孩子上網以外的嗜好，不要讓網路占據孩子全部的生活。

除了青少年族群網路成癮的問題值得關切外，大學生上網時數過多也成爲學者

關心的問題。董氏基金會在「大學生日常生活、網路使用行爲與憂鬱傾向之相關調查」中指出，大學生近 90%在夜間上網，其中住校生比校外住宿及住家裡的學生花更多時間上網，約 20%每次上網持續達 5 小時以上。許多大學生日夜掛網，畢業後窩在家裡，形成整天不出門的重度網路成癮者，社會普遍以「宅男」、「宅女」等來稱呼這一群大學重度網路成癮者。東吳大學心理諮商中心王佳玲教授憂心忡忡的表示，這種「宅男」現象已越來越普遍，各大學每一學期都會有 1 至 2 位學生每天掛在網路上，導致瀕臨被學校退學後果。台大 1 名碩士生甚至 3 天沒有邁出房門，沒有開口跟任何人講過一句話。台北市立聯合醫院松德院區社區精神科主任蔡長哲強調，大多數的宅男都沒有明顯的身心障礙，只要多一點關心，他們還是可以過得好好的。

表 1　網路成癮症狀表

網路成癮症狀	心理症狀
	1.使用電腦時感到開心，不上網時會惦記網路內容
	2.懷念連線遊戲勝利滋味，沒有電腦時會沮喪、激動、焦躁不安
	3.上網時間越來越長或需要更刺激的內容，才可獲得滿足
	4.忽視家人與朋友，爲電腦相關的活動對家人說謊，課業出現問題
	生理症狀
	1.出現腕隧道症候群、肩頸痠痛、乾眼症、眼酸、視力減退、頭痛、腰痛等症狀
	2.個人衛生差、有睡眠困擾。飲食不定造成腸胃不舒服
	沈迷於網路而離家的六大前兆
	1.上網時間愈來愈長
	2.說話次數愈來愈少
	3.睡覺時間愈來愈晚
	4.電話或手機愈講愈久
	5.零用錢愈要愈多
	6.情緒愈來愈不穩定
	家長應注意事項
	1.尋求導師、輔導教師等學校系統協助
	2.與孩子溝通上網時間，不採取強硬處罰或關電腦等方式
	3.增加全家共同活動的時間與機會
	4.瞭解孩子可能遇到的挫折，幫助回復眞實生活
	5.尋求精神科醫師協助

資料來源：作者自行整理。

宅男的出現，通常與父母教養態度、家裡經濟狀況及當前社會文化有關。如果父母從小就不太管教，加上家裡經濟條件不錯，也不認爲孩子一定要賺錢養家，這些孩子長大後就比較沒有責任感，窩在家裡當宅男的機率相對於一般不是網路成癮的孩子來得高。王佳玲教授認爲解決宅男最好的辦法，就是與孩子共同面對，一起尋找解決方法，若孩子還是無法戒除網路沈迷的習慣，就應帶孩子就診，必要時中斷孩子的金援，強迫其面對現實生活，而非沈迷在網路世界。

文言文和語體文的辯證－國文教學本質何在？

周仲賢

今（2007）年大學指定科目考試國文科古典文學試題的分量竟占約 66%，配分更高達約 74%，且出現近 10 年未見之文言文翻譯題！另一方面，預定在九十八學年度實施之高中課程綱要草案顯示，文言文和語體文教材比例平均爲 45%比 55%，其中文言文包括散文、詩歌、小說及文化經典，語體文亦包含散文、詩歌與小說，此比重可酌量增減，但以 5%爲限。大考中心表示，大學指考由召集人組隊出題，採闈外命題方式，基於尊重專業只會粗略規範命題的考量，遂不硬性規定語體文和文言文出題比率。

台北市高中國文科輔導團、成功高中范曉雯教師與建中教師羅安琪認爲，從前（2005）年開始，指考國文科試題即增加課文取材，兼顧各時代文言文篇章，此爲回歸教學本質，可督促學生重視課內文學知識，同時，「語譯」題型是要求基本功的考法，對鼓勵學生踏實學習有正向意義。中山大學榮譽教授余光中表示，語譯題〈諫逐客書〉格局恢弘、文字流暢不冷僻，是必讀之經典古文，其所反對的是過於艱深難以理解的文言文。余光中宣稱，他其實不想特別強調文言文教育，只認爲教育部不應操之過急，將文言文篇章比例刪減得太快！中山女高國文教師李素貞則強調，古文經典是藝術，更教人處事治國；懂得古文並將其翻譯妥善，達到「信、達、雅」的標準，如此方能精煉語體文。厚實的理解和表達能力必須直接閱讀古文經典才能深得箇中精義。然而，新課綱之古典詩詞、文化經典教材被迫縮減，搶救國文教育聯盟呼籲，應調高文言文比例至 55%，並增加授課時數。

但另一方面，考試委員林玉体認爲許多文言文篇章字詞極爲艱澀、語焉不詳，常使文言文教學淪爲考證訓詁，事實上文言文教學關鍵在於能發人深省，卻不要因此以爲白話文就可以輕易領會，重點是「意境」及「蘊義」之呈顯。自由時報社論則指出，從世界文學經典到台灣本土文學作品，都能培養學生文學鑑賞能力；進言之，欲提升學生寫作能力，須提升學生精確而熟稔表達自己想法和感受的語文能力，此可透過多讀語體文作品，並非全然來自背誦文言文。台灣教授協會、台灣教師聯

盟和台灣社等社團更表示，古典文學比重應降至30%，並加入世界文學，台灣文學亦需占相當比例。

質言之，國文是一切學問的基礎，閱讀能力是一切學力的關鍵。北一女國文教師陳麗明指出，國文教學應以學生之理解、鑑賞、感受及表達能力爲重心，指考國文科亦應以此爲命題方向，好文章無論古今都會入題。立法委員林樹山認爲，文言白話比重之泛政治化實爲一種「我執」，「以古諷今」大可不必。文學就是社會現實的呈現，台灣文學應描繪台灣土地情景、書寫在地住民心路歷程，並創作膾炙人口的台灣文學家。此所憑藉的不僅是對台灣土地人事物的深刻情感與體驗，更需要一定程度的國學素養方能斐然成章。換言之，台灣文學蘊涵中國古典文學的精髓和元素，勿須爭論文言白話孰輕孰重，能把對台灣人事物深切的感受體驗，鮮活地刻劃、生動地抒發，使讀者透過文章看見台灣的生命力與個人的價值觀，才是國文教育的目的。因此，中研院夏志清院士主張，白話文學非但不會與中國傳統文學脫節，還是保持其繼續發展的可靠辦法，台灣文學與中國古典文學如白話和文言均具有傳承關係，毋需嚴格一分爲二。

綜上所言，國文教學的本質在於文學之鑑賞與創作、文化之陶冶及修爲、以及語言之理解和表達，文言文和語體文經典作品都應以閱讀學習，切勿落入意識型態的迷思中。

大學退場機制－大學減量即素質提升？

李嘉鈞

大學退場機制與大學減量是不同的觀點，大學退場機制的啓動意味著大學辦學績效不彰，藉由市場退場機制，調整併減少教育資源的浪費。大學減量乃爲因應教育政策廣設高中大學，以及2007年大學錄取率創新高所帶來之問題，過多的大學校院、過多的大學錄取生（平均每科達3分即獲錄取），並非是教育機會的眞平等，而是無形中強迫學子入學的假平等。台大校長陳維昭指出，這樣的假平等制度造成四年之後的畢業學生仍須面臨失業之危機；然而，解決上述教育問題的策略在於提升大學素質，大學過多及經營績效不彰的確使我國大學素質持續下降；但是，大學退場機制的啓動與大學減量是否就能提升大學素質，仍待商榷。

針對大學退場機制，陳水扁總統在2007年8月2號的電子報指出，今年大學指考錄取率創下歷年新高，占99.5%，大學入學的門檻變低了，問題的關鍵不在於大學數量的多寡，而在於如何提升辦學品質，爲了讓所有學生接受良好的大學教育，政府應該建立良好的評鑑制度與退場機制；然而是否有效的評鑑機制及退場機制就能提升大學素質？

大學錄取率節節上升，明（2008）年錄取率預計可突破 100%。廣設高中大學非但沒有解決升學問題，反而帶來更多問題。因此，教育部提出退場機制，並希望透過大學系所評鑑，讓辦學績效不彰的系所關閉，乃至讓大學關閉；然而，退場機制乃因應高等教育供需產生嚴重失衡現象所需，故藉著系所評鑑之手段，以強迫關閉績效不彰之系所，並期能達到在嚴重供需失調之前解決問題的目的。因此，大學退場機制、大學數量的裁併以及大學素質的提升三者間，存在市場機制的供需問題，以及經營績效和素質提升的問題。

進言之，若將近年來少子化的現象納入大學退場機制與大學數量減少的考量因素，即可瞭解單憑大學評鑑機制與退場機制能眞解決的問題相當有限，少子化趨勢所造成的供需失調，縱令所有系所都通過評鑑，還是有些系所會面臨招生不足的問題。由此可見，系所評鑑與退場機制恐難眞正解決提升大學辦學績效問題。

爲了減少教育資源的浪費，並讓高等教育眞正自由化，提升高教素質，讓市場決定大學的辦學方向也許較爲合理，亦能減少人員、時間及教育資源的浪費。教育部宜及早思考因應少子化浪潮之對策，且落實高等教育自由化，如允許大學決定如何招生，決定學費，讓學費與受教品質成正比，政府只要掌控教育品質即可，畢竟，評鑑與退場機制僅能視爲暫時的手段，而非終極目的。

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　263-270 頁

國外教育訊息

黃欣裴*

「資訊教育」是九年一貫課程「六大議題」之一，普遍實施「資訊教育」的重要性無庸置疑。「數位學習」則是一個比較新的概念，但它更能表現「資訊教育」的內涵。此概念源自國科會 5 年 40 億經費的數位學習國家型科技計畫中，而資訊融入教學爲一連串的演變過程。例如，以往我們會利用投影機、錄音帶、錄影機來輔助教學，但這些東西慢慢的都與電腦進行整合，再加上網路發達，造就今日數位學習、資訊融入教學之教育趨勢。

觀之現今社會，學生不再緊跟在教師後頭學習，而是跟隨知識、科技的腳步，因此現在的學生須自動自發做學習，教師的能力也務必不斷提升。在資訊融入教學過程中，教師的基本資訊素養是很重要的，無法不斷提升數位、資訊教學能力的教師，勢必遭到淘汰（翁全志，2007）。或許現在的機制還無法快速地改變或淘汰不適任教師，但隨著潮流演變，加上現今師資培育的人數過剩，未來想要投入教育工作的準教師們，若不具備此等能力，必無法勝任教職（吳文益，2007）。

數位學習是透過網路技術，能做到即時更新和合作，進行雙向或多向互動，與利用光碟、影帶、電視的單向學習方式不同（許盛貴，2007）。數位學習未必透過資訊化、電腦化，多媒體、視聽器材都是可行的方式，此雖爲單向學習，但仍有豐富聲音、視訊和動畫，不受傳輸頻寬的影響等優點（潘乾芳，2007）。

數位學習並非完全取代原有的教學方式，但數位化教學能力卻是教師必備的，教師要深刻體會到今日孩子的學習型態不同以往，改變教育方法才能讓孩子更成功學習。數位學習只是其中一部分，人與價值部分是不能偏廢的，這也是推動數位學習歷程中的重要認識。以德國來講，基本、概念性的內容要數位化必須經過設計、篩選，才提供給學生自我練習，然而並非所有學習都應數位化，數位化只是轉化的工具之一（王承先，2007）。

中小學教育首重體驗學習、身體力行與師生的互動過程。數位式的內容或工具是用來協助學習的不足，並非取代，更無法替代教師的角色。在推動數位學習時必

---

*黃欣裴整理，國立教育資料館資料組

須找到適合的場域，例如職員工乏完整時間之際、較偏遠地區的學習者、學習動機強烈的族群等。在人與自我、人與社會、人與自然的互動學習中，數位學習是條途徑，但不應太極端，而應巧妙的將資訊融入教學（許盛貴，2007）。

本期國外教育訊息承「台北駐日經濟文化代表處文化組」、「駐休士頓台北經濟文化辦事處文化組」、「駐芝加哥台北辦事處文化組」及「駐法國文化組」等駐外人員提供寶貴資訊，謹此致謝。詳細資訊請參考本館「國外教育訊息全文資料庫」，網址爲 http://www.nioerar.edu.tw:82/Query/query01.htm。

參考文獻

王承先（2007）。**「教育論壇」座談系列十，數位學習與資訊科技融入教學**。2007 年 10 月 2 日，取自 http://www.thvs.tp.edu.tw/news/paper/0316.htm

吳文益（2007）。**「教育論壇」座談系列十，數位學習與資訊科技融入教學**。2007 年 10 月 2 日，取自 http://www.thvs.tp.edu.tw/news/paper/0316.htm

翁全志（2007）。**「教育論壇」座談系列十，數位學習與資訊科技融入教學**。2007 年 10 月 2 日，取自 http://www.thvs.tp.edu.tw/news/paper/0316.htm

許盛貴（2007）。**「教育論壇」座談系列十，數位學習與資訊科技融入教學**。2007 年 10 月 2 日，取自 http://www.thvs.tp.edu.tw/news/paper/0316.htm

潘乾芳（2007）。**「教育論壇」座談系列十，數位學習與資訊科技融入教學**。2007 年 10 月 2 日，取自 http://www.thvs.tp.edu.tw/news/paper/0316.htm

日本 NIME 調查日本 75%之大學運用資訊科技教育

台北駐日經濟文化代表處文化組

依據媒體教育開發中心（National Institute of Multimedia Education，NIME）理事長清水康敬先生）的調查，[1] 去（2006）年六月爲止，有 683 所國公私立大學、短期大學、高等專門學校採用電腦或網際網路教學，其中 422 所學校實施「數位學習」，學生非在教室上課，而在其他場所透過電腦上課，這種自發性數位學習已自 2002 年之 157 所學校逐步增加。是項調查針對全國 1,276 所學校進行，有 915 所學校（含國立大學 87 所、公立大學 51 所、私立大學 388 所、短期大學 328 所、高等專門學校 61 所）回應，其中實施資訊科技（Information Technology，資訊科技）教學的 683 所學校分別爲大學 444 所、短期大學 184 所、高等專門學校 55 所，以高等專門學校占

[1] 本文出自 2007 年 4 月 11 日每日新聞，中文摘譯由台北駐日經濟文化代表處文化組供稿。

90%為最高。

其實施目的，就各校進行數位學習的實施目的言之，90%以上大學主要是「學部教育」，其次是「大學院教育」，占 60%。另外也有為了參加「國家考試，取得資格」之國公立大學，約有 5%，相對於私立大學有 20%，而提倡「媒體再教育」之高等專門學校超過 30%。

該調查也指出，目前有 28 所學校預定實施，有 78 所學校尚在研議中，但未來高等教育將廣泛實施資訊科技教育。正在研議實施資訊科技教育之大學中有 70%認為「人員不足」，其中高等專門學校有 80%認為「教員能力不足」或「預算有問題」。已經實施數位學習的學校中有些因指導教員不足，有將近 40%的教職員必須以個人方式支援，所以他們都一致要求培育指導教員，以減輕教師個人負擔。

就實施缺失方面，則大都認為，數位學習加重「課前準備」及「管理」之負擔。具體而言，有「誤以為瞭解，其實還是不懂之情形」，有人認為「為瞭解學生活用資訊科技能力差距，必要加強資訊科技使用方法之補習」，並且加強指導方法的教學。

至於教學方式，採兼施面對面授課之「混合型」者為最多，超過 80%；僅有數位學習課程之大學約占 15%，採遠距教學者約 10%。

但是，數位學習時使用具有著作版權規定之教材者不到 10%。一般實施數位學習者大都交由大學或教職員等提供機構負責管制，或直接使用不抵觸著作權之教材，總之，數位學習的教材仍存在諸多問題。

文部科學省表示，政府推動「資訊科技新改革戰略」之「重點計畫－2006」要達成，「2010 年度前將使電腦遠距教學之學部或研究科之執行率攀升 2 倍以上」之目標。

日本利用電腦網路授課的「網路視訊大學」

台北駐日經濟文化代表處文化組

設於福岡市的「網路視訊大學」在今（2007 年）春開學，[2]將所有錄製的講義利用電腦傳送，學生可隨時隨地收視，不必到校上課即可畢業。

進行遠距教學的大學或高中越來越普遍，學生感覺不出與教室有距離，但為不出現中途脫節現象，要不斷的測試錯誤。

網路視訊大學是微軟銀行企業之子公司所設立的大學，校長是考古學家吉村作治。學校開設資訊科技總合學部及世界遺產學部，每學部各有 600 名學生名額。第一期招收 516 名，畢業後等同於 4 年制大學畢業，可取得畢業資格。

錄製講義以通行無阻的方式（on demand）傳輸，只要接到電腦網路，就不受時

[2] 本文出自 2007 年 5 月 12 日讀賣新聞，中文摘譯由台北駐日經濟文化代表處文化組供稿。

間或地點的限制。但是上網提出的問題或意見無法立即得到解答。大學的人員表示，「教師每天都定時檢視與回答網上問題，隨時掌握雙向往來」。研習（seminar）時間作爲限定學生上網書寫意見發問之用，再由教師進行整理。

一般函授大學之目的在使學生自我學習，但畢業率不足 20%。相較於網路視訊大學，除了設有「輔導人員」（mentor）外，也提供學生諮詢或激勵。

實施網路視訊教學的大學逐漸增加。信州大學研究所資訊工程學系表示，除非碩士論文需要審查外，學生不必到學校修課。早稻田大學人類科學系之 e 課程也一樣，除非授課方式有需要，否則除了畢業口試外，平常不用到學校修課。

2004 年設校的八洲學園大學（橫濱市）把所有講義透過網路作適時（real time）的視訊教學。如「大家好」的節目一樣，即使在無人的教室也能聽到教師授課的聲音。該大學三年級學生仲西千春（31 歲）在自己家裡就可由電腦網路連接電視上課，每 5 分鐘有一次聊天室時間讓學生「發言」，此時，若不按滑鼠，就會被視爲自動離線。仲西是位職業婦女，上網學習時間集中在每星期六、日，雖然其他時間也可學習，但因「星期六、日上網學習可以適時發表意見或提出問題，所以儘可能同步收視學習會較好」。八洲學園所以在固定時間段實施同步網路視訊教學，主要爲了「讓學生有臨場感，以及藉此提高學習慾望」。據悉到目前爲止只有 20%的學生退學。

採函授制的高中原規定學生必須每個月到校上課兩次，但現在幾乎都改爲網路視訊教學。2005 年設校的 V 高中（茨城縣高荻市，學生人數 4,200 名），學生利用視訊會議方式上課，每年只要到校上課 6 天即可畢業。

山梨縣笛吹市的石倉潤樹同學表示，「學生只要按照自己學習的速度努力準備考試就可以」。每週在甲府校內教室上網學習 2 次，比一直在自己家裡上網學習，「溝通能力較不會有問題，而且有時候可享受學校生活之樂趣」。

美國資訊人才培育的領先差距日益縮小[3]

駐休士頓台北經濟文化辦事處文化組

杜克大學（Duke University）參加今（2007）年 4 月 12 日美國電腦協會主辦之由國際各大學參加的資訊比賽，表現相當不理想，在德州聖安東尼的決賽中只解出 1 題，獲勝的俄國 Saratov 州立大學隊則在 5 小時的賽程中解出 6 題；參賽的美國各隊中，只有 MIT 擠進第 12 名，排名在前者多屬東歐與亞洲的代表隊。在 1990 年代末期以前，引領風騷者多屬美國各大學的代表隊，去（2006）年卻連前 12 名都擠不

[3] 本文出自 2006 年 5 月 10 日 Business Week，中文摘譯由駐休士頓台北經濟文化辦事處文化組供稿。

進去。美國大學的落後表現應作爲政府、產業界及教育界的警訊。

正當東歐與亞洲各大學資訊科系水準日益提升之際，美國各大學的表現卻每下愈況。中國、印度現在成了科技上的新興大國，每年均產出 900,000 餘名的工程科系畢業生，是美國的 3 倍多。資訊科系是其中重要一環，美國教授表示，如果美國理工人才培育繼續弱化，未來在科技、商業與經濟的領先地位將加速萎縮。軟體工程是未來資訊經濟的種子，美國所培育的數量卻明顯不足；據勞工部預測，2002 年資訊與數學人員約爲 250 萬個職缺，2012 年將增加 40%，達 350 萬個，美國各大學所培育者將無法達到市場需求。

一項大學新生調查顯示，2005 年選資訊科系爲主修者僅占 1.1%，2000 年時比率爲 3.7%。這是因爲美國年輕人害怕將來的職業會被外移到印、中等薪資只有美國幾分之一的國家，雖然業者表示有經驗的程式設計師仍可享高薪，傑出人才更是炙手可熱，然而年輕人顯然並不認同。同時，由於華爾街與學術界在爭取人才的磁吸效應下，年輕人對於編寫軟體更裹足不前。另一方面，資訊科系雖有 1/4 的外國學生就讀，卻又因 911 以後移民法規轉嚴而無法居留；亞洲國家資訊科技的迅速發展也吸引留學生們紛紛束裝返國。此外，美國大學的教師表示，美國學生之表現不如人，並非才智不如外國學生，而是因爲外國學生更能吃苦與自律。如在參賽之前，上海交大（2006 年榮獲第 1 名，2007 年第 5 名）的學生每日均花許多時間操練，美國學生卻很少準備。根據科技界領袖的說法，美國學生容易自滿，又過得太舒服，校園彷若嘉年華會，遊樂節目連續不斷；而印、中等國學生則充滿使命感、拼勁與熱情。

要扭轉美國資訊科系的下滑趨勢，首應設法將課程與實際世界的應用相結合，藉以提升對學生的吸引力。有人提出雙主修的作法，例如將資訊科技應用於醫藥或商業開設生物資訊、經濟資訊等學程；又如開設如 MySpace 等社交網站之研究課程，讓學生藉由建置網站而學習程式設計。當年美國因蘇俄率先進入太空驚醒美夢，從而急起直追，爾後才有登陸月球等突破。今日美國各界亦須早日覺醒，以免日後重蹈覆轍。

美國行動數位學習漸成風潮

駐芝加哥台北辦事處文化組

行動數位學習在數位音樂播放機（MP3）、手機或網路瀏覽器等軟硬體功能高度整合的趨勢下漸成風潮，[4] 出版商及學校開始將授課內容數位化，方便青少年隨時

[4] 本文出自 2007 年 2 月 21 日世界日報，中文摘譯由駐芝加哥辦事處文化組供稿。

學習。據 IPSOS 一項報告顯示，全美 12 歲以上青少年一半以上擁有 MP3 播放機，Harrison Group 去（2006）年九月透過網路調查 1,000 名青少年，使用 MP3 以收聽音樂為主者占 85%，播放影片占 10%，播放播客（podcasts）及有聲書等占 5%。為善用 MP3 的普及率及多元化功能，許多教師將授課內容錄製成 MP3 格式，以提高學生學習機會。

史丹福大學及威斯康辛大學麥迪遜分校已參與由蘋果電腦提供之 iTunes 大學服務（iTunes U），讓參與學校的學生下載教師上傳至 iTunes 的授課內容。書商及出版商如皮爾遜教育出版公司（Person Education）亦推出 VangoNotes 服務，讓學生由網路下載書本內容；Follett 及 Findaway World 公司合作編撰 Playaway 有聲書，借給 1,500 個圖書館使用，惟目前有聲書仍較傳統書籍貴。

美國中文教學科技化[5]

駐芝加哥台北辦事處文化組

在加州柏克萊的傍晚，熱愛中華文化的環境學家 Chrissy Schwinn 從廚房步行約 10 英呎到辦公室學中文。她已經聽過當天從免費撥客（podcasts）下載到 iPod 的對話，也列印出傳送至撥客的當日中文生字。現在透過電腦線上即時通訊（Skype）免費撥打網路電話，連線到已近中午的上海，教師薇拉在「你好」聲中開始今天的課程。

「你可以稱它為語言學習 2.0。」創辦人之一的愛爾蘭人 Ken Carroll 從兩位合夥人－加拿大人 Hank Horkoff 及英國人 Steve Williams，聽到有關網路 2.0 的技術後，便於 2005 年創立 Praxis 公司提供 Schwinn 線上中文學習，也大賺一筆。

Carroll 表示，目前約有 110 個國家近千萬人下載免費的中文撥客，是 Praxis 的首要服務；其中大約有 25 萬人定期收聽、數千人支付包括與教師一對一對話的學費；另一套西班牙語學習服務也已上市，未來將有更多服務陸續跟進。

作為生意人的 Carroll 自樂見其背後蘊藏的商機。他曾經在上海教授英文 10 年，一直都認為傳統式利用教室及課本的方式，無法適用全世界。現在他有 35 名職員，全都在上海為全球的顧客服務。他以月薪 500 美元聘用上海最好的語言教師，就當地標準而言，薪資已相當優渥。其顧客則來自各地，從柏克萊到阿拉斯加及梵蒂岡。過去，語言教學如同理髮、按摩等商業活動，許多人很難在當地找到以華語為母語的教師，如今則只需一個寬頻（broadband）的連結即可進行語言學習。

[5] 本文出自 2007 年 6 月 9 日-15 日美國經濟人雜誌，中文摘譯由駐芝加哥辦事處文化組供稿。

法國教育部分發 6,000 個「教學寶典隨身碟」給新進教師[6]

駐法國文化組

今日社會，資訊科技的使用與資源掌握已不可或缺。法國教育部為使教師能獲得更豐富的資源，首次製作了 6,000 個 2GB 的隨身碟，發給今年新進教師。其中 2,000 個分發給「成功專案」（ambition réussite，意指教育資源最缺乏的學校，2006/07 學年度有 249 所中小學被列入成功專案）中的教師，於 2007 年三月中旬分發完畢。

隨身碟儲存豐富的教育資源，除各教育機構的網站連結、電腦操作基本軟體外，也有全國各專業知識資料庫的使用憑證，並可讓使用者免費接觸各個網路資源，是不折不扣的教學寶典。今（2007）年度將分發給三個專門學科的中學教師，分別為史地（1,800 個）、基礎與應用理化（1,500 個）、生命與地球科學（1,200 個），以及試驗性地發給某些縣的初等教育教師 1,500 個。除新進教師外，與此三學科相關的行政與教學督學亦將收到此一隨身碟。第二階段的計畫，則為籌劃製作其他學科以及包括初等教育在內的隨身碟。

這項工作是法國教育部進行「師資培育改革」的一環。教育部長在對新進教師演講時表示，近 30 年來，教學工作已有極大改變，教學者所面臨的環境也一天天不同。今天的學生不是從前的學生，今日的社會也不是以前的社會。由於學校是社會的一部分，教師的具體工作也勢必有所不同。當今教師將承擔更多人格發展、生涯規劃以及社會融入的責任，是以法國必須從師資培育的改革做起。首先改變大學師範學院（Institut universitaire de formation des maitres，IUFM）的體制，改變上課內容並新增實習要求，使師資培育更能配合今日的經濟與社會環境。其中重要的一項即在最新的教師工作手冊中，規定每位新任教師都必須具備中級的電腦操作與網路使用能力。而隨身碟的發贈，亦使教師能持續接受網路新知的便捷途徑。

[6] 本文出自 2007 年 2 月 13 日法國教育部網站新聞稿，中文摘譯由駐法國文化組供稿。

教育資料與研究雙月刊
第 78 期　2007 年 10 月　271-274 頁

書類資料

黃仁瑜*

本館本期出版書籍類主要有二：《台灣原住民地區幼兒園母語及鄉土教學之現況調查》與《台東地區弱勢國中學生課輔模式與需求之探究》。

《台灣原住民地區幼兒園母語及鄉土教學之現況調查》是以原住民地區幼稚園老師及托兒所保育員為對象進行調查，並以生態系統理論的觀點，從個人、園所、社區及外在系統等四個層面，瞭解原住民地區園所落實母語及鄉土教育的情形；《台東地區弱勢國中學生課輔模式與需求之探究》旨在探究台東縣國中階段課輔的現況與困境，期能透過對實況清楚的瞭解，有助於未來釐清課輔的具體成效，以及發展符合現場需求的補救系統。

書　　名：台灣原住民地區幼兒園母語及鄉土教學之現況調查
計畫主持人：王世英
研究主持人：段慧瑩
協同主持人：張碧如、蔡嫦娟
研　究　員：王秉倫、郭世琪、徐玉芳
研 究 助 理：謝嘉綾、鐘玉婷、郭怡君
出　版　者：國立教育資料館
出 版 日 期：2007 年五月
G P N：1009601317
I S B N：978-986-00-9814-3
全 文 網 址：國立教育資料館網站「教育論文全文索引資料庫」
http://192.192.169.230/edu_paper/index.htm

*黃仁瑜整理，國立教育資料館資料組

內容摘要：

該研究以郵寄問卷方式，對全國原住民行政區的幼托園所教師進行調查，並以生態系統理論的觀點，從個人、園所、社區及外在系統等四個層面，瞭解原住民地區園所落實母語及鄉土教育的情形，可獲得以下結果：

一、母語教學部分：

（一）教師普遍認同原住民地區園所應提供母語課程，但使用全母語者較少。

（二）教師普遍自覺母語教學專業能力不足、參與教育訓練意願不高。

（三）教師認為園所會鼓勵教師進行母語教學，也會向家庭宣導母語教育，但重視程度仍有待加強。

（四）原住民地區的幼稚園所，幼兒說母語的機會仍比說國語少。

（五）教師對社區及外來系統在母語教學支持上的評價普遍不高，但認為政府對園所推動母語教學的補助經費很足夠。

二、鄉土教學部分：

（一）教師普遍認為原住民文化應該納入教學中，並且願意參與。

（二）教師普遍自覺鄉土教學能力不足，但參與訓練的意願不高；自覺鄉土教學成果仍較保守。

（三）教師認為園所對鄉土教學的態度、落實情形都算正面，但漢民族活動仍多過原住民鄉土活動。

（四）教師對社區在鄉土教學的支持上的評價普遍不高，尤其認為幼兒家庭對鄉土教學的支持尚有進步空間。

另外，該研究也提出以下建議：

一、幼教老師儘量以原住民族擔任，並提供訓練課程及證照考試機會。

二、將原住民母語及文化課程納入園所評鑑指標。

三、政府宜多宣導並獎勵家庭及社區內使用母語，園所及社區也應加強本身對母語及鄉土教學。

四、政府推動母語需將法規及補助向下延伸到學前階段。

五、除媒體進行宣導外，政府應以專款專用方式補助原住民園所。

六、政府宣導母語教學與鄉土教育不應侷限都會區，也需推廣原住民地區。

書　　　名：台東地區弱勢國中學生課輔模式與需求之探究
計畫主持人：陳淑麗
研究主持人：熊同鑫
研　究　員：謝雅惠、林威志、張雲龍
研 究 助 理：曾柏瑜、蘇倩慧、黃大倫、賴怡凡
出　版　者：國立教育資料館
出 版 日 期：2007 年五月
G P N ：1009601274
I S B N ：978-986-00-9753-5
全 文 網 址：國立教育資料館網站「教育論文全文索引資料庫」
http://192.192.169.230/edu_paper/index.htm

內容摘要：

台東縣是全國最弱勢、學業成就最低落的縣市，有關當局爲彌補差異，投入相當多的課後學習輔導資源於國中，期能提升各校學業成就，但卻未見預期成效。是以《台東地區弱勢國中學生課輔模式與需求之探究》透過問卷調查及訪談學校行政主管和課輔教師，瞭解台東縣補救教學措施的現況，期能透過對實況的瞭解，釐清課輔的具體成效，發展出符合現場需求的補救系統。該研究主要有下列五項重要發現：

一、台東縣國中階段的課輔類型多元、資源豐富。

二、台東縣國中階段的課輔未能依學生能力提供適性教學。

三、台東縣約有 40%國中教師因爲工作負荷太重，又看不到教學成效，故不願意擔任課輔。

四、台東縣國中階段的課輔缺少系統性的成效評估，資源投入的成效益難以瞭解。

五、行政主管與課輔教師均期待獲得「降低班級人數」與「提供補救教材」的支援。

另外該研究也提出以下建議：

一、建立課輔的典範模型：先以少數的學校爲對象，建立補救教學成效卓著的典範學校，再將成果從點拓展到線和面。

二、看重課輔成效的可計量性：2006 年台東縣教育局率先執行用數據說話的行政決策，以學力測驗的表現、月考學習行爲和態度等相關資料，作爲課輔成效評估指標。

三、賦予地方更大的彈性和控制權力使用課後服務資源。

四、系統性且持續提供老師資源，適當引進校外資源，共同來做補救教學。

由該研究可知，我國對母語教學、鄉土教育與弱勢學生都有相當程度的重視，也投入相當的經費資源。然而有關當局雖投入經費，卻未做系統性的評估，是以投入大筆經費，卻無從得知績效與成果，也無法將資源用在適切的地方，使得資源耗散，實爲可惜。資源經費投入應進行些微調整，例如，透過專款專用方式補助學校，建立成效卓著的典範學校，供相關單位參考；提供教師進修訓練的機會、並賦予地方更大的彈性使用資源，以利鄉土教育、母語教學的推廣與加強弱勢學生的課輔資源。質言之，教育部對於鄉土教育、母語教學、弱勢學生的補救教學越趨重視，若能做定期系統性評估，則更能具體落實。

教育資料與研究雙月刊
第 77 期　2007 年 08 月　275-278 頁

非書資料

陳智榮*

本館爲全國影音教學媒體最豐富的寶庫，歡迎讀者登上本館網站（www.nioerar.edu.tw），查詢本館近 2 萬筆教學影音資源，將可有效提升教師教學效能及學生學習成果。

爲充實全國數位影片資源，本館最近製作完成「教育頻道」自然與生活科技 40 單元，已於 2006 年十二月底分送國中（含高中附設國中部）暨全國各縣市政府網路中心，歡迎讀者就近利用，本館服務中心亦提供教師免費借用，並已掛載本館「教學多媒體隨選視訊（MOD）系統」，提供網路免費點播觀看；是項 MOD 系統目前已典藏提供 2,381 單元數位影片，師生民眾可上網免費隨時點播。服務電話（02）2351-9090 轉分機 117，或 E-mail：service@mail.nioerar.edu.tw。

77 期刊載「教育頻道」自然與生活科技領域影片一至二十單元，本期刊載二十一至四十單元簡介，以饗讀者：

二十一、溶液（一）－水與水溶液：

水是一種良好的溶劑，可以溶解許多物質，如食鹽。本單元介紹內容包括眞溶液和膠態溶液、電解質溶液和非電解質溶液及水分解實驗，並說明水除了可以溶解固體溶質外，也可以溶解氣體或液體溶質，如汽水中溶有二氧化碳。

二十二、溶液（二）－濃度與飽和溶液：

溶液爲溶質溶於溶劑中所形成的均勻混合物。溶液可分溶質與溶劑。本單元討論溶液的濃度、溶解度，同時舉例說明濃度計算方法，並探討飽和溶液，未飽和溶液以及影響溶解度的因素，且利用實驗說明溫度對溶解度的影響。

二十三、溶液（三）－水溶液中的化學反應：

本單元介紹水溶液中的化學反應，當溶質溶於水形成水溶液時，溶質的粒子較

*陳智榮整理，國立教育資料館視聽組

容易自由移動，也較容易發生化學反應，許多生命物質的重要化學反應，都是在水溶液中發生，並說明分解反應、置換反應、沉澱反應及質量守恆定律。

二十四、力的作用與形式：

日常生活中，力是無所不在的，是看不見的，但能由物體的運動或形變，感覺到力的存在。本單元利用生活的實例，介紹力的效應、描述、測量、合成、分解、平衡與形式，讓我們對力的相關概念有更深入的瞭解，使力能有效地應用於生活中，幫助人類做更多事。

二十五、摩擦力：

粗糙平面上的物體，爲什麼不容易推動？運動中的物體，爲什麼不能永遠前進？存在於兩接觸面之間，常阻礙物體運動的作用力，就是摩擦力。本單元以日常生活的例子，說明摩擦力的特性與影響因素，並探討如何減少摩擦力的方法與摩擦力的應用。

二十六、反應速率：

日常生活中，有些反應很慢，有些則瞬間即可發生，在化學上，反應進行的快慢程度，稱爲反應速率。本單元介紹碰撞學說，說明分子碰撞的次數及能量愈高，反應速率愈快；並探討反應物的性質、接觸面積、濃度、溫度和催化劑等因素，對反應速率的關係。

二十七、化學平衡：

在日常生活中，水的蒸發與凝結，冰糖的溶解與析出，這些現象都和平衡有關。當正、逆雙方的反應速率相同時，即達成一種動態平衡，而不是反應停止。本單元以動畫和實驗說明化學平衡的特性，並探討濃度、溫度等影響因素，以控制可逆反應的進行方向。

二十八、化學方程式的平衡及應用：

化學反應乃原子的重新排列組合，反應前後原子的種類與數目皆不改變。本單元介紹什麼是化學方程式及其根據原理，進而以具體的分子模型來引導學生平衡化學方程式的係數，探討化學方程式中的定量關係，並利用化學方程式推算簡單的化學計量。

二十九、簡單機械：

人類是如何利用智慧搬動石頭並將之搬運到高處，建造出像萬里長城或古埃及

金字塔等偉大的建築？本單元介紹幾種不同的基本簡單機械原理：如：桿槓、滑輪及斜面等，並運用生活實例加以說明，使學生瞭解機械原理的運用。

三十、電磁作用－電流的磁效應：

西元 1819 年，丹麥物理學教授厄司特發現載有電流的直導線，會在其周圍產生磁場，使得電與磁之間有了關聯。這種通電的導線產生磁的現象稱為「電流的磁效應」。電和磁之間的關聯性被發現後，近代科技得以迅速發展。本單元從基本電流與磁效應觀念，進一步解說電圈及電磁鐵原理，並說明如何運用在馬達、電話、電鈴等用品中。

三十一、靜電：

閃電在空中閃爍，保麗龍碎片和被撥開的免洗筷之塑膠套往往會吸附在手上等，這些都是靜電的現象。在過去兩個世紀，電的神秘面紗逐漸被科學家揭開，人類知道電的現象由電子所造成，電學的發展一日千里，使人類的生活與電的關係更密不可分。

三十二、電路與用電安全：

日常生活中常用的電源電壓的規格及種類都有不同設計及意義。本單元從簡單的迴路建構成的基本電路，介紹電壓、電流、電阻的意義及歐姆定律。同時說明串聯及並聯的意義及現代生活與電密不可分的關係。但是，享受電帶來生活的便利時，也需要同時注意用電安全。

三十三、小引擎的工作原理：

引擎是利用燃料燃燒產生的熱能，造成膨脹力量，去推動傳動機械，以產生動力的裝置，其主要基本構造有燃料系統、點火系統及傳動系統等。該內容除介紹新舊式引擎的差異，也詳加說明各個系統的運行及作用，除了提供學生小引擎的基本知識，也提供引擎保養的新知。

三十四、設計與製作程序：

要將一項人造產品送到市面上，需要經過一連串縝密的設計與製作程序步驟。本單元從設計工作的問題界定及設定目標開始，介紹設計與製作程序的 12 個步驟，並實地拍攝教師指導學生如何運用的步驟，讓同學從親自動手中獲得更多心得。

三十五、直流電動機的製作：

用最簡單的直流電動機當例子，說明電與磁的原理，先瞭解原理後再進行親手製作，從準備器材到裁切步驟，注意機具的使用安全，及最後成品的組裝，除了提供學生自己動手做的樂趣外，也思考所應用的原理與各種變因的融入，讓學生學得更多。

三十六、識圖與製圖：

圖是一種溝通的語言，它可以跨越國際，補強語言、文字所不能表達者。本單元以生活中常見的圖爲例，介紹如何辨識圖的內涵與基本製圖要點。該內容以正投影視圖爲主，說明各視圖名稱與其位置、如何辨別圖的內容、線條的使用、尺度標註的意義、以及製圖時需要注意的事項等。單元內容均以第三角投影法來說明。

三十七、木工機器簡介：

本單元以戲劇方式介紹木工製作步驟，及各種木工機具的正確操作方式。常用的木工機器，有用來鋸切木材者，如圓鋸機、帶鋸機、線鋸機；有用來鑽孔的鑽床；有用來砂磨木材表面的砂磨機。此外，本單元還穿插操作時應避免的工作傷害，使學生快樂的學習之際，也能兼顧安全。

三十八、工作安全與衛生：

人的生命不能再活一次，必須善加保護，避免受到傷害，所以工作安全與衛生是目前進步國家極爲重視的課題。學校是長期習慣養成的最佳場所，故本單元以生活科技教室爲例，介紹工作安全與衛生的重要性，藉由許多日常所接觸的機具物件爲例，讓大家都能清楚認知，並能舉一反三。

三十九、壓克力加工：

壓克力是一種特殊的材質，具有可塑性，且耐候性強。加工過程須配合不同工具。本單元介紹畫線、刮斷、鋸切、銼削、手工刮削、砂磨、打光、直線加熱、溶劑接合等步驟。簡單而正確的操作機具，搭配個人創意的巧思，讓學生自己動手做，完成饒富新意的作品。

四十、網路應用：

因爲網際網路資源豐富，加上其便利性，成爲生活中食、衣、住、行、育、樂的必需品。該單元介紹從家庭到網際網路的相關設施，利用網路傳達訊息的方法等，除說明網路應用的廣泛外，並介紹學生使用網路的正確觀念。

教育資料與研究（雙月刊）

發 行 者：國立教育資料館
發 行 人：王世英
發行地址：台北市大安區（106）和平東路一段179號8樓
電　　話：02-2351-9090-125
傳　　真：02-2357-9595
網　　址：www.nioerar.edu.tw
電子信箱：bimonthly@mail.nioerar.edu.tw
1994年11月28日創刊
2007年10月28日出刊（本刊同時登載於國立教育資料館網站，網址為：
http://pubs.nioerar.edu.tw/periodical/periodical.jsp）

稿件傳送：http://bimonthly.nioerar.edu.tw/index.faces
地　　址：台北市大安區（106）和平東路一段179號8樓
電　　話：02-2351-9090-113或115
印 刷 者：晉富印刷有限公司
地　　址：台中市西區太原路一段206號
電　　話：04-2314-0788

定　　價：每期新台幣一二〇元（不含郵資，訂閱費詳如劃撥單）
訂閱辦法：
1.利用郵政劃撥儲金訂購
帳號：14001708
戶名：有限責任國立教育資料館員工消費合作社

2.展售門市
教育部員工消費合作社
地址：台北市中山南路5號　電話：02-2356-6054
五南文化廣場
地址：台中市中山路6號　電話：04-2226-0330
網址：http://www.wunanbooks.com.tw
國家書坊台視總店
地址：台北市八德路三段10號　電話：02-2578-1515
網址：http://www.govbooks.com.tw

出版登記：行政院新聞台誌字第一一四二二號
中華郵政北台字第5187號執照登記為雜誌類交寄
GPN：2008300024
ISSN：1024－3058

Bimonthly Journal of Educational Resources and Research

Published Bimonthly by: National Institute of Educational Resources and Reserch

Publisher: Shih-Ying Wang

Address: 8F, No.179, Section 1, Heping East Road, Taipei, Taiwan

Tel: +886-2-2351-9090-125

Fax: +886-2-2357-9595

Website: http://www.nioerar.edu.tw

E-mail: bimonthly@mail.nioerar.edu.tw

Submitting Manuscripts:

Please see website, as follows:http://bimonthly.nioerar.edu.tw/index.faces

Printed by Jen Fu Printing Co., Ltd.

Address: Jen Fu Printing Co., Ltd. No. 206. Tai Yen Rd., Sec. 1 Taichung City, Taiwan

Tel: +886-4-23140788

Subscription rates: NT $120(one volume, postage excluded)

Retailers

Ministry of Education

Address: No.5, Jhong-shan S. Rd., Taipei, Taiwan, R.O.C

Tel: +886-2-23566054

WU-NAN BOOKS CO. LTD. R.O.C Government Publications.

Address: No.6, Jhong-shan Rd, Central District, Taichung(400), Taiwan, R.O.C.

Tel: +886-4-22260330

National Bookstore/TTV HQ

Address: No.10, Pa-The Rd., Sec. 3, Taipei, Taiwan, R.O.C.

Tel: +886-2-25781515

Date Founded: November 28, 1994

Date Published: October 28, 2007

《教育資料與研究》雙月刊編輯委員會

Bimonthly Journal of Educational Resources and Research Editorial Board

國立教育資料館　編印

ISSN 1024-3058
9 770102 430586
GPN:2008300024
定價：新台幣120元

Educational Resources and Research