

博物館與文化 第4期 頁169~196 (2012年12月)
Journal of Museum & Culture 4 : 169~196 (December, 2012)

博物館教育科技媒體：五個值得思考的問題

丁維欣¹ 莊冠群 戴采如 黃琬淳 翁菁邑 林均霈²

Museum Media and Technology: Five Thought-Provoking Questions

Herminia Din, Kuan-Chiun Chuang, Tsai-Ju Tai,
Wan-Chun Huang, Ching-Yi Wong & Jyun-Pei Lin

關鍵詞：博物館教育科技媒體、展覽影片、數位藝術、即時遠距教學、網站
遊戲、行動裝置應用程式

Keywords: Museum Media and Technology, Exhibition Video, Digital Art,
Synchronous Teaching and Learning, Online Games, Mobile Apps

¹ 本文作者現任天主教輔仁大學博物館學研究所副教授。

Associate Professor, Graduate Institute of Museum Studies, Fu Jen Catholic University.

² 共同撰稿者為天主教輔仁大學博物館學研究所碩士班學生。

Graduate Students, Graduate Institute of Museum Studies, Fu Jen Catholic University.

Email: kuan9595@gmail.com

(投稿日期：2012年6月14日。接受刊登日期：2012年9月10日)

摘要

本文將結合文獻探討與筆者群之個人經驗，針對五項與博物館教育科技媒體有關，且值得深思的問題進行探究：一、博物館展覽運用影片之角色定位為何？二、是數位藝術？還是博物館教育科技媒體？三、博物館何不善用即時性的遠距教學方式？四、博物館一定要做網站遊戲嗎？五、博物館該如何透過應用程式結合「現場」與「線上」體驗？

Abstract

This paper combines a review of literature and personal experiences of the authors to explore five thought-provoking questions related to media and technology in the context of museum education: (1) What is the role of video displays in museum exhibitions? (2) Is the use of media and technology in a museum exhibition a form of digital art or museum education media? (3) Why do museums not make good use of real-time distance learning in museum education? (4) Do museums have to offer online games? (5) How can museums integrate “onsite” and “online” experiences via mobile app development?

前言

近年來科技媒體的演變使博物館在展覽教育應用上呈現更加多元的各種樣貌，世界各大博物館已經廣泛地運用各種數位化的策略與方案，學界也開始進行各種博物館使用科技媒體的研究。因此在大環境趨勢、博物館實務與理論的衝擊之下，本文欲提出五項與博物館教育科技媒體有關且值得深思的問題：

- 一、博物館展覽運用影片之角色定位為何？
- 二、是數位藝術？還是博物館教育科技媒體？
- 三、博物館何不善用即時性的遠距教學方式？
- 四、博物館一定要做網站遊戲嗎？
- 五、博物館該如何透過應用程式結合「現場」與「線上」體驗？

前兩個問題與實體博物館的展示有關，反思現代博物館大量運用多媒體展示的現象，其意義與定位是否依舊符合博物館的核心價值與精神；第三、四個問題著眼於各博物館普遍運用的網路科技，討論博物館進行遠距教學的可行性與架設遊戲網站的必要性；最後一個問題，則是跨越形式上的限制，思考博物館如何結合虛擬與實體的功能，以提供觀眾更加完整的博物館經驗。

在提出問題的過程中，筆者群結合了文獻探討和舉隅個人經驗，期能呈現出這些議題的現況，與其值得進一步思考之處；也希望對這五個問題的思辯，能提供博物館人運用科技媒體前，有更多準備與評估的視角。

問題一：博物館展覽運用影片之角色定位為何？

近年在國內舉辦的幾個特展，如北美館的《高更》展與《莫內花園》展，以及台北故宮的《大英》展和《夏卡爾》展，都闢出一個展間做為播映影片之用，讓觀眾或坐或站觀賞投影在牆上的影片。《莫內花園》展將近一小時

讓人疲勞麻痺的片長，不知有多少觀眾在欣賞全部畫作後還能完整看完影片？《大英》展過於稚氣的動畫，在展覽之中似乎顯得突兀且不連貫。因為看到這些相似的展場運用影片的方式，引發筆者群開始思考展覽運用影片的目的和必要性，及「影片」在博物館展覽中究竟可以扮演何種角色。

隨著數位媒體發展的普及，觀眾已經可以在博物館內看到各式各樣的數位多媒體的運用。其中，最常見的型態是「影片」。不論是闢出一個展區播映影片，抑或是在 KIOSK 上面運用影片所設計的內容，都是博物館使用影片作為展示常見的手法。現今的普羅大眾生活在充滿數位符號和聲光影音效果的環境中，對於影片使用早已司空見慣；處處都是廣告媒體鋪天蓋地播放最新鮮的訊息，動輒 3D 或 IMAX 超大螢幕的電影。現代的觀眾是在這樣的經驗背景之下參觀博物館，如果博物館提供的影片內容和使用手法已不如館外的世界，那麼博物館為何仍要在展覽中使用影片？以下將分析幾座博物館在展覽之中使用影片的案例，並歸納整理出四個運用影片的特點。

一、影片設置於展場入口的導介作用：阿拉斯加大學北方博物館及宗教博物館

博物館的觀眾從入門起，就深深受到建築空間的影響，如整體的氛圍感受、採光、色彩及溫度等（馬若喬、陳佳利，2008：64）。當然，博物館可以利用影片的聲光效果，讓觀眾在踏入展場之初，就能對此展覽有所期待和認同感。阿拉斯加大學北方博物館(University of Alaska Museum of the North)嘗試在 Rose Berry Alaska Art Gallery 展場入口處的中途空間（圖 1）營造出一種寧靜的氛圍。五台相同大小的螢幕，齊平且等距的安置在牆上，無聲播放著阿拉斯加地區的美景。這樣的導介廳並備有兩張簡單的座椅，暗示來往的觀眾可佇足或坐下觀看。由於展場是單一出入口，且影片內容並沒有延續性，使得觀眾在參觀完展覽後還可以回過頭觀賞影片，而不會有斷層感。觀眾在參觀前後都會經過播放影片的牆面，反而讓整個參觀經驗更具整體性。因為影片內容無聲且具流動性，而能給觀眾沉穩的感受，影片在此展覽之中具有類似提味的效果，讓人能更投入在展覽中。

宗教博物館在六樓設置「宇宙創世廳」，延續著入口的朝聖步道，引導觀眾進入神秘的圓形影廳觀賞宇宙的誕生和有關生命的起源。「宇宙創世廳」特別之處在於觀影後，大型螢幕旁有一入口引領觀眾進入展場，就如同 David Dean (1994)在其著作中提及，展場的入口必須符合展覽整體的氣氛，讓訪客可以知曉並期待將看到的東西。「宇宙創世廳」播映的影片，就像是一個「入門」的通道，讓觀眾進入博物館營造的氣氛之中。宗教博物館將其館中的空間配置和內容都化作為一連貫的體驗，而影片的播映也是故事線中的其中一個環節，從一開始就不可或缺。



圖 1 阿拉斯加大學北方博物館 Rose Berry Alaska Art Gallery 展場入口，觀眾可在觀影前感受影片帶來的氛圍（資料來源：丁維欣攝影）

二、巨幅影片牆提供觀眾身歷其境的臨場感：加州科學中心

與宗教博物館同樣運用影片營造展覽氣氛的博物館，還有位於美國洛杉磯的加州科學中心(California Science Center)。在其 Ecosystems 常設展區入口，利用 HD 高畫質的投影技術將影片投射在高達五至六公尺的牆面上(圖 2)。當觀眾一踏入展廳就彷彿身處大自然景觀中，受到左右兩面高牆上巨幅影像不斷變換的動物、植物所迎接，時而身處高山曠野，時而在海底世界遨遊。壯闊的大自然風貌巧妙搭配了自然界的音效，給觀眾極為震撼的感動。大螢幕及高品質的觀影感受成為博物館運用影片的一種呈現方式。現今的博物館在提供展覽服務時，似乎得將觀眾的生活經驗視為重要的參考依據，與時俱進更新展覽方式及科技的計畫。但在滿足觀眾的需求前，必須考量到實

施計畫帶來的效益及其價值是否與展覽目的契合。

三、影片作為展示物件的動態詮釋：阿拉斯加大學北方博物館及順益博物館

阿拉斯加大學北方博物館將每一次與居民或藝術家合作的活動過程拍攝下來，提供給阿拉斯加數位典藏庫(Alaska's Digital Archives)³作為紀錄；此後博物館還可將這些過去收藏的教育多媒體運用在展示中。例如展示阿拉斯加地區居民捕魚的器具時，旁邊的螢幕播放著漁夫實際捕魚的紀錄片；又或者播放 3D 的動畫，讓觀眾能夠知曉那些捕魚器具如何被使用。同樣地，順益台灣原住民博物館也運用豐富的紀錄資料影片，在展示原住民工藝用品的同時播映，例如太魯閣族傳統的製麻紡織過程，或是介紹原住民製陶的影像。也許影片這種視覺上的刺激不若親自體驗來得印象深刻，但確實能為一些難以用實物呈現的展示內容提供良好的詮釋與溝通（馬若喬、陳佳利，2008）。阿拉斯加大學北方博物館及順益台灣原住民博物館運用影片的方式



圖 2 加州科學中心 Ecosystems 常設展區入口之大型 HD 高畫質投影（資料來源：丁維欣攝影）

³ 阿拉斯加數位典藏庫：<http://vilda.alaska.edu/cdm/>（瀏覽日期：2012年8月24日）。

很簡單，影片內容也很純粹僅是紀錄片或動畫的形式，但是卻有達到他們的目的，在虛、實、動、靜之間讓觀眾能真正瞭解那些展出的物件。

四、影片與展示物件的密切結合：磨坊城市博物館

在美國明尼蘇達州磨坊城市博物館(Mill City Museum)，其中的麵粉塔設施(Flour Tower)更是擅長將展示物件與影片密切結合的箇中翹楚。觀眾搭乘一座大型貨用電梯開始，隨著上下不同樓層電梯門的開啓，見到昔日麵粉工廠不同的工作場景（圖3）。麵粉塔仿效當時工廠的擺設，陳列出工廠的設備和器具；配合不同的場景，工廠內的紀錄影片也投射在牆上和故事情節相配合。參觀的同時，觀眾還不時聽見昔日磨坊工人的對話錄音，聽他們談論著過去工作情況和小八卦。也因為麵粉塔內影音效果和空間的搭配，觀眾就像被帶領進入過去的工作場景中，最後隨著工廠引發的大爆炸而回到現實。在這趟探索與戲劇性的旅程中，影片的使用與建築、展示相呼應，給予觀眾深刻的體驗，不單單只是觀看，而是投入在歷史片段之中。

影片在博物館展覽之中的必要性是肯定的，因為它具有強大的感染力及



圖3 磨坊城市博物館麵粉塔的說明員正在電梯前向觀眾進行解說（資料來源：丁維欣攝影）

「攝人心魄」的震撼力，足以讓觀眾融入在其中（陳淑銖，2008：92）。從案例之中可以看出，影片不論作為展場入門或是展場內的展示，營造「氛圍」都是影片最主要的功能。觀眾一踏入展場內感受到的安適感、震懾感或是崇敬感，皆是博物館可以透過影片營造出來的。又有如舊建築的歷史感和展示結合影片的張力，便能讓老舊麵粉工廠改建的博物館變得更有魅力。故，博物館畢竟不像電影院所要追求的是最高的「娛樂」享受，展覽影片之功用在於輔助整體展覽的效果，因此不需要盲從跟進某些影音技術，重要的是該如何呈現期望達到的效果。回到筆者群一開始提到的近年國內大型特展對影片的使用方式，如果能讓觀眾感受到不同以往的視覺媒體經驗，也更能投入在展覽之中，以期達到展覽事半功倍的助益。

問題二：是數位藝術？還是博物館教育科技媒體？

隨著時代進步，科技媒體對博物館帶來不小的衝擊，這些年在博物館工作者持續不斷的討論中（徐典裕，1998；林國平，2009；葉貴玉，2009；劉襄儀，2009；賴鼎陞，2009），大多數都認同新科技的正面助益，並且嘗試運用在博物館的展示、教育、典藏等各項事務上。然而對新科技的運用，藝術界比博物館界早先好幾步投入其中（蔡宏賢，2009）。近幾年數位藝術的發展在台灣十分活躍，在環境與技術的許可下，數位藝術中心、電子藝術節、數位藝術家如雨後春筍般冒出，產出了許多驚豔感官的作品。博物館展示設計者嗅到了這樣的趨勢，也逐漸思索將展示、教育與科技媒體結合的可能性。這樣的結合可以分為兩種類型：一種是科學類博物館運用科技創造出的互動式展示，以幫助觀眾理解抽象的科學概念；一種是博物館請來藝術家或是科技媒體專家重新設計詮釋展品，塑造全新的體驗。然而後者容易產生界線模糊的問題。撇除美術館中單純展示數位媒體藝術家們的前衛作品，這些詮釋展品往往讓民眾看完後不知道要傳達的是什麼，或者在聲光刺激之後腦中什麼也沒留下，分不清楚這到底是博物館的教育媒體，或者只是藝術家的數位藝術作品？

舉故宮在 2008 與 2010 年於桃園國際機場規畫的《未來博物館》為例⁴，展覽結合了科技媒體，固然吸引不少國內外民眾的關注。但仔細探究這兩次展覽的 12 件展品，當中〈反覆 1、反覆 2〉、〈帝國之道〉及〈跨越計畫〉是典型的數位藝術，單純用影像展現抽象的美或是拼貼等藝術語彙；〈平淡之味〉、〈透視〉、〈魔幻水晶球〉及〈點蝕成金〉雖然沒有對文物做過多的解構，不過其利用的新科技並未與原文物有太大的關連，讓人感覺只是在「展現技術」；至於〈名畫的當代詮釋〉與〈映射中的迴影〉則界於中間，值得稱許的部分是利用科技將文物藝術上的美加分，不過教育內容的傳達尚嫌不足；而當中只有〈唐宮狂想曲〉及〈玩古〉兩件屬於博物館教育科技媒體，亦即其內容不失原畫作的意義，又利用科技增添教育新意。由此可見，有超過半數的作品偏離了教育目的或是界於模糊地帶。這是值得關注的議題，到底數位藝術和博物館教育科技媒體要如何定位？

讓我們回過頭來分別探究數位藝術和博物館教育科技媒體的定義。不同時期藝術派別的興起，改變了藝術的形式以及解構其定義，數位藝術便是因應現今數位化的潮流而興起的。關於數位藝術，有許多相關的解釋：

「所謂數位藝術的創作，是指經過數位化的過程方法、手段產生的藝術創作，稱為數位藝術。而將傳統形式的藝術創作以數位化的手段或工具作各種方法的呈現稱為藝術數位化，因此凡創作時以數位化手段製作或製作時以傳統形式創作之後再加以數位化加工所產生的藝術作品皆可稱為數位藝術。」（陳麗秋，2001：112）

《台灣大百科全書》⁵和《台灣數位藝術知識與創作流通平台》⁶同樣描

⁴ 2008 年《過去—未來 國立故宮博物院「未來博物館」》
http://www.npm.gov.tw/exh97/future_museum/html/index31_ch.html（瀏覽日期：2012 年 8 月 24 日）；
2010 年《樂活故宮》http://www.npm.gov.tw/exh99/npm_lohas/page_ch04_1.html（瀏覽日期：2012 年 8 月 24 日）。

⁵ 台灣大百科全書—新媒體藝術：
<http://taiwanpedia.culture.tw/web/content?ID=2411&Keyword=%E6%96%B0%E5%AA%92%E9%AB%94%E8%97%9D%E8%A1%93>（瀏覽日期：2012 年 8 月 24 日）。

述到「以數位化媒材當作工具或者表達媒介所進行的藝術創作」就是數位藝術，歐美日各國在指稱這種新型態的藝術創作時，也使用了「新媒體藝術」、「科技藝術」或者「電子藝術」等名詞，它並不侷限於視覺，而是以各種形式存在，並且常有跨領域的結合。

數位藝術的特質，具有科技性、即時性、互動性、多媒材性、虛擬性、複製性以及商業性（簡雅雯，2003）。相對於傳統藝術作品來說，它的表現形式更豐富，在在震撼參觀者的五官信賴；而網路的發達，使得數位藝術作品便於傳播、儲存和複製，但也因為此項特性，無法突顯數位藝術的永恆性與唯一性（鄭嫻嫻，2003）。

至於博物館使用科技媒體的概念，目前則還沒有明確的定義，常用的稱法為「博物館教育科技媒體」或「博物館數位科技」等，即為運用目前的新科技與博物館的各項服務功能連結。例如：互動空間、虛擬實境(Virtual Reality)、行動裝置(Mobile)、社交媒體(Social Media)、擴增實境(Augmented Reality)、定位資訊服務(Location-Based Services)、姿勢辨識技術(Gesture-Based Computing)及語意網(Semantic Web)等(Johnson, et al., 2010)。

以此歸納教育媒體帶有兩種不同的層次：「知識性」與「啟發性」；特別是「啟發性」利用「邀請」的方式，帶領本來不懂或沒有意願去看展品的觀眾有興趣進一步了解，著重在感動意境的傳達。例如：工研院研發的〈行氣〉作品，應用 UWB 科技，偵測參與者的呼吸變化去描摹故宮典藏的宋代四大名帖。會場有兩張座椅，前方地板即是投影下來的宣紙與書法字，藉由空間的營造和科技的運用，讓觀眾用「氣」的運行揣摩下筆之濃淡深淺，彷彿真的投入寫書法的情境，更能體會作者當初的心境，如此加深對這個作品的印象，甚至有進一步想看原作的動力⁷（林育立，2007）。

⁶ 台灣數位藝術知識與創作流通平台：[0]<http://www.digiarts.org.tw/ShowAboutTW.aspx?lang=zh-tw>（瀏覽日期：2012年8月24日）。

⁷ 行氣簡介，2008年9月8日，取自<http://www.youtube.com/watch?v=EyhjNMNQnmo>（瀏覽日期：2011年6月18日）。

整體而言，數位藝術是博物館教育科技媒體類型之一，當其被應用在博物館時，就必須有其目的性。數位藝術中的文物只是藝術家的創作元素之一，主要還是在展現創作者的個人觀點與營造感官震撼；後者則是將科技與教育適度結合，讓驚奇的科技成為說故事的媒介，幫助觀眾去理解、反思與增進能力。新科技為博物館帶來了新氣象，卻也帶來了不少的爭議，到底科技與文物結合有加分作用，或是反而讓人覺得還是實物比較吸引人？而博物館的走向又該偏往哪裡？數位科技帶來的省思，似乎不僅僅只是停留在要不要跟隨潮流而已。

雖然對於科技媒體的運用見仁見智，也許創作者覺得不用太過嚴肅，美感跟自我意識的傳達比較重要；也許參觀者覺得體驗到如花博夢想館般的新科技，帶著滿腹的驚喜感回家就心滿意足了；也許博物館的展示人員覺得運用新科技就能夠為博物館的文物帶來創新。但是，博物館界的專業人員們一定不可以忘記博物館設立的初衷—教育，如同《新世紀的博物館》(Museums For A New Century)(AAM, 1984: 55)一書中提出：「若藏品是博物館的心臟，教育則為博物館的靈魂。」由此句話看出，教育在博物館中的重要性，不管運用何種方式，博物館的目標是喚起人們「知」的慾望，進而引發他們的興趣。

運用新科技並非不好，但是在引發興趣的前提下要清楚博物館的定位和目的是什麼。一個好的教育媒體在內容上應該還是要「忠於原著」，包含展現原創作者的思想、該時代的風俗民情、文物的造型及製作方式等。硬是要用大家熟知的歷史典故結合在不相關的地方，不僅沒有製造親切感，反而會造成穿鑿附會的缺失。另外，忠於原著也不只是死板板的複製原圖，而是利用新科技帶來美感與創意，內容上也能夠有吸引人的敘事性，也許藝術跟教育是能做很好的結合的！最後則是別忘了博物館如同劇場，是提供感動人心經驗的地方（劉婉珍，2007），營造一個讓人產生興趣的空間與方式，帶領觀眾進一步去認識文物的美，以及背後的故事，如此才能夠在新科技的加持下，朝向正確的方向前進。

問題三：博物館即時性的遠距教學

在短短的一二十年間，電腦及網路的普及，使得人們的生活發生了劇烈的變化，我們很快地習慣了透過電腦及電子產品來處理我們的工作內容或從事休閒娛樂，以及安排各種行程；甚至於在 2000 年以後出生的這一代，從懂事開始就可以說是在充滿著數位媒介、電子產品的環境之下長大。這些所謂的「新科技」對他們來說，不過是生活的一部分。在這樣的大環境之下，不論是成人或者孩子們的生活型態，都與過去有了巨大的差異，面對 21 世紀的學習者，博物館應該扮演什麼樣的角色、如何發揮其教育的功能？

一份由美國博物館與圖書館服務中心(Institute of Museum and Library Services)於 2009 年所發表的名為《博物館、圖書館與二十一世紀所需的工作技巧》(Museums, Libraries, and 21st Century Skills)(IMLS, 2009)的報告中，明確地指出了 20 世紀及 21 世紀間，人們工作生活型態的差異（表 1），報告中亦特別強調了 21 世紀的人應該具備基本的掌握資訊、運用多媒體及使用科技的技能(Information, Media and Technology Skills)，充分說明了 21 世紀的博物館所要面對的觀眾早已不同以往。

早自 1960 年代，Molly Harrison 即強調，「不論有意或無意，博物館所做的一切都是教育。」（劉婉珍，2010：19），因此，當博物館成功地將各種研究資料、研究結果數位化並透過網站向大眾公開之後，應該進一步思考的是，如何將一般博物館網路上的數位資訊，轉換成在網路遠距教學的應用？

在葉貴玉（2009）以〈跨越時空的博物館學習—丁維欣教授訪談紀錄〉為題的訪談中曾明確指出，基本上目前博物館在網路遠距教學方面的應用分成兩大類，一個是即時的，一個是非即時的。「即時的」包括視訊會議、webcast、life streaming，講者可能在澳洲、美國演講，用即時的錄影及視訊螢幕做溝通，但使用的方式基本上只有一次。「非即時的」包括博物館網路上的教育資源、遊戲、部落格和播客(podcast)等，可無限次數被點選利用，

不過這些方式都算是比較被動；丁維欣並提出講者在 2007、2008 年與紐約大都會博物館以遠距教學中「即時的」和「非即時的」混合式的方式進行師資訓練的合作經驗，結果證明這是一個受歡迎且有效的方式。在此以個人經驗與傳統上課方式稍做比較，歸納整理出「即時的」遠距教學的特色如下：

表 1 二十與二十一世紀人們工作生活型態之差異

	二十世紀	二十一世紀
一生中的工作數量	1 至 2 個工作	10 至 15 個工作（根據 2004 年美國勞工部調查）
工作要求	專精單一領域	同步專精多種變化快速的領域
職場競爭力	在地	全球
工作模式	常規；實做；實證	非常規；技術性；創意；互動
教育模式	以機構為中心；首重文憑	以學習為中心；首重自我引導學習與終身學習
組織文化	由上到下	多方向（由下到上、由上到下、等）

（資料來源：IMLS (2009: 2)，本研究整理）

一、師生間互動性高、具臨場感及參與感

在「網路會議工具⁸」操作介面中，具有基本的參與性功能如：學生可用舉手按鈕、即時文字訊息、及白板塗鴉模式來發表意見，發言形式與在傳統課堂上雷同，但在網路的世界中，參與者身處熟悉的住家環境，不必直接面對師長同儕，減輕了在課堂上發言時所要面對的無形壓力，反而使發言更加踴躍。另外，老師講課時，可以隨時請同學們按下笑臉或哭臉等表情顯示

⁸ 市面上現有多種「網路會議工具」，筆者群曾使用的「網路會議工具」為 Elluminate，Elluminate 網站：http://www.illuminate.com/Services/Training/Elluminate_Live!/?id=418（瀏覽日期：2012 年 12 月 14 日）。

符號，立即表示自身狀態，若有人未跟上進度，老師即可一目了然。而在傳統課堂上，即便師生是面對面的狀態，老師反而較難隨時確認學生們是否正專心聽課。

二、迅速而直接的資訊傳遞與分享

使用遠距學習的另一個好處，是有大量的資料都可迅速即時地自網路上取得，在課堂上若有需要，只要立即打開瀏覽器查詢即可，可以說整個網路世界的資料隨時都可以做為課堂中的教材，立即地與同學們分享、交流。

三、無負擔的上課環境

使用「網路會議工具」的基本條件為網路及電腦，參與者不論在任何地方都可以連線進行課程，無任何國界、距離、地緣等限制，不僅免除了舟車勞頓的辛苦，也可以自由選擇合適的上課地點，在舒適的環境中進行學習。

透過上述特色可以發現，即時性的遠距教學彌補了傳統教學的不足，上課方式更加地活潑、具有互動性，都是博物館這類「非正式」的教學機構所追求的目標。再加上各博物館在網路世界中多年的經營之下，已將大量而豐富的藏品與研究成果轉換為數位資料，成為遠距教學時可以立即使用的龐大教材庫，所以博物館已具備足夠的條件及資源，可以透過遠距教學來造福大眾。

就筆者群的個人經驗，將遠距教學與傳統上課方式進行比較之後，認為遠距教學確實具備傳統教學所沒有的優點，甚至可以克服一部分傳統教學上的缺點，是一種值得嘗試的教學方式。然而綜觀國內的博物館網站，已具備豐富的數位藏品、遊戲式的兒童網站、多元化的網站內容，但似乎尚未掌握到「即時性」遠距教學的精神與技術。

在大環境的變遷之下，大部分的博物館為跟上時代的潮流，已紛紛架設

網站、成立網路社群團體等，說明博物館界已了解到網路的重要性。博物館的功能定位，「教育」向來是一項重要的職責，博物館中亦設有專案教育人員及展場教育人員，若博物館界普遍認同網際網路及博物館教育的重要性，培養同時有教育及資訊專長的人才，或讓教育人員具備與資訊人員溝通的基本能力，應是必須面對的重要課題。

問題四：博物館一定要做網站遊戲嗎？

運用數位技術創造 21 世紀博物館的非正式學習環境，在博物館展示的軟硬體應用，或是博物館官方網站的線上資源學習已行之多年。應用教育科技媒體的主要使命在教育推廣，目的為傳遞知識給一般社會大眾。由於網際網路發達與科技媒材日新月異，博物館除應用多媒體素材在展示上賦予新的面貌，也跨越實體展演空間，極力經營線上服務，運用網站、線上多媒體影音等方式塑造博物館的新價值，著手從實體空間與虛擬網絡兩個面向進行推廣。整體而言，這只是博物館在運用科技手法上的不同呈現，其目的還是寓教於樂。葉貴玉（2009：70）訪談丁維欣教授的一段訪談內容，「我們在利用『科技』的手法，將平淡的『學習』轉換成另一種巧妙、有趣又有啟發性的體驗。需要注意的是，很多教育多媒體常以說教式或以被動學習的方式呈現」。

根據 2011 年 6 月 25 日中時電子報一則報導⁹，指出台灣地區上網人口已達 1,695 萬。根據此項數據顯示國民高度使用電子相關產品，利用電腦上網搜尋資訊的民眾也逐年增加，線上產業已是必然走向。國內外博物館早已架設網站提供線上資訊與學習，相對地台灣的博物館也在十年前逐步推行數位典藏計畫，把博物館與相關研究機構資源數位化。而這些博物館數位化內容可運用科技手法轉換成趣味的學習模式，包含線上教學、主題網站及線上

⁹ 〈台灣上網人口年增 73 萬 創新高〉，http://www.epark.org.tw/epark_technology_page.php?id=20110713121428（瀏覽日期：2012 年 5 月 27 日）。

遊戲等，應用在博物館推廣教育與宣導行銷上。

筆者群參考《中華民國博物館學會博物館名錄》¹⁰調查臺灣博物館架設有網站遊戲者，發現部份博物館網站遊戲設計上，遊戲內容偏向知識灌輸，或單向補充藏品內容；在操作使用介面上，遊戲操控有明顯困難度，甚至在使用上產生挫折，進入遊戲介面後不清楚如何進行。部分設有博物館網站遊戲之博物館，設置網站遊戲是為讓孩童從遊戲中學習，卻未以孩童角度來設計，而是使用說教式填充以及套用電動遊戲模式，並未設計遊戲內容教案。所以開始思考博物館架設網站遊戲是否有其必要性？而怎樣才是好的博物館網站遊戲？我們應該瞭解遊戲只是一種「手法」，其背後內容要更具啟發與創造性，這需經由博物館研究人員提供有深度的題材與故事線，在透過資訊設計人員的巧妙設計，此種「遊戲」才能讓人在遊戲中獲得新知且記憶深刻。

首先，筆者群欲定義什麼是網站遊戲？所謂網站遊戲，是玩家連線到遠端網站遊戲的伺服器，以 Web 的介面進行遊戲，遊戲種類多以畫面較簡單的小品遊戲（撲克牌、麻將）為主（陳慶峰，2001）。網站遊戲有別於多人同時線上連線的互動遊戲，其路徑單一封閉，為單人操作遊戲。而博物館網站遊戲作為博物館數位學習的一支，是用於寓教於樂的學習工具，相較一般網站遊戲還必須提供知識觀的學習，博物館運用網站遊戲是將平淡的學習透過遊戲歷程，在趣味互動中加深使用者記憶的手法。在博物館網站遊戲部份，要考量使用者在進行博物館網站連結時，可能只是恰巧瀏覽到遊戲，而僅參與一次，如果沒有特色只變成網站上的匆匆一瞥。而且設有網站遊戲的博物館網站其線上學習單元眾多，要有區隔才可突顯網站遊戲之重要性。同樣是科技應用的工具，博物館網站遊戲講究的是互動經驗與情境塑造，並非如學習單元全盤性的知識建構，而是淺顯及概念性的視覺與記憶的存放，讓

¹⁰ 《中華民國博物館學會博物館名錄》，<http://www.cam.org.tw/big5/museum01.asp>（瀏覽日期：2011年6月28日）。

使用者在玩樂之餘加深印象且在不知不覺中達到博物館教育的目的。

再者，遊戲在展示上多偏向於運用多媒體與動畫影音，以提升參訪者動機以及單向補充展物資訊（葉蓉樺，2005）。遊戲在網站上可幫助使用者用更活潑的方式認識博物館的典藏及展示特色，搭配故事線讓已參觀的使用者與未參觀的使用者添增對博物館不同的體驗；以一般的情況來說，遊戲工具跟使用者之間，使用者進館參觀或報名活動學習營之後才會進行實質的互動遊戲參與，而博物館網站設置遊戲可讓使用者在電腦前做立即的互動遊戲經驗。大部份都需要透過遊戲的方式，才能引導觀眾們進行較深度的探索、認識、辨別相關性及進行測試（張美珍、方榮爵，2008）。依布魯納（Jerome Seymour Bruner）學習理論論點說明，認為遊戲可增加孩子對行為的選擇而促進其對問題解決的能力，孩子在遊戲可嘗試不同的行為，而這些行為可幫助其日後解決問題的能力（郭靜晃譯，2003：54）。所以內容腳本的設計才是精髓，情境規劃上要與使用者印象連結，遊戲不只有單一路線，需要有激發創意與思考的效用，共鳴之外還要有成長，再來包裝遊戲讓其更吸引使用者目光。

美國博物館協會(AAM)旗下的媒體與科技委員會(M&T Committee)所設立之繆思獎(MUSE Awards)¹¹自2007年把遊戲(Games)納入評選項目之一，其他評選項目包括影音導覽(Audio and Video tours)、播客(Podcasts)、互動式導覽機(Interactive Kiosks)、多媒體裝置(Multimedia Installations)、網站(Websites)等。而一個好的遊戲可帶來歡樂、一個好的遊戲可以激發想像力與思想的交流。繆思獎納入遊戲做為評選項目，代表遊戲在推動博物館典藏及教育上有其貢獻。

Marc Prensky (2001: 1)從電腦與電動遊戲中，歸納十二項「遊戲」會引人入勝的理由。

¹¹ 美國博物館協會(AAM)旗下的媒體與科技委員會(M&T Committee)所設立之繆思獎項目：
<http://www.mediaandtechnology.org/muse-awards/>（瀏覽日期：2011年5月27日）。

1. 遊戲是樂趣一種的形式，帶給我們享受和歡樂。
2. 遊戲也是一種比賽，能帶給我們強烈的熱情以參與其中。
3. 遊戲具有規則，有一個明確的架構。
4. 遊戲本身具有目標，能激起我們的動機。
5. 遊戲是互動的，讓我們能動手去做。
6. 遊戲具有調適性，能帶給我們流暢的感覺。
7. 遊戲有結果和回饋，讓我們能從中學習。
8. 遊戲具有勝利的狀態，能讓我們達到自我滿足。
9. 遊戲過程中有衝突/競爭/挑戰/對立，帶給我們興奮。
10. 遊戲具有解決問題的過程，能引發我們的創造力。
11. 遊戲是互動的，能讓我們形成社會性的團體。
12. 遊戲實際產生許多不同的刺激並且有故事情節，能引發我們的情感。

「遊戲」是具寓教於樂之創意遊戲，隱含具潛移默化之學習內容，讓使用者在輕鬆活潑的遊戲過程中，得到知識並強化學習記憶（徐典裕、劉杏津、王秀雯，2011）。而博物館網站遊戲手法內容有哪些？為作國內博物館網站遊戲設計規劃的參考樣本，簡單歸類國外（含博物館）網站遊戲是如何設計互動呈現形式以此作為借鏡；粗略分為操作式互動遊戲、角色扮演互動遊戲及思辨式互動遊戲三類。

一、操作式互動遊戲

此類型遊戲普遍適合科學類博物館的機械原理學習，以美國芝加哥科學與工業博物館(Museum of Science and Industry)的 Simple Machine¹²為案例介紹。以布魯納提倡的表徵系統概念認為學習的過程有三個階段，為動作表徵、影像表徵、符號表徵，以此方向思考。兒童借助手動操作的嘗試方式，

¹² 美國芝加哥科學與工業博物館的 Simple Machine:

http://www.msichicago.org/fileadmin/Activities/Games/simple_machines/（瀏覽日期：2011年4月16日）。

利用視覺映像和符號增強學習記憶，把這種學習歷程的概念應用在遊戲設計上，Simple Machine 除提供基礎力學原理互動操作外，也設計出在錯誤嘗試中產生的不同情境反應，讓使用者瞭解使用錯誤工具與正確工具的差異，運用遊戲的方式把學習趣味化增進記憶，並且把素材視覺生活化，如鉛筆、三明治及餅乾等，加強使用者印象並與日常生活連結。

二、角色扮演互動遊戲

以情境故事為軸的角色扮演互動遊戲類型，讓使用者在網站遊戲中裝扮成遊戲情節中的主角，體驗故事主人翁生活時代的環境或事件發生的場景。以下提供兩種不同類型的模式，其一是英國傑佛瑞博物館(Geffrye Museum)設計的互動之旅 Walk through a Victorian House¹³，主人翁因某種因素進入維多利亞時代的住房內，在與住屋內人物對話的同時，可以瞭解當時人的生活習性以及住屋格局與陳設，藉遊戲瞭解維多利亞時代室內設計裝潢表現，也點出博物館展示與收藏的特性，沒有華麗繁複的遊戲介面卻讓人在遊戲中對其時代有概念性的瞭解，實質獲得一些新知。其二，加拿大麥寇爾博物館(McCord Museum)的 Watch the Birdie¹⁴，由攝影學徒與顧客兩個不同路徑切入的角色扮演，其所身處的身份因配合攝影需求的態度與關聯，瞭解十九世紀攝影室的工作情形，更以 KUSO 的素材表現，讓遊戲內容充滿戲劇化的張力，使人記憶猶新。

三、思辨式互動遊戲

¹³ 英國傑佛瑞博物館設計的互動之旅 Walk through a Victorian House:

<http://www.geffrye-museum.org.uk/learning/walk-through-a-victorian-house/walk-through/> (瀏覽日期: 2011 年 6 月 19 日)。

¹⁴ 加拿大麥寇爾博物館的 Watch the birdie: <http://www.mccord-museum.qc.ca/en/keys/games/16> (瀏覽日期: 2011 年 6 月 27 日)。

參考成人線上學習案例 Connect with Haji Kamal¹⁵，遊戲透過漫畫的面貌呈現，內容設計以美國軍隊在談判決策的過程，以選擇項目的不同，至最終得到談判成功與否的回應，每段對話中各有理智的觀點與魔鬼的主張由學習者選擇，故事情節的發生在試圖刺激學習者思考如何去做決策，每一項步驟都會環扣到接下來的發展。這是一種藉由遊戲學習得到更深層的思考方式，這樣的遊戲適合用來做議題性的思辨與討論，可研究學習者在遊戲前與遊戲後，所產生對於個人觀點的轉變與否，也能在社群中進行更深入的討論分享。

所以互動遊戲學習不單只應用在孩童學習上，舉凡對遊戲感興趣的族群都可以規劃設計，但要明白一件事，遊戲只是一種工具，重要的是遊戲本身的設計內容，要讓使用者在玩樂之餘獲得回饋外，也要區別博物館網站遊戲與博物館遊戲區、展示區互動多媒體遊戲機各在博物館扮演的角色著重點為何，才能因應需求設計高品質遊戲，讓人耳目一新。

博物館網站遊戲可做為認識博物館整體、博物館典藏及展示的工具。設計者需更深度、縝密規劃其遊戲之文本，使其不再是堆疊文字的閱讀，且遊戲也不僅止應用在兒童學習上，對成人使用者也可設計議題性的遊戲在各類博物館中，讓使用者從遊戲中省思。21世紀的新博物館非正式學習環境，網路平台為現代人生活不可缺少之一部份，不可諱言，電腦使用的依賴度提高，開發高品質的遊戲內容，可以讓宅在家裡的電腦使用族群，因遊戲吸引入館參觀，甚至讓遠在地球另一端的使用者藉由遊戲認識博物館。

問題五：博物館該如何透過應用程式(App)結合「現場」與「線上」體驗？

在 2011 年 5 月，最受歡迎的應用程式遊戲一憤怒鳥，被下載次數已突

¹⁵ 成人線上學習案例 Connect with Haji Kamal: <http://www.worldwarfighter.com/hajikamal/activity/> (瀏覽日期：2011年6月27日)。

破二億(Hinkle, 2011)，全世界的玩家們每天花在用手指滑動這些小鳥的時間，竟也高達二億分鐘(Brian, 2011)，約可換算成 380 年。這驚人的數據，某種程度揭示了線上世界在現代人生活中佔有的地位。這龐大的線上世界，當然不僅有應用程式，更包含網路跟各種數位遊戲。而身處此數位浪潮中的博物館，除了行之有年的網站及數位化內容外，也開始加入了製作應用程式的行列，只是這些應用程式，究竟該如設計，才能帶給博物館觀眾最大的助益？

筆者群在檢視了三十幾間博物館製作的應用程式(App)¹⁶，發現大多數的應用程式，提供了展覽和藝術家的相關資訊、虛擬空間導覽及一些可以讓人在短時間內吸收的內容，並能連結到博物館的官方網站或社群網站以獲得更多資訊。在使用這些應用程式的時候，使用者當下就能獲得的資訊性滿足，是一種不需要進到博物館就能夠完成的體驗。然而，這種侷限於使用者於螢幕之間的交流經驗，是否是一種好現象？博物館若想更強烈地在線上與現場空間作出連結，那可能就得設計出一種讓使用者有「我人不在博物館，但我仍在博物館」感覺的應用程式。

什麼叫作「人不在博物館，但仍在博物館」呢？美國有約一萬七千五百家博物館，在各種數位典藏的計畫上，也已投注了相當的精力，只是在線上資源的使用率上，似乎仍和年平均可達八億五千萬的現場參觀總人次有所落

¹⁶ 筆者群檢視的應用程式列舉如下：美國史密森機構(Smithsonian Institution)的 Infinity of Nations 及 MEanderthal，美國自然史博物館(American Museum of Natural History)的 Explore 及 Dinosaurs，美國國家九一一紀念館及博物館(National September 11 Memorial and Museum)的 Explore 911，美國紐約現代美術博物館(Museum of Modern Art in New York)的 MoMa，英國倫敦科學博物館(Science Museum)的 Science Museum Launchball，英國倫敦國家藝廊(National Gallery)的 Love Art，加拿大文明博物館(Canadian Museum of Civilization)的 Canadian Museum of Civilization，美國諾頓西蒙美術館(Norton Simon Museum)的 Norton Simon Museum Audio Tour，美國太平洋水族館(Aquarium of the Pacific)的 Aquarium of the Pacific Visitor Guide，日本國立西洋美術館(National Museum of Western Art)的 Touch the Museum，美國史東金藝術中心(Storm King Art Center)的 Mark di Suvero at Governors Island，美國舊金山現代美術館(San Francisco Museum of Modern Art)的 SFMOMA Rooftop Garden。

差¹⁷。爲什麼當在網站上可以隨心所欲地飽覽高解析度名作時，人們仍千方百計想去它面前照一張相？而從另一個角度，不妨回想一下，我們又多久會去一次附近的博物館，一年一次、兩次或三次？如果有一次，那次的經驗，是累人的經驗嗎？我們可能在博物館裡面走走停停，努力消化著看到的東西，深深覺得來一次實在是看不完。當在博物館現場的體驗是如此不可取代，而目標觀眾卻有大多數的時間，可能都不在博物館裡面時，博物館可以怎麼和他們發生連結？有越來越多博物館開始利用臉書和觀眾進行互動交流，但臉書本身仍偏向是一個資訊分享及人群社交的網路平台。直至今日，似乎還沒有博物館能夠在網站或行動裝置上提供這種讓觀眾可以體驗到「不在仍在」的程式。

當觀眾沒有將自己的閒暇時間花在博物館裡時，是在做些什麼？玩憤怒鳥，或者其他更吸引人的遊戲？許多博物館也用心發展了應用程式及網路遊戲，都沒有這些好玩嗎？商業遊戲常能讓玩家對其產生很強大的「黏性」，讓使用者會再三地回頭再玩。以美國的網路遊戲 Webkinz¹⁸及 Club Penguin¹⁹爲例子，它們作到了：（1）隨著遊戲進程，回饋玩家情感上的滿足；（2）在各種不同程度的關卡上，提供玩家成就感；（3）鼓勵玩家之間的社交活動，當然，玩家只能在這個線上環境裡熟識彼此。在博物館想要設計出「不在仍在」的應用程式前，可能真得需要深入思考，爲何這些遊戲爲何如此令玩家黏住不放。

在 Ian Bogost (2007)、Marc Prensky (2007)、Jesse Schell (2008)以及 Yasmin B. Kafai (2010)等學者的研究中，可以發現會使玩家對遊戲產生「黏性」的元素，已深植於許多爲兒童設計的遊戲及虛擬世界中。歸納其中幾項至爲關鍵者：（1）蒐集行爲，玩家可在遊戲中實踐此項遠古至今的人類本

¹⁷ 美國博物館協會之統計資料: <http://aam-us.org/about-museums/facts> (瀏覽日期: 2012年12月13日)。

¹⁸ Webkinz 官方網站: <http://www.webkinz.com/> (瀏覽日期: 2012年5月10日)。

¹⁹ Club Penguin 官方網站: <http://www.clubpenguin.com/> (瀏覽日期: 2012年5月10日)。

能；(2) 時間敏感性，即玩家必得定時回到遊戲之中；(3) 階段性，玩家可以看到自己在其中成果的逐漸累積；(4) 社交性，玩家可以看到其他玩家的狀態與進度；(5) 客製化，在遊戲的框架下，玩家可以創造出自己的世界，對其掌握擁有權；(6) 競爭氣氛。一個成功的遊戲，並不一定涵蓋全部元素，如憤怒鳥的重點就在於階段性，即已足夠令玩家瘋狂。

讓我們再回頭檢視，大多數博物館目前有的應用程式、網站上的教育遊戲及互動介面等常被設計成一次性的使用，時間從三十秒、數分鐘或十到十五分鐘不等²⁰，但往往無法促成玩家想更進一步或回頭再訪。有著博物館本身的研究成果支持，這些遊戲在聲音及影像等內容的詮釋上常有出色的表現。然而，其所表現的往往是資訊內容的傳遞勝過遊戲元素。

博物館其實處在一個連結真實與虛擬兩者的絕佳位置上，一方面有著絕佳的現場體驗能服務觀眾，一方面也有機會設計出能將使用者黏得牢牢的線上遊戲。當我們檢視美國休士頓兒童博物館(Children's Museum of Houston)的平面圖²¹，以及 Webkinz 中 Kinzville 的虛擬地圖²²，會發現兩者給人的感覺竟然相去不遠。當兒童們用他們的虛擬身分在網路遊戲中的城鎮穿梭時，會不會和他們在博物館園區中四處遊玩的感覺相去不遠？當網路遊戲是可以如此長期吸引兒童注意力，如果博物館能夠充分利用遊戲的吸引力與特性，創造一個耐玩的遊戲以供人們去探索、蒐集物品和進行調查，進而將遊戲經驗與現場空間連結起來，將會是多美好的一件事。當博物館現場每天都必須進行無微不至的清潔維護時，同樣的原則，也該用在這個線上世界中，不應讓網路更新隨著專案而結束。

²⁰ 美國博物館協會謬思獎網站，參考近三年得獎作品案例：

<http://www.mediaandtechnology.org/muse-awards/> (瀏覽日期：2012年12月13日)。

²¹ 美國休士頓兒童博物館官方網站：<http://www.cmhouston.org/map/map.asp> (瀏覽日期：2012年5月10日)。

²² 擁有Webkinz遊戲帳號的玩家，至官方網站登錄後方可進入本線上地圖進行遊戲。非玩家可由非官方性的維基網頁中瀏覽地圖樣貌：http://www.webkinzinsider.com/wiki/Map_of_Kinzville (瀏覽日期：2012年5月10日)。

博物館若想更成功的整合現場與線上經驗，並非靠著開發更好的虛擬展示或導覽能夠辦到，而是開始擁有「不在仍在」的概念。讓觀眾不僅能來館內參觀，在沒有來參觀的時間裡，也能夠透過館方所設計的應用程式體驗博物館，甚至希望他們能夠帶著在遊戲中累積的成果，回到博物館來換取實際的獎勵。即便它只是一個小小的東西，像是紙做的小王冠或閃亮的小別針，都能使人非常開心，人們可以帶著它們去參觀真實世界中的博物館，炫耀自己所得到的獎勵，這是一個最終可以得到回報的經驗。甚至館方可以增加一些困難的關卡，例如增加一些必須在館內完成的尋寶、拍攝真實物件等任務，給予觀眾一些線索，讓人們結合線上與現場空間來進行挑戰！

在2011年6月的Museum Next大會上，Mia Ridge女士發表的演講中有這樣一段話：「我發現人們會在無意間學會新的資訊和技能，即使他們本來只是想打發喝茶時的空檔，但在他們社交以及和他人對話當中，這些知識確實被刻印了下來。」²³當人們花時間在網路上「玩」的時候，並不表示他們沒有在學習、探索或查詢知識，博物館和網路遊戲的世界可能很像，其實甚至應該比它更好，因為網路遊戲的世界仍然是一個幻想中的世界，但博物館卻是擁有真實物件的奇妙世界，相信不論大人或小孩都會認同這一點。因此希望引發博物館對於「不在仍在」的對話與討論，透過有無數人們正低頭在滑動手指的應用程式，來吸引他們回到博物館來欣賞實體物件與真實的故事。

結語

科技的創新與運用改變了人們的生活習慣，為能與時俱進，博物館也面臨了數位科技持續的革新與社會變遷的挑戰，若能妥善運用推陳出新的作法與科技，勢必將為博物館帶來極大的助力；但若一味地迎合大眾，或者純粹

²³ Mia Ridge 女士演講影片：<http://www.museumnext.org/2010/blog/mia-ridge-museumnext>（瀏覽日期：2011年6月28日）。

是為順應潮流而為之，則有可能是一種浪費。因此博物館在運用教育科技媒體之前，應該審慎評估其目標觀眾及預期效果，並思考這樣的作法是否適合該館使用、是否符合該館的宗旨與核心價值，並且確實地了解博物館選擇這項媒介的原因與欲達成之目標為何。

本文分別提出五個與博物館使用教育科技媒體之現況有關的問題，在描述問題的過程中反覆檢視，以此作為思考的起點。期望能藉此提醒有意使用各種教育科技媒體的博物館謹慎為之，預先做好事前的評估與衡量，以展品故事為主軸，觀眾使用為優先，避免「為科技而科技」行事。

參考文獻

- 林育立，2007年9月10日。奧地利電子藝術節 台灣作品「行氣」受矚目，大紀元，
取自 <http://www.epochtimes.com/b5/7/9/10/n1828851.htm>（瀏覽日期：2011年
6月18日）。
- 林國平，2009。博物館科技應用前瞻分析—從 Horizon Report 談起，博物館學季刊，
23（3）：5-15。
- 徐典裕，1998。應用於數位博物館之多媒體資料庫，博物館學季刊，12（1）：11-18。
- 徐典裕、劉杏津、王秀雯，2011。兒童學習網站融入遊戲因子之研究—以國立自然
科學博物館兒童數位博物館為例，博物館學季刊，25（2）：65-91。
- 馬若喬、陳佳利，2008。博物館展示環境之教育性：從藝術教師的博物館經驗及其
觀點探討，科技博物，12（2）：47-69。
- 張美珍、方榮爵，2008。觀眾與互動展品：非制式學習環境中的發現學習，科技博
物，12（1）：5-29。
- 郭靜晃譯，James E. Johnson 著，2003。兒童遊戲：遊戲發展的理論與實務（二版）。
台北：揚智文化。
- 陳淑銖，2008。影視材料在教學應用的省思—以希特勒影片為例，台灣科技大學人
文社會學報，4（5）：87-107。
- 陳慶峰，2001。從心流理論探討線上遊戲參與者之網路使用行為。南華大學資訊管
理學系碩士班論文，嘉義縣。
- 陳麗秋，2001。從數位藝術之世界潮流談台灣藝術教育之現代化。在歷史的長廊中
頻頻相會—資訊科技與藝術教育國際學術暨實務研討會論文集，梁朝雲（主
編），頁：112-117。中壢：元智大學。
- 葉貴玉，2009。跨越時空的博物館學習—丁維欣教授訪談紀錄，博物館學季刊，23
（3）：69-78。
- 葉蓉樺，2005。從輔助學習的角度論科學類展覽的教育功能，博物館學季刊，19（1）：
39-47。
- 鄭媿婷，2003。藝術教育中的新思維。數位藝術教育網路期刊，4：12-22。
- 劉婉珍，2007。博物館就是劇場。台北：藝術家出版社。

- 劉婉珍, 2010。博物館學習資源的需要與想望, 博物館學季刊, 24 (4) : 19-35。
- 劉襄儀, 2009。創造一個賦權式的博物館線上學習環境, 博物館學季刊, 23 (3) : 37-67。
- 蔡宏賢, 2009。當代暨台灣數位藝術發展的趨勢與觀察, INK, 6 (2) : 205-207。
- 賴鼎陞, 2009。博物館資訊學—展望博物館運用科技之系統化方法, 博物館學季刊, 23 (3) : 17-35。
- 簡雅雯, 2003。數位藝術基礎理論之研究。嘉義大學視覺藝術研究所碩士論文, 嘉義市。
- AAM, 1984. *Museums for a New Century*. Washington, D. C.: The American Association of Museums, AAM.
- Bogost, I., 2007. *Persuasive Games: The Expressive Power of Videogames*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Brian M., 2011. *Angry Birds Gamers Spend 200 Million Minutes Playing Each Day*, TNW Apps. Retrieved February 16, 2011, from <http://thenextweb.com/apps/2011/02/16/angry-birds-gamers-spend-200-million-minutes-playing-each-day/>
- Dean, D., 1994. *Museum Exhibition: Theory and Practice*. New York: Routledge.
- Hinkle D., 2011. *Angry Birds Hits 200 Million Download Mark*, Joystiq. Retrieved May 18, 2011, from <http://www.joystiq.com/2011/05/18/angry-birds-hits-200-million-download-mark/>
- IMLS, 2009. *Museums, Libraries, and 21st Century Skills*. Washington, D.C.: Institute of Museum and Library Services, IMLS.
- Johnson, L., Witchey, H., Smith, R., Levine, A. & Haywood, K., 2010. *The 2010 Horizon Report: Museum Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kafai, Y. B., 2010. *World of Whyville: an introduction to Tween virtual life*. *Games and Culture*, 5(1): 3-22.
- Prensky, M., 2001. *Fun, Play and Games: What Makes Games Engaging*. Retrieved August 27, 2012, from <http://www.scribd.com/doc/58368765/Prensky-Digital-Game-Based-Learning-Ch5>
- Prensky, M., 2007. *Digital Game-Based Learning: Practical Ideas for the Application of Digital Game-Based Learning*. Minnesota: Paragon House.

Schell, J., 2008. *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. Boston: Morgan Kaufmann.