

# 擴增實境融入公共圖書館行動 服務之發展及應用

Integrating Augmented Reality into  
Development and Application of Mobile Services in  
Public Libraries

林麗娟

Lih-Juan Lin

輔仁大學圖書資訊學系

Department of Library and Information Science,

Fu Jen Catholic University

E-mail : lins1005@mail.fju.edu.tw

周德嫌

Te-Lien Chou

輔仁大學圖書資訊學系

Department of Library and Information Science,

Fu Jen Catholic University

E-mail : chou81@gmail.com

## 【摘要】

數位時代來臨，隨著行動科技研發的多元性，行動化服務愈來愈受重視。結合新穎有趣的科技以提供即時的服務與滿足多元的需求是圖書館不斷致力的目標。配合擴增實境 (Augment Reality, AR) 科技可以輔助使用者認識空間與物件，幫助人們從環境、資訊互動中學習知識與體驗事物，滿足人們求知與視覺感官的閱聽環境，使服務更貼近民眾讀者的需求。本文之重點分別就以下重點加以論述：擴增實境技術之定義、相關研究發展概況、世界各地圖書館透過擴增實境技術所提供之虛實結合資源服務之應用情況、相關應用工具及設計範例。希冀藉以提供國內各類型圖書館規劃行動化服務之參考。

## 【Abstract】

With the diversified development of mobile technology, mobile learning has been an increasing attention. The public libraries have devoted to provide better services by utilizing advanced information technologies. Incorporating augmented reality (AR) into smartphone assists library patrons to get familiar with library facilities and resources. It helps users to retrieve location-based information through interaction with the objects in the physical environment. With mixed reality integration, the public library offers services in a knowledge-rich reading environment that can satisfy both the patrons' desire of accessing knowledge and their desire of experiencing visual sensations with modernized information services and professional architecture designs. Various issues related to the use of augmented reality are discussed, including: definition and introduction of AR, research and development of AR, and development tools and examples of applications in AR services. It is hoped that this paper could provide references for future implements in library and information service institutions.

**關鍵詞：擴增實境、智慧型手機、行動服務、無所不在學習**

Keywords: Augmented Reality, Smartphone, Mobile Service, Ubiquitous Learning

## 壹、前言

隨著行動載具、智慧型手機之日益普遍，如何藉由行動服務擴展優質生活，成為未來政府建設方面之重要主軸。行政院國家資訊通訊發展推動小組推動之新世紀第三期國家建設計畫「國家發展政策主軸」-「智慧台灣」(WISDOM)計畫之願景在於建設台灣成為人文的優質網路社會。該計畫以寬頻匯流網路 (Wireless and Broadband Convergence)、文化創意產業 (Cultural and Creative Industry)、優質網路政府 (Superior E-Government)、貼心生活

應用與產業（Demand-Driven Applications）、公平數位機會（Equal Digital Opportunity）、人才培育（Manpower Cultivation）為推動策略，而透過 WISDOM 的意象，期望在生活型態快速變遷趨勢下，建構智慧型基礎環境，發展創新科技化服務，讓任何人都能夠不受教育、經濟、區域、身心等因素限制，透過多種管道享受經濟、方便、安全及貼心的優質 e 化生活服務（行政院國家資訊通訊發展推動小組，2012）。智慧型手機的快速普及、雲端科技的高度成熟，各種創新學習模式日益多樣化，行動學習將日益受到各級教育的重視與利用。圖書館與社會教育環節亦積極透過行動載具提供行動學習機會，以助於提供民眾與讀者所需的科技素養環境。數位多媒體融入圖書館服務之環節亦能藉以提升民眾與讀者資訊取得之興趣與動機，加速落實終身學習的環境，使得人人成為 ICT 時代下之自主學習的數位公民。

數位化圖書館時代來臨，圖書館面臨實體化書籍出版逐年減少、電子化書籍逐年增加、行動化服務日益多元，以及個性化、差異化的服務日趨普及的情形。新時代圖書館的經營除了因應綠化展現環保的建築設計、提供先進多元的設施空間，並且更強調舒適貼心的閱讀環境，以及結合虛實資源的服務。近年來受到 ICT (Information and Communication Technology) 資訊通訊科技發展的影響，尤其是智慧型手機的普遍，使得知識的取得不再侷限在特定場域，而是在任何時間與地點，透過多元數位化資訊與教材，來協助專業性知識之獲取。根據 Strategy Analytics 2012 年初的統計，2011 年全球智慧手機的出貨量達到 4 億 8 千萬支，比 2010 年的 2 億 9 千萬支多將近七成，比 2009 年的 1 億 7 千萬支多了接近 3 倍 (Strategy Analytics, 2012)。Educause 於 2012 horizon report 上指出，未來一年內透過行動載具所提供的學習將越來越普及，運用遊戲策略、結合真實情境、強調合作學習、延伸課堂學習模式的無所不在學習形式 (Educause, 2012)。

隨著行動科技研發的多元性，視覺化概念運用於手持行動裝置的情形愈來愈受重視，擴增實境（Augmented Reality, AR）即為一視覺化概念運用之例子。行動資訊配合擴增實境科技可以輔助使用者認識空間與物件，讓人們從環境、資訊互動中學習知識並取得環境相關經驗。擴增實境是從虛擬實境（Virtual Reality，簡稱 VR）演進而來的，它是可穿戴的、無所不在的以及人機互動的

(Kent, 2002)。近年來隨著行動裝置功能的推陳出新，AR 的應用技術可應用於行動科技上，提供視覺上多層次的即時動態資訊。AR 是個以影像或是圖片形式之虛擬物件來提升現實生活經驗的新興科技 (Behzadan, Timm, & Kamat, 2008)。透過直覺化的資訊畫面，讓使用者在同一個空間同時接收真實與虛擬的資訊 (Azuma, 1997 ; Narzt et al., 2006)。VR 與 AR 相異之處在於 VR 技術將使用者沉浸在不存在的超現實虛擬世界中。相對地，AR 讓使用者看得到現實世界，虛擬物件是疊加或是混合在真實世界當中，換言之，AR 補強現實之不足，而非取代它 (Azuma, 1997)。AR 並不像 VR 創造模擬現實的環境 (Educause, 2005)，也因此 VR 受限於部分的應用方式，而 AR 涵蓋所有使用者可以應用的範圍，不管是日常工作場域，甚至到日常生活環境都可以涵蓋 (Kent, 2002)。

AR 技術是目前發展人機介面一個熱門的技術，它透過使用者的視點，巧妙地將真實環境與虛擬環境結合，提供額外的資訊，增加使用者對觀察對象的了解，因此被廣泛地運用在各種領域中。探索 AR 行動科技創新應用的例子已經普遍的運用在數學、機械、醫學、物理、幾何學、地理等領域知識的體驗，透過應用的實例，人們可以不同的體驗方式，探索資訊的內涵。而這方面的開發應用，亦有待相關之使用性評估，以提供未來設計、應用，與推廣上之指標 (Martín-Gutiérrez, Contéro, & Alcañiz, 2010)。就商業方面應用方面，2012 年工研院開發國內第一套擴增實境引擎，可自由辨識多角度各種圖像，應用在食品包裝料理示範和水族箱魚類辨識教學，其研發團隊預期這項開發將帶動國內擴增實境的蓬勃應用發展 (工業技術研究院，2012)（圖 1）。AR 未來可結合動態影像辨識，透過 GPS 定位和雲端運算服務，將相關資訊結合到真實地物上，提供無所不在的服務。



圖 1 工研院開發之擴增實境引擎  
資料來源：工業技術研究院 (2012)。實境教您做菜，工研院擴增 3D 引擎促商機。取自 <http://www.itri.org.tw/chi/publication/publication-content.asp?ArticleNBR=3880>

## 貳、AR 相關發展與研究

根據 Prochazka 等學者 (2011) 的調查，從 Google Search Insights 分析以擴增實境為關鍵字的資料檢索情形，從 2009 年開始，隨著內建全球定位系統 (GPS) 的智慧型手機的發展，而比往年增加了四倍的檢索量（圖 2）。透過行動資訊之擴增實境系統提供學習鷹架，以手持式行動載具與內建之感應技術提供多元的視覺感官刺激，與及時呈現在地資訊，提升人們學習興趣，也因此強化無所不在的學習環境 (Hwang, Chu, & Tsai, 2011)。圖書館的服務應用方面，也愈來愈多融入創新技術的開發。除了導覽功能之外，圖書館服務之提供更可以利用現有的資訊和場域設計創新的學習空間，以回應現在資訊時代圖書館使用者不斷變化的資訊需求 (Hahn, 2011; Lázaro, 2012)。

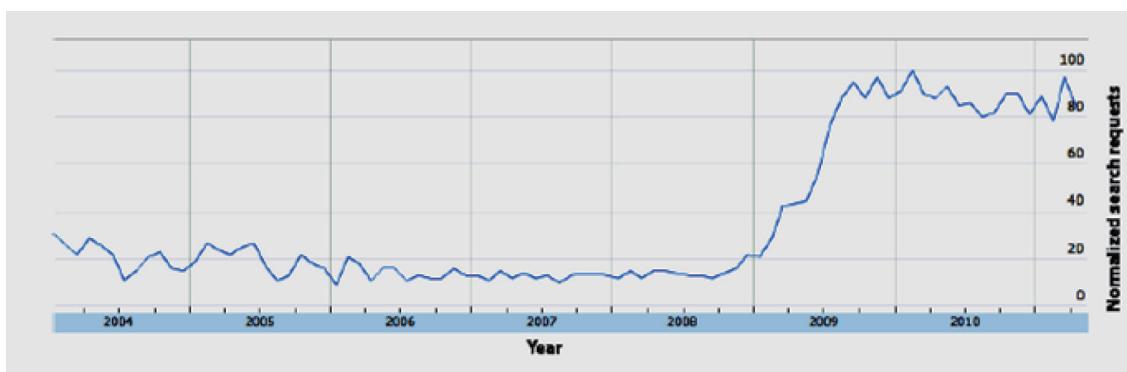


圖 2 Google Search Insight 以 Augmented Reality 為關鍵字的檢索數量歷年成長情況

資料來源：Prochazka, D., Stencl, M., Popelka, O., Stastny, J. (2011). Mobile augmented reality application. *Acta Universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis*, Vol. LIX, No. 4, 2011

AR 技術的發展除了受到教育、商業，與產業界的關注之外，學術研究的投入在近幾年來的成長亦值得注意。參考思博網與台灣期刊論文索引等國內期刊資料庫，國內學術期刊自 2006 年以來，以「擴增實境」為關鍵字的文獻總計有 26 篇，其中 2006 至 2009 共有 9 篇、2010 以後每年 5 篇、而 2012 年單是上半年就有 7 篇；就期刊類別來看，這些文獻多半出現在建築設計、資訊通訊科技媒體、與博物館

應用等方面。若從教育科技與數位學習相關領域之五種 SSCI 期刊，包括 British Journal of Education Technology (BJET) 、Computer & Education (C&E) 、 Educational Technology and Society 、Educational Technology Research and Development (ETR&D) 、Journal of Computer Assisted Learning (JCAL) 來看，自 2001 年以來總計有 68 篇文獻，其中自 2009 以前共有 11 篇，2010 年有 11 篇，2011 以後每年有 20 篇。由這些數據可以看出「擴增實境」相關之研究與發展在這幾年呈現成長的趨勢。

國內外的圖書資訊學門專業學術期刊中有關於 AR 的論著較為有限，本文選擇國內外幾個圖書資訊相關期刊進行統計分析：包括『教育資料與圖書館學』、『圖書與資訊學刊』、『圖書資訊學研究』、『圖書館學與資訊科學』、『大學圖書館』、與『與圖書資訊學刊』，以及國外之 Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST) 、Scientometrics 、Information Processing & Management (IPM) 、Journal of the Medical Library Association (JMLA) 、Journal of Information Science (JIS) 、Journal of Documentation 、College & Research Libraries (C&RL) 、Library & Information Science Research 、Library Quarterly (LQ) 、Annual Review of Information Science and Technology (ARIST) 。

歸納統計分析結果，自 1979 年以來，圖書資訊相關學術期刊當中，以“Augmented Reality”或是「擴增實境」為關鍵字的文獻總計有 37 篇。從出版年分佈來看，1979 年至 2000 的 20 年之間佔了 13 篇，2001 至 2008 年的 9 年間佔了 11 篇，而 2009 年至 2012 年的 4 年間佔了 15 篇。由近年來之資料，AR 相關探討在這幾年逐漸受到重視。隨著 AR 科技術之普遍，預期未來將有更多應用研究之能量。

## 參、虛實整合視覺輔助之擴增實境技術

AR 發展與研究之歷史可溯及 1965 年，美國網際網路先驅 Ivan Sutherland (1968) 設計了頭戴式 (Head-mounted Display，簡稱 HMD) 的虛擬實境技術。透過 HMD，使用者沉浸於人工設計出來的虛擬情境當中，此科技被視為 AR 的開

端。1975 年 Krueger 發展出一個人工實境實驗室稱做 video place，Krueger 首先讓使用者可以與虛擬物件產生互動（Wagner & Schmalstieg, 2003）。到了 1990 年，波音飛機製造廠的 Caudell 與 Mizell 將電腦影像重疊在真實環境當中來幫助架設電路（Caudell & Mizell, 1992），AR 這個名詞才第一次正式出現。2003 年，Wagner 與 Schmalstieg 開發出結合 PDA 技術的 AR 商用相機，生產出經費較低廉的技術與簡單的架構的 AR 消費性商品，並且開始廣泛地被各界使用（Wagner & Schmalstieg, 2003）。

Azuma (1997) 定義 AR 必須具備三項要素：一、必須包含真實與虛擬環境、二、必須具備即時性的互動模式、三、虛擬物件必須在現實環境的三維空間中與使用者互動。AR 從現實世界中同時與虛擬物件互動，提供使用者許多無法從現實環境接收到的資訊，讓使用者的感知經驗更為豐碩，這些虛擬物件所傳遞的資訊協助使用者自由獨立地執行各種任務。目前行動式 AR 科技可分為地理位置服務（Location-Based Service, LBS），與物件辨識（Object-Recognition）。LBS 又稱適地性服務、移動定位服務、位置服務，直接透過 GPS 與羅盤定位的方式，告訴使用者所在地點及其鄰近的資訊（白仁德、邱式鴻，2011）。物件辨識技術方面，早期 AR 利用影像擷取設備（如：個人電腦之網路視訊鏡頭）擷取圖卡標記影像（marker），經過圖像辨識程式計算分析後，偵測出圖卡標記表徵形式，接著再從資料庫找出其相應資訊，並透過顯示器呈現出 3D AR 虛擬影像。隨著這兩年行動載具運算技術的突破，需要複雜運算的影像分析辨識程式運用類神經網絡演算法簡化圖像辨識方式，搭配雲端科技，在智慧型手機上也可以完成（Prochazka, Stengl, Popelka, & Stastny, 2011），例如 Neurosurgery 期刊結合手機 app 圖像辨識功能，提供更豐富的影音資源，讓學者躍出平面，以真人原音呈現，讓紙本不死（MacRae, 2012）。根據資策會 2012 年的調查顯示，LBS 類型的資訊服務是未來很重要的行動廣告模式，因為資訊參考價值高，提供使用者鄰近資訊，相當符合現代消費者及時性之需求。未來行動服務設計的潮流將朝向「SoLoMo」，意即社交（Social）、適地（Local）、與行動（Mobile）等三元素行銷（Murphy & Meeker, 2011；資策會 FIND, 2012）。

Anderman, Sinatra, & Gray (2012) 指出：隨著 21 世紀的到來，資訊使用

因應科技的應用而有更多元的發展，多年來由文字與語言所統御的溝通時代漸漸被各種探索的空間所取代，各種資訊管道的認知能力成為人們溝通與意念陳述的重要能力。視覺資訊（Visual Information）也隨著知識需求的多元化而受到重視。視覺資訊的運用，強調圖文並重的認知學習需求。相較於文字的溝通型態，人腦的心智概念系統原本就更能更快速且有效地運用圖像、視覺繪圖來理解抽象式的概念，建構成知識（Larkin & Simon, 1987）。有關視覺認知記憶相關的理論基礎早在 1971 年 Paivio 即提出雙碼理論，強調記憶系統之非語言性之圖像系統與語言性之語意系統同時運作時，記憶最深刻（Paivio, 1971, 2011）。視覺性的刺激提供各類知識最直截了當，且最有效的傳遞方式。透過視覺資訊內涵的呈現，各種知識內容得以具體提供隱藏的意涵，或是無法陳述之抽象概念。無論是動態的影像或是靜態的圖像，都能使空間性與時序性概念呈現作適切的表達（林麗娟，2001）。

基於感官認知經驗的重要，各種科技不斷的推陳出新，例如：視訊科技的突破、電腦動畫、視覺效果的設計，或者虛擬實境（Virtual Reality, VR）等，無非在於提供視覺體驗上不同的體驗與認知需求。視覺化之「化繁為簡」的精神與特徵，超越過去侷限在設計操作技術層面上的討論與認識（曾榮梅，2008）。擴增技術的運用，除了讓各種需要視覺專業能力判斷之知識學習提供突破性的體驗外，更能夠讓人們藉由自調式（Self-Regulated）的學習模式，滿足自我學習之個別需求。讓學習在不假他人之力的環境中，發揮個人化與適性化的後設認知鷹架作用（Meta-Cognitive Scaffolding）（Berthold, Steinder & Albert, 2012）。透過影像與文字堆疊並存的資訊呈現模式更反映 Paivio (1971, 2010) 雙碼理論中強調圖像與語文記憶結構同時存在、交錯運作的重要性。這種交錯處理之參照處理與關聯性處理對於記憶的保留與軌跡（Memory Trace）之提取具有增進成效（Reinforcement）。擴增實境科技以實際情境提供實際景物之圖像，並配合堆疊的文字說明而提供語意詮釋之處理，讓人們在視覺情境之認知，提供更完整的記憶結構。AR 經由視覺情境與實際的行動體驗知識。實質環境中所蘊含的資訊多半是隱性的，受限於人類的感受覺知，無法即時依需求而取得資訊往往會讓人們喪失許多從實體環境學習的機會（沈揚庭，2005）。行動運算的日益成熟，

提供無所不在的學習環境，擴增實境技術的發展，更可將隱性資訊透過疊加的方式顯形於現實空間，具像地存在（Behzadan, Timm, & Kamat, 2008）。

視覺學習強調情境提供多元感官（Multimodal）的記憶處理，與訊息接收、知識的記憶具有相當關聯，因此發展情境認知的學習工具將有助於增進視覺化學習的效果。依據情境認知理論（Situated Cognition）：個人對於知識之取得乃蘊含於情境之中，個人必須不斷與情境互動，才能建構出自己的知識（Brown, Collins, & Duguid, 1989）。情境認知如何將實際景物之學習結合行動科技的運用，同時啟動語言與非語言性記憶系統之處理，以滿足即時性知識的需求非常重要。AR 的特色在於落實無所不在的視覺化資訊接收與環境知識之學習，藉由科技協助定位方向，結合真實情境，以加深學習體驗。人們從環境、資訊互動中學習知識與經驗，透過視覺情境與實際的行動體驗知識。這種學習模式強調專注於擴增實境的物件，與資訊情境進行互動而進行多種感官性之聯繫。沈揚庭（2005）指出，資訊具有依時間性與在地性的特質；環境則有實體環境、虛擬環境、以及擴增環境的不同層面。人們則藉由注意力、認知、行動而與資訊環境互動。這些相關的感官形式都能成為情境學習重要的記憶元素，加深資訊的記憶。

## 肆、國內外圖書館虛實整合之應用實例

生動且有效的導覽系統，除了能增進使用者對環境的相關知識，適時解決使用者所遇到的問題之外，還能讓使用者可以更容易地使用資源，進而提升使用者對環境的認同感。一般傳統圖書館導覽方式大多以人工口述、固定地點的影音導覽、文字及圖片看板、書面資料及錄音帶定點解說等方式。全球資訊網發展日益普遍之後，導覽可以讓人們不需親臨現場而進行虛擬參訪。透過電腦輔助、互動、視覺呈現的形式，將抽象資料轉換成較易理解的圖像，以幫助讀者建立認知概念，充分理解其背後所傳遞之資訊（Card, Mackinlay, & Shneiderman, 1999）。而實體的公共圖書館能夠結合行動科技導覽能夠提供具體而直接的學習經驗，有其存在的必要性。傳統實體的導覽型態，較為被動且耗費導覽人力。如果能夠透過科技的運用，配合行動資訊，提供所需之即時資訊，則能夠讓使用者體驗主動學習與體驗之經驗（Yelton, 2012）。AR 科技配合行動工具用在各種公共空間的導覽

環境中，透過實體環境與電腦產生資訊之間的互動，讓實體環境中所蘊涵的資訊在所需的需求點呈現（Wikipedia, 2012）。AR 這方面的特質，提供圖書館導覽與數位資源呈現上創意的展現模式（Hahn, 2012）。

公共圖書館配合 AR 科技透過行動載具提供導覽的研發成為圖書館創新服務形式之一。Forsyth (2011) 亦指出 AR 結合地域性探索性的資源，例如地域性之歷史、人文、特色，以及圖書利用相關資料之運用，讓使用者依據自己的需求而進行探索，資訊的提供更能滿足即時、即地的需求。就國內而言，大學圖書館有兩項應用例子，張富雄（2010）以新竹教育大學圖書館為研發場域，建立了一套圖書館 AR 尋書導覽系統，以智慧型手機作為導引方向的工具，並利用 QR code 二維條碼作為室內定位的方法，比對欲借清單中的書籍位置與目前所在地的位置資訊，指引書架的所在方向，縮減使用者尋書時間，並提供及時網路書評分享功能（張富雄、賴冠丞、鄭致遠、區國良，2010）。張珈等人提出 ARLibrary，以行動載具搭配 AR 虛擬互動圖像，透過特徵辨識的技術，辨識新書書皮，即時提供新書內容介紹（張珈、張國恩、宋曜廷，2010），而國內公共圖書館的使用例子方面，國立台中圖書館透過 AR 擴增實境圖卡結合虛擬圖像與真實世界，讓兒童有新奇而充實的學習體驗（國立台中圖書館，2009）。而以 AR 科技結合互動繪本，讓兒童能夠體驗閱讀的樂趣也是 AR 應用於公共圖書館服務的例子（國立公共資訊圖書館，2012）。未來的應用上可以朝更多元的應用層面，結合行動學習的研發，而普及成人的使用者。

就國外而言，以大學圖書館來說，2010 年北卡羅來納大學圖書館（North Carolina University library）建置 Wolfwalk 系統，透過手機，介紹鄰近地區歷史照片、地點察覺（Location Aware）語音導覽，以及搭配 QR code 提供圖書館導覽（NCUL, 2010）（圖 3）。2010 年維克森林大學之史密斯雷諾圖書館（Wake Forest University Z. Smith Reynolds Library）運用 Twitter AR app 與到館讀者即時分享新知，同時回覆讀者問題（Lauren's Top Tech Trend, 2010）（圖 4）。2011 年邁阿密大學（Miami University）的開發出一套排架系統（ShelfAR），透過手機鏡頭，系統可以辨識出排架順序倒置的現象，並以顏色提出警示（圖 5）。2012 年伊利諾大學香檳分校（University of Illinois at Urbana-Champaign）設計

AR 圖書館書架數位資源連結系統；透過手機，讀者可以知道自己面前圖書類別，同時系統提示讀者面前的紙本圖書是否有電子資源，並且提供快速連結（Hahn, 2012）（圖 6）。而公共圖書館的例子，則包括 2010 年聖荷西公共圖書館（San Jos (Calif.) Public Library）開發手機 LBS 導覽服務，設計出 6 條程式導覽路徑，介紹鄰近地區歷史照片，提供數位靜態資訊以及語音服務（Farkas, 2010）。2012 年哈利法克斯公共圖書館（Halifax Public Libraries）與鄰近博物館與檔案館合作，運用三種不同手機 AR 工具，開發出包括各分館在內約 20 個景點的路徑指引，提供在地歷史照片，其中還包括鐵達尼號百年失事回顧相關資訊（Halifax Public Libraries, 2012）。2012 年西班牙巴塞隆納公共圖書館（the Institution Biblioteques de Barcelona）所執行之一項圖書館發展行動計畫，運用 AR 建置三個不同地點分館的 AR 雛形，用以吸引 16-24 歲讀者使用圖書館資源（Lazaro, 2012）。

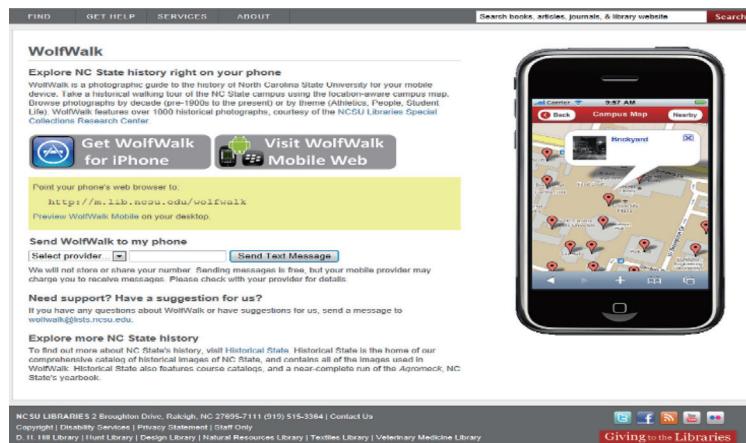


圖 3 North Carolina University library 建置之 Wolfwalk 系統

資料來源：NCSU libraries (n.d.). WolfWalk explore NC State history right on your phone. Retrieved from <http://www.lib.ncsu.edu/wolfwalk/>



圖 4 Wake Forest University Z. Smith Reynolds Library 建置之 twitter AR

資料來源：Lauren's Top Tech Trend (2010) . Lauren's library blog. Retrieved from <http://laurenpressley.com/library/2010/01/laurens-top-tech-trend-alamw10-alamwttt/>



圖 5 Miami University Augmented Reality Research Group 開發之 ShelfAR

資料來源：Miami University Augmented Reality Research Group (n.d.) .

The MU ARRG! Channel. (n.d.) . Retrieved from

<http://www.users.muohio.edu/brinkmwj/ar/index.html>



圖 6 University of Illinois at Urbana-Champaign 之 AR 圖書館書架數位資源連結系統

資料來源：Hahn, J. (2012). Mobile augmented reality applications for library services, *New Library World*, 113 (9/10).

## 伍、AR 行動開發工具與開發範例

隨著行動導覽與 AR 科技應用之普遍，近年有越來越多免費的 AR 套件出現，包括適用於 iPhone 與 Android 的手機導覽工具 Layar ([www.layar.com/](http://www.layar.com/)) 、Wikitude (<http://www.wikitude.com/>) 、Junaio (<http://www.junaio.com/>) (Madden, 2011)。其中最早出現，目前最多使用者的是 Layar。Layar 運用智慧型手機內建的 GPS、數位羅盤、以及照相機等裝置，讓經過座標編碼的虛擬圖層透過鏡頭疊加在實際景物上 (Layar, 2010)。建置者先在 PC 上，透過網路，將所要指引的目的地在地圖上選取定位，接著上傳自己設計的 logo、虛擬圖示圖形及相關的文字資訊與網路連結，接著再由手機呼叫 Layar 工具，尋找自己方才的設定系統名稱。即可透過 GPS 及羅盤判斷出使用者所在位置及對應之方向，並透過相機在螢幕上即時顯示周遭相關資訊，開發者可以決定系統的收費金額，經過 Layar 審核通過後，即可在手機上使用 (白仁德、邱式鴻，2011)。

以臺北市立圖書館北投分館為例，在行動導覽方面，可以運用 LBS 的方式，

提供各種所需在地訊息，例如館外鄰近景點的介紹，館內各樓層配置，圖書館歷史照片，以及活動訊息等（圖 7 a）。更詳細的服務，還可以包括各單位聯絡電話、傳真號碼、Email 帳號、網頁連結、語音訊息或影片介紹、以及路徑指引等（圖 7 b）。在虛擬標示上，可以設計成各式有趣的圖示，例如 3D 文字巨型標籤等（圖 7 c）。另外，搭配 QR code 或是 RFID 技術，將現有的圖書館導覽變成個人化、虛實結合的行動導覽服務（圖 8）。

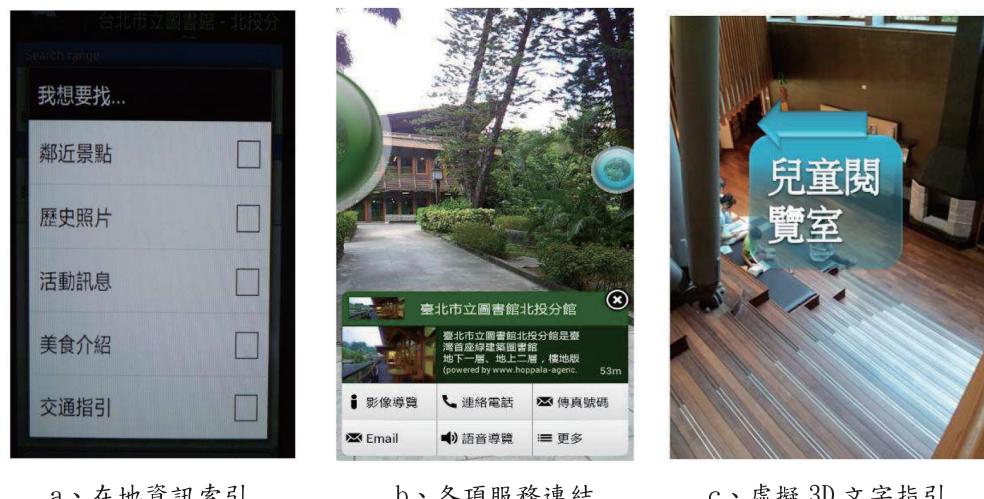


圖 7 運用 LBS 的方式，提供各種所需在地訊息（本文提供之示意圖，非現有服務）



圖 8 QR code 結合 AR 個人行動導覽（本文提供之示意圖，非現有服務）

在正門的設計方面，可以透過圖形辨識的方式，呈現出即時互動的按鈕選項，例如當使用者到北投分館大門前時，開啟 Layar 程式，透過 Layar 觀看北投分館的牌示，智慧型手機的畫面即會出現各種按鍵選項，包括：綠建築導覽介紹、語音導覽、網頁、Email、電話等連結，也可以透過 Facebook 或是 Tweeter 等社群媒體分享訊息（圖 9 a）。圖形辨識的功能也可以設計在紙本上面，例如利用館舍介紹小摺頁、每月藝文活動表等，設計出各種互動按鈕，搭配活動訊息，及時提供介紹影片，以及連結活動報名系統（圖 9 b）。



a. 圖形辨識互動按鈕



b. 圖形辨識連結圖示

圖 9 (a, b) 圖形辨識功能之運用（本文提供之示意圖，非現有服務）

資料來源：臺北市立圖書館（2012）。活動報導。民 101 年 7 月 24 日，取自 <http://www.tpmi.edu.tw/np.asp?ctNode=32902&mp=104021>

另外，為服務兒童讀者，公共圖書館亦可以配合一些推廣的活動而透過 AR 設計一系列之闖關活動。例如結合藏寶闖關遊戲，讓遊戲參與者透過手機一站一 站接收不同闖關指令，產生各種驚奇有趣的效果（圖 10）。



圖 10 設計藏寶闖關遊戲，認識環境

(本文所提供之示意圖，非現有服務)

## 陸、結論

隨著行動科技研發，圖書館資訊服務配合擴增實境（Augment Reality, AR）科技可以輔助使用者認識圖書館空間與物件，在行動學習上提供突破性的效果。AR 創新的科技，營造各種不同科技體驗的形式。本文藉由相關文獻分析目前擴增實境研究與發展之現況，並分析 AR 提供使用者由行動科技體驗視覺情境，及其在圖書館服務之相關應用。

行動學習提供新型態的學習模式，以行動載具與網路為資訊傳遞媒介的學習方式日益普遍。探索 AR 行動科技在公共圖書館的不同運用模式，能夠擴展未來公共圖書館科技服務的型態。除了可以透過 LBS 的方式，提供各種與地點相關之周邊訊息外，亦可搭配館內各樓層配置，以及活動訊息。其他的服務更涵蓋路徑指引，或搭配 QR code 或是 RFID 技術，將現有的圖書館導覽變成個人化、虛實結合的行動導覽服務。AR 技術近幾年來在行動導覽上的應用不斷的發展。未來的行動學習將因為這方面的創新突破，而提供圖書館的使用者更多元化的學習體驗方式。探索各領域知識的途徑亦更貼近個人行動化的資訊需求。而這方面的開發應用，亦有待相關研究的進行使用性的探索評估，以提供未來設計、應用，與推廣上之指標。

## 參考書目

1. 工業技術研究院 (2012) 實境教您做菜，工研院擴增 3D 引擎促商機。取自 <http://www.itri.org.tw/chi/publication/publication-content.asp?ArticleNBR=3880>
2. 白仁德、邱式鴻 (2011)。以智慧型行動裝置進行即時校園導覽。國立政治大學校務發展研究計畫九十九學年第 1 學期成果報告。取自：<http://nccur.lib.nccu.edu.tw/handle/140.119/52398>
3. 行政院國家資訊通訊發展推動小組 (2012)。智慧台灣計畫。取自 <http://www.intelligenttaiwan.nat.gov.tw/content/application/itaiwan/generalb/guest-cnt-browse.php?vars=3e83390f4d53e5350b4bf46d202cca4f7a86bb827f86e932bdc8780f635441fbcbdd0942ee5a21fa90502387333e04e70f803da64fc55e9bcad8570298d56b3b>
4. 沈揚庭 (2005)。行動地誌 (未出版碩士論文)。國立成功大學建築研究所，臺南市。
5. 林麗娟 (2001)。電腦視覺設計：動態性因素與學生特質探討。台北縣新莊市：輔仁大學出版。
6. 國立公共資訊圖書館 (2012)。兒童學習中心。取自 <http://floraliu.pixnet.net/blog/post/45245575-%E5%9C%8B%E7%AB%8B%E5%85%AC%E5%85%B1%E8%B3%87%E8%A8%8A%E5%9C%96%E6%9B%B8%E9%A4%A8%EF%BC%88%E5%9C%8B%E7%AB%8B%E5%8F%B0%E4%B8%AD%E5%9-C%96%E6%9B%B8%E9%A4%A8%EF%BC%89%EF%BD%9E%E5%85%92>
7. 國立台中圖書館 (2009)。AR 互動體驗區。取自 <http://expzone.ntl.gov.tw/ct.asp?xItem=964&ctNode=392&mp=2>
8. 張珈、張國恩、宋曜廷 (2010 年 7 月)。運用擴增實境技術增強電子書 (AR-library) 之整合建置。2010 年海峽兩岸圖書資訊學術研討會論文集 · B 輯。
9. 張富雄 (2010)。行動裝置上之圖書館導覽及網路社群系統 (未出版碩士論文)。新竹教育大學資訊科學研究所，新竹市。

10. 張富雄、賴冠丞、鄭致遠、區國良(2010年12月6日)。智慧型手機上圖書館尋書導引系統。2010 圖書資訊學研討會，頁 97-108。
11. 潘慧玲等(2007)。教育學門熱門及前瞻學術研究議題調查規劃案成果報告(II)。國科會社科中心委託專案報告。臺北市：國立臺灣師範大學教育政策與行政研究所。取自 <http://ssrc.sinica.edu.tw/ssrc-home/res/Upload/106.pdf>
12. 曾榮梅(2008)。視覺化與當代設計思維。*設計學研究*, 11(2), 1-9。
13. 資策會 FIND (2012年07月11日)。LBS 類型廣告受消費者青睞成為未來行動廣告發展的重要模式。取自 <http://www.find.org.tw/find/home.aspx?page=many&id=321>
14. Azuma, R.T.(1997). A survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6 (4), 355-385.
15. Anderman, E.M., Sinatra, G., & Gray, D. (2012). The challenges of teaching and learning about science in the 21st century: Exploring the abilities and constraints of adolescent learners. *Studies in Science Education*, 48 (1), 89-117.
16. Behzadan, A.H., Timm, B. W., and Kamat, V.R. (2008). General-purpose modular hardware and software framework for mobile outdoor augmented reality applications in engineering. *Advanced Engineering Informatics*, 22, 90-105.
17. Berthold, M., Steinder, C. M., & Albert, D. (2012). How to augment simulated environments by services supporting self-regulated learning? A baseline learning. *Proceeding of 12th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 700-701.
18. Brown, S. J., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 322-342.
19. Card, S.K., Mackinlay, J.D. & Shneiderman, B. (1999). *Readings in information visualization: Using vision to think*. San Francisco: Morgan

- Kaufman.
20. Caudell, T.P. & Mizell, D.W. (1992). Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference*, vol.2, pp.659- 669.
  21. Educause (2012). 2012 horizon report higher education edition. Retrieved from <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/HR2012.pdf>
  22. Educause (2005). *7 things you should know about Augmented Reality*. Retrieved May 08, 2010, from <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7007.pdf>.
  23. Farkas, M. (2010). *Your Reality, Augmented*. Technology in practice. Retrieved from <http://americanlibrariesmagazine.org/columns/practice/your-reality-augmented>
  24. Forsyth, E. (2011). AR u feeling apply? Augmented, apps and mobile access to local studies information. *Aplis*, 24 (3), 125-132
  25. Hahn, J. (2012). Mobile augmented reality applications for library services, *New Library World*, 113 (9/10).
  26. Halifax Public Library (2012). *Titanic Mobile Tour*. Retrieved from <http://www.halifaxpubliclibraries.ca/research/topics/titanictour.html>
  27. Hwang, G. J., Chu, H. C., Lin, Y. S., & Tsai, C. C. (2011). A knowledge acquisition approach to developing mindtools for organizing and sharing differentiating knowledge in a ubiquitous learning environment. *Computers & Education*, 57, 1368-1377.
  28. Kent, A. Edited (2002). *Encyclopedia of library and information science (Volume 72)*. New York : CRC Press.
  29. Larkin, J. & Simon, H. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. *Cognitive Science*, 11, 65-99.
  30. Lauren's Top Tech Trend (2010). *Lauren's library blog*. Retrieved from <http://laurenpressley.com/library/2010/01/laurens-top-tech-trend->

alamw10-alamwttt/

31. Layar (2010). The homepage of Layar. Retrieved from <http://www.layar.com>
32. Lazaro R.M (2012, January 23-25). Augmented reality as a tool to bring young users to the public libraries - The case of the libraries of the city of Barcelona. *Proceedings of the 20th International Conference on Information Science Amsterdam*, 226-229.
33. MacRae, D.A. (2012). Augmented Reality in Print: Introducing the Neurosurgery “Layar” . *Neurosurgery*, 71 (3), 555-556.
34. Madden, L. (2011). Professional augmented reality browsers for smartphones: Programming for junaio, Layar, and Wikitude. UK : John Wiley & Sons, Ltd.
35. Martin-Gutierrez, J., Contero, M., & Alcaniz, A. (2010). Evaluating the usability of an augmented reality based educational application. In V. Aleven, J. Kay, and J. Mostow (Eds.), ITS 2010, Part I, LNCS 6094, 296-306.
36. Miami University Augmented Reality Research Group (n.d.). *The MUARRG!* Retrieved from [www.users.muohio.edu/brinkmwj/ar/index.html](http://www.users.muohio.edu/brinkmwj/ar/index.html)
37. Murphy, M. & Meeker, M. (2011). Top mobile Internet trends. Retrieved from <http://www.slideshare.net/kleinerperkins/kpcb-top-10-mobile-trends-feb-2011>
38. Narzt, W., Pomberger G., Ferscha A., Kolb D., Muller R., Wieghardt J., Hortner H., et al. (2006). Augmented reality navigation systems. *Univ Access Inf Soc.*, 4, 177-187.
39. NCSU libraries (n.d.). *WolfWalk explore NC State history right on your phone*. Retrieved from <http://www.lib.ncsu.edu/wolfwalk/>
40. Paivio, A. (1971). Imagery and Verbal Processes. New York: Holt, Rinehart & Winston.
41. Paivio, A. (2010). Dual coding theory and mental lexicon. *Mental Lexicon*, 5

- (2), 205-230.
42. Prochazka, D., Stencl, M., Popelka, O., Stastny, J. (2011). Mobile augmented reality application. *Acta Universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis, Vol. LIX, No. 4, 2011*
43. Strategy Analytics (2012). *Apple Becomes World's Largest Smartphone Vendor in Q4 2011*. Retrieved from <http://www.strategyanalytics.com/default.aspx?mod=pressreleaseviewer&a0=5170>
44. Sutherland, I.E. (1968). Head-Mounted three dimensional display. Fall Joint Computer Conference, *AFIPS Conference Proceedings 33* (1968) , 760.
45. Wagner, D. & Schmalstieg, D. (2003). First steps towards handheld augmented reality. *Proceedings of the 7th IEEE International International Symposium on Wearable Computers (ISWC 03)* , 127.
46. Wikipedia (2012). *Augment reality*. Retrieved from [http://en.wikipedia.org/wiki/Augmented\\_reality](http://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_reality)
47. Yelton, A. (2012). Bridging the Digital Divide with Mobile Services. *Library Technology Reports*, 25-34.