

H-EDU

數位學習系列

宋曜廷、張國恩 總主編

數位學習品質管理

Quality Assurance and Quality Management in e-Learning

張國恩、宋曜廷、

財團法人中衛發展中心及數位學習品質服務中心 主編

張國恩、宋曜廷、邱文心、鍾雅萍、施郁芬、方瓊瑤、黃鈺雯、吳琬瑩、
蕭顯勝、楊中旗、張淑萍、陳姿伶、黃明月、李宜芳、潘素滿 合著



1010 1010
101010 101010
101010101010101
10101010101
10101010
101010
10101
10
1

數位學習系列叢書 2

數位學習 品質管理

張國恩、宋曜廷 主編
財團法人中衛發展中心及數位學習品質服務中心

張國恩、宋曜廷、邱文心、鍾雅萍、施郁芬、方瓊瑤、黃鈺雯、
吳琬瑩、蕭顯勝、楊中旗、張淑萍、陳姿伶、黃明月、李宜芳、潘素滿 合著

*Quality Assurance and
Quality Management
in e-Learning*

高等教育出版

作者簡介（依章次排列）

張國恩

現職：

臺灣師範大學校長

臺灣師範大學資訊教育研究所教授

研究方向與成果：

張教授的研究專長為網路化企業訓練、電腦模擬式學習、數位學習與融入教學、行動學習科技運用、電腦輔助學習。張教授於 1987 年到臺灣師範大學服務，除了教職，也擔任過電算中心主任、圖書館館長，以及副校長。

張教授所帶領的數位學習研究團隊，由 2000 年開始配合臺灣數位學習大型研究專案，積極從事關於數位學習的研究，研究論文百餘篇，不僅發表於為數眾多的國際學術期刊。另張教授也發展許多數位學習軟體環境，將成果推廣至各級教育機構，目前應用其所研發的數位學習平臺的學生和老師，每年均有數十萬人。

張教授的研究成果，獲得許多研究獎勵，曾獲行政院國科會傑出研究獎、及教育部「延攬及留住大專校院特殊優秀人才實施彈性薪資方案」獎勵等殊榮。

宋曜廷

現職：

臺灣師範大學教育心理與輔導學系研究講座教授

臺灣師範大學心理與教育測驗研究發展中心主任

臺灣師範大學研究發展處研發長

研究方向與成果：

宋教授的研究方向為教育心理學、教育測驗與評量、電腦輔助學習、電腦輔助測驗與評量、生涯資訊系統等。目前已發表相關國際期刊論文五十餘篇，其所研發的電腦化教學、學習和評量等系統，每年皆有數十萬的教師和學生使用。宋教授的研究成果，獲得許多研究獎勵，包括兩次行政院國科會的傑出研究獎。

邱文心

現職：

財團法人中衛發展中心副管理師

研究成果與方向：

邱副管理師的研究方向為數位學習品質發展，曾兩次參與歐洲數位學習品質基金會年會，並分別在亞洲與歐洲的國際研討會上發表論文，邱文心曾服務於國立故宮博物院，熟悉博物館數位學習與博物館教育推廣，也於「數位學習在故宮」專書上發表研究文章。

鍾雅萍

現職：

鑫承智慧科技股份有限公司管理服務處資深經理

研究方向與成果：

鍾資深經理畢業於美國雪城大學（Syracuse University）教學設計發展與評估研究所（Instructional Design, Development & Evaluation），曾任2007-2010年數位學習品質服務中心主任，負責整體營運與推廣，並曾執行工業局數位學習與典藏補助案之管考工作。專業經驗包含教育訓練規劃、教學設計、數位學習課程教學設計與製作、人力資源管理等。

施郁芬

現職：

數位學習品質服務中心委員

工作經歷與成果：

施顧問曾任淡江大學教育科技系、花蓮教育大學學習科技研究所專任副教授。研究領域為數位教材教學設計、使用者介面設計、認知技能發展、心智模式與學習遷移等。曾發表相關國際期刊及研討會論文數十篇，並執行國科會及教育部之研究計畫。

方瓊瑤

現職：

臺灣師範大學資訊工程學系副教授

研究方向與成果：

方老師的專長領域為影像處理、電腦視覺、類神經網路、模糊理論等，致力於視覺式駕駛安全輔助系統、視覺式嬰兒監控系統，以及智慧型教室相關系統之研發。目前已發表相關國際期刊論文四十餘篇，並曾執行視覺式駕駛安全輔助系統及視覺式嬰兒監控系統相關之國科會計畫。

黃鈺雯

現職：

財團法人中衛發展中心行政企劃部數位學習組經理

數位學習品質服務中心主任

工作經歷與成果：

黃經理主要專注於數位教材設計與開發之研究，並發展各項品質導入文件，包含自學式數位教材、電子白板與電子書等各類型教材。期間曾協助中國石油、昆盈企業、中國生產力中心等教材開發，並擔任杏一醫療、喜佳企業、特力和樂、生活工場等數十家中小企業數位學習輔導顧問，與大陸品質與規範單位進行數位學習品質成果之交流與合作。

吳琬瑩

現職：

財團法人中衛發展中心行政企劃部數位學習組專案經理

數位學習品質服務中心專案經理

工作經歷與成果：

吳專案經理於數位學習品質服務中心主要負責企業數位學習服務認證業務，並曾任小磨坊、英業達、國霖機電、美食達人（85 度 c）等數十家中小企業數位學習輔導顧問，協助臺北 e 大、地方行政研習中心等公部門進行數位學習服務品質導入評估，並於 2011 年兩度赴北京推廣數位學習品質服務中心及企業數位學習品質導入標準作業文件等成果。

蕭顯勝

現職：

臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系教授

臺灣師範大學研究發展處副研發長兼育成中心主任

研究方向與成果：

蕭教授的研究方向為資料庫系統、雲端運算、數位學習、科技化教學環境等，目前已發表相關國際期刊論文二十餘篇，其所研發的電腦化教學系統及相關成果，已在多所學校及產業界使用。蕭教授的研究及產學推廣成果，獲得許多研究獎勵，包括兩次臺灣師範大學產學績優獎。

楊中旗

現職：

育碁數位科技股份有限公司總經理／執行顧問

工作經歷與成果：

楊總經理帶領育碁，聚焦於協助企業客戶整合 e 化科技於人才發展專案上，以提昇企業人才發展的節奏、整合度與應用層次，來達成經營績效與競爭力的提升。其中連續六年持續顧問輔導的 OK 超商，首創臺灣企業取得 ASTD Excellence in Practice Awards 國際人才發展大獎；長期使用育碁 eHRD 系統的客戶中租迪和與啟碁科技也囊括了 100 年的國家人力創新獎。

張淑萍

現職：

致理技術學院多媒體設計系助理教授

數位學習產業資深教學設計顧問暨講座

研究方向與成果：

張老師有多年實務數位學習導入、教學設計經歷，主持多項數位教材開發、數位學習人才培育、公部門數位學習研究案。另輔導數十家企業導入具有品質之數位課程規劃與數位教材開發機制，亦協助多家企業培育數位學習種子講師。以及輔導多家公部門、大專院校推動數位學習，為國內難能可貴之資深教學設計專家。

陳姿伶

現職：

中興大學生物產業管理研究所副教授

暨南國際大學成人與繼續教育研究所兼任副教授

研究方向與成果：

陳老師的研究興趣與方向主要涉及成人遠距教育、人力資源訓練與發展、數位學習、推廣教育和創新傳播等。目前已執行並發表的研究主題包含由日本名古屋大學主導的亞洲地區農業大學跨校數位學習系統建置之研究，以及涵蓋公部門與大學生數位學習、教師專業發展、農業人力培訓與不同產業職能分析發展等領域。

黃明月

現職：

臺灣師範大學社會教育學系教授

研究方向與成果：

黃老師的研究方向為成人發展與學習、成人教育課程設計、成人數位遊戲學習與研究、博物館教育與觀眾研究等。目前已發表相關論文三十餘篇，其所發展的數位遊戲在測試發展中，頗受高齡者與小學生喜愛。目前

仍繼續發展外籍配偶教育之華語文數位遊戲，冀提升學習興趣與成效。

李宜芳

現職：

致理技術學院職涯輔導師

臺灣師範大學社會教育學系博士候選人

研究方向與成果：

李老師研究領域為行動學習、數位學習與轉化學習。曾參與教育部「成人行動學習需求之研究」計畫；發表過「從參與到學習——虛擬社區的社群營造」、「促進成人轉化學習之社大教學探究」與「網路時代的新學習趨勢」等作品。

潘素滿

現職：

分享科技股份有限公司企劃部協理

工作經歷與成果：

潘協理於業界從事電腦輔助教學軟體開發經歷超過 15 年，開發數位學習相關教材類型，其經驗涵蓋中小學、高中、大學及成人教育訓練等；任職旭聯科技期間，主導規劃華語文教材，亦通過工業局數位學習品質認證 AA 規範，目前投入兩岸幼教行動學習課程方案設計。亦曾服務於淡江大學遠距教學組協助教師教學與發展，因此投入教育部數位學習課程認證導入義務性諮詢服務。

「數位學習系列叢書」總序

1991 年，MIT Media Lab 的主任 Nicholas Negroponte¹ 曾預言：未來，電腦會像空氣一樣，無所不在。隨著電腦科技的突飛猛進，人手一部行動載具的夢想已非遙不可及；隨著訊息儲存和應用方式的改變，特別是雲端技術的應用，隨時隨地透過手持電腦來擷取和應用資訊亦已指日可待。如果廣義的資訊流可以作為電腦的同義詞，那麼，Nicholas Negroponte 的夢想在可預見的未來就會被實現。

在電腦和訊息無所不在的數位環境中，改變最大的除了生活型態和工作型態之外，應該就是學習型態。「數位學習」（e-Learning）就是因應學習與教學方式的改變，而整合了數位科技和學習／教學兩個領域的新領域。由於幾乎所有學科領域都牽涉到電腦或數位科技的應用，也都有學習和教學活動的進行，因此，近 20 年來，數位學習扎根於各學科領域（如教育、商業、醫學、理化、工程……等），對教學和學習之效果的促進和型態的革新，產生了莫大的影響。無怪乎 Stanford 大學 SRI International 主任 Robert Kozma² 認為，數位學習可說是近 20 年來在教育領域中最蓬勃發展且最有生產力的學術研究領域。

然而，雖然全球都認同數位學習的重要性與影響力，但在華人地區的學術界中，透過華文來介紹和傳播數位學習領域知識的書籍，卻付之闕如，因此，截至目前為止，數位學習知識的流通和傳遞並不活絡。各學科領域在應用數位學習的進展如何？有哪些數位學習的模式和策略最為有效？數位學習和教學環境的品質如何管控與提升？不同類型的數位學習活動適合使用何種研究方法來探究？諸如此類問題的討論與回應，不僅有助於凝聚學者的智慧，將數位學習領域成果最大化和明確化，更能加速建立數位學習自身的基礎理論和方法論，以期能發揮更深、更遠的影響力。

根據 Chang、Wang 與 Chen³（2009）的統計，目前臺灣的數位學習研究在國際期刊論文發表的數量上已經是全球第三，僅次於美國和英國。這些學術研究的成果涉及各個學科領域，但可惜的是，因為這些成果皆發表在專業學術期刊，因此，受益的多是學界的「小眾」，一般的學生或非數位學習領域的人士並不容易理解及受惠。如果能夠將這些分布於各界的智慧加以有系統的整理、集結、並轉換，相信數位學習的知識和成果必能對「社會大眾」發揮強大的影響力。

臺灣高等教育出版社基於推廣和傳播數位學習知識和成果的重要性，邀請我們兩位擔任「數位學習系列叢書」的總編輯，協助規劃目前在數位學習領域的重要主題，並且邀約相關的學者專家進行撰述的工作。我們覺得這個工作行之不易，卻意義非凡，因此答允戮力而為。經過仔細思考後，先規劃 11 個主題，並邀請目前各該領域的翹楚擔任編纂或撰述的工作。這些主題雖無法涵蓋目前數位學習領域的所有研究方向，但已大致能含括臺灣學界目前在數位學習領域較有具體成果的項目。我們相信，跨出這一步之後，未來一定會有更多更具前瞻性的成果陸續會被彰顯。我們也期許，透過專業人士的共同努力，不僅能持續提升臺灣數位學習在國際的能見度，類似於「數位學習系列叢書」這樣的專著，也將對華人世界的數位學習研發與應用，產生更為卓著的貢獻。

這套叢書能夠面世，要特別感謝所有慨允協助撰述的專家學者們。他們願意將寫論文的時間挪出來，花心思來整理數位學習領域的研究成果，以造福更多的社群成員，其精神可感。其次要感謝高等教育出版社為這套書在出版過程中，鉅細靡遺的排版和校稿，讓所有學者的努力以最美好的面貌跟讀者見面。

我們期許當電腦或資訊流像空氣一樣圍繞在我們的周遭時，社會大眾會因為這套叢書的出現而更能發揮數位學習的效益。我們相信，這將不會只是個夢想，而會是本系列叢書所有作者社會責任的實踐成果。

¹ Negroponte, N. (1991). Products and services for computer networks. *Scientific American*, 265(3), 76-83.

² Kozma, R. (2000). Reflections on the state of educational technology research and development. *Educational Technology Research and Development*, 48(1), 5-15.

³ Chang, M., Wang, C.-Y., & Chen, G. D. (2009). National Program for e-Learning in Taiwan. *Educational Technology & Society*, 12(1), 5-17.

辛曜廷 張國恩

謹識

2011 年 10 月

數位學習系列叢書

宋曜廷、張國恩 總主編



數位學習研究方法

宋曜廷

臺灣師範大學



數位學習品質管理

張國恩

臺灣師範大學

宋曜廷

臺灣師範大學

財團法人中衛發展中心

數位學習品質服務中心



遊戲式數位學習

孫春在

交通大學



未來教室與行動學習

陳德懷

中央大學



語文數位學習

柯華崑

中央大學



資訊素養

周倩

交通大學

林菁

嘉義大學



科學數位學習

張俊彥

臺灣師範大學



模擬學習

黃福坤

臺灣師範大學



電腦化測驗理論與實務

宋曜廷

臺灣師範大學

陳柏熹

臺灣師範大學



數學數位學習

吳昭容

臺灣師範大學



數位心理學

蔡今中

臺灣科技大學

「數位學習品質管理」推薦序

由於數位化技術、資訊通訊科技與網路的蓬勃發展，改變了人類的傳播行為，數位科技提供了適性化的學習環境，同時亦解除了學習時空限制、改善教學資源管理等問題，因而普受各國重視。

然而，在時間與技術的推演下，近年來數位學習所討論的議題，已不僅止於如何建置數位環境與數位學習產品，而關注如何提昇數位學習品質，以及如何達到品質創新的概念，是當前世界先進國家的共同發展趨勢。其中，包括歐洲數位學習品質基金會（EFQUEL）、美國訓練發展協會（ASTD）的認證小組、加拿大的 eQcheck 公司與國際標準組織等，皆關注在各種教學環境與教學活動的數位學習品質，訂定評量規範與評鑑方法，以促使數位學習品質在不同面向的提升。我國國科會亦順應此一趨勢，於 2002 年成立數位典藏與數位學習國家型科技計畫，透過數位學習品質服務中心之認證制度，協助企業和學界開發具品質之數位學習產品。


中衛發展中心自 2008 年開始營運數位學習品質服務中心，透過品質規範與審查機制，已協助超過 300 件數位學習教材或數位學習服務案件通過品質認證，為國內數位學習市場增添許多優良教材與服務。經過 4 年的營運與認證審查經驗的累積，數位學習品質服務中心已建立豐富而實際的品質提昇經驗與人脈，《數位學習品質管理》一書乃於此趨勢氛圍下孕育而生。

在臺灣師範大學張校長國恩先生高瞻遠矚的領導，及宋研發長曜廷教授縝密的籌劃下，本書集結 15 位專家學者，對數位學習品質管理的概念及管控心得與手法，有深入淺出的剖析。從國內外之數位學習品質管理概念與現況的介紹（第一章到第三章），到我國對於數位學習品質管理實施方法與規範之實務經驗與研究成果分享（第四章到第九章），再到提升數位學習品質之策略探討（第十章到第十三章），皆有精闢的闡述。

期望能透過本書，讓國內教育、補教界及數位學習廠商能更清楚地了

解數位學習品質管理的執行方法。相信臺灣師範大學及數位學習品質服務中心無私的分享，對於有意往卓越數位學習品質方向邁進的企業和機關團體，特別是教育機構，能夠多所助益。本人樂於為之撰序，推薦給有意邁向卓越品質的各界先進。

財團法人中衛發展中心董事長



101.01.18

「數位學習品質管理」主編序

二十世紀末，教材與教學產生革命性的變化，而影響變革的推手主要是多媒體和網際網路¹。多媒體將教材的呈現方式從傳統的紙本解放出來，不止讓教材呈現的內涵和形式豐富了起來，更增加無限想像和創造的空間；網際網路讓教材和教學的傳遞更為快速，配合手持載具，讓教材和教學的可及性幾乎無遠弗屆。

數位教材和教學在設計的多樣性和傳遞的便利性上雖然值得稱頌，但也在品質的管理上帶來許多疑慮。以遠距課程為例，美國高等教育每四名學生有一名透過線上課程學習²。在臺灣，幾乎所有的高等教育機構都有線上學習機制，政府部門也幾乎都有線上專業成長或在職進修的課程。但是，這些豐富的數位學習教材或教學方法，其品質如何？內容呈現是否適切？教學方法是否有效？多媒體運用是否合理？等等問題，都少有被檢驗的機會，無怪乎許多研究機構卻對線上課程的品質表達不信任³。

由於對數位學習品質的關切，許多國家或國際組織陸續制定相關機制以強化或提升數位學習品質管理。例如國際標準組織（International Standardization Organization, ISO）分別於 2005 和 2009 年制定了教育訓練和數位學習標準 ISO/IEC 19796-1 和 ISO/IEC 19796-3；德國標準協會制定 DAS PIN 1037；加拿大制定了 OeQLS；歐洲數位學習品質基金會則制定了 UNIQUEe 數位學習品質認證系統；美國 ASTD 發展數位學習標準……等等⁴。這些標準或認證制度的建立，代表各國對於數位學習品質已經超越關心，更到了行動的階段。

有鑑於提升數位學習品質的重要性，行政院國家科學委員會於 2003 年在「數位學習國家型科技計畫」下籌設「數位學習品質認證中心」（現更名為「數位學習品質服務中心」），負責臺灣數位學習品質規範的制定、認證與輔導等工作。近 10 年來數位學習品質服務中心所制定的標準已經廣為業界和學界所熟悉，也成為數位學習製作者和使用者重要參考的規

範。在進行品質認證和輔導的過程，許多數位學習設計理論上的觀念有機會轉化為實務，改變或充實了設計者的觀念和作法，進而提升了臺灣數位學習教材和服務的品質。本書主編在這過程中有幸作為主要的規劃者，也承蒙各界學者專家的協助，讓數位學習品質提升和管理的智慧得以展現，而這本書就是這些智慧的結晶之一。我們十分感謝所有作者將他們關於提升數位學習品質寶貴的經驗化為文字，讓更多的讀者受惠。我們也十分感謝高等教育出版公司及相關同仁在本書出版過程中的細心協助。

品質管理的觀念在二十世紀中期開始提倡，到二十世紀末受到前所未有的重視；置身二十一世紀，在任何機構或組織中，無論其提供的是產品或服務，品質就是王道，唯有品質凸出的產品或服務，才能有永續發展的機會。我們希望透過本書關於數位學習品質管理基本概念、標準和執行策略等方面的闡述，讓數位學習設計者或生產者能提升產品或服務的品質、使用者能適切地評判並選擇具品質的數位學習材料，也讓整個社會因為數位學習品質的提升而真正受惠。

¹ 宋曜廷、廖楷民（2011）。數位學習研究的變遷：學習理論、科技工具與研究方法的互動。載於宋曜廷（主編），*數位學習研究方法*（頁 1-41）。臺北市：高等教育。

² American Society for Training and Development. (2010). *State of the Industry Report*. Retrieved from <http://www.astd.org>.

³ Sung, Y.-T., Chang, K.-E., & Yu, W.-C. (2011). Evaluating the reliability and impact of a quality-assurance system for E-learning courseware. *Computers and Education*, 57, 1615-1627.

⁴ 詳見本書第一章和第二章。

張國恩 宋曜廷
謹識

2011 年 12 月

目錄

- 「數位學習系列叢書」總序
- 「數位學習品質管理」推薦序
- 「數位學習品質管理」主編序

第一篇 數位學習品質管理概念與現況 1

1 數位學習品質管理的基本概念 3

- 1.1 緒論 4
- 1.2 品質的定義 5
- 1.3 品質的管理、保證與標準化 8
- 1.4 數位學習品質管理的執行程序 9
- 1.5 數位學習品質標準 12
- 1.6 數位學習品質管理途徑 17
- 1.7 結語 20

2 數位學習品質管理國際發展現況 25

- 2.1 前言 26
- 2.2 數位學習品質管理國際現況 27
- 2.3 結語 36

3 臺灣地區數位學習品質管理實施現況 39

- 3.1 前言 40

3.2	數位學習數位學習品質服務中心認證實施現況	40
3.3	認證執行方式	44
3.4	認證成果	45
3.5	其他單位品質管理方式實施現況：教育部遠距數位學習認證	46
3.6	工業局數位內容產品獎執行現況	48
3.7	結論	50

第二篇 數位學習品質管理實施方法與規範 53

4 數位學習教材品質認證制度與案例分析 55

4.1	緒論	56
4.2	數位學習教材品質認證制度	56
4.3	數位學習教材案例分析	65
4.4	結論	87

5 數位學習服務品質認證制度與案例分析 97

5.1	前言	98
5.2	數位學習服務品質單元認證與案例分析	104
5.3	數位學習服務品質課程認證與案例分析	117
5.4	數位學習服務品質學程認證與案例分析	121
5.5	結語	124

6 數位學習營運服務規範建立 127

6.1	前言	128
6.2	規範一：人力資源	131
6.3	規範二：網站經營	132
6.4	規範三：服務流程	134
6.5	規範四：資訊要求	135

6.6 規範五：管理制度 136

6.7 結語 137

7 數位學習教材製作流程之品質管控 141

7.1 前言 142

7.2 重要文獻探討 142

7.3 數位學習教材製作流程說明 145

7.4 數位教材製作流程之工作表單說明 149

7.5 結論 164

8 數位學習服務導入流程之品質管控 167

8.1 前言 168

8.2 重要文獻探討 168

8.3 數位學習服務導入流程 175

8.4 結語 190

9 互動式電子白板導入班級教學之品質管理 193

9.1 前言 194

9.2 互動式電子白板的相關研究 195

9.3 互動式電子白板的教學特性 197

9.4 互動式電子白板導入班級教學之品質管理 198

9.5 結語 205

第三篇 提升數位學習品質之策略 211

10 從品質管理觀點談企業導入數位學習之策略 213

10.1 前言 214

- 10.2 企業導入數位學習之需求與策略 214
- 10.3 個案背景介紹 217
- 10.4 個案導入數位學習與學習服務實務作法 221
- 10.5 OK 超商個案標竿分享：以取得 ASTD Excellence in Practice Award 為例 226
- 10.6 企業導入數位學習之建議與未來發展 228

11 從品質管理觀點談公部門導入數位學習之策略 233

- 11.1 前言 234
- 11.2 公部門推展數位學習的概況 235
- 11.3 公部門導入數位學習之案例分析：以「創新 e 成效」為例 241
- 11.4 公部門數位學習品質保證的策略發展 246
- 11.5 結語 248
- 附錄一 公部門數位學習網站一覽表 251

12 從品質管理觀點談社會教育導入數位學習之策略 253

- 12.1 前言 254
- 12.2 社會教育的意涵及其數位學習之發展 254
- 12.3 社會教育導入數位學習之需求 257
- 12.4 品質管理與社會教育數位學習 258
- 12.5 社會教育導入數位學習之案例及其品質管理策略分析 259
- 12.6 社會教育導入數位學習之標竿與品質管理可行策略 271
- 12.7 結語 274

13 從品質管理觀點談數位教材製作之策略 279

13.1 前言 280

13.2 數位教材製作策略 280

13.3 結語 297

第一篇

數位學習品質管理概念 與現況

- 1 數位學習品質管理的基本概念
／張國恩、宋曜廷
- 2 數位學習品質管理國際發展現況
／邱文心
- 3 臺灣地區數位學習品質管理實施現況
／鍾雅萍



1

數位學習品質管理的 基本概念

張國恩

臺灣師範大學資訊教育研究所

宋曜廷

臺灣師範大學教育心理與輔導學系



1.1 緒論

近年來，由於網際網路與資訊科技的發達，使得國內、外學術單位及企業團體已大量採用數位學習平臺作為知識分享、課程教學與教育訓練的主要途徑之一。Allen 與 Seaman（2010）的調查報告指出，2007 ～ 2008 學年間，以 K-12 的學生為例，註冊線上課程者約有 100 萬人，比起 2006 年的調查有高達 47% 的顯著成長。同樣的，在美國高等教育方面，2002 學年間，線上課程註冊人數占總課程註冊人數約有 10%，但至 2008 年已超過 25%，這代表每 4 位大學生中有超過 1 位的學生參與線上課程，這些數字之成長代表著數位學習將備受重視。根據美國訓練與發展協會（American Society of Training and Development [ASTD], 2010）的報告指出，目前企業訓練員工，有 27.7% 是透過數位學習的形式，且有逐年增長的趨勢。然而要如何滿足愈來愈大量的數位學習族群的需求，則需仰賴品質良好的數位材料或學習環境，但學者對於數位教材或學習環境的品質良窳之判斷標準似乎頗為分歧。例如，斯隆聯盟（Sloan Consortium, 2004, 2005, 2006）的調查指出，美國高等教育的負責人對於數位學習的品質持高度肯定；但 Barbera（2004）認為，主觀的滿意度判定，似乎不足以成為判別數位學習教材或環境好壞之依據。Barker（2007）指出，目前的數位教材和服務快速擴張，但缺乏品質控管的機制，因此消費者或使用者完全沒有受到保護。相關研究指出，多數的數位學習製造商或使用者對於品質的重要性有所覺察，但因為缺乏適當的工具或作法，因此對於品質管理的作為相當有限（Pawlowski, 2007）。

本章的目的即為對數位學習品質的概念和作法進行概括性的討論，讓讀者對於數位學習品質的內涵，及其監控的機制有些初步的概念。

1.2 品質的定義

1.2.1 一般品質的定義

品質是個模糊並具爭議性的概念，會隨著利益關係人（如製造者和使用者）的立場、對品質的期待與要求的不同有所改變。例如對使用者而言，「適用」（fitness for use/purpose）是重要的品質表徵；而對製造者而言，「符合規格」（conformance to specification）才是重要的品質表徵（鄭春生，1995）。

一般而言，企業管理者重視的品質至少可從產品品質、流程品質、服務品質等三點加以探討（桂楚華、林清河，2008）：

1. 產品品質

1988 年 Garvin 提出產品的品質可以表現在八種特性，分別為：表現（performance）、特徵（features）、可靠性（reliability）、一致性（conformance）、耐用性（durability）、服務維修（serviceability）、美感（aesthetics）以及直覺（perceived quality）（引自桂楚華、林清河，2008）。

2. 流程品質

以特定步驟達到特定目的的過程，確保這些過程能夠順暢有效，即為品質的表徵。在製造業中，主要的流程為輸入、轉換與輸出；在服務業中，主要的流程為準備、實際服務與解決問題。

3. 服務品質

Parasuraman、Zeithaml與Berry 在1994年提出服務品質乃指顧客期望和所知覺到實際表現間的差距，可分為幾個向度加以觀察：實

物（tangibles）的品質、服務的可靠性（reliability）、服務的反應度（responsiveness）及服務的保障性（assurance）、服務的體貼同理程度（empathy）（引自桂楚華、林清河，2008）。

近年來，歐、美、日企業對品質的要求日益提升，因此更強調所謂的全面品質（total quality）和六標準差品質（six sigma quality）管理。

1.2.2 數位學習品質的意涵

由於網路在近 20 年來愈益盛行，網路化的產品和服務紛紛出籠，因此許多研究者愈來愈強調數位品質（e-quality）的重要性。Madu 和 Madu（2002）歸納出 15 項有關「網站」的數位品質標準，茲分述如下：

1. 表現（performance）：網站產品使用是否容易上手？內容是否豐富且正確？
2. 特色（features）：網站是否具有使用者感興趣的特色？例如明確回應使用者的問題，使用網頁時具充分的使用者控制權？
3. 結構（structure）：網站在呈現訊息時是否有組織有結構？關鍵詞或標題等提示是否清楚？
4. 美感（aesthetics）：網站的外觀是否具有吸引力？
5. 可靠性（reliability）：網站是否定期維護與更新以維持一致良好的表現？
6. 儲存量（storage capability）：網站是否有足夠的儲存能力以因應使用者存取訊息的需求？
7. 客服度（serviceability）：網站處理客戶抱怨或衝突的能力與效率？
8. 資訊安全（security and system integrity）：網站在保管客戶資訊（含個人資訊和業務資訊）安全性的能力是否充分？
9. 信任感（trust）：網站是否能讓客戶有充分信任感，以揭露個人身分或進行業務往來？
10. 反應方式（responsiveness）：在與客戶互動時，是否有禮且有彈性地應對？

11. 客製化程度 (product/service differentiation and customization)：網站提供的內容和服務，可以為客戶量身訂做，盡力滿足不同客戶需求的程度如何？

12. 交易策略的特性 (web store policies)：網站上的交易策略是否涵蓋一般實體商店的策略（如退換貨）的作法，甚至超過實體商店？

13. 聲譽 (reputation)：網友間是否建立網站的口碑和聲譽？

14. 保證 (assurance)：網站對於其員工素質，流程效率和服務品質有無保證？

15. 同理 (empathy)：網站在與客戶進行交易的過程中，雖然沒有面對面的互動，但是否仍能設身處地站在客戶的立場為他們著想，進一步滿足其需求？

朗訊科技 (Lucent Technologies, 1999, p. 2) 認為在教育訓練的環境中，產品或服務的品質可以定義為：

經過仔細地思考、細心地準備、負責任地執行、明確卻又彈性地邁向目標、正向地面對批評和指教等程序後所展現的種種特性。

不論是數位產品或數位服務的品質都不易將品質之定義直接套用，主因在於教育場域中是強調共同創造 (co-producers) 的關係 (Ehlers & Pawlowski, 2006)。以數位學習環境為例，環境能提供技術與內容，但是仍需學習者本身積極主動才能發揮學習效用，學習環境和學習者間之互動關係被稱為一個共同創造的過程，由此可知，商業領域和教育場域所建立之關係並不相同，因此對於品質的定義也有所差異。

若根據品質的形式來探討，可採用 Donabedian (1980) 的品質評估模式說明不同形式的品質：

1. 數位學習的先決條件 (輸入／結構品質)：科技基礎設備、教師資格或能力。

2. 學習的過程 (過程品質)：學習者間的互動、學習形式、企業學習文化、學習所需的培訓內容和目標。

3. 結果（輸出／結果品質）：學習者能增加的專業能力。

1.3 品質的管理、保證與標準化

為了讓品質得以維繫，需要利用各種的機制或手段，以分析和研判品質的內涵，並且讓品質得以滿足特定的規格或標準。這些機制和手段稱為品質的管理（quality management）、品質管制（quality control）、品質的保證（quality assurance）與品質的標準化（quality standardization）等，四者在本文中視為同義，並以「品質管理」一詞作為通稱。Feigenbaum（1983）認為，品質管理依時間的發展可以分為五個階段：操作員的品質管理（operator quality control，由製造者或生產者自行控管品質）、領班的品質管理（foreman quality control，在操作員中，由一個領班負責監督操作人員的工作與其製作品質）、檢驗員的品質管理（inspection quality control，獨立於操作人員之外，額外設置品質檢驗部門進行品管）、統計品質管理（statistical quality control，透過統計技術，如抽樣等，了解品質的水準）、全面品質管理（total quality control，品管管理的工作不只侷限於製造和檢驗部門，也擴充到市場調查、研發、製程與售後服務等等）。

最廣為人知的一般品質管理模式為戴明循環（Deming cycle）（鄭春生，1995；Deming, 1986），如圖 1.1 所示。該循環重複進行計畫（plan）、實施（do）、檢核（check，1986 年改為探究 [study]）和處置（action，又稱 PDCA 模式）。計畫步驟為訂定各項標準或規格，又包含決定目標和決定達成目標的方法兩項工作。實施乃指將計畫付諸實行，包含對員工進行標準作業程序的教育訓練和依據標準作業實際操作。檢核係指實際作業成果和原訂計畫比較，查明之間的差異，並決定是否要修改作業方式，包含量測、分析、判定等步驟。處置係指依據成果和計畫的差異，進行修正，包含研擬改善對策、複核改善對策的成效、重新標準化等。

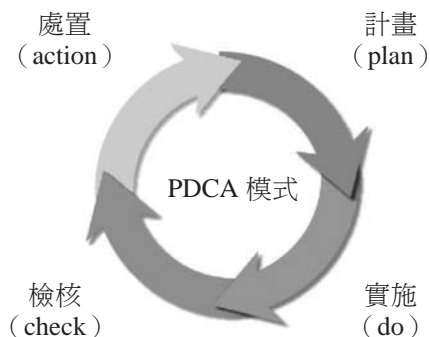


圖 1.1 戴明循環。取自 *Out of the Crisis* (p. 88), by W. E. Deming, 1986, Cambridge, MA: MIT Press。

1.4 數位學習品質管理的執程序序

類似於前述一般品質管理的 PDCA 模式，目前也有不少研究者提出進行數學習品質管理的程序（Abdous, 2009; Kidney, Cummings, & Boehm, 2007）。例如 Abdous（2009）提出了一個精簡的品質管理運作模式，使高等教育能從數位學習的開發到產品交付，都能達到品質管理的目的。該模型稱之為過程取向的生命週期模型（process-oriented life cycle model for quality assurance，如圖 1.2），主要希望以動態、反覆並能融入第一線學術人員（教授、教學設計師及科技人員）的方式，使其能深入核心的教學活動與平時開發過程來確保數位學習的品質。此模型架構包含三個連續且非線性的階段：前期的規劃與分析；中期的設計、原型與生產；後期的生產後與交付。每一過程中都有特定的活動需要執行，且強調數位學習的設計、生產到交付過程中需結合效率化的工作流程與不同專家（科目、教學與科技）之間的合作。作為一個品質管理運作架構（operational framework），過程取向的生命週期模型強調在支援環境中將品質視為工作價值，且透過品質以利組織目標的達成。有別於以往品質管理多為靜態的、事後的模式（after-the-fact）模式，Abdous 指出，過程取向的生命週期模型從產品設



圖 1.2 過程取向的生命週期模型。QA 為前述之 Quality Assurance。取自 “E-learning quality assurance: A process-oriented lifecycle model,” by M. Abdous, 2009, *Quality Assurance in Education*, 17(3), p. 288。

計時的早期介入直到最後產品交付後的過程，皆有助於轉換品質管理為反覆並動態的運作模式，因而在數位學習社群間促進一種強調持續自我改善以取代過去以條件式遵守（circumstantial compliance）為主的文化，而這將有助於提升數位學習經驗的整體品質。

另一個強調透過歷程管理來強化數位學習品質的例子為國際標準組織（International Organization for Standardization, ISO）所提出的「學習、教育與訓練」標準「ISO/IEC 19796-1」，其專門提供發展數位學習的機構參照，建立自身的數位學習品質系統。這個參照的架構底下包含了數位學習建置或是運作時所要注意的各種不同面向，並且在各種面向之下提供解決方案。基於此，Pawlowski（2006）提出在數位學習領域要建立品質系統的品質標準架構，有下列三個部分：

1.4.1 關於品質的描述模式

對於品質建立，包含了產品計畫、相關規範、設計指引與使用需求等相關項目，提供品質概念一個統一性的描述方式，並且簡要地呈現。統一的描述模式（**description model**），其文件或是用語較容易使人理解，如此在不同的品質系統之間也可以進行比較。

1.4.2 流程模式

對於機構在設計數位學習系統或是服務建置時，ISO/IEC 19796-1 提供了可參照的流程及其細項。這個參照的流程模式（**process model**）可分為七個步驟，分別為：需求分析、架構分析、概念與設計、發展與生產、建置、學習歷程、評量及改善。每一項流程之下還分成更細部的流程。

1.4.3 評量品質系統的參照指標

數位學習領域若是要建立品質系統，ISO/IEC 19796-1 提供了品質標準的參照指標（**criteria**），機構會以這些指標來檢視是否達到預先設定的目的，或是這些指標可否成為品質認證的檢核項目。這些參照指標除了有學習心理學相關的指標，或是媒體技術使用的相關指標，同時也涉及了一些資訊安全以及國家法規等相關指標。

在上述的流程模式裡，每個流程也均有其可相對應的參照指標以進行流程的評量。在數位學習品質認證的過程中，有幾項指標會被標記為「必要指標」（**must-criteria**），提供認證單位進行整體流程上的評量檢核作業。參照指標另一項功能為比較不同的產品或是服務，若是兩項不同的產品使用了相同的參照指標，便可以此一指標去比較兩個產品的優劣。

1.5 數位學習品質標準

1.5.1 數位學習品質標準之類別

在前述品質管理程序中，多數都包含將成果與品質標準進行比對的過程，因此標準的訂定是維繫品質之重要環節。品質標準（quality standards）一方面指統一的規範，另一方面意味著提供一個一般的準則，使機構得以清楚了解如何建立自身專屬的品質系統；同時，不同的品質系統間得以相互比較。品質標準只是建立品質系統的準則，在這個準則之下，機構可以依照自己的需要來建立系統，其彈性、創新及成果不會受到限制。

數位學習產品或服務的品質標準通常區分為三大類（Ehlers & Pawlowski, 2006）（如圖 1.3 所示），以下將分別說明之。

1. 數位學習品質管理標準（generic quality standards）

第一類標準是跟數位學習品質品質管理與品質保證直接有關者，作為一般數位學習的供應者（或設計者）製作產品（或提供服務）的標準。通常此類標準較為一般化，適用於各個領域。品質標準是根據組織或單位的具體需求，以作為品質發展之依據，通常又可以區分為過程導向的標準，如 ISO19796-1（詳下節）；產品導向的標準，如數位學習品質服務中心的數位學習教材認證標準（e-learning courseware quality checklist, ELCQC）（Sung & Chang, 2011）（詳本書第二章與第三章）以及能力導向，如對學習者的能力改變以界定數位學習的品質。

2. 數位學習科技標準（specific quality standards）

第二類標準係指針對特定數位學習科技（learning technology）所制定的標準。許多學習或教學系統，如製作系統（authoring systems）、學習管理系統（learning management system）等，在應用時牽涉複雜的人機互動、

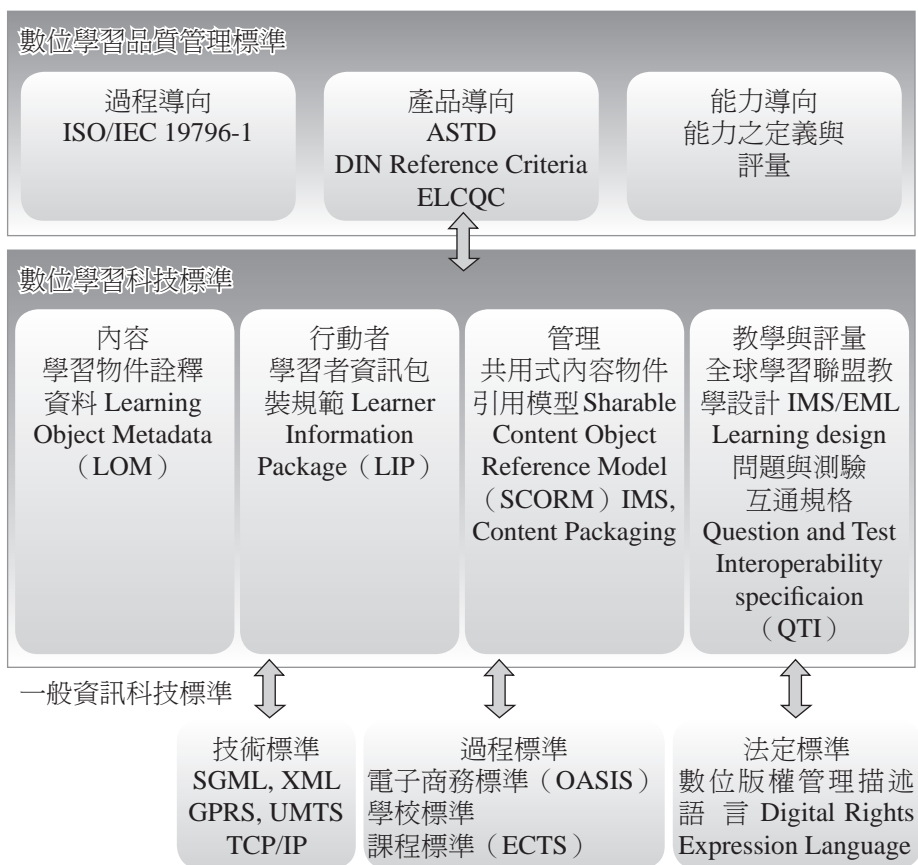


圖 1.3 數位學習品質標準的類別。修改自 “Quality in European e-learning: An introduction,” by U.-D. Ehlers and J. M. Pawlowski, 2006. In U.-D. Ehlers and J. M. Pawlowski (Eds.), *Handbook on Quality and Standardisation in E-learning* (p. 5). Berlin, Germany: Springer。

學習資源提供和服務。數位學習科技標準主要是處理使用者與系統間或是系統與系統間交流和互動的需求。這些標準品質包含內容、管理、行動者、教學與評量方法等等。在管理方面，如共用式內容物件引用模型（Sharable Content Object Reference Model, SCORM），遵循此標準可讓規範內的線上教育內容部署在任何學習管理系統上，同時還可以和其他遵守 SCORM 的

線上教育內容組合起來，創建種類繁多的學習物件。又如，在評量方法上，問題與測驗互通規格（Question and Test Interoperability specification, QTI）規範線上測驗的規格和與受測者的互動方式，讓不同學習系統之間的測驗材料可以相互流通，增進其可用性和效率。

3. 一般資訊科技標準

第三類的相關標準是指資訊科技界所制定出來的產品規格，或是相關的資訊使用法規。這些標準主要規範資訊產品或內容的設計（如資料格式），他們雖然與品質沒有直接的關聯，但也會影響管理流程與產品的其他標準，一般包含：技術、過程或法定標準等。以延伸標記語言（Extensible Markup Language, XML）為例，此標準利用標籤來定義各種屬性，可提供描述結構化資料的格式，有助於文件內容的宣告，允許跨平臺的搜尋作業。本書主要內容是針對第一類數位學習品質管理的標準和執行方法進行論述。

上述的分類方式為一般性的分類方式，若要更深入地描述品質標準，Pawlowski（2007）認為可從下列幾個向度來探討：

1. 脈絡性與範圍（context and scope）

指該標準是運用在哪一種脈絡之中，如學校、高等教育或是職業訓練，及其所包含之歷程，如：設計、發展和建立成果。

2. 目的（objectives）

在品質標準之下所要達到的是何種目標，如降低成本、學習效果、產品的滿意度。

3. 焦點（focus）

將品質的焦點設定在三個部分，分別為組織／過程、產品／服務或是能力。

4. 觀點 (perspective)

從不同的利益者之角度所重視的品質標準也有所差異，如：開發人員、管理者或是學習者。

5. 方法 (methodology)

是採取何種方法或是手段來達到預設的目的，如：標竿、標準目錄、指南或是信息提供。

6. 指標 (metrics)

可用來衡量成效的指標，如：使用者退出率、學習者之滿意度與投資報酬率。

1.5.2 數位學習品質教材與服務標準之向度

透過上述可以清楚了解到，數位學習品質標準十分多元，具體的內涵也都不同。茲舉數位學習教材和服務品質為例，說明其標準內涵。目前在實務上，以國外為例，美國高等教育政策中心（Institute for Higher Education Policy, IHEP）提出的遠距教育標準“Quality on the Line”包含了機構支援（institutional support）、課程發展、教學／學習（teaching/learning）、課程結構（course structure）、學生支援（student support）、教職員支援（faculty support）及評鑑與評量（evaluation and assessment）等七大向度共 24 個標準（benchmarks）；美國 ASTD 提出的 ECC（E-Learning Course ware Certification）之數位教材認證標準（四個向度與 19 個評鑑標準）；加拿大聯邦政府和民間團體 FuturED 針對教材與服務品質保證所提出的 OeQLS（Open eQuality Learning Standards，三個要素與 20 個評鑑指標）等；在國內，則以數位品質服務中心所提供的數位教材認證（五個向度與 19 個評鑑指標，詳本書第三章）作為代表。

綜合現行之品質認證標準以及相關研究，本文將數位品質標準區分為

五大向度：

1. 使用者 (user)

著重於使用者在學習過程中之追蹤 (tracking feature)、導航 (navigation) 與定位 (orientation) 等。

2. 教學設計 (instructional design)

主要著重於教學目標 (instructional goal)、教學解說與展示 (presentation and demonstration evaluated)、各種評量與一致性 (congruence)。

3. 教材 (content)

著重於教材的正確性 (accuracy)、內容組織和完整度 (organization and completeness) 以及內容的明確性與適合度 (clarity and appropriateness)。例如：教材文本的文字清楚易讀性。

4. 服務單位 (service units)

包括組織性與經濟性兩個層面。相關內容包括：品質改善、對於教師與學習者提供支持性服務、教師和員工可以取得認證與成員可以發展之潛能。此外，服務單位於實際的經營當中著重品質，提供更普及的使用機制，使運作過程中更具成本效益，因此也包括成本結構及預算編制 (cost structure and budgeting) 方面的標準。

5. 教學媒體 (instructional media)

著重於技術的層面，包括媒體設計與運用 (media design and use)、介面設計 (interface design) 及媒體元素 (multimedia element) 等。

1.6 數位學習品質管理途徑

監控數位品質雖是確保數位學習教材有效性的重要方法，然而，由於不同的數位學習產品，使用者所關注的品質特性皆有所不同，如學習者或許會強調學習產品的可接近性、可使用性與效率等特性，教師則著重應用效率與簡易使用，而產品供應商則可能會以如何拓展市場、成本效益等為其關注的重點（Ehlers & Pawlowski, 2006; Kidney et al., 2007）。此外，任何現成的電子學習產品在開發時可能經過幾個階段，如規劃、實施、使用和評價，而不同的階段會強調不同的品質特性和品質管理策略（Barker, 2007; Wirth, 2006）。由於「品質」本身的複雜性，使得品質管理途徑繁多，目前在教育領域存在的數位品質管理的途徑（approach）也多不勝數，丹麥的研究顯示，在歐洲的 24 個國家中，就有 34 個品質認證的機構（Danish Evaluation Institute, 2003）。Woodhouse（2004）之研究也顯示，全球有超過 140 個品質管理途徑。為了更了解數位品質管理在目的、活動與過程等不同層面的途徑，我們透過 Wirth（2006: 99）的架構，將不同品質保證途徑間的重點加以組織，使其結構化。Wirth 將前述戴明循環的規劃、執行、檢核、處置等概念加以應用修正，建構了系統化的數位品質管理架構，包括：計畫（plan）、執行（do）、檢核（check）、比較（compare）等四個部分（如圖 1.4 所示），以下簡述各部分的品質管理途徑。

在「計畫」部分，著重於如何協助教育機構透過確認、指派及記錄與品質相關的職責和組成成分等過程，來系統化管理他們的數位品質專案。近 10 年來，已經有許多國家與組織投入相當的心力與資源來建立數位學習品質的評量準則，例如 ISO 設立分支 SC 36 來監控數位學習品質，更具體地，他們開始實施 ISO 19796-1 作為數位學習品質管理與計畫的標準（Pawlowski, 2007）。同樣地，德國標準局（Deutsche Institute für Normung, DIN）也為數位學習品質管理發展出 DIN PAS 1037，作為評量準則。

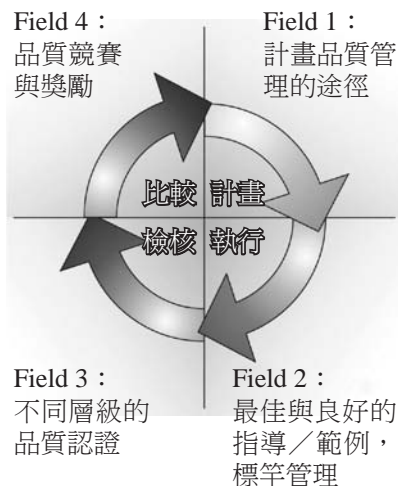


圖 1.4 數位學習品質管理途徑。取自 “An analysis of international quality management approaches in e-learning: Different paths, similar pursuits,” by M. A. Wirth, 2006. In U.-D. Ehlers and J. M. Pawlowski (Eds.), *Handbook on Quality and Standardisation in E-learning* (p. 99). Berlin, Germany: Springer。

在「執行」部分，關注如何透過確實的導引（guideline）、最佳作法（best practices）或標竿（benchmarks），協助相關實施進程的進行，以實現數位學習解決方案，而經由學習這些指示方針，使用者或許能將外部標準轉換成自我評量的準則。舉例來說，開放與遠距學習品質協會（Open and Distance Learning Quality Council, ODLQC）於1998年提出“ODLQC Standards”，而IHEP在2000年也提出“Quality on the Line”，這兩個組織企圖提供指導準則來確保所有開放式或遠距學習的品質，其中包括在家自學、函授課程、數位學習、協同學習及以工作職場為主的學習。針對更年輕的學習者，英屬哥倫比亞省教育部（British Columbia Ministry of Education, 2010a, 2010b）制定“Standards for K-12 Distributed Learning in British Columbia”與“Standards for Digital Learning Content in British Columbia”，旨在指導教育者創造一個有品質、動態與鼓勵學習的環境，且能發展、選擇與評鑑出最高品質的數位學習內容。這些外部的標準未必有強制性，但數

位學習生產者在接觸這些標準後，可能在後續的生產歷程中將這些標準作為自我審視的依據，進而改善品質。

在「檢核」部分，不只像「執行」要發展參考用的指導原則或標準，更進一步將質化的品質標準轉換成量化的品質評鑑指標（indicator）。此外，「執行」部分強調內部自我評量；而「檢核」部分強調評鑑者應由外部、獨立的品質管理團體來擔任，且以評鑑結果作為認證的依據。美國 ASTD 已經為數位學習教材發展出數位學習標準（Sanders, 2001），且根據這些標準提出數位學習教材認證（ECC）系統。此外，2007 年，歐洲數位學習品質基金會（The European Foundation for Quality in E-Learning, EFQUEL）亦建置了 UNIQUE 認證系統，用來創立、測試與發起資訊與傳播科技（Information and Communication Technologies, ICT）在高等教育使用的數位學習品質標章。加拿大聯邦政府也與非政府組織 FuturED 合作，編製了數位學習教材與品質保證服務專案“OeQLS”與“eQcheck certification”來保障數位學習消費者的權益。

在「比較」部分，採用競賽式的比較方式來彰顯某些特定的數位學習解決方案或產品。不同於使用現行標準進行認證的方式，此部分的品質管理途徑通常會設定最低限度的通過門檻，透過品質排名與獎勵來表揚高品質的產品或服務。舉例來說，Brandon Hall Research Center 多年來推動卓越學習技術大獎（Brandon Hall Excellence in Learning Technology Awards），其每年都會頒獎給在工作職場學習需要的學習管理系統、創新系統等等。此外，不同於獎勵商業性質的工具與科技技術，歐洲學校網（European Schoolnet）則舉辦數位學習獎（eLearning Awards）的競賽，來感謝與表揚教師與學校在教學方面運用資訊與傳播科技的優良表率。在過去的 9 年中，數位學習獎已經提出許多在教學和學習方面，與資訊與傳播科技相結合的典範案件。

1.7 結語

數位學習的蓬勃發展與普及應用，連帶使得數位學習品質管理和保證成了重要的課題。如何依據不同的品質定義，針對種類繁多的數位學習產品，發展出合適的品質管理程序和標準，將是未來數位學習領域最迫切也最有挑戰性的議題。

參考文獻

- 桂楚華、林清河（2008）。全面品質管理與六標準差。臺北市：華泰。
- 鄭春生（1995）。品質管理。臺北市：三民。
- Abdous, M. (2009). E-learning quality assurance: A process-oriented lifecycle model. *Quality Assurance in Education*, 17(3), 281-295.
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2010). *Learning on demand: Online education in the United States, 2009*. Retrieved from http://sloanconsortium.org/publications/survey/learning_on_demand_sr2010
- American Society of Training and Development. (2010). *State of the Industry Report*. Retrieved from http://www.astd.org/TD/Archives/2010/Nov/Free/1110_2010+State+of+the+Industry.htm
- Barbera, E. (2004). Quality in Virtual Education Environments. *British Journal of Educational Technology*, 35, 13-20.
- Barker, K. C. (2007). E-learning quality standards for consumer protection and consumer confidence: A Canadian case study in e-learning quality assurance. *Educational Technology & Society*, 10, 109-119.
- British Columbia Ministry of Education. (2010a). *Standards for K-12 distributed learning in British Columbia*. Retrieved from http://www.bced.gov.bc.ca/dist_learning/docs/dl_standards.pdf
- British Columbia Ministry of Education. (2010b). *Standards for digital learning content in British Columbia*. Retrieved from http://www.bced.gov.bc.ca/dist_learning/docs/digital_learning_standards.pdf
- Danish Evaluation Institute. (2003). Quality procedures in European Higher Education: An ENQA survey. *ENQA Occasional Papers 5*. Retrieved from <http://www.enqa.net/texts/procedures.pdf>
- Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Donabedian, A. (1980). The definition of quality and approaches to its assessment. *Explorations in Quality Assessment and Monitoring Vol. 1*. Ann Arbor, MI: Health Administration Press.
- Ehlers, U.-D., & Pawlowski, J. M. (2006). Quality in European e-learning: An introduction. In U.-D. Ehlers & J. M. Pawlowski (Eds.), *Handbook on quality and standardisation in e-learning* (pp. 1-13). Berlin, Germany: Springer.
- Feigenbaum, A. V. (1983). *Total quality control* (3rd ed.). New York, NY: McGraw Hill.
- Kidney, G., Cummings, L., & Boehm, A. (2007). To ward a quality assurance approach to e-learning courses. *International Journal on E-Learning*, 6(1), 17-30.
- Lucent Technologies. (1999). *Summary of quality issues in distance education*. Chicago, IL: Bell Labs.
- Madu, C. N., & Madu, A. A. (2002). Dimensions of e-quality. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 19(3), 246-258.
- Pawlowski, J. M. (2006). Adopting quality standards for education and e-learning. In U.-D. Ehlers & J. M. Pawlowski (Eds.), *Handbook on quality and standardisation in e-learning* (pp. 65-77). Berlin, Germany: Springer.
- Pawlowski, J. M. (2007). The quality adaptation model: Adaptation and adoption of the quality standard ISO/IEC 19796-1 for the learning, education, and training. *Educational Technology & Society*, 10(2), 3-16.
- Sanders, E. S. (2001). *E-learning competencies*. Retrieved from http://www.astd.org/LC/2001/0201_competencies.htm
- Sloan Consortium. (2004). *Entering the mainstream: The quality and extent of online education in the United States, 2003 and 2004*. Retrieved from <http://www.sloan-c.org/publications/freedownloads.asp>
- Sloan Consortium. (2005). *Growing by degrees: Online education in the United States*. Retrieved from <http://www.sloan-c.org/publications/freedownloads.asp>
- Sloan Consortium. (2006). *Making the grade: Online education in the United States*.

2006. Retrieved from <http://www.sloan-c.org/publications/freedownloads.asp>
- Sung, Y. T., & Chang, K. E. (2011). Evaluating the reliability and impact of a quality-assurance system for e-learning courseware. *Computers and Education: An International Journal*, 57, 1615-1627.
- Wirth, M. A. (2006). An analysis of international quality management approaches in e-learning: Different paths, similar pursuits. In U.-D. Ehlers & J. M. Pawlowski (Eds.), *Handbook on quality and standardisation in e-learning* (pp. 97-108). Berlin, Germany: Springer.
- Woodhouse, D. (2004). The quality of quality assurance agencies [electronic vision]. *Quality in Higher Education*, 10(2), 77-87.