

博物館行動導覽 數位學習教材建構研究： 以國立科學工藝博物館為例

The Study of Museum Knowledge Community of Mobile Learning Course Construction :
Take “National Science and Technology Museum” as an Example

范成偉 國立科學工藝博物館蒐藏研究組

Fan, Cheng-Wei Division of Collections and Research, National Science and Technology Museum

摘要

本計畫主要思考如何發展有效的網路學習平台作為博物館行動導覽數位學習教材開發的基礎，我們由「科工館」為範例，提出一種新的行動數位導覽學習模式，透過多媒體與行動載具的結合展現方式，將數位博物館資源轉換成博物館導覽解說志工可資使用數位學習內容，進行導覽解說志工成長學習及訓練，並進一步發展提供博物館參觀者更自主的學習環境，結合博物館展示場域讓觀眾能進行無所不在的學習。目前計畫已有初步成果，運作也符合科工館導覽解說志工自主學習的需求，本計畫未來的目標則在整合科工館所有教材，開發數位行動E化學習系統，以博物館為行動學習場域，提供中小學生、家長及教師各種互動式數位行動學習活動，建立完整的博物館數位學習行動環境。

前言

隨著全球化腳步加快及科技快速進步，為了有效率地培養具國際觀及創新能力的高素質人才，世界各先進國家無不積極推動知識經濟之發展，以求提昇國家的整體競爭力。我國產業結構以中小企業為主，E-Learning（數位學習）是最經濟有效的人才培育方式，因為它具有無需大規模投資實體建設，即可發揮提昇人力素質的功能。所謂E-Learning（數位學習）就是學習者與教學者不再受限於傳統的面對面授課與固定時間、地點的限制，而是可以隨時隨地透過數位媒體進行互動教學，學習者可以依自己的學習環境及狀態彈性的調整自己的學習進度；教學者亦可視學習者的情況調整其教學進度，充分發揮有如一對一教學的實體效果。近幾年來E-Learning在國內的推廣已有了一些成效，但大多集中在企業內部的教育訓練市場；B2C的市場則由於學習者的

學習習慣尚未改變、數位學習的成效受到質疑、經濟不景氣、網路頻寬限制種種因素，加上國內整個E-Learning環境尚未成熟健全下，呈現成長緩慢的現象。所以目前經營E-Learning的網站都積極找出最能兼具學習成效及學習興趣的教學模式，期望能將E-Learning生活化及普及化。

E-Learning（數位學習）的涵蓋面相當的廣，而且定義也常因為個別需求或環境的差異會有所不同，但是學者Robert Heinich、Michael Molenda、James D. Russell、Sharon E. Smaldino（2007）認為概念上可以簡單的分成三大要件：

- 1.Participants：包括學習者及老師。
- 2.Content：進行數位學習所需之數位教材。
- 3.Community：學習社群的經營與運作

因此不管是企業內部訓練或經營線上教學網站都需要包含這三項要素，數位學習的推動才會有實

質的成效。博物館本身是一個社會教育的機構，除了展示與教育活動的推廣外，如何將博物館的典藏研究內容擴展到觀眾手上，讓博物館的觀眾包含學生、教師或家長等能夠利用其資源作為學習場所的社群，是博物館未來所面臨的課題。以舊金山探索館為例，該館創立於1969年，由其規劃者 Frank Oppenheimer 博士擔任首任館長；1991年由法國學者 Goery Delacote 博士接任館長至今。目前探索館有三個行政中心：一、展示中心(Center for Public Exhibition)，負責展示的維持與發展；二、教育與學習中心(Center for Teaching and Learning)，研究與開發博物館的教育課程；三、媒體與溝通中心(Center for Media and Communication)，研究如何和大眾溝通科學理念(美國舊金山探索館網站)。由該館組織的變革，從傳統博物館展示、教育、蒐藏及公共服務四個功能單位擴展到設立教育與學習行政中心與媒體與溝通行政中心可了解到，未來數位媒體將是博物館另一個戰場，美國資深博物館展示設計師芮佛(Ralph Appelbaum)與其設計工作室夥伴們預測下個世紀的科技博物館的幾個趨勢：

1. 博物館需要完全掌握通訊革命。
2. 博物館是全球資訊網路的一部分。
3. 博物館將不會有國界。
4. 使用衛星傳播網或最新的技術來連結其他博物館、大學及圖書館。
5. 博物館要能分享與創造知識。
6. 博物館要能反應回饋參觀民眾的需求。
7. 博物館要能提供各種年齡層及不同教育背景的觀眾學習的管道。
8. 博物館要能鼓勵不同文化的觀眾進行觀念的交流。
9. 博物館應為其社區及這個世界追求創造更和諧的價值體系。

從以上的論點可以了解到下個世紀通訊網路將是博物館無可避免的重要資源。當現代文化快速地從類比進步到數位的媒體、從原子進步到元的世界，博物館從原來著重物品收藏的角色也跟著改變。資訊與傳達的技術經由展品的複製及再現，對於創造、分享和保存博物館文化的資源也將變的更為重要。博物館如何運用網路學習社群將博物館的展示教育數位教材內容(content)透過參與者(學習者及老師)進行自我學習活動，會是博物館另一個重要的學習場域。目前國立科學工藝博物館(以下簡稱科工館)擁有二萬多名科工電子報之會員，透過電子報來傳遞博物館各種活動訊息，然而除了發送訊息之外，此類博物館忠實的社群更是未來經營數位學習最好的契機。因此本研究希望建構開發博物館的行動導覽數位學習系統，透過此系統進行博物館學習社群的經營與運作，以達到博物館教育推廣的效益。

教案的發展

網路技術的成熟，不但改變了人類的生活，也改變了學校教育的傳統教學模式。學校從早期的利用電腦來輔助老師教學，這種單純的區域性應用，隨著網路的發展，已漸漸地發展到廣域上的需求。憑藉著電腦與網路的輔助，學習者可以於任何時間、任何地點都可以進行學習，學習者不需要再受限於空間與時間，學校的教育也因此可以跨出學校，散佈知識給世界上任何想求知的學習者，也能達到平衡教學資源的目的，這皆促使網路數位學習的蓬勃與發展。例如美國的 The Florida Virtual School(<http://www.flvs.net>)已成功地推出網路教育課程，供各類無法滿足於傳統學校教育的學生選修；目前該校提供約六十餘門網路課程，共約一萬餘學生選修了這些課程。而另一個位於美國麻州的 The Virtual High School (<http://www.govhs.org>)，不但三年內的學生人數由三

百多位增加至三千人，且由一地區性的學校，轉型為一國際性的網路學校。

從學生進行學習活動的時間與空間來看，學校教育佔有重要的地位。在時間方面，一位學生一天中半數以上的時間是在學校中度過；而空間方面，二十至三十位年齡相仿的同學共同聚集在教室中，不但一同學習，更是個人社會學習的重要場合。然而以終身學習的概念來觀察學習的活動場域變化，許多實體的學習場域已經逐漸從實體空間轉移到數位空間。如美國舊金山探索館除了在實體展示建立一個自由討論、隨意學習及探索自然現象與科學技術的參觀環境外，也在網站上建置一個數位探索的學習環境，包括：線上教育活動、線上展示、線上廣播、線上動手作活動等等，因此未來為因應工作職場的需要，數位學習將會是一個重要的學習型態和空間，並與學校教育相輔相成。目前網路學習上缺乏的是教室型態所擁有的老師與學生互動關係。然而在科技快速進化的今天，教室所呈現的風貌將會巨大的轉變，其所帶來的變革，不僅僅改變學習的方式，包括學習習慣、知識整合能力、教師角色等等，都會隨之大幅轉變。

博物館是提供學生族群獲得知識、經驗和文化的非正式學習環境之一。非正式學習已成為最熱門的

話題，在教育領域中，越來越多的研究都強調博物館學習(Paris & Hapgood, 2002)。對於博物館參觀導覽學習教案的行動導覽設計，基本上有兩種方式。一種是語音導覽地圖(Audio-visual guidebook with visiting map)設計，透過展品的數字編排嵌入解說語音於行動設備中，來找到觀眾的位置。至於定位的方式有透過GPS、RFID或QR-Code來判斷參觀者所需要的展品資訊。另一種是以參觀場景為基礎(Scenario-based approach)的教案設計，透過行動導覽路線的故事規劃配合學習單的設計，讓觀眾可以依博物館的參觀學習動線進行學習活動。

本研究目的除了進行數位教案的發展與累積外，更希望開發新的學習技術，改善學習效能。由於無線寬頻網路和行動載具技術的進步改善了學習者的視野，有利於行動學習群體的形成，並加強學習同伴和老師之間互動學習的質與量，有機會增進知識的傳遞。同時因為學習設備的進步，如電子書包、平板電腦、智慧型手機等等，將改善學習教材的可用性，使得學生可以在任何時間、任何地點學習。學生可以很方便的經由學習網路和學習系統存取學習教材。同時學生可以在任何地方、任何時候要求學習的指導。再者，學習者的行為模式也可以儲存在資料庫中。學習的狀況和教學的方式，也能

國立科學工藝博物館行動導覽學習系統架構圖



圖一 國立科學工藝博物館行動導覽學習系統架構圖



圖二 操作模式說明，透過行動影音教材及行動裝置掃描QR-Code即可瀏覽該影片內容(攝影 范成偉)

夠被追蹤和儲存在資料庫中。因此，老師可以隨時隨地經由網路了解學生的學習效果。配合此趨勢，博物館在提供個人化的行動導覽服務也開始擺脫以往提供影音導覽租借服務的方式，而以觀眾的行動載具做為導覽介面，利用QR-Code來提供更即時的資訊服務。本研究嘗試建立博物館行動導覽數位學習平台及社群學習模式，透過博物館這個自主學習的場域，引進較佳的學習介面，如圖一系統架構所示；期望將國內數位學習資源作最佳的整合與運作，利用平台所產生的QR-Code系統結合博物館展示內容，一方面提供博物館導覽解說志工及解說員自主學習的管道和教育訓練，一方面提供博物館觀眾更深入的學習內容可以帶著走進行自主學習，以達到博物館社會教育的目標。

由於目前網路上各個教學組織單位的網路教學系統架構與教材文件編排上的不同，使得彼此之間將無法分享這些花費許多資源所製作出來的網路教材文件；另外，傳統的網路的教材通常採用HTML(Hyper Text Markup Language)之語言格式，輔以其他網頁製作技術，如Flash、GIF動畫、動態HTML等等，進行教材的製作與編排，因為此類方式不但缺乏結構性與延伸性，更無法讓教材使用者，直接了解教材製作者在教材中所欲表達的意義或透過有



圖三 現場結合展品及行動導覽數位學習教材，參觀者可瀏覽該展品的影音內容(攝影 范成偉)

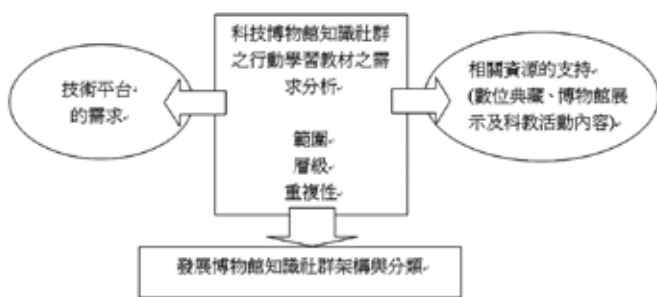
效的搜尋機制，找到想要教材，也因此造成了教材資源分享的困難。因此，如果所有的教學資源皆能使用共同的〔標準〕，便可以節省重複開發的資源浪費，進而提供方便的網路教學環境。有鑑於此，在國際上，已經提出多種網路教材的標準規格，但因缺乏整合，因此彼此間的對應與共通性仍是潛在的問題。至於對於如何將博物館展示、教育及典藏資源轉化成導覽人員可用的學習內容，基本上需考慮三個因素：1. 找出資源在哪裡並進行數位資源的分類。2. 資源呈現的方式(資料的哪一個部分要被使用在博物館導覽教學上)。3. 資源的轉換與重製(經過安排與整理)。

因本教案的設計主要以科工館導覽解說志工之自主學習為近程目標，長期目標則在提供博物館參觀者更自主的學習環境，結合博物館展示場域讓觀眾能進行無所不在的學習，因此教案的設計以導覽的影音教材為主，簡報及文件資料為輔，透過此系統，本館導覽志工可以隨時上網進行導覽解說的學習及演練。透過影片的導覽觀摩學習，如圖二示範說明，不但可以協助導覽志工強化及快速吸收展覽內容，增進其導覽技巧和能力。同時透過本系統也可提供博物館觀眾自我學習的意願，讓博物館展示成為一個自己會說話的展品，如圖三所示，讓博物館的學習變得更有趣味。

行動導覽數位學習教材之建構:

博物館知識社群之行動學習教材之架構系統建置是一套相當複雜的過程，其運作的流程如圖四說明，首先進行行動學習教材之需求分析，根據本館導覽實際運作的經驗，其需求大致可以分為以下四部分：

1. 協助本館導覽志工進行深層教育訓練考核，透過此平台推動網路讀書會；輔導新進，並透過網路讀書會擴大搜尋、深入研討補充資料以充實知識庫。



圖四 博物館知識社群之行動學習教材之架構系統建置流程

2. 配合志工專才配合館內展示主題專題做深度導覽，提供深度學習資源。
3. 協助導覽解說教育訓練及考核：透過本系統建立本館各展示廳的示範解說教學，協助新進導覽志工盡快深化學習展廳解說內容。
4. 透過此平台，導覽志工於值勤時間外，蒐集導覽相關內容，加強學習深度，建立心得分享社群管道。

配合上述需求，乃著手進行規劃行動導覽數位學習技術平台的設計，包括1.系統前台與管理介面皆為Web Browser界面，2.內容管理者(作者)可發行管理頻道節目，而使用者也可輕易的使用瀏覽器來瀏覽頻道節目列表。3.可自動判斷電腦、iPhone、iPad、Android手機與平板電腦載具給予專屬的版面。4.可新增刪除編輯不同的管理者群組，包括系統管理者、作者、會員等。同時管理者可自行新增、刪除、修改分類類別。並能管理所有的頻道和節目內容。5.可直接透過iPhone/iPad及其他平板電腦直接瀏覽內容，包含mp4、mp3、PDF格式的節目。6.提供節目編目的列表，新增、更新、刪除等資料維護作業，提供上傳格式包括：mp3、m4a、m4v、mp4、pdf、mov、avi、wmv、flv、m2ts、mts、dot、swf、epub等檔案格式，同時皆須在同一欄位上傳。7.附件檔案上傳後，系統可自動產生一個對應於該檔案的QR-Code 智慧碼，以提供使用手機輸入QR-Code 智慧碼後快速瀏覽該內容。8.內容管理者(作者)及會員可建立個人網頁，並立即產生行動版網頁。

導覽教案的設計：

基本上技術平台的系統設計經確認後，即可進行技術平台的設計建置工作與教材內容的整合。為配合博物館導覽志工訓練的需求，本系統教案的編排則以本館展示廳內容做為分類基礎，同時配合實務上的運作將各展廳的影音教材以10分鐘左右長度的展示單元做為分類片段，以利行動載具網路上的傳輸及閱覽。系統的操作介面設計則以簡單容易操作為主。系統的設計如圖五所示，透過PODCAST 影音資源頻道分類方式，使用者可以快速找到本館各展示廳的教材內容。例如進入本館兩小物采特展影音頻道中，相關特展的內容如圖六所示，透過展示單元的分類，各單元的影片透過系統上傳時會產生QR-Code 圖片檔案，使用者經由QR-Code 掃描即可獲得該展示單元導覽影音教材，讓博物館線上導覽學習變得更容易。

結論

本文主要以實務研究為主，希望借助博物館的資源引導，推動中小學參觀博物館數位行動學習模



圖五 系統的操作介面設計，包含頻道分類、最新節目、焦點專區及博物館FACEBOOK 專區四個區塊，讓使用者方便找到其所需的資訊。

式，企圖縮減城鄉數位學習效果落差，來提升九年一貫課程教育整體競爭力。透過博物館行動導覽數位學習教材的建構，引進導覽解說志工自主學習的模式，藉此佈建新的基礎數位學習，凝聚新的統整教學樣貌，帶動新一波數位學習的主流價值。未來希望整合產業在硬體及軟體研發能量，以學童數位學習所激發的全面性自主學習需求，配合政府數位學習政策，塑造國內未來博物館的數位行動學習環境，進而帶動數位內容產業的發展。學習教材內容則計畫結合本館展示、蒐藏、科教及導覽教育資源，利用數位化技術研發及探討，以進行「博物館知識社群與數位學習教材」建置及推廣工作。目前仍屬於初步研究階段，本階段主要將此系統導入科工館導覽解說志工之教育訓練，透過此系統協助導覽解說志工通過本館展示導覽解說的考核作業，目前運作結果已初步符合科工館導覽解說志工自主學習需求，根據科工館導覽解說志工使用意願問卷調查統計結果，共發出72份問卷，回收有效樣本70份，其中針對經常想去使用行動導覽學習系統問卷結果，

表示同意者共41位佔問卷人口比例58.6%，表示不同意者共4位，佔問卷人口比例5.8%，無意見者共25位，佔問卷人口比例35.7%，從初步問卷結果可以了解，目前科工館導覽解說志工已接近六成會去使用該系統，作為自主學習的工具，至於後續學習成效如何則尚待進一步研究分析。總結來說，本計畫最後的目標在整合科工館所有教材，開發數位行動E化學習系統，以博物館為行動學習場域，提供中小學生、家長及教師各種互動式數位行動學習活動，建立博物館數位學習的行動環境，進行學校教師運用博物館知識社群資源養成途徑之研究，同時有助於提升導覽解說志工自主學習的成效。 ■

參考文獻：

- 徐典裕(1999)：數位化博物館之建構與經營管理。博物館季刊,13(1),43-51。
- 陳亞寧、陳淑君(2001)：Metadata在數位博物館之發展與分析，圖書館學與資訊科學,27(2),52-66。
- 范成偉、黃俊夫(2003)，凸版印刷科技典藏文物之資訊檢索系統發展及網路展示研究，2003年資訊科技與圖書館學術研討會論文。
- 范成偉、黃俊夫(2005)，印刷工業技術網路加值及資訊融入教學模式研究，科技博物第九卷第三期，43-55頁。
- 范成偉(2005)，博物館數位典藏的知識加值概念研究，科技博物第九卷第四期，71-84頁。
- 黃俊夫、范成偉、楊裕琦(2006)，數位典藏應用於九年一貫課程教學之探討，科技博物第十卷第二期，59-71頁。
- 林育如(1999)。跨出建築的博物館—談臺灣大學「數位博物館專案計畫」。博物館季刊，第十三卷第1期，89-96頁。
- 美國舊金山探索館網站 [HTTP://www.exploratorium.org/](http://www.exploratorium.org/)
- Fang,R. J.; Fan, C. W.; Huang J. F.; Wang, Y. H 2007 The Knowledge-based Mobile Learning System Applied in Printing Network Instructive Course for Science Museum, Proceedings of the 6th WSEAS International Conference on Applied Computer Science, Hangzhou, China, April 15-17, 2007
- Fang,R. J.; Wang, Y. H.; Cheng M. C.; Fan, C. W., 2007 Develop a Mobile Learning Model for Museums, Proceedings of the 6th WSEAS International Conference on Applied Computer Science, Hangzhou, China, April 15-17, 2007
- Bowen, J. (1997). The Virtual Library museum pages (VLmp) : Whence and Whither? Museum and the Web—Museums and the Web 97 : Selected Papers.pp.9-25.
- Gillette, J. E. (1993). Art at a Distance. *Multimedia Review*.1(4):48-50.
- Mitchell, W. J. & Strimpel, O. B. R. (1997). To Be There or Not To Be There: Presence, Telepresence, and the Future of Museums. *Museum News*. March/April. pp.31-32, pp.58-59.
- Paris, S. G., & Hapgood, S. E. (2002). Children learning with objects in informal learning environments. In S. G. Paris (Ed.), *Perspectives on object-centered learning in museums*. (pp. 37-54), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Robert Heinich、Michael Molenda、James D. Russell、Sharon E. Smaldino. (2007). 教學媒體與學習科技。(張雪亭等譯)。臺北市：雙葉書廊有限公司。



圖六 兩小物採特展專區，配合展場解說以展示單元做為影音教材目錄