

博物館數位導覽設計的評估面向-以使用者經驗與感知觀點

張裕幸¹

¹ 世新大學數位多媒體設計學系, yhchang@cc.shu.edu.tw

摘要

本研究目的從「人機」介面設計角度思考，處理使用者理性抉擇要素及感性意念。運用「定性(質化)資料處理程序」蒐集使用者的使用行為、經驗，深入了解使用者在博物展示空間與數位導覽系統之互動感知(感覺)與經驗，以其拉近使用者與數位導覽的距離，滿足參觀使用者的需求。以提升使用者與作品的互動經驗，讓博物館展品藝術意涵有效傳達。本研究第一階段採 KJ 法，以訪談法請受訪者自我敘事言說其數位導覽使用經驗與感知觀點，並利用 KJ 法彙整使用者關注的議題。第二階段則以德爾菲(Delphi)法提昇第一階段 KJ 法卡片歸納結果的信、效度，專家整合意見為後續本研究推導數位導覽評估面向及核心價值之依據，第三階段則以評估面向蒐集使用者經驗與感知數據，獲致研究結論。本研究目的有：(一)了解「博物館數位導覽」的使用經驗、感覺；(二)確定數位導覽設計的評估面向與核心價值。研究結果提出以人機介面設計導向的評估面向，具體掌握使用者經驗、感知作為現階段博物館的數位導覽規劃參考。

關鍵詞：博物館、數位導覽、人機介面、使用者經驗、使用者感知。

The Assessment Factors for Museum Digital Guide System Design - from User Experience and Perception

Yuh-Shihng Chang¹

¹ Affiliation, E-mail address

ABSTRACT

Through the perspective of Human-Machine interface, this research is focused on the user's experience and feelings. By taking "qualitative approach" as a method, examine the users' behavior and experiences so as to understand the users' interaction and experiences with digital guide in the museum exhibition, by which further making closer relationship between the users and digital guide so as to do in search of the users' need in order to make the explanation of digital guide conveying more effective. In the first step, this research will takes KJ method to make interview so as to collect the users' issues in order to explore the narrative with regard to the uses' experiences and feeling. In the second step, this research will takes Delphi method to make the first step's result more effective, as well as take the collection of related experts' viewpoint as the literature review to further prove the finding with regard to digital guide's improvement and its core value. There are two research proposes shown as follow: (1) to realize the users' experience and feeling with regard to "Digital Museum Guide", (2) to make confirmation of the design of Digital Guide and its core value. In view of Human-Machine interface design, the research's result will be concentrated on the users' experience and feeling as the reference for the design plan of digital guide.

Keywords: Museum Digital Guide System, Human-Machine Interface, User Experience, User perception.

1 研究背景動機

互動科技與裝置技術近年來已成為藝術展演、創作的媒材，此一轉變也激發了更多元、跨領域的應用，如大型展演或導覽系統的服務應用；由於訪客可以對展示作品或系統的「直接」互動，被視為導覽服務中的重要功能與要求，特別是在博物館或美術館等空間展示的作品。「互動」成為近年來新興崛起的人機介面概念，在這股趨勢的引領下，互動科技在眾多產業中點燃許多創新應用的火花。例如：博物館的數位導覽服務(簡稱數位導覽)，像是觸控資訊站、行動 APP、QR Code、數位藝術裝置等，讓典藏物的內容、資訊與知識透過互動展示設計，創造全新的觀賞經驗。

根據交通部觀光局公布的 2014 年國內主要觀光遊憩據點旅客消費及動向調查發現，國立故宮博物院是國外來台旅客最主要的觀光景點之一(交通部觀光局，2014)，而在 2014 年公營博物館景點狀況調查方面，國立臺灣科學教育館則是台北地區旅遊第二名之到訪據點。國立故宮博物院、國立臺灣科學教育館一年都有百萬人次以上參觀的景點，可見博物館在教育、展示、典藏及研究等功能外在大眾的心中，成為知性旅遊的重要場所。為了讓參觀民眾能更仔細瀏覽品的美，並體會其意涵，博物館近年在文字，語音，解說人員導覽之外，也開始應用數位科技，加強與大眾的互動，提高參觀民眾的自主性。除了傳統的導覽服務設置外，數位導覽結合互動科技的創意性娛樂性與教育性亦成為至博物館參觀的新型態的觀賞模式。

表 1. 103 年台灣主要觀光遊憩據點遊客人數月別統計

類型 Class	觀光遊憩區	縣市別	合計 (人次)
博物館	國立故宮博物院	臺北市	5,402,325
	市立美術館	臺北市	495,354
	國立臺灣科學教育館	臺北市	2,326,609
	新北市立鶯歌陶瓷博物館	新北市	1,185,948
	新北市立十三行博物館	新北市	969,677
	新北市黃金博物園區	新北市	2,235,430
	國立自然科學博物館	臺中市	2,927,214
	國立臺灣美術館	臺中市	1,248,256
	國立科學工藝博物館	高雄市	1,933,777
	高雄市立美術館	高雄市	830,176
	國立海洋生物博物館◎	屏東縣	1,363,364

資料來源：臺北市政府、新北市政府、臺中市政府、臺南市政府、高雄市政府、各縣市政府及公民營遊憩區管理單位。

資料使用說明：1.本資料係各別觀光遊憩據點之遊客人數，其總和非國內國民旅遊之總人次。

資料來源：交通部觀光局(2015)

隨著科技部「數位典藏國家型科技計畫(1998 年起至 2012 年止)」之子計畫「數位博物館無線式導覽系統的設計與製作」，及早在 2006 年台北市「網路新都」的推動，民眾只要手持 PDA、筆記型電腦、智慧型手機、iPAD 等行動載具，就可以在捷運站裡，查詢捷運沿線附近的博物館之所在位置、相關服務及目前展覽的訊息。到了博物館，民眾更可利用 wifi 無線上網的環境，一邊觀看展品，一邊透過行動載具獲得精采的圖文、影音解說；或在現場公共空間的數位裝置進行一趟博物館具創意、趣味性、文化深度之旅。博物館從以往的靜止、被動的溝通，變成依觀眾需求來設計規劃可參與互動的環境，「參觀」成為一種可透過個人(或媒體)身體力行、積極參予，體驗與建構活生生的經驗(許功明，1998)。體驗來自於個人親身的參與經歷，和個人的心智、體驗、背景、價值觀等相關，在整個體驗過程中，每個人自有其目的，並具有多樣樂趣、自發性、讓人愉快、新奇、非功利性質的特質(Holbrook, Chestnut, Oliva, and Greenleaf, 1984)。所以，數位導覽的成功與否在於觀眾的使用與參與，因此使用者對其互動經驗、觀感會影響下次參觀博物館是否繼續使用意願，這是非常值得研究與調查(資策會，2013)。

對參觀的民眾以實際觀察，「導覽系統」主要是輔助民眾在參觀展覽時，能對展品有基本的認識，並協助民眾與展品產生互動，滿足民眾快速掌握重點資訊的需求，進而降低民眾對該場域及內容物無所是從的心理(吳麗玲，2000)。此外導覽系統的加值性、內容解說的方式、動線的規劃、行動載具是否易於攜帶？是參觀民眾對於數位導覽滿意與否的重要因素(賴鼎陞，高淑惠、黃雅慧，2004)。對於數位科技在博物館所發揮的功能，Hirose 和 Tanikawa(2010)認為，博物館結合數位科技之導覽裝置可以提供(1)實物與視覺效果展示(展示內容的觀看性)的提昇；(2)協助觀眾、提昇參觀經驗；(3)提昇博物館的地位。就技術面來看，博物館數位科技運用選擇依類型和用途而不同，Kortbek 和 Gronbaek(2008)將博物館的數位導覽分類為：(1)語音導覽、(2)輔助裝置、(3)互動裝置及(4)互動教學系統。近年來由於智慧型手機的流行亦讓數位導覽有更多的發展空間與想像。博物館參觀民眾人手一支隨時隨地可以上網，讓館方可以將更多資料做成數位導覽內容，透過微應用程式(APP)、觸控螢幕、QR Code 等，供訪客更多元的參觀方式，且空間亦不被限制。數位導覽因科技融入而開創全新的觀看體驗，對博物館而言，除了固定的消費群體外，可以吸引原本不會到博物館的年輕族群進來參觀消費，創造新奇又具體

味性的藝術觀賞經驗。

寬頻時代，使用者的關心不是適應新科技來改變自己的生活，而是讓新科技所創造的新的消費情境融入自己的生活模式中。為釐清此新興科技所產生的議題，許多文獻根據不同的研究目標和科技特質，建立不同的理論和模型，以探討科技與人性之間的關連性。使用者接受度的定義是使用者有明顯的意願願意採用該資訊科技產品，即設計的本質在於配合使用者的需要，使用者方才會肯定支持，如果使用者接受度低，新系統(科技)將不會促使用戶積極體驗(Dillon, 2001)。

數位導覽的設計意象，並不只是單純將傳統導覽媒介改成數位化工具，對內容進行數位編碼；一個好的導覽載具與介面平台，可以讓使用者快速、簡便的操作，獲得所需的資訊，並成為館方訊息傳遞的橋樑。可是不良的設計，將影響民眾參觀的心情及日後的使用態度。另一方面，民眾的參觀經驗與館方想要闡述或傳達的意義，通常有很大的差距，而這種差距常被忽視或不被了解(Sliverman, 1995)。當訪客及觀眾(以下簡稱為使用者)在使用這些數位導覽後的內心認知與觀感為何？博物館設置這些數位導覽的互動裝置後，對其內容物展示的目的是否達到其導覽目的？這些是必需考量的議題(issues)。在數位化時代，互動性讓使用者成為資訊系統或數位多媒體的核心，最終價值仍終究回歸在於「人」，(張裕幸, 2009)。因此，本研究目的以「設計思考」的概念從「使用者」為核心，運用質化研究中「訪談法」蒐集使用者人機介面互動、分享、觀賞經驗，深入了解使用者在博物展示空間與數位導覽系統之互動經驗與感覺。因此，使用者對數位導覽的使用觀感與體驗心得十分值得研究與調查。根據研究目的，本研究所衍生的待答問題有：

- (1)、了解使用者對於數位導覽使用經驗與感知
- (2)、確認博物館數位導覽的核心價值與評估面向為何？

本研究結果有益於博物館推展數位導覽設計參考依據，及博物館數位導覽研究之理論擴展。

2 文獻探討

本研究聚焦於三個主要研究面向：(一) 博物館數位導覽的互動經驗研究、(二) 以人機介面為主軸，使用者經驗與感知理論探討、(三) KJ 法的實施。

2.1 博物館數位導覽研究

根據「大不列顛百科全書」，博物館(Museum)一字源於希臘語(Mouseion)，原意為「A seat of the Muses」即祭拜謬思女神的地方。歷史上最早紀錄的博物館是西元前三世紀，埃及托勒王(Ptolemy Soter)創設，以「Mouseion」為名的亞歷山卓博物館，供學者從事研究、寫作、教學之用。到了 20 世紀，開始以人為中心，「博物館學」一詞也逐現浮出檯面，各種型態的博物館，亦以不同的特色發展(Harrison, 1967; 劉婉珍, 2001)。博物館綜合各類知識領域，以物品模型、圖案、文字等各種概念，將其特質轉換為永久教育的形式，傳達給觀眾(Watts, 1999)。從各組織及國家定義博物館之功能，世界著名博物館所追求的目標功能，除了研究、展示、收藏、教育四大功能外，還有知識傳播、休閒遊憩、文化傳遞等功能。所以，博物館是國家文明發展的指標，國際社會評量國家民族文化的尺度(黃光男, 2002)。

二次大戰後，隨著博物館教育的重要性增加，美國波士頓美術館的 Benjamin Ives Gilman 於 1907 年首先倡導啟用導覽人員(docent)，後來大都會美術館及大英博物館也相繼跟進，博物館導覽解說從此萌芽(王淮真, 2001)。「Docent」一詞定義為「一個博學的引導者，特別是指在博物館指導觀眾或在展覽中提出解說的人」。此定義之含義及廣，包括所有博物館中以講演式及邊走邊講式的導覽解說(Grinder & McCoy, 1985)。由於每個人的生活背景，教育及工作經驗不同，以致於在瀏覽展品時，彷彿一場人與物之間無聲的對話與溝通，而有深淺不一的感受。為了讓民眾能在有限的時間內，多感官的學習並對展出內容、環境有進一步的認識，博物館透過不同形式的資料與設備加以導覽，其使民眾在認知及情意上有豐富的收穫。所以導覽不僅是一種溝通過程、服務觀眾的方式，更具也教育性。具體言之，導覽是一種對展示品詮釋的過程；是一種輔助觀眾參觀的方式；是觀眾與展示品之間，在欣賞、認知及參與上，透過第三者之引導或傳達，產生了解，獲得更豐富的訊息，達到博物館教育的目的(吳麗玲, 2000)。

台灣使用數位科技於導覽解說最有名的例子是 2010 年台北國際花卉博覽會。現場採用互動投影系統，遊客走入所建構開放展示空間，即時產生影像互動效果，得到使用者熱烈迴響。主辦單位結合 NFC、QRCode 等行動通訊技術用於導覽系統中，讓民眾直接以自己的手機接收園內的導覽資訊。該園區內也建置

30 多座 WiFi 熱點，開放遊園民眾限時免費使用，可以筆電或手機上網瀏覽查詢花博資訊。現場提供 200 支 Android 系統的 CHT 8000 智慧型手機及外接的 NFC 藍牙感應器供民眾免費借用，民眾可憑證件借用手機與 NFC 藍牙感應器，逛展時只要接近內嵌 NFC 標籤的展館、花卉說明，手機便會自動接收顯示圖文資訊。另外，民眾也可以自己的手機接收導覽資訊，使用者的手機可以支援 QRCode 辨識，安裝辨識軟體後就能以手機拍下 QRCode 標誌，自動連結至各種花卉對應的行動網頁觀看介紹資訊。至於針對非手機導覽的消費群，花博也有設置多媒體互動站，利用光纖網路線上查詢花博資料庫，可查詢各種花卉說明、展場資訊等等。從實際的參觀人潮及使用次數來看，台北花博的數位導覽模式也成為博物館設置的參考指標。

目前與博物館相關的研究從數位典藏、介面設計、參觀經驗到教育學習、行銷推廣.....

等各層面都有廣泛的討論。英國倫敦泰特現代美術館(Tate Modern Art Gallery)與雅典娜語音導覽公司(Antenna Audio)在 Multimedia Tourpilot(MMT)為其三個月測試計畫中最後提到，影響該計畫執行成果最關鍵的因素還是在於導覽內容的品質。國立歷史博物館前館長黃光男也認為無線導覽計畫能否成功的關鍵在於博物館典藏文物內容豐富與否及教育問題(黃光男, 1998)。面對數位導覽已成為目前參觀博物館的主流，我們不僅要從數位導覽的特性加以創新意應用，更要以使用者為中心，因應各年齡層、教育程度、身心障礙、不同語文者的需求，提供新奇、豐富又快樂的數位導覽經驗。多數研究發現，使用者對於數位導覽多持正面肯定，認為數位導覽系統可以提供豐富的學習性與趣味性，位博物館文物導覽增值及提升學習價值，也為靜態的導覽行為增加互動效益，本研究彙整相關學術發表論述如下(表 2)：

表 2. 博物館數位導覽相關研究

議題	內容	相關研究
硬體方面	(1) 導覽載具短小輕薄，方便攜帶。 (2) 無線裝備方便於行動導覽。 (3) 導覽載借用手續及歸回問題。 (4) 系統的穩定性，資訊反饋時間即時。	Borsook & Higginbotham(1991); 林宏燧(2004); 賴鼎陞、高淑惠、黃雅慧(2004) 辛若男(2006); 蒯光武、練惠琪(2010)。
介面設計	(1)影像、圖片的解析度。 (2) 多國語音導覽服務、聲音清晰。 (3) 視覺效果與導覽旁白一致。 (4) 文字訊息簡明扼要。 (5) 字體閱讀大小。 (6) 介面操作簡單容易。 (7) 與使用者應具有互動的機制。	Dehn and Mulken(2000)、林宏燧(2004); 賴鼎陞、高淑惠、黃雅慧(2004); 辛若男(2006);蒯光武、練惠琪(2010)。
導覽動線	(1)使用的便利性與實用性。 (2) 導覽標示清楚易懂。	趙貞怡、林靖苡、陳浩敏、李曉嵐、姚清元(2004); 辛若男(2006); 蒯光武、練惠琪(2010)
主題	(1)主旨清楚，提供不同的觀眾各自需求內容。 (2)內容應豐富、專業、避免嚴肅。 (3)加強展品之間的解說連貫性。 (4)系統導覽內容的適切性，考量展示內容可駐留時間。	Proctor & Tellis (2003); 林宏燧(2004);趙貞怡、林靖苡、陳浩敏、李曉嵐、姚清元(2004); 賴鼎陞、高淑惠、黃雅慧(2004); 黃光男(1998); 辛若男(2006);蒯光武、練惠琪(2010); 黃光男(1998)。
流暢性	(1)導覽載具的操作影響觀眾參觀節奏，影響對實體展品的注意力。 (2)避免視覺焦點轉移，保持欣賞展品的流暢性。 (3)行動載具螢幕小，閱讀不舒適。 (4)導覽內容物需要動手操作的展品，不熟悉操作方式的困擾。	Borsook & Higginbotham(1991); Dehn and Mulken(2000); Zancanaro, Stock, Alfaro, (2003); Rocchi, Stock, Zancanaro, Kruppa and Krüger.(2004); Fleck, Frid, Kindberg, O'Brien-Strain, Rajani and Spasojevic (2002)。賴鼎陞、高淑惠、黃雅慧(2004); 黃光男(1998)。

2.2 使用者經驗與感知

使用者經驗(User experience; UX)是使用者在接觸產品、系統、服務後，所產生的反應與變化，包含使用者的認知、情緒、偏好、知覺、生理與心理、行為，涵蓋產品、系統、服務使用的前、中、後期。使用者經驗設計則是以此概念為中心的一套設計流程。此流程完整的包括了有目標使用者設定，滿意度的範圍和主題設定，使用者需求的功能，互動研究，系統回饋和最終的報告與成果。雖然使用者經驗是現代設計的核心，但很少人知道它的詳細原則。

使用者經驗(UX)對於任何商品或線上使用都是重要的，但什麼是 UX? 如何設計才是具備了使用者經驗的設計呢? Umair 認為好的人機設計包涵三個階段：第一階段「發現」(1)在實際的工作場域(workspace)中找到目標使用者；(2)傾聽使用者的問題和建議；(3)找出其中具有意義話語或重要訊息。第二階段「設計」(1)反應使用者需求；(2)創新想法的討論與浮現；(3)描繪設計概念。第三階段「評估」(1)和使用者一起測試對概念看法；(2)評估使用結果及其感覺；(3)持續改善目前的缺失(Umair, 2015)。即是在設計過程中如何捕捉實際使用者的經驗與感覺，並納入在其功能性的雛型(functional prototype)開發過程之中。最終目標在於創造使用者經驗並符合(1).創新方式解決問題；(2).直覺設計，操作簡單；(3).得到情感認同(如圖 1)。



圖 1. 具使用者經驗的人機介面設計 (Umair, 2015)

國內外許多有關參與者、使用者、觀眾互

動經驗的研究，或針對特別設計的互動原型裝置在展覽空間相仿的實驗室裡進行互動經驗研究(Borsook & Higginbotham,1991； Dehn & Mulken, 2000； King & Ohya ,1996； Nielsen, 1994； Edmonds et al ,2009； 曹筱玥, 2010； 王聖文&陳永賢， 2007； 梁朝雲& 余能豪， 2002)。Borsook & Higginbotham(1991) 曾指出互動的要素包括有：立即回應(immediacy or response)、非線性資訊處理(non-sequential access information)、調適性(adaptability)、反饋性(feedback)、選擇權(options)及雙向溝通(bi-directional communication)。Edmonds et al (2009) 表示最理想的互動行為資料蒐集方法是透過觀察、訪談、分析與紀錄不同觀眾在互動進行中的情形。上述討論明確指出在互動經驗發生當下進行資料收集對研究結果具有關鍵性的影響，也符合使用者經驗設計的法則。故，本研究也將採實地互動經驗探究為主要研究進行方式，透過此訪談深入了解使用者在博物館數位導覽系統或互動裝置作品之互動原因、動機與經驗。

Dehn and Mulken(2000)對人機介面提出的三個評估面向。包括了：使用者的主觀經驗(The user's subjective experience of the system)、使用者的互動行為(The user's behavior while interacting)以及互動的產出有效性(The outcome of the interaction)。其中，使用者的主觀經驗(subject experiences)就有 11 個影響因素從認知(intelligence) 至感覺受用(felt support)。互動行為則包含專注性、溝通的流暢度等影響因素。有效性包括了有效解決問題(Problem solving)、學習性(Learning)及創造記憶(Memory performance)。Davis, Bagozzi, & Warshaw(1992)研究亦證實 IT 的使用來自於知覺有用(IT usage derived from the perceived usefulness)。使用者的內在知覺是使用者經驗的影響因素，也是直接影響使用的關鍵因素之一(Davis et al., 1992; Hsu & Lu , 2007)。因此，本研究認為使用者內心的認知心理的感覺因素應納入博物館數位導覽系統評估面向中。

2.3 KJ 法的實施

KJ 法源自於一個叫做川喜田二郎的日本人，在 1964 年發明的方法，KJ 為其名縮寫(川喜田二郎，1986；川喜田二郎 & 牧島信一，1970)。從人類學做調查的角度，發明了這個能夠將問題數量由多至少、由繁入簡的方法，以跨越傳統的思維方式以找到一般人看不到的思維方向，獲取更具創新的質化結論。其操作方式為(1)先製定研究的主題、(2)進行資

料蒐集，以本研究的方式即前段所介紹的混合式訪談法，(3)將訪談後的原始資料或影像資料予以個別化編碼於卡片上，也就是將所蒐集到的文字、圖像資料，製作成卡片。(4)再將實際看到的卡片，將卡片歸類，以同樣類型、性質、從屬關係為歸類依據。(5)A型圖解係指歸好類的組別，還可以再進行更大的歸類組別，直到不能再歸為止；接著將歸好類的各組，開始找出關聯性，或是因果性…等等。若是大量圖片，亦可化為客觀文字敘述，進而歸類。(6)將歸納結果撰寫成文字陳述即B型敘述：最後將歸類的成果，以文字的方式條例敘述，以做最後的結論。(如圖2)

KJ法有別於傳統的質性編碼，不管是以紮根理論、選擇性譯碼或系統化建立構念及範疇的方式，研究者均需投入大量的人力進行繁複的分析，且分析結果與研究者本身對研究議題的掌握度或解析程度有相當大的關聯。而KJ法在技法使用上屬於定性資料處理方法，因此在資料處理有兩個關鍵性措施：(1)資料的簡化：透過資料卡片化的操作，使得大腦思考運作得以跳出傳統藉由大腦思維運作的框架。(2)資料的單元化：強調一張卡片一個觀念，情報資料被適當切割，使觀念得以單元化，由此跳出傳統藉由靠「設法量化」的限制。這樣的方法，其目的在幫助建立統整的基礎，對於「非數據化」的資料提供另一項分析工具。有學者認為KJ法，具有確定具體問題、提高整合資訊品質及掌握關鍵因素之效益 (Yeh & Lin, 2010; Cheng & Leu, 2011) 更認為此法能從混沌中建立一個有次序的制度。

承上所述，KJ法具備了以下優點：(1)打通思考的範圍，發掘未注意過的特點。(2)培養邏輯的歸類方式，有助於思緒清晰，以及統整的能力。(3)以卡片實際看得見的方式，讓人可以有「舉棋思考」的好處。(4)研究者一人操作即可，兩人以上亦可以進行群組更換重組增加不同的解釋角度。(5)建立集群中的結構關聯性，提供研究者描述整體結構的邏輯關係。(6)如果將每個卡片具有批判性的詞彙，給予相反面的卡片增加，或許能夠增加客觀度。

本研究第一階段操作，透過尋訪於博物館進行數位導覽之使用者(目標樣本)進行觀察與訪談，並聘請兩位專家(數位藝術或互動裝置領域)協助卡片歸納與A型圖解，最後透過A型圖解分析出B型文敘及結論，建構出符合使用者內在感知的互動經驗之評估面向。

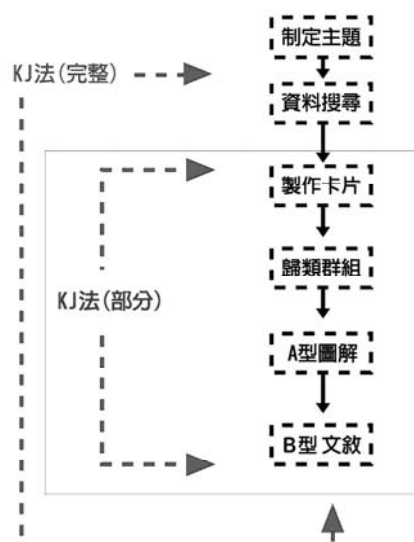


圖 2 KJ 法的操作步驟

3 研究方法及執行步驟

本研究是以KJ法、針對目前在台北故宮博物院、臺灣科學教育館以及十三行博物館的使用者進行訪談了解其使用數位導覽系統的想法及需求，把使用者在進行數位導覽的過程、想法和經驗，不加取捨與選擇地收集起來，並利用這些資料間的相互關係予以歸類整理。再根據訪談逐字稿，進行開創性思維卡片資料歸類，從而取得使用者間的共同情感特徵及經驗的創造價值為何，掌握到使用者需求，以得到研究問題的解決。

研究步驟為：(1)研究命題；(2)抽取樣本；(3)建立類目；(4)界定分析單位；(5)建立信度；(6)內容編碼；(7)以KJ法卡片歸納；(8)Delphi專家問卷；(9)資料分析；(8)建立評估面向並結論。

確認研究對象與範圍的部分，本研究研究場域設定在台北地區及新北市地區的博物館使用者。且曾經使用過數位導覽系統的經驗。在質性訪談受訪者的選取，考量重點在於是否能獲得豐富的訊息，在訪談樣本篩選上本研究將針對下述原則：

(一) 涉入程度：本研究依據研究需要，採用立意取樣及雪球抽樣為原則，找到最能符合研究目標的原始受訪者後，再從其所提供的資訊，找到其他受訪者。然後根據 Zaichkowsky (1994) 修改後，兼具信度與效度之個人涉入量表 (Revised Personal Involvement Inventory, RPII)，篩選出對「博物館參觀」具有高涉入度的使用者。前節圖 1 使用者經驗

設計中提到在實際的工作場域(workspace)中找到目標使用者,所謂的目標使用者即高涉入程度者,亦是代表性人物,他們的意見代表了許多使用者的需求。

(二) 博物館數位導覽使用情形: 根據本研究主題, 將從高涉入程度者中, 篩選使用過數位導覽的使用者, 以期符合研究目標。

(三) 每次在博物館平均停留時間: 一般對高涉入的定義是個體對目標具有高度興趣, 而願意花較多的精力做決策。高涉入者觀眾在博物館停留的時間以 1~2 小時以上甚至半天。

因此, 經由上述條件, 本研究選出 8 位受訪者的背景資料如下:

表 3: 受訪者相關資料

受訪者	RPII值	性別	年齡	參觀頻率	停留時間	數位導覽使用經驗
A	52	女	31	一季	4小時	歷史博物館、自然科學博物館、海洋生物博物館、臺灣博物館、臺北市立天文科學教育館
B	51	男	34	半年	2-3小時	國立故宮博物院
C	70	男	36	3個月	2-3小時	故宮博物院、歷史博物館、海洋生物博物館、臺灣史前文化博物館、臺灣美術館
D	56	女	36	一季	3-4小時	故宮博物院、歷史博物館、自然科學博物館、海洋生物博物館、十三行博物館
E	60	男	38	半年	3-4小時	國立海洋生物博物館
F	54	男	41	一年	2-3小時	海洋生物博物館、十三行博物館、黃金博物館
G	62	男	48	半年	4小時	故宮博物院、臺灣故事館

驗俟確定了研究對象, 進行訪談以及訪談資料逐字稿整理, 獲得 8 位受訪者的原始編碼, 利用 KJ 法編碼與歸納後, 找出 8 位受訪提及的核心構念(中組卡片)。截至 2015 年 3 月 30 日已實際訪談八位使用者。2015 年 4 月份本研究以 KJ 法對錄影與訪談內容中進行卡片編碼與予以歸納。由於逐字稿內容中可擷取的資訊相當龐大且片段性的語言。透過卡片化予以分組命名, 以取得具邏輯的歸納性結論。即把使用者的不同意見、想法和經驗, 不加取捨與選擇地統統收集起來, 並利用卡片化所得到的資料間的相互關係予以歸類整理, 有利於降低資訊複雜度, 尋求創新觀點, 求得研究問題的解答。

4 KJ 法的實施步驟

4.1 準備階段(完成資料蒐集階段)

研究者和本研究的諮詢專家 2 人, 準備好卡片、大張白紙、文具等(因為資訊量太多捨棄了傳統 KJ 使用的黑板及粉筆)。研究者與諮詢專家針對逐字稿中的經驗、行為及感覺描述語言提出約 30-50 片語, 將設想依次寫到大

白紙上。過程中所記錄下來的片語, 不限為單字或句子, 相同或相似的語意, 但不同的用詞, 均可重覆記錄下來。

4.2 製做卡片

研究者同與諮詢專家共同討論, 將提出的設想概括的短句, 寫到卡片上, 這些卡片稱為“基礎卡片”。在此階段, 從 8 位受訪者的訪談稿中抽取出表達之想法、語彙、情緒與行為表現。基礎卡片可以反應出質性研究中語意抽取的概念, 在質性的訪談稿整理過程中, 最耗費時間的是概念的取名(即本階段的卡片的命名), 針對概念(卡片)的現象加以檢視, 提出對命題(propositions)與問題的看法, 是建構結論及理論的重要依據。所謂命題即暗示著我們所看到的現象(卡片或構念)之間可能存在某種關係有待驗證(Strauss & Corbin, 1990)。為提昇卡片效度, 研究者會邀請每位受訪者會檢視卡片概念的取名是否合適?

在基礎卡片的取名上, 語意相同如(1)臨場感 = 臨場情境; (2)互動性=互動體驗=現場的互動連結; 語意相似如(1) 感應參觀 = 親自觸摸 = 場域互動 = 現場的互動連結; 語

意不盡相似但同意相同者如(1) 人文素養 vs. 文化內涵；(2)資訊下載 vs. 資訊服務 vs. 資訊傳遞。在彙整過程將以上述原則，讓語意相同或相似之卡片能對應到同一名詞或片語上，以降低資訊複雜度。為獲致 KJ 法所獲得結果之合理性，本研究與 8 位受訪者進行焦點團體訪談法。經過焦點訪談後，彙整 8 位受訪者所製作出的卡片，剔除共同的字彙，共編碼出 151 個基礎卡片如表 4 中基礎卡片所示。

4.3 歸類群組

本階段研究者同與諮詢專家按自己的思路各自進行卡片分組，把內容相同的卡片歸在一起，並加一個適當的標題，用綠色筆寫在一張卡片上，稱為“小組標題卡”(如表 4)。不能歸類的卡片，每張自成一組。為提昇本階段卡

片歸納群組的信、效度，本研究以表 4 對 8 位受訪者進行德爾菲問卷(如表 5 範例)與檢定，以確定「小組標題卡」的合併是否恰當合理。在回收第一回 Delphi 問卷並統計受訪者意見結果之後，經統計軟體進行描述性統計進行四分位差計算。四分位差數值越小表示受訪者意見越趨向一致。四分位差小於 0.6 表示已達高度一致性；四分位差介於 0.6 至 1 之間表示中度一致性；四分位差值大於 1 者表示未達意見一致性(Holden and Wedman, 1993)，統計結果回填於表 4 小組卡片欄中。經四分位差統計結果發現本階段的小組標題群組作業中除「使用情境」(0.625)以及「個人化」(0.65)為中度一致性外，其餘均達高度一致性(小於 0.6)，表示 8 位專家們均高度認同基礎卡片歸納的方式，以及小組標題卡的設定。

表 4：KJ 法訪談內容概念歸納

中組卡片	小組卡片	原始編碼
使用者經驗 (0.25)	使用情境(0.625)	臨場感(F)、臨場情境(A、C)、身歷其境(C、E)、觀看情境(A)
	沉浸經驗(0.375)	沉浸在情境中(A、B)、引人入勝(F)、深刻感受(A、B、C、D、E、F)、產生共鳴(D)
	情感體驗(0.468)	貼心(C)、心情平靜(G)、感興趣(B、C、F、H)、舒適(B、F)、放鬆(B、F、H)、認同(H)、愉悅的經驗(E)、美好的印象(A、D、F)
	趣味性(0.25)	娛樂效果(F、H)、好奇(G)、創新有趣(B、D)、生動活潑(E)
	體驗價值(0.35)	經驗創造(B)、參觀體驗(B、D)、體驗價值(B)、自我成長(B)、知識滿足的需求(B)、直接體驗(E)
數位科技 (0.416)	互動性(0.444)	互動性(B、C、D)、場域互動(A)、群眾互動(B)、互動體驗(C)、現場的互動連結(G)、感應參觀(E)、親自觸摸(B)、互動裝置(A)
	數位科技(0.576)	紅外線感應(C)、RFID 感應(C、G)、觸控螢幕(D、H、G)、3D 立體投影(C、G)、數位科技(D)、無線手環(G)、無線傳輸(G)、虛擬實境(E、G)、智慧型導覽(G)、使用者定位、資訊科技(A、B、G)、3D 列印(G)、輔助性產品(C、D、H)
	多媒體效果 (0.571)	視覺應用(C)、吸引力(D、E、H)、圖文並茂(E)、藝術(A、B、C、D、E、F)、特色(A、D)、多媒體聲光效果(B)、聲音形式(C)
介面設計 (0.166)	導覽設計(0.33)	動線的設計(C、F、G)、參觀動線(C、D、E、F、H)、多元的導覽形式(C)
	易用性(0.363)	容易使用(A)、無障礙(H)、獲取內容容易(E)、隨手取得(E)、一目了然(C、E、F、G)、方便性(D、E)、容易上手(A、G)、便利性(A)、攜帶方便(E)、簡易的操作介面(A、D)、導覽設備尺寸(C)
	個人化(0.65)	個人化(B、C、E、G)、客製化(G)、介面友善(A)、分眾參觀導覽(F)、個人資訊服務(G)、分門別類(C)、自由的選擇內容(H)、選擇想看的訊息(H)、多元導覽(A、C)、人性化(B、D)、內容深淺分級(F)、字級大小(C)、字體清楚(F)
使用者需求 (0.125)	使用者滿意 (0.45)	使用者回饋資料(E)、顧客滿意調查(F)、滿足需求(A)、滿足興趣(B)、感覺實用(C)
	使用者需求 (0.388)	數位化(A、D)、價值因人而異(E、F)、需求不同(C、F、G)、使用習慣(C)、多元化呈現(A)、使用者想像空間(E)、滿足視覺效果(E)、知識的探索(B)、研究探索(A、E、G)
價值 (0.56)	資訊服務 (0.525)	資訊下載(C、G)、資訊服務(A、B、G)、資訊傳遞(A、D、G)、與其他博物館連結(D)、創意內容服務(D)、即時迅速(C)、提供預約(B)、文物背景介紹(C、H)、使用者付費(H)、高資訊負載量(A、B、C、D)
	文化教育 (0.4375)	文化教育的意義(C)、傳統文化傳承(F)、人文素養(B)、文化內涵(A、C、D、G)、文化行銷(D)、文化創意(D)、教育功能(A、H)、文化風情(C)

	內容的專業性(0.5)	正確性(B)、專業(B)、信任(B、F、H)、內容服務(G)、內容豐富性(B、E)
	典藏價值(0.187)	典藏價值(A、B、C、D、E、H)、歷史紀錄(A、B)、典藏保存(A)、展示功能(A、B、C、D、E、F、G)
主題(0.25)	主題訴求(0.295)	展覽主題(F)、主題內容(A)、清楚的呈現主題(E、H)、主題聚焦(C)、主題式的導覽(A)、文物的整體性(C)、主題的關聯性(C)、主題的連續性(F)、主題的延續性(F)、博物館的核心價值與目的(D)、主題的意義(C、D、F)
	氛圍設計(0.45)	融入生活(A)、營造整體氛圍(E)、隱密性(F)、主題氛圍(B)、有質感(G)
行銷推廣(0.375)	行銷(0.125)	個體行銷(G)、分眾行銷(C、D)
	建築設計(0.568)	結合現代與傳統(D)、結合藝術概念(A、D、E)、美學概念(B)、建築藝術(E)、造型(C、H)、燈光投影(F)、空間營造(G)、具代表性建築外觀(D、E)、空間設計(A)、建築物的戶外空間(A)、戶外裝置藝術(A)

表 5：第 1 回合 Delphi 專家問卷問項範例

問項 1-1-1

使用情境	適切程度				
	極不適切	不適切	尚可	適切	極適切
我認為『臨場感』可歸類在『使用情境』小組標題卡中。	1	2	3	4	5
修正意見：	←—————→				
					✓

4.4 併成中組

將 3.3 節歸納結果的小組標題卡放在一起。經與諮詢專家共同討論，將內容相似的小組卡片歸在一起，再給一個適當標題，用黃色筆寫在一張卡片上，稱為“中組標題卡”。在歸類群組時，群組卡片名稱的設定，分別為「使用者經驗」、「數位科技」、「使用者需求」、「介面設計」、「價值」、「主題」及「行銷推廣」(如表 4)，其中「使用者經驗」與「使用者需求」是以人為核心的內在認知，「數位科技」、「介面設計」、「主題」、「價值」及「行銷推廣」則是數位導覽系統的硬體、軟體組成要素，即人-機兩個不同面向。故本研究以此兩組「人-機」介面設計角度思考，建構使用者使用經驗與感知的評估架構。

本研究以表 4 小組標題卡對應至中組標題卡再進行德爾菲問卷(如表 6)與檢定，以確定此「中組卡片」的合併與說明是否恰當合理。在回收第二回研究問卷並統計受訪者意見結果之後，經統計軟體進行描述性統計進

行四分位差計算。經四分位差統計結果發現本階段的中組標題群組結果，均獲高度一致性。表示 8 位專家均同意本階段小組標題卡對應至中組標題卡的歸納分類。四分位差統計結果回填於表 4。

表 6：第 2 回合 Delphi 專家問卷問項範例

問項 1-1

使用者經驗	適切程度				
	極不適切	不適切	尚可	適切	極適切
我認為『使用情境』可歸類在『使用者經驗』中組標題卡中。	1	2	3	4	5
修正意見：	←—————→				
					✓

4.5 A 型圖解

中組標題卡的歸納成大組，加一個適當的標題，用紅色筆寫在一張卡片上，稱為“大組標題卡”。大組標題上即為「數位導覽系統的評估面向」，如圖 3 作為此階段的產出架構，也就是 KJ 法中的 A 型圖解。橫向評估面向即與系統技術、設計、凸顯主題價值以及行銷，係屬於系統運行操作的因素。縱向評估面向為以使用者為核心的使用者需求、使用者感知以及使用者經驗，係屬於設計思考的重要考量因素。將所有中組標題卡的卡片，以其隸屬關係，按適當的空間位置貼到事先準備好的大紙上，並用線條把彼此因果關係連結起來，可以看到使用者的需求、感知以及經驗的具體敘述以及因果關係，如圖 3。

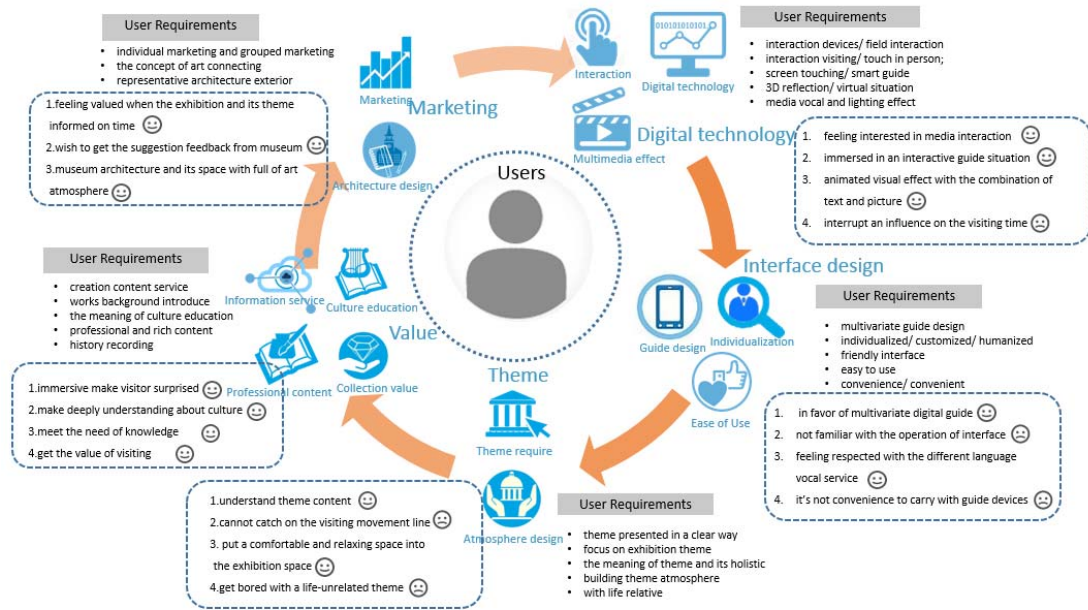


圖 3 A 型圖解 -數位導覽系統的評估面向

4.6 B 型文敘

以博物館數位導覽中 KJ 法所得出的中組標題卡對「數位科技」需求有：(1)互動裝置/場域互動；(2) 感應參觀 / 親自觸摸；(3) 觸控螢幕 / 智慧型導覽；(4) 3D 立體投影 / 虛擬實境；(5) 多媒體聲光效果等。在使用的實際經驗有：(1)感覺多媒體互動創新有趣；(2)沉浸在互動導覽情境；(3)動畫視覺效果圖文並茂；但也會(4)影響觀看的節奏。上述的使用經驗的感覺有愉悅的、與不喜歡的，分別以笑臉以及不悅的情緒表情予以表示在圖 3 之中。

至於使用者對「介面設計」的需求有：(1)多元的導覽設計；(2) 個人化 / 客製化 / 人性化；(3) 介面友善；(4) 容易使用；(5) 便利性 / 方便性等。使用的實際經驗有：(1)喜歡數位導覽多元化呈現；(2)不熟悉介面操作程序；(3) 多國語音服務感覺被尊重；(4)導覽設備攜帶不方便。上述的使用經驗亦以情緒表情列示在表 3 相對的使用者感覺欄中。

使用者對「主題」的需求有：(1)清楚的呈現主題內容；(2)展覽主題聚焦；(3) 主題的意義與整體性；(4)營造主題氛圍；(5) 融入生活相關等。使用的實際經驗有：藉由數位導覽可以(1)了解主題館參觀內容；(2)但有時參觀動線不清楚；(3) 舒適放鬆的空間可以融入展示內容中；(4) 與生活不相關的展示主題會感到無聊。同樣地，上述的使用經驗亦以情緒表情列示在表 3 相對的使用者感覺欄中。

使用者對「價值」的需求有：(1)創意內容服務；(2)文物背景介紹；(3)文化教育的意義；(4) 內容專業與豐富性；(5)歷史紀錄典藏保存展示

等。使用的實際經驗有：(1)感覺身歷其境、讓人驚奇；(2)對文化有更深層認識；(3)可以滿足知識的需求；(4) 感受到參觀價值。上述的使用經驗亦以情緒表情列示在表 3 相對的使用者感覺欄中。

使用者對「行銷推廣」的需求有：(1)個體行銷或分眾行銷；(2)結合藝術概念；(3)博物館要具代表性建築外觀等。使用的實際經驗有：(1) 定期告知主題及特展感到被重視；(2) 希望博物館能重視顧客回饋意見；(3)喜愛博物館的建築及空間設計充滿藝術氛圍。上述的使用經驗亦以情緒表情列示在表 3 相對的使用者感覺欄中。

上述評估架構可以清楚知道科技所詮釋的導覽系統與內容是否被使用者所接受，以及描繪出人機之間的设计考量面向有哪些需要重視，表 3 可以發現使用者的需求「數位科技」著重創新服務、「介面設計」與「主題」需滿足認知需求、「價值」與「行銷推廣」能達到文化藝術的教育傳達及感官愉悅等五個面向，可見使用者對於博物館數位導覽的需求並非僅限於科技創新或知識獲取層面，對於美感的要求及空間氛圍也非常重視。因此，博物館在應用與發展數位導覽時，可從這些層面吸引參觀人潮，縮短人與展品的距離，並作為後續研究之探討。

5 結論

本研究以「人」為核心的設計思考，探討博物館數位導覽系統中使用者理性抉擇要素及感性意念，運用質性訪談「定性資料處理程序」蒐集使用者人機介面互動、分享、觀賞經驗，了解「博物館數位導覽」的使用經驗、感覺；再採以 KJ 法、焦點訪談確定數位導覽設計的評估面向與核心價值。

從 KJ 法操作的 A 型圖解及 B 型文絛中可以得到(1)使用者對於數位導覽使用經驗與感知以及(2)博物館數位導覽的核心價值與評估面向。

有鑑於博物館的訴求屬性及參觀民眾的年齡層、教育程度、生活背景，甚至是國籍都不同，相對的，博物館所要達到的目標效益及觀眾的需求也有很大的差異。因此，深入了解使用者在博物展示空間與數位導覽系統之互動原因、動機與經驗，以其拉近使用者與數位導覽的距離，滿足參觀使用者的需求，提升使用者與作品的互動經驗，讓博物館展示品藝術意涵有效傳達與被感知，為博物館推廣數位導覽系統的主要議題。

「數位導覽系統的評估面向」清楚表達使用者需求、使用經驗與感覺。它可做為建置數位導覽系統實行效能的評估工具，本研究結果在人機介面研究領域之中建立使用者經驗與感知理論與實務結合的具體實現，並擴展了研究思考廣度。

誌謝

本文感謝行政院科技部專題計畫之經費補助，計畫編號：MOST 103-2410-H-128-024 -。

參考文獻

- Cheng, Y. M., & Leu, S. S. (2011). Integrating data mining with KJ method to classify bridge construction defects. *Expert Systems with Applications*, 38(6), 7143 - 7150.
- Davis, F.D., Bagozzi, R.P. & Warshaw, P.R.(1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111-1132.
- Dehn, D. M., & van Mulken, S. (2000). The Impact of Animated Interface Agents: A Review of Empirical Research. *International Journal of Human-Computer Studies*, 52, 1-22.
- Dillon, A. (2001). User Acceptance of Information Technology. In W. Karwowski (ed). *Encyclopedia of Human Factors and Ergonomics*. London: Taylor and Francis.
- Edmonds, E., Bilda, Z. and Muller, L. (2009). Artist, evaluator and curator: three viewpoints on interactive art, evaluation and audience experience. *Digital Creativity*. 20(3). 141-151.
- Fleck, M., Frid, M., Kindberg, T., O' Brien-Strain, E., Rajani R. & Spasojevic, M. (2002), From Informing to Remembering: Deploying a Ubiquitous System in an Interactive Science Museum, Hewlett Packard Labs. April-June 2002.
- Grinder, A.L. & McCoy, E.S. (1985). *The Good Guide: A Sourcebook for Interpreters Docents and Tour Guides*, Phoenix, Arizona: Ironwood Publishing. 137-138.
- Harrison, M.(1967). *Changing Museums: Their use and misuse*. London: Longmans, p.ix.
- Hirose, M. & Tanikawa, T. (2010). Overview of the Digital Museum Project, VRCAI' 10 Proceedings of the 9th ACM SIGGRAPH Conference on Virtual-Reality Continuum and its Applications in Industry, 11-16.
- Holbrook, M. B., Chestnut, R.W., Oliva, T. A., and Greenleaf, E. A. (1984). Play as a Consumption Experience: The Roles of Emotions, Performance, and Personality in the Enjoyment of Games, *Journal of Consumer Research*, 11, 728-739.
- Holden, M. C. & Wedman, J. F. (1993). Future Issues of Computer-Mediated Communication: The Results of a Delphi Study, *Educational Technology Research & Development*, 41(4), pp.10.
- Hsu, C.L. & Lu, H. P.(2007). Consumer behavior in on-line game communities: a motivational factor perspective. *Computer in Human Behavior*, 23, pp.1642-1659.
- KING, W. J. & OHYA, J. (1996). The representation of agents: anthropomorphism, agency, and intelligence. In R. BILGER, S. GUEST & M. J. TAUBER, Eds. *Human Factors in Computing Systems: CHI+96 Electronic Conference Proceedings*. ACM. Available via <http://info.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/shortpap.htm>.
- Kortbek, K.J. & Gronbaek, K. (2008). Communicating Art through Interactive Technology: New Approaches for Interaction Design in Art Museums, NordiCHI' 08 Proceedings of the 5th Nordic Conference on Human-computer interaction: building bridges, 229-238.
- Umair, K. (2015). [Human Computer Interaction](https://khumair87.wordpress.com/). Retrieved from <https://khumair87.wordpress.com/>.
- Nielsen, J. (1994). Heuristic evaluation. In J. Nielsen and R.L. Mack(eds.) *Usability Inspection Methods*. New York: John

- Wiley & Sons.
- Watts, B. J.(1999). *Interactive media in museum environments: Perceptions about its and Human Experience*. Cambridge. Cambridge: MIT Press.
- Silverman, L.H.(1995). Visitor Meaning-making in Museums for a New Age. *Curator*, 38(3),161-170.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Rocchi, C., Stock, O., Zancanaro, M., Kruppa M. & Krüger. A. (2004). [The museum visit: generating seamless personalized presentations on multiple devices](#), *In Proceedings of International Conference on Intelligent User Interfaces IUI2004*. Madeira, January 2004, Pages 316-318.
- Yeh, T. M., & Lin, W. T. (2010). The diagnosis and improvement of TQM implementation in semiconductor industries. *African Journal of Business Management*, 4(6), 1095- 1106.
- Zaichkowsky, J. L. (1994). The Personal Involvement Inventory: Reduction, Revison,and Application to Advertising. *Journal of Advertising*, 23(4), 59-70.
- 交通部觀光局(2015)。2014年國內主要觀光遊憩據點遊客人數月別統計，上網日期：20150805。網址：<http://admin.taiwan.net.tw/upload/statistic/20150123/1ad3ea09-93f4-4054-abb3-1049c0d5a606.xls>。
- 王淮真(2001)。旅客對導覽解說員滿意度之研究-國立故宮博物院為例。中國文化大學觀光事業研究所碩士論文。
- 王聖文&陳永賢(2007)。新媒體藝術及其當代性。藝術論文集刊,第8卷,頁1-24。
- 辛若男(2006)。從隱喻誘引技術探討博物館數位導覽需求之研究。世新大學資訊傳播學研究所碩士論文。
- 林宏榮(2004)。博物館導覽服務設施規劃研究-以掌上型數位影音系統為例。臺南藝術學院博物館學研究所碩士論文。
- 許功明(1998)。博物館的展演及其理念。博物館學季刊,第12卷4期,頁3-10。
- 吳麗玲(2000)。博物館導覽與觀眾涉入程度之研究 - 以達文西特展為例。臺北市立師範學院視覺藝術研究所碩士論文。
- 黃光男(1998)。博物館行銷策略,台北市:藝術家出版社。1998,10月再版。
- 黃光男(2002)。序。國立歷史博物館九十年年報,國立歷史博物館。
- 梁朝雲 & 余能豪 (2002)。人機互動設計與網路互動機制之整合論,第39卷,第3期,頁269-297。
- 曹筱玥(2010)。探討21世紀展示設計中的互動價值-以精神分析結構學詮釋美術館參觀行為之個案研究。現代美術學報,第20期,頁113-141。
- 趙貞怡、林靖苡、陳浩敏、李曉嵐、姚清元(2004)。PDA無線導覽在博物館數位行動學習之探究。2004教育資訊國際學術研討會。宜蘭:佛光大學。
- 賴鼎陞、高淑惠、黃雅慧(2004)。博物館數位導覽系統建置與使用者評估。第三屆數位典藏技術研討會,中央研究院資訊科學研究所。上網日期:2014年11月25日。網址:<http://datf.iis.sinica.edu.tw/Papers/2004datfpapers/post/7.pdf>
- 張裕幸(2009)。從創作到消費 - 數位多媒體產製與使用者研究。旭營文化,頁6-7。
- 劉婉珍(2001)。如何參觀博物館 - 國立臺灣美術館,上網日期:2014年11月23日。http://www1.ntmofa.gov.tw/tmoavideo/html/05/05_14word.htm.
- 蒯光武、練惠琪(2010)。以無線網路及個人數位導覽系統促進博物館做為文化觀光景點之關鍵成功因素。運動與遊憩研究,4(4),37-62。
- 資訊工業策進會(2013)。新媒體藝術展演科技與觀眾互動體驗研究。故宮領航-新媒體藝術示範展演計畫,國立故宮博物院,頁3。