

博物館科技應用前瞻分析 ——從 Horizon Report 談起

林國平¹

摘要

科技的採用為博物館的經營帶來競爭優勢，數位化乃當今世界各大博物館廣泛採用的策略方案。然而在此趨勢下，未來博物館界將會面臨哪些問題？哪些科技可以提供解決問題之道？而這些科技又會對博物館本身甚或經濟社會造成哪些衝擊？都是值得重視的議題。「科技前瞻」的概念乃針對前述問題，以突破傳統科技預測的手法，透過相關團體的參與及互動，具體描繪未來科技、經濟、文化與社會發展的願景，以期界定國家科技發展策略，創造社會經濟的最大利益。

由美國新媒體聯盟和學習創新協會所提出的指標性報告 Horizon Report，就是以此科技前瞻的概念出發，觀察新興科技運用於教育、研究、創意等文教機構所產生的影響、發展趨勢與未來的挑戰。本文即以2009年的Horizon Report為基礎，將其研究動機、研究方法與研究結果摘要討論。這份科技前瞻分析報告，應可對博物館經營者與各層研究人員有正面之啟發和助益。

關鍵詞：科技前瞻、行動裝置、雲端運算、地理資訊、個人網頁、語意感知應用、聰明物件

緣起

近年來數位科技快速發展，科技的採用為企業帶來競爭優勢，但也同時加劇競爭的情勢，此趨勢在博物館產業也

不例外；「數位化」已經成為世界各大博物館廣泛採用的策略方案，例如英國大英博物館、法國羅浮宮、聯合國的Memory of the World、美國的American Memory、加拿大的Canada National

¹ E-mail: jameslin@npm.gov.tw

Digital Collections 等都是顯著的案例。而我國也在2001年推動「挑戰2008：國家發展重點計畫」，啟動了數位典藏與數位學習兩大國家型科技計畫以及網路文化建設計畫（林國平，2007）。

然而，在這股仰賴科技導入來推動社會經濟成長的趨勢下，我們也不禁擔憂科技可能帶來的種種負面影響。未來博物館產業將會面臨哪些問題？哪些科技可以對這些問題提供解決方案？而這些科技的導入與普及又可能會對經濟社會造成哪些影響？這些都是值得重視的議題。科技前瞻（Technology Foresight）的概念乃針對前述這些議題，以突破傳統科技預測的手法，透過相關團體的參與及互動的程序，具體描繪未來科技、經濟、文化與社會發展的願景，以期界定國家應該優先發展的科技策略，創造社會經濟的最大利益。

由美國新媒體聯盟（New Media Consortium, NMC）和學習創新協會（EDUCAUSE Learning Initiative, ELI）所提出的指標性報告 Horizon Report²，就是以科技前瞻的概念為出發點，歸納全世界相關學者觀點、論文與研究報告，觀察新興科技運用於教育、研究、創意等文教機構所產生的影響、發展趨勢與未來的挑戰。其研究結果總結提出六項關鍵性的科技技術，分別為行動裝置（Mobiles）、雲端運算（Cloud Computing）、地理資訊（Geo-Everything）、個人網頁（The Personal Web）、語意感知應用（Semantic-Aware Applications）和聰明物件（Smart Objects）。報告中並將這六項科技之應用分成三個採用時程，依序列出未來5年對教育有顯著影響力的趨勢，同時也指出未來5年可能會遇到的關鍵性挑

戰。本文即以2009年出版的 Horizon Report 為基礎，將其研究動機、研究方法與研究結果摘要討論，期望這份科技前瞻分析報告對博物館經營者與各層研究人員能有正面之啟發和助益。

Horizon Report 研究動機

由於數位科技發展日新月異，博物館與各種學習機構，對於應用數位科技以提昇服務品質與效率有極大的興趣與引用之熱誠；但相對的，亦因對於最新資通訊技術之發展，無法進行全面性之瞭解，對於是否導入相關之資通訊技術常面臨兩難之局面。博物館研究人員如何發掘與應用各類型資通訊技術，以提昇工作效益，遂成為實務工作者當務之急。從2004年開始到2009年，由美國學術團體、新媒體聯盟和學習創新協會合作執行的長期研究計畫，主要聚焦於新興科技在教學、學習、研究、創意展現等對文教機構的影響，其所提出的年度分析報告 Horizon Report，具有極高之參考價值，可瞭解前瞻科技趨勢，作為規劃資通訊基礎建設之依據。這項全球性的觀察研究報告，對博物館實務、教育媒體應用等，應有極大的啟發和助益。博物館如能掌握報告之前瞻趨勢分析，應用關鍵性的科技，即可掌握未來的趨勢和挑戰。

Horizon Report 研究方法

每年的 Horizon Report，於前一年的夏天開始進行，先成立審議委員會；每年的會員約有60名學者專家，且每年度會更新一半的成員。為求更公正與代表

² The new media consortium and EDUCAUSE learning initiative, The Horizon Report, 2009 Edition. California: The New Media Consortium.

性，至少有三分之一的審議委員代表係來自北美以外的國家；全世界已有 250 多個國際知名的學者專家參與。

審議委員會成立後，即進行分析來自全球各學術機構所發表之一級文獻與二級文獻學術成果，意即從科技專著、論文期刊、科技報告、專利文獻、教科書、技術標準和學位論文、內部學術報告等著手進行。並歸納收集近百項之報告內容，與幾十個趨勢分析和關鍵性發展因素，列入年度的評選分析範圍。而後再對每項內容進行二次討論與篩選，直到最後結果產出。

所有評審過程，完全透明與全面性。整個審查過程於網路上進行，並記錄在 Horizon³ 的網站內。

每年的 Horizon Report 審議委員均會被問到 5 個問題，以確認相關技術分析可為前瞻應用範圍，問卷設計如下：

一、在諸多學習機構應廣泛採用來作為輔助教學、學習、研究或表達創意的科技技術中，您會列出哪些？

二、您認為目前哪些已應用於消費、娛樂或產業的科技技術，可作為學習機構未來使用之方向？

三、您認為哪些關鍵技術在未來 3 到 5 年間可作為學習機構採用的方向？哪些公司或組織掌握前述之關鍵技術？

四、你認為哪些資通訊關鍵技術是學習機構未來 5 年內會面臨的？

五、您認為哪些科技應用趨勢對於學習機構之核心理念如教學、研究和服務，會有顯著性之衝擊？

Horizon Report 係使用德菲法進行研究分析。所謂「德菲法」，係使用問卷收集各個專家對未來預測的意見，以獲得「一致性」的預測。其研究之限制是欲討論的問題從未發生過，且可能產生的影響較難估計。當使用德菲法時，應採不

記名的方式，由一位主持人來進行討論，以避免不同的意見相互影響。

德菲法之限制是可得「一致性」的結果，卻非「精確」的結果（薛義誠，2008）。優點則在於預測品質較高，並可針對問題進行直接預測，為包含主流與非主流之群體反應之整體性統計分析結果。

Horizon Report 研究結果

2009 年 Horizon Report 總結出三項重點趨勢分析，分別為關鍵性科技、未來的趨勢和關鍵性挑戰。以下為各重點的摘要，並參照國內資訊發展與各類型國家科技政策執行現況，作交互驗證與比對分析，希望能對國內博物館界運用資通訊技術，提出最適當之建議。

一、關鍵性科技

每年由遍及全球的國際觀察員提出各種值得觀察的新科技，從中選出六項關鍵性新科技或其應用案例作觀察，並將此六項值得觀察的項目依各機構預計要導入的時程分為三級。第一級為已立即可應用的；其次是未來 2 至 3 年將應用到的；最後則是 4 到 5 年後可應用的。

在 2009 年的報告中，第一級已立即可應用的科技為行動裝置和雲端運算；其次是未來 2 至 3 年將應用到的地理資訊與個人網頁；最後是 4 到 5 年後可應用的語意感知應用與聰明物件。茲將六項關鍵性科技分述如下。

（一）行動裝置

基本上這類裝置試圖在單一手持通訊設備上能夠撥打電話、照相、錄影、錄音、存放資料、音樂甚至電影及上網，目前幾乎已經發展到人手一機的地步。在校園中，行動裝置已持續成為校

³ <http://horizon.nmc.org/wiki>

園網路的重要元件，新研發的功能及介面可以運算第三方應用軟體，此外情境感知及姿勢感應技術也都整合在行動裝置上，使之更多樣化且適用於學習、創作和社交網路等。對許多使用者而言，如iPhone等寬頻行動裝置已能取代手提電腦的工作範圍，且行動裝置設計的應用軟體已能夠利用諸如麥克風及照相機等內建機能，例如TinEye Music⁴及Snap-Tell⁵使用照相機拍攝音樂光碟、影片或書籍的照片，然後能夠辨識出其創作的藝術家或是作者，並將此一作品的評論及何處可購得等資訊一併顯示出來。

Shazam⁶以類似的方式處理環境中的背景音樂，其作法是以麥克風錄下周遭環境中播放的音樂片段，再利用其波型來辨認出這首歌曲、主唱者及專輯名稱。目前許多新的行動裝置上的遊戲，其功能都相當完備且色彩也非常飽和，例如Nanosaur或Asphalt 4之類的遊戲已經利用加速定向儀（accelerometer），在遊戲中利用話機傾斜的方式來控制動作。

（二）雲端運算

雲端運算的概念是利用大量互聯的網路伺服器，聯合發展出高品質的資料處理和儲存能力的電腦網路。也就是不光使用單一電腦，而是透過網路使用互聯的電腦來執行特定的應用程式。其主要特色是價格便宜、結構簡單、規模彈性高、可離線儲存和多使用者應用等，使電腦、軟體和檔案有更不一樣的整合

使用方式。

雲端運算本質上是分散式運算的概念，讓不同的電腦，同時幫你處理、運算和儲存訊息。如Google、Flickr、YouTube之類的應用系統都使用雲端運算作平臺。雲端運算的服務可分成三大類型，大多數人熟悉的是第一類型。這類應用只提供單一功能，諸如Gmail⁷或Quicken Online⁸。一般都是透過瀏覽器來取用雲區的運算能力及資料儲存。第二類型的服務提供此類應用程式藉以建立並執行基礎設施以及傳遞其運算能力，例如Google App Engine⁹讓發展者能夠使用Google的基礎設施來產生客製化的程式並作為其營運的主機。最後一類的服務只提供單純的運算資源而沒有開發平臺這一層，如Amazon的Elastic Compute Cloud¹⁰或GoGrid¹¹。

（三）地理資訊（Geo-everything）

以往非專家學者應用地理資訊系統來辨認、整合物件和環境困難又費時，而且可選用的資料非常有限。近年來地理資訊系統已被廣泛使用，這些裝置都能自動辨認並記錄他們精確的位置，並可將這些位置資料與運用各種媒體擷取工具（如拍照或攝影）所獲得的資料結合，然後傳送至網路主機，透過應用系統的查詢就可取得相關的資料。

地理標籤（geo-tagging）的應用正不斷地展開，其影響力已呈現在各個研究成果上且令人印象深刻，例如Radar¹²依觀看者所使用電腦的IP地址所判定的

⁴ <http://www.ideeinc.com/products/tineyemobile/>

⁵ <http://snaptell.com/>

⁶ <http://www.shazam.com/music/web/pages/iphone.html>

⁷ <http://gmail.com>

⁸ <http://quicken.intuit.com/online-banking-finances.jsp>

⁹ <http://code.google.com/appengine/>

¹⁰ <http://aws.amazon.com/ec2/>

¹¹ <http://www.gogrid.com>

¹² <http://outside.in/radar>

位置提供諸如新聞、部落格文章、餐廳評比等等的在地資訊服務。Collage¹³是一個為iPhone設立的照片應用程式，觀看者能夠上傳帶有地理位址標籤的照片，同時能夠瀏覽其他人在相同位置附近所拍攝的照片，也可以看到從全球各地所拍攝的照片。在行動載具上以便利的方式來利用能夠取得並使用地理位置資料的科技剛剛進入主流市場，在未來的幾個月預期將會有長足的進展。

(四) 個人網頁

個人網頁的概念是指一群新興的網路應用科技。使用這些免費且簡單的應用軟體工具就可以快速地建立自己專屬的網路使用環境，充分支持個人的社交、專業與學習等活動。個人網頁能夠快速成長，主要是因為創新的網路應用軟體快速發展，這類工具可聚集資訊加以整合，使得網站內容更容易整理與呈現並符合個人的特殊需求。另外，管理網頁內容的專用介面工具集的增加，也使得網路使用者不再滿足於簡單地瀏覽資料，而想重新組織自己所需求的線上資源。部落格型式的網站諸如WordPress.com及EduBlogs，以及像Twitter、Facebook、YouTube和Flickr之類的工具，對使用這些工具來發表文章的讀者們，以及越來越多使用它們來出版的人的觀點而言，它們已經變成主流。

不論所完成的作品是只有幾行字或是整本書，我們已經看到為教育服務的線上出版工具，從Twitter上的課程更新到以協同寫作網站上完成的整本教科書，那些立即與之相關的人在線上出版的教育內容正持續增加。幾乎每個在過

去12到18個月間受到廣大歡迎的社交網路工具，都已經以各種形式被應用於教育領域。

(五) 語意感知應用

語意網(Semantic web)的基本意涵在於，雖然線上的資料可以被搜尋，但其所隱含的意義卻不能。也就是說電腦擅長於將關鍵字詞作比對並回應，但卻不擅長於瞭解使用這些關鍵字詞的全文意義。例如，如果用英文字turkey作一般關鍵字查詢，得到的回應可能包括了傳統的食譜，有關鳥類的資訊以及有關一個國家的資訊。搜尋引擎只能夠將關鍵字做比對，而無法分辨這些字的各種不同用法。許多語意網的新應用不斷被開發出來，它們不需要附加一層層的標籤、識別字，或其他由上而下來定義全文的方法，這使得語意網更為實用，能夠簡單地彙集隱含有特定資訊的全文，以及那些可以由該文中萃取出所隱含的意義的各種工具，並提供發現與彙整內容的各種新方法。同時，亦有其他工具使得全文在資訊彙集之後可被修改、形塑或重新定義。

最近發展出來的語意感知應用都試圖輔助搜尋與發掘的工作，作知性的或社交的聯結或廣告。這類工具諸如TrueKnowledge¹⁴、Hakia¹⁵、Powerset¹⁶以及SemantiFind¹⁷等，都是設計來提供更精準的搜尋結果。其方法不外乎對加諸於內容的後設資料標籤作掃描，或藉由語意演算法(semantic algorithms)或語彙圖(lexica)的使用。

(六) 聰明物件

聰明物件是一組能與實體物件結合的科技，讓物件有能力依據實體的位置

¹³ <http://tapulous.com/collage/>

¹⁴ <http://trueknowledge.com>

¹⁵ <http://www.hakia.com>

¹⁶ <http://www.powerset.com>

¹⁷ <http://www.semantifind.com>

做相對的反應，或更進一步聯結其他物件或資訊。一個聰明的物件，可以反應出它自己為何？它如何被製作出來？它應該歸屬於何處或屬於何人？RFID、行動條碼（QR code）、智慧晶片、觸覺動作感應器等都可以使物件變聰明，將來有更多新型感應器、識別器的功能會廣泛被應用。諸如 Tikitag¹⁸及 Violet's Mirror¹⁹這類的產品提供較便宜的USB標籤讀取器，美觀的自黏式標籤以及容易使用的應用程式開發介面，讓每個人都能夠撰寫電腦程式來運作。類似的系統已經被用來追蹤私人蒐藏品，當某個物件被掃描時就會播放清單中的某一首曲子；或者在小孩掃描他最喜愛的玩具時，產生單一步驟的互動介面來啟動一個遊戲。這些簡單應用代表了聰明物件早期在日常生活中的應用，它們無須投入大量資金或科技專家，一般基層員工就能夠搞定，所以顯得相當重要。

其他一些聰明物件的當代應用，包括圖書館內物件的無線位置、遺失或失蹤項目的取得，以及庫存量的追蹤管理。聰明物件也可以感應並與其他物件通訊，並且回報及更新它們自己的狀態。例如，Pirelli公司的Cyber Tyre使用一個隱藏於輪胎中的感應器來監控胎壓以及汽車的動作，並將此資訊回報給車子的電子監控系統以改進其效能。

聰明物件科技的未來願景是一個各個項目互相連結的世界，其中實體物件以及數位資訊之間的分野是模糊的。延伸進入此一願景所謂的「物件網際網路」（the Internet of things）的應用，將能夠以相同於網際網路的搜尋引擎搜尋網頁內容的方法，來協助使用者在實體世界

中尋找物件。參考資料、居家物品、運動器材等，一個人可能需用的任何物品，都將可以透過電腦或行動裝置上的搜尋工具找到。更進一步，當看見一個物件時，有意購買者可以找出相關的評論、替代商品的建議或相關的物件、該項目使用的影片，以及更進一步找出是否有與之相似的物件被遺忘在自家的儲藏空間當中。

以上六項關鍵性的科技，有些已運用於博物館實務，有些則可能是博物館未來將採用的。若以博物館的科技應用來分析這六項關鍵科技可能的應用模式，我們可將這類的應用大致分為線上（on-line）與現場（on-site）兩大類。

在線上應用方面，從許多博物館界的應用實例中，我們可發覺雲端運算、個人網頁、語意感知應用和地理資訊系統已經被廣泛應用。世界各國已經有許多博物館紛紛使用雲端運算結合個人網頁的社群網路，如 Facebook、Flickr、YouTube、Second Life 等與線上使用者建立聯結關係。英國的維多利亞與亞伯特博物館已在 Facebook 上建構社交網路平臺，讓線上使用者可以閱讀到其展覽與活動預告、參加投票和競賽活動、上傳照片以及分享想法等²⁰。此類線上活動可以擴充延伸觀眾在博物館實體展覽空間裡的互動經驗。

在語意感知應用方面，澳洲雪梨的科學與設計動力博物館，應用文物典藏標籤製作語意網。因為以人工的方式加入6.6萬件文物的標籤十分費時，所以他們採用語意網系統，在線上文物的數位影像上加入情境標籤，系統能夠從文物說明文中篩選出重要的標籤，使搜尋博

¹⁸ <http://www.tikitag.com>

¹⁹ <http://www.violet.net>

²⁰ Victoria & Albert Museum, http://www.vam.ac.uk/activ_events/do_online/facebook/index.html accessed 4 April 2009

物館藏品更加容易²¹。

另一方面，地理資訊系統技術的進步，已能自動定位物件絕對位置的座標資訊，引發更多元的創意和應用方式，如可在地圖上放上事件、物件、人物或圖片，甚至對話等。網站 PaintMap（繪畫地圖）即可讓全球的藝術家依地理位置將作品放在 Google Earth 上，使用者也能夠為作品加上註解及分享想法²²。

在現場（on-site）應用方面，可發現行動裝置、地理資訊和聰明物件等科技已經被廣泛使用。首先，由 2006 年在美國舊金山當代美術館（San Francisco Museum of Modern Art）的研究資料顯示，年齡在 40 歲以下的觀眾，比較偏好在參觀前下載線上播客（Podcasting）系統的語音導覽至自己的行動裝置，傾向不租用博物館語音導覽系統（Samis, 2007）。可見世界各地許多博物館觀眾的參觀行為正逐漸受到如 iPhone 等革命性行動裝置的影響。而行動裝置功能不斷地擴充，甚至能執行第三方應用軟體，將使博物館與觀眾溝通的方式不同以往。其次，行動裝置結合地理資訊系統、聰明物件所形成的情境感知環境，讓參觀者透過行動裝置，文物透過感應技術，輔以地理資訊系統作雙向的溝通，如此將使博物館成為智慧型的藏寶庫以及高度互動的學習環境。此外，應用感應技術以物件聯結虛擬和真實的世界，透過展示技術、文字說明或多媒體科技讓文物說話，使得博物館參訪變得趣味盎然。總之，聰明物件概念的運用，將使文物自己能說故事，是一項值得期待的博物館參觀經驗。

對於以上 Horizon Report 所提出的六項新興科技，經過文獻的收集與分析，

發現國內亦有類似之研究結論。依據國內臺灣經濟研究院所發表的「前瞻 2020 臺灣重要科技發展報告」（孫智麗，2008），筆者檢視並相互驗證，發現與 Horizon Report 類似之結果，其重要性排序並與 Horizon Report 相似之發現如下：無線網路的普及化、隨時隨地使用資訊的通訊裝置、普遍存在且應用於商品與個人追蹤的 RFID 標籤及電子交易等。

二、未來的趨勢

Horizon Report 也同時依序列出未來 5 年對教育、學習、研究與創作等實務會有顯著影響力的趨勢；這五項趨勢依其可能造成的影響力排序，分別為：全球化學習、集體智慧、寓教於樂、視覺化工具的開發以及行動電話功能的擴充，分述如下。

（一）全球化學習

全球化的加深持續影響著人們工作、合作及通訊的方式，資訊科技將對人們工作、娛樂、獲取資訊及互相合作帶來巨大的衝擊，那些能夠使用科技來拓展其全球聯結能量的將能夠取得優勢。隨著能夠連結全球學習者與學者的工具日益普及，諸如線上協同工作平臺、社交網絡工具、行動裝置和網路電話等科技，將使教學與研究的方式不斷超越傳統的模式。

（二）集體智慧

集體智慧（collective intelligence）的概念將重新定義我們對「模糊」及「不夠精確」的想法。集體智慧將興起對同一問題可以有多個相同正確度的解答的趨勢。而集體智慧和業餘大眾（mass amateurization）的概念，在我們為學術研究應該以從上而下的控制抑或草根

²¹ Powerhouse Museum of Science and Design, <http://www.powerhousemuseum.com/collection/>（瀏覽日期：2009/04/04）

²² Paintmap, <http://www.paintmap.com/>（瀏覽日期：2009/04/04）

式的方法來進行而爭論不休時，將重新定義學術研究的工作。今日的學習者在學習過程中想成為主動的參與者，而不僅是被動的聆聽者，他們渴望能夠控制學習環境，而且他們已經習於在彈指間輕易取得大量內容與知識。

(三) 寓教於樂

以遊戲作為學習工具的經驗和習慣已經是進入高等教育和職場的新人類的一項不斷增加且普及的特質。根據美國最近一項研究²³顯示，參與大規模多人遊戲及其他線上遊戲的經驗在年輕人中是相當普遍的。這些人都相當富有且多元，而遊戲提供這群人增加社會互動和公民參與機會。以遊戲為基礎的學習策略成功的主因可歸功於此經驗的核心乃是主動參與以及互動。這也反映出目前的教學方法在引發學生參與上尚顯不足。

(四) 視覺化工具的開發

視覺化的工具能使資訊更有意義，且使得潛藏的意涵容易被察覺。當這類工具持續被開發並且應用之後，視覺知能在解碼、編碼以及辨認資料的可信度和真實性，將逐漸成為重要的技能。視覺知能必須被正式地教導，但時至今日它仍是新興的研究領域。

(五) 行動電話功能的擴充

當每年有超過10億支電話被製造出來時，由於受到全球性競爭的推動，使得行動電話能夠受惠於前所未有的創新能量。軟硬體的新功能使之成為生活中不可或缺的工具，而在不同新機型的行動電話上都能執行的第三方應用軟體，將其功能更加擴大。這個趨勢已經在Horizon Report中多次被提出，將持續影響人們通訊及觀看電腦及網路資源的方式。

由以上趨勢的分析，獲致幾項對博

物館經營有用的策略性建議，可成為博物館教育策略發展的參考。例如，可藉全球化的趨勢與科技發展博物館的全球館際合作，建構文物資訊交流的對話平臺，不僅能集合專家學者的智慧，也能使業餘文物研究員或私人蒐藏家分享研究成果；或者是以寓教於樂的方式，建構學習者主動學習的機制和交流平臺。此外，由於博物館是一座蘊藏無形文化資產的巨大知識體，傳統的文字及圖表如能採用視覺化工具加以強化，將可使其內涵更容易被閱讀和理解，這將會是新世代的博物館觀眾樂於學習的關鍵。

三、關鍵性挑戰

除了關鍵性科技及未來的趨勢之外，Horizon Report同時也指出未來5年在導入這些關鍵科技以及面對這些新趨勢時，可能會遇到的一些關鍵性挑戰，依其影響力大小依序為新技能的教導、新學習模式的形成、學術研究的創新、學習成果的評鑑和行動裝置的無限學習，茲分述如下。

(一) 新技能的教導

正式教導新的關鍵技能的需求已逐漸產生，這些新技能包括資訊知能、視覺知能以及科技知能。這些在寫作及研究上所需的技能與前幾年所需的已經有很大的改變，學生必須熟稔科技的使用並能和全球的同儕合作，以瞭解基礎內容和媒體設計，以及日常使用的應用軟體之功能和其後隱藏的程式碼之間的關係。

(二) 新學習模式的形成

今日教育界普遍存在的問題是，由於科技的快速發展與深度融入生活，學生的生活背景已大大不同於以往，然而教材與教學方法仍然一成不變。也就是說，現今學生的多元背景導致多元的學

²³ Pew Internet and American Life Project (http://www.pewinternet.org/PPF/r/263/report_display.asp)

習經驗，已不同於二、三十年前的學生，但教材仍沒有太大的改變。所以學習機構必須依據現今學生的需求，找出創新且能增加參與度的學習模式，學習評量方式也應隨著教學方法、工具和材料而改變。

(三) 學術研究的創新

學術成就評量與研究進行的方式已經有重大的改變，但是其獎勵方式未能與時俱進，因此評估學術表現的創新方法需要被提倡。學術界須在各層級多做一些創新和領導，在終生任用資格與升遷上須訂定明確的方法來評估新式的學術工作實務。對於那些使用產生動態形式內容的科技於日常生活與學習的學生而言，目前的常規與靜態結構式的學術研究方式，在收集分析與分享成果上是僵化、死硬，且不靈活的。

(四) 學習成果的評鑑

我們期待，尤其在公立教育機構，能透過正式的評量來量測並證實學生有學習的效果。為了這類的證據，透過學生資訊系統來收集資料並加以分析已經被視為績效的元素之一。因此期盼教育機構能收集、管理、儲存不光是學習而是擴及所有活動全程的資料。但目前的體制沒有能力在所期待的規模內去管理並詮釋即時的資訊流。

(五) 行動裝置的無限學習

高等教育逐漸被要求使用行動裝置提供服務、內容和媒體。而新的裝置配備使得內容能夠像一般電腦一樣容易取得和閱讀，且當更多的應用軟體被使用時，如加速定向儀和多點觸控螢幕等新界面科技也帶動行動裝置設計的應用軟體持續成長。這並不僅止於期待提供內容，這也是讓高等教育機構除了使用 U 化設備 (ubiquitous devices) 那些表面上可隨時隨地使用的優點之外，並獲得一個以創新的方式來接觸其基本客戶的機會。

以上關鍵性的挑戰對博物館實務工

作者能有深刻的啟發。博物館教育運用多媒體科技，可培養觀眾對文物的視覺知能，形成獨特的博物館學習模式，功能不斷擴充的行動裝置，也將無時無刻提供服務，滿足博物館學習者的需求。在館方營運方面，學術研究的創新和評鑑博物館觀眾的學習成果，能持續的檢討改進，提昇服務品質，將是博物館不斷進步的活水源頭。

結論

本文以科技前瞻的概念將 2009 年的 Horizon Report 作整理與剖析，文中將其研究動機、研究方法與研究結果依序摘要討論，希望這份科技前瞻分析報告對博物館經營者與各層研究人員能有正面之啟發和助益。Horizon Report 所提出的六項新興科技提供了一個讓我們能夠思考此六項新興科技的潛在影響力的結構化框架。經過文獻的收集與分析，發現國內亦有類似之研究結論。至於 Horizon Report 中所列出的新趨勢與挑戰，則反映出這些新的作法與科技對我們生活的衝擊。

總之，博物館面對數位科技持續的革新和社會變遷，已面臨許多營運上的挑戰。Horizon Report 以全球化的視野觀察科技對教育機構的影響，著實提供博物館深刻的啟發。如能掌握關鍵、未來趨勢和挑戰，運用科技詮釋豐富的文化知識體系，形成有趣的學習資源和智慧型的互動環境，將能開創博物館科技運用的新視野。

誌謝

本文承蒙國立故宮博物院郭鎮武先生及劉怡伶小姐協助資料整理。本文之前由劉怡伶小姐整理成精簡報導，曾刊登於中華民國博物館學會《博物館簡訊》

第48期，經《博物館簡訊》同意擴充改寫為本文，並經2位匿名審查者審查通過，一併致謝。

參考文獻

- 林國平，2007。綜觀人文與科技融匯的故宮數位計畫，故宮文物月刊，286: 112-124。
- 薛義誠，2008。策略規劃與管理。雙葉書廊。
- 孫智麗，2008。前瞻2020臺灣重要科技發展：「新興科技前瞻與社會經濟需求」專家意見量化統計分析。臺北：臺灣經濟研究院。
- Samis, P., 2007. New technologies as part of a comprehensive interpretive plan. *In*: Din, H., Hecht, P. (Eds.), 2007, *The Digital Museum: A Think Guide*. Washington, DC: American Association of Museums.

收稿日期：2009年7月13日；接受日期：2009年7月20日

作者簡介

本文作者現任國立故宮博物院研究員兼展示服務處處長、中華民國博物館學會秘書長及MCN-Taiwan副會長、國立臺灣藝術大學及華梵大學兼任副教授。

Adoption Horizons: Museum Technology Foresight

James Quo-Ping Lin*

Abstract

Technologies have been applied in museum sector since the last half century. In the 21st century, museum professionals will be more aware of the impacts caused by the continuous evolution of new technologies in a museum context. In early 2009, the New Media Consortium and the EDUCAUSE Learning Initiative collaborated to produce a representative report - *The 2009 Horizon Report*. The report undertaken by the international researchers is to illustrate those emerging technologies likely to have impacts on learning, research, and creative expression within learning-focused organizations. Six key technologies, key trends and critical challenges are identified and outlined in the executive summary. The key technologies include Mobile, Cloud Computing, Geo-Everything, The Personal Web, Semantic-Aware Applications and Smart Objects. The conclusion obtained from the international perspectives will be inspiring and beneficial to museum practitioners.

Keywords: Mobile, Cloud Computing, Geo-Everything, Personal Web, Semantic-Aware Applications, Smart Objects

* Chief of Exhibition Service Division, National Palace Museum; Secretary-General, Chinese Association of Museums; Vice-President, MCN-Taiwan Chapter; E-mail: jameslin@npm.gov.tw