

促進使用者利用博物館個人數位導覽系統進行行動學習的

關鍵成功因素

蒯光武

中山大學傳播管理
研究所助理教授

kwkwaikw@cm.nsysu.edu.tw

馬瑞璿

中山大學傳播管理
研究所碩士研究生

b2008888@ms63.hinet.net

何柏正

中山大學公共事務管理
研究所博士研究生

berjenq.ho@msa.hinet.net

摘要

博物館是同時可以實踐數位學習與藝術生活的最佳場域之一。本研究之目的在探討無線網路科技與個人數位導覽系統在博物館進行行動學習之應用。經整理相關文獻，並透過博物館參觀者與博物館學者專家之問卷調查，利用模糊層級分析法，尋找行動學習的關鍵成功因素，並進行重要性之排序。研究結果發現學習內容、網路連接度及展場資訊為博物館個人數位導覽系統現階段須著重的部份，未來則需加強規劃介面設計、行銷推廣及經營模式等面向。

關鍵詞：無線網路、行動學習、個人數位導覽系統、模糊層級分析法、關鍵成功因素、博物館

1. 研究動機與目的

資通訊科技成為現代人生活中不可或缺的部份。網際網路問世多年，發展已臻成熟。在寬頻基礎建設完備之後，目前世界各國都思考著該如何打造新一代的網路發展可能，而擁有行動優勢的無線網路即成為了各國政府所支持的新興發展科技。

在無線網路發展越趨成熟後，已有許多人願意利用數位裝置來進行行動學習。透過e 台灣計畫的推動，已有許多博物館在進行館內重要文物數位典藏計畫時，亦開始投入行動學習系統的建置與開發。目前各博物館的行動學習系統，以PDA個人數位導覽系統為主要發展項目。有別於過去的語音導覽系

統，此系統能夠用運文字、圖形、影音及3D動畫等數位內容來進行學習活動。因此，本研究以博物館為行動學習研究場域，PDA個人數位導覽系統為研究對象，分別與國立故宮博物院、國立自然科學博物館與國立科學工藝博物館等三家國立博物館進行合作，以了解目前台灣民眾對於博物館行動學習系統的使用意向，進而找出促進使用者利用PDA個人數位導覽系統進行行動學習的關鍵成功因素，並透過分析列出未來博物館在經營此系統的重點規劃優先順序。

2. 參考文獻

此部分將探討與本主題相關之文獻，大致包含三類，分別是無線網路科技、行動學習及PDA個人數位導覽系統與博物館行銷。

2.1 無線網路科技

美國電機電子工程師協會(The Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)自九〇年代初期即開始研究無線技術的通訊標準，而後便制定了IEEE 802規範，並於1997年公佈802.11標準，後制定了802.15、802.16等標準。博物館大多數使用的是802.11標準，但也有博物館以802.15-Zigbee技術為設置基礎，以提供環境感知功能，如國立自然科學博物館。

以無線網路科技為基礎，再配合文物數位導覽內容的製作，台灣各大博物館於近年來設計出了一

個全新的無線學習環境。透過科技的應用，除了使參觀者獲得更多博物館展覽資訊外，亦可結合數位化典藏、數位化展示以及線上教育資源，讓學習者可以進行完整的學習活動(蔡順慈，2003)。

2.2 行動學習

行動學習(Mobile Learning)與行動裝置的運算能力、介面使用、可接取的服務內容息息相關。Trifonova & Ronchetti(2003)認為行動學習是行動運算技術與數位學習的結合，且此類裝置需具備互動、內容接取、服務接取三種能力。龔旭陽等(2005)認為行動學習是：「屬於數位學習的一種學習型態，能克服時間和空間的限制，透過適當的資訊設備經由有線或無線網路，以取得學習資源，並進行學習活動。其中，學習工具不再僅限於手持式行動裝置，而是包含所有能連上網路的資訊設備。」綜上所述，本研究將行動學習定義為：「使用具備互動、內容接取、服務接取等三種功能的行動學習裝置，透過無線網路科技取得學習資源，並進行學習活動。」

不過，仍有部分學者對於行動學習感到質疑，他們認為靜止狀態中的學習會有較好的學習成效。針對此種說法，蕭顯勝等(2005)引用 Pinkwart et al.(2003)的論點，提出行動輔具的使用不是要讓教育情境被資訊科技所掌控，而是要讓行動輔具成為傳統教學中的一部份，亦即行動學習是一種應用最新行動運算工具所進行的學習，而非將人們在移動中所進行的任何學習都包括在內。由上述學者的闡釋，即可看出行動學習對於學習活動的意義，不是要讓使用者被資訊科技所掌控，而是利用這樣的便利學習方式，獲得更多學習資源。

2.3 PDA 個人數位導覽系統與博物館行銷

由於 PDA 裝置輕薄方便攜帶，因此，目前此類型的個人化數位導覽被廣泛應用在博物館、美術館、圖書館、歷史性建築物、研討會及城市導覽等。

PDA 個人數位導覽系統在介面設計上應該要著重其使用性，簡言之，必須建立在「可用、能用、

實用、好用」的前提下，才容易為大眾所接受(鍾秉華，2004)。Kristof & Satran (1995)認為介面互動設計應該具有方向性、導引性、使用性、功能性及整合性等。由於行動裝置在瀏覽介面設計上，多以移植替代重新開發，因此，本研究整理出現階段網頁及行動裝置常用的資訊架構設計相關文獻，以找出相關關鍵成功因素。

Broadgent & Marti(2000)認為，行動導覽主要在於結合真實世界的實體空間和豐富多樣的資訊空間，除了可以提供行動學習內容之外，亦可提供相關的展場資訊。Bieber et. al (2001)描繪出電子媒體與傳統的印刷媒體之間的不同特性，認為此種電子導覽系統具有真實性、容量大、客製化、傳播性、安全性、情境感知和可用性等特點，從這些特性發展 PDA 個人數位導覽系統的資訊內容部份，可以提供使用者完整的博物館展場資訊。

博物館行銷是博物館生存的重要經營手法，也是必然的趨勢(陳光榮等，1999)。透過博物館行銷，博物館可以改善及提升觀眾的參觀經驗，甚至創造出合適的經營模式(林潔盈譯，2002)。而此觀點亦可應用於 PDA 個人數位導覽系統的經營與行銷推廣。

經營模式包含的層面很廣，財務面、空間運用、資訊運用都是經營模式的一環。在經營上，館方除了要考量展示空間是否足夠外，亦應考量不同展示內容在順序與搭配上，如何安排才能發揮出最大的展示效果(陳光榮等，1999)。因此，資訊運用的搭配，就顯得格外重要。透過 PDA 個人數位導覽系統的幫助，參觀者可以在最短時間內獲取所需資源，並透過系統的功能設計，如參觀行程規劃、電子商店等，以獲得最佳的空間展示體驗。

博物館行銷的要素，各家學者有不一樣的看法與定義。Dickman(2002)認為博物館行銷組合應包含五項基本要素，分別為產品(product)、價格(price)、地點(place)、推廣(promotion)及人事(people)(林潔盈譯，2002)。McLean(1994)運用行銷 7P 的組合，整理出博物館行銷的七項基本要素，除以上五項基本要素外，另外還涵括了程序(process)、實體支援(physical support)等。服務亦是學者們認為博物館在行銷時必須要注重的部

份。博物館所提供的服務與一般服務業有所不同，最大的差異在於，民眾到了博物館之後，會因為對於展示的知識、資訊、好奇心、興趣各不相同，而需要不同的專業資訊服務。PDA 個人數位導覽系統是博物館服務中的一項，但相對來說，目前此系統正值發展階段，也需要相當的行銷方式與館方專業人員的服務提供，才能夠讓更多參觀者願意使用此項設備。因此，本研究亦蒐集了 PZB 服務品質模式，以作為測度行銷推廣面向的因素。

3. 研究方法

關鍵成功因素理論(Key Success Factors, KSFs)發展至今，已有相當多學者專家提出許多相關的研究方法。本研究所使用的方式為根基於層級分析法(AHP)理論之上的模糊層級分析法(FAHP)。

3.1 模糊層級分析法

層級分析法(Antalytic Hierarchy Process, AHP)的概念是由 Thomas L. Saaty 所提出，主要應用在不確定情況下及具有多個評估準則的決策問題上。利用 AHP 進行決策問題時，研究主要包含三個階段：建立層級結構、各層級要素間權重的計算以及整體層級權重的計算。AHP 法的優點為容易了解、操作簡單且具實用性，並能綜合擷取多位專家與決策者的意見。但是，當理論上考慮較嚴謹時，會出現幾個問題，如標準化方法的質疑、獨立性的問題、不精確的問題、缺乏各權重的分佈資訊、群體決策問題、層級數越多將導致精確率降低、語意謬誤、決策情境的狀態及環境的不確定性等。

傳統層級分析法在實務應用上，由於兼具容易了解與操作簡單兩個特性，因此應用領域相當廣泛。但因 AHP 法有其本身的設計問題存在，因此，自 1983 年以後，Buckley(1985)等學者將模糊集合理論(Fuzzy Set Theory)帶入 AHP 法中，建構出模糊層級分析法(FAHP)，以處理在準則衡量、判斷過程中所產生的問題，來改善傳統層級分析法在運用上語意模糊及判斷不確定性的問題。因此，本研究

採取模糊層級分析法來進行研究分析。

3.2 研究架構

根據文獻整理出來的架構，包含有六項主準則及四十項次準則，將之列於表 1。

表 1 六大主準則與四十項次準則

主準則	次準則
網路連接度	訊號穩定性、涵蓋範圍、隨時可接取性、連線速度、系統相容性、安全機制、終端設備
學習內容	多媒體教材、教材多樣性、自我導向學習、真實環境學習、學習過程同步性、自我學習評量、學習社群
介面設計	螢幕畫面設計、階層式標明、使用圖示、文字表達、多國語言設計、關鍵字搜尋、學習系統符合產業標準
展場資訊	即時資訊、互動資訊、在地資訊、定位服務、資訊記事、資訊下載、網站地圖
經營模式	網路接取費、裝置租賃費、電子商務、代管服務、會員管理系統
行銷推廣	易於獲得服務、專業知識、服務態度、快速回應、個人化協助、主題活動、公關推廣

資料來源：本研究整理

3.3 研究流程與設計

應用模糊層級分析法，研究流程如圖 1 所示：

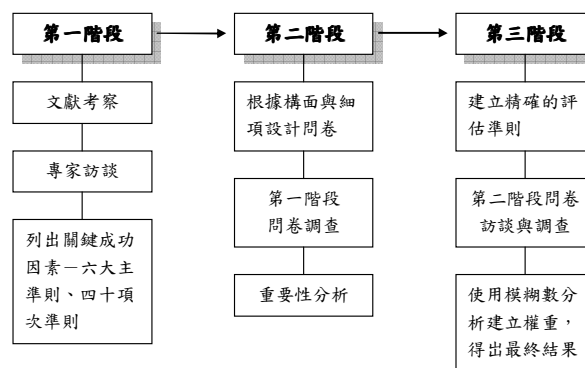


圖 1 研究流程

本研究之研究流程主要分為三階段。第一階段中，整理文獻相關資料及專家訪談內容，找出 FAHP 法中的第二層級與第三層級，匯整出 FAHP 研究架構。第二階段中，將研究架構設計成第一階段問卷，進行問卷調查。問卷回收之後，利用統計軟體 SPSS10.0 針對第一階段問卷進行統計分析，並排列出各主準則中重要性為前 50% 的次準則。第三階段中，根據前述重要性分析所得之結果，依照 FAHP 法評估尺度來製作第二次的問卷設計，完成問卷之後，將之交與專家進行問卷填寫與訪談。待第二階段問卷完成回收之後，利用 Excel 與 MATLAB 6.5 軟體進行模糊數分析，確定各層級準則間之權重比例分配，得出最終結果。

本研究分兩個階段進行發放問卷發放。第一階段發放對象以了解或使用過博物館 PDA 個人數位導覽系統的參觀者為主要受訪對象，因此，本研究與北、中、南部三個區域中具代表性的大型國立博物館進行合作研究，此三間博物館分別為國立故宮博物院、國立自然科學博物館、國立科學工藝博物館。問卷的發放為便利抽樣法，發放時間自民國九十五年五月二十七日起至民國九十五年六月十六日止，為期三週，發放地點為上述三間國立博物館，每間博物館各發放一百份問卷。第二階段則針對相關領域專家進行問卷訪談，第二階段問卷發放時間自民國九十五年七月三日起至民國九十五年七月十一日止，為期一週。此階段問卷訪談對象以專家為主，針對博物館 PDA 個人數位導覽系統的負責人、負責建置博物館 PDA 個人數位導覽系統軟硬體設施的廠商及數位學習內容廠商等三個領域的專家，進行專家訪談。

4. 資料分析

問卷分為兩個階段發出，第一階段總共發出 300 份問卷，扣除無效問卷後，回收之有效問卷為 209 份，有效回收率達 69.9%。第二階段針對十位專家進行問卷訪談，發出 10 份問卷，並回收 10 份問卷，有效回收率為 100%。

4.1 受訪者基本資料分析

問卷受訪者的基本資料共分為五大部分，分別為性別、年齡、教育程度、月薪資所得、目前居住區域等。根據資料分析，參觀者大部分都具有無線網路使用經驗與數位學習使用經驗的背景，受訪者的性別比例平均，各佔五成，而有七成五左右的受訪者年齡介於 21~35 歲之間，教育程度則以大學以上為主，佔五成四的比例。在月薪資所得的部分，月薪資為兩萬以下者佔了四成，目前居住區域以南部為主，佔四成，中、北部各三成。因此，推估未來博物館 PDA 個人數位導覽系統的使用族群，應該是界於 21~35 歲之間，對於新科技有使用經驗且有高教育程度的年群族群。

4.2 主準則下各次準則的重要性分析

針對第一階段問卷中主準則下的各項次準則進行重要性分析，並挑選出六大主準則中前 50% 的次準則項目，以進行第二階段 FAHP 專家評估問卷。

網路連接度中，受訪者最重視的前 50% 次準則是「訊號穩定性」，平均數為 4.41，第二是「隨時可接取性」，平均數為 4.28，第三是「連線速度」，平均數為 4.20，第四為「涵蓋範圍」，平均數為 4.18。

在學習內容中，受訪者最重視的前 50% 次準則是「多媒體教材」，平均數值為 4.18，第二是「教材多樣性」與「自我導向學習」，平均數皆為 4.16，第三是「真實環境學習」，平均數為 4.12。

在介面設計中，受訪者最重視的前 50% 次準則是「使用圖示」，平均數值為 4.33，第二是「文字表達」，平均數為 4.30，第三是「螢幕畫面設計」，平均數為 4.21，第四是「階層式標明」，平均數為 4.12。

在展場資訊中，受訪者最重視的前 50% 次準則是「即時資訊」，平均數值為 4.14，第二是「互動資訊」，平均數為 4.08，第三是「在地資訊」，平均數為 4.07，排名第四的有兩項，分別是「定位服務」與「網站地圖」，平均數皆為 4.05。

在經營模式中，受訪者最重視的前 50% 次準則是「會員管理系統」，平均數值為 3.58，第二是「電子

商務」，平均數為 3.56，排名第三是「代管服務」，平均數為 3.54。

在行銷推廣中，受訪者最重視的前 50% 次準則是「服務態度」，平均數值為 4.45，第二是「專業知識」，平均數為 4.33，第三是「快速回應」，平均數為 4.30，第四是「個人化協助」，平均數為 4.29。

4.3 模糊層級分析

在模糊層級分析權重排序中，本研究採取 $\mu = 0.5$ 以及 $\alpha = 0.5$ 時的模糊權重值，來對六個主要評估準則以及其下的次要評估準則進行權重排序。並針對六項主準則，以 $\mu = 0.5$ 時的 α 值變動狀況，進行不同的外在決策環境模擬分析，瞭解可能產生的準則權重值變化。

(一) 主準則與次準則的權重值排序

主準則的權重值排序依序為「學習內容」(0.267)、「網路連接度」(0.200)、「介面設計」(0.174)、「行銷推廣」(0.149)、「展場資訊」(0.124) 及「經營模式」(0.086)。

在網路連接度主準則中，各次準則的排序依序為「訊號穩定性」(0.086)、「連線速度」(0.042)、「涵蓋範圍」(0.039) 及「隨時可接取性」(0.033)。

在學習內容主準則中，各次準則的排序依序為「教材多樣性」(0.080)、「真實環境學習」(0.069)、「自我導向學習」(0.063) 及「多媒體教材」(0.055)。

在介面設計主準則中，各次準則的排序依序為「階層式標明」(0.058)、「使用圖示」(0.056)、「文字表達」(0.031) 及「螢幕畫面設計」(0.029)。

在展場資訊主準則中，各次準則的排序依序為「即時資訊」(0.031)、「互動資訊」(0.029)、「在地資訊」(0.025)、「定位服務」(0.022) 及「網站地圖」(0.016)。

在經營模式主準則中，各次準則的排序依序為「會員管理系統」(0.037)、「代管服務」(0.029) 及「電子商務」(0.019)。

在行銷推廣主準則中，各次準則的排序依序為

「快速回應」(0.044)、「服務態度」(0.041)、「個人化協助」(0.040) 及「專業知識」(0.024)。

(二) α 值不同時的權重變動分析

由於外在決策環境不同，權重值有時也會因為外在環境的變動而有所不同，而其情形可分為三類。第一類為隨著外在決策環境穩定造成該準則的權重值降低，也就是隨著外在決策環境變動，該準則的重要性變低；第二類為隨著外在決策環境的穩定造成該準則的權重上升，也就是隨著外在決策環境變動，該準則的重要性上升；第三類為不隨著外在決策環境不同而有所改變的權重值，也就是不管外在環境如何變動，該準則的權重值重要性不變。本研究針對六項主準則進行的 α 值變動分析，茲將分析結果敘述如下。

隨著外在決策環境變動，準則重要性降低的主準則有學習內容(0.269→0.249)、網路連接度(0.203→0.186)及展場資訊(0.127→0.120)等，其中，以網路連接度的下降幅度最高，百分比達 8.4%。隨著外在決策環境變動，準則重要性上升的主準則有介面設計(0.173→0.177)、行銷推廣(0.142→0.147)及經營模式(0.087→0.120)，其中，以經營模式的上升幅度最大，百分比達 37.9%。六項主準則都會隨著外在決策環境不同而有所變動，而沒有哪一項主準則是不會變動的。

5. 結果與建議

研究結果發現，影響博物館 PDA 個人數位導覽系統的關鍵成功因素主準則排序為「學習內容」、「網路連接度」、「介面設計」、「行銷推廣」、「展場資訊」及「經營模式」。隨著外在決策環境變動，該準則重要性變低的因素包含有「學習內容」、「網路連接度」與「展場資訊」，以網路連接度的下降幅度最高；隨著外在決策環境變動，該準則重要性上升的因素包含有「介面設計」、「行銷推廣」及「經營模式」，其中以經營模式上升幅度最高。

由結果可看出，現階段博物館應將發展重心放在「學習內容」、「網路連接度」與「展場資訊」等

部分。就學習內容與網路連接度而言，為系統中最重要軟體內容與硬體建設，因此，目前博物館最重要的是健全此兩部分，待建置完成之後，日後只需進行定期維護即可。此狀況尤以網路連接度最為明顯，根據統計結果分析，網路連接度為主準則項目中下降幅度最大者，表示待環境穩定之後，網路連接度方面建置的重要性也會隨之降低。而在展場資訊的部分，資訊內容是專家們認為目前不需進行，日後再行發展的部分，但在進行分析後卻發現展場資訊亦屬於此一類型，推究其原因，有可能是因為以軟硬體設施為基礎的展場資訊，待基礎完備之後，即可快速完成建置，因此，其重要性也會隨外在環境穩定之後而漸趨下降。

博物館在完成 PDA 個人數位導覽系統的基礎建設之後，將須著重於其他方面的發展，包含是系統界面的再設計，以使得學習內容系統更多元化，或者是規劃行銷推廣方面，如舉辦更多的宣傳活動，給予相關服務人員更多的訓練，增加服務人員的快速回應及個人化協助能力。此外，須特別注意經營模式的建立，經營模式為主準則項目中上升幅度最大者，充分顯示出專家們都認為待整個 PDA 個人數位導覽系統完成之後，博物館應當慎重考量經營模式該如何規劃，唯有建立起經營模式，才能夠讓此系統有良好的營運並且永續經營。

參考文獻

- [1] 林潔盈(譯)(2002)。S. Dickman 著。如何行銷博物館－推廣博物館, 美術館和展覽的概念與方法。台北：五觀藝術管理有限公司。
- [2] 陳光榮、陳文蓉(1999)。博物館行銷之分析探討。國立中央圖書館台灣分館館刊, 6(1), 101-109。
- [3] 蔡順慈(2003)。博物館數位化發展的挑戰與機會。發表於由中國文化大學主辦「第一屆數位地球國際研討會」, 2006年6月26日, 取自 <http://140.137.13.100/cdpaper/pdf/B022.pdf>
- [4] 鍾秉華(2004)。電子書導覽介面設計研究－以多媒體百科全書為例。國立台灣科技大學設計研究所碩士論文, 未出版, 台北。
- [5] 蕭顯勝、蔡福興、游光昭(2005)。在行動學習環境中實施科技教育教學活動之初探。生活科技教育月刊, 38(6), 40-57。
- [6] 龔旭陽、吳明耀、黃菁雅(2005)。應用 AG 技術之行動學習架構與系統設計。2006年6月22日, 取自 <http://cu.nsysu.edu.tw/1000112973/paper/2005npust.htm>
- [7] Bieber, G.(2001). 'Non-Deterministic Location Model on PDA's for Fairs, Exhibitions and Congress', Retrieved June 6, 2006, from <http://www.teco.edu/locationws/18.pdf>
- [8] Bieber, G., Giersich, M.& Kirste, T.(2001). 'Personal Mobile Navigation Systems – Design Considerations and Experience', *Computers and Graphics*, 25(4), 563-570.
- [9] Broadbent, J. & Marti, P. (1997). Location aware mobile interactive guides: usability issues. Retrieved June 6, 2006, from <http://www.media.unisi.it/hips/publicazioni/ichim-w5.pdf>
- [10] Buckley, J.(1985). 'Fuzzy hierarchical analysis', *Fuzzy Sets and Systems*, 17, 233-247.
- [11] Kristof, R. & Satran, A.(1995) *Interactivity by Design*. Mountain View, CA: Adobe Press.
- [12] McLean, F.(1994) 'Service Marketing: The Case of Museums', *The Service Industrial Journal*, 14(2):62-74
- [13] Pinkwart, N., Hoope, H., Milrad, M. & Perez. J. (2003). 'Educational scenarios for cooperative use of Personal Digital Assistants', *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 383-391.
- [14] Trifonova A. & Ronchetti M.(2003). 'Where is Mobile Learning Going?' Retrieved June 6, 2006, from <http://www.science.unitn.it/~foxy/papers.php>