

特色街區導覽系統之使用者情緒與沉浸經驗研究

吳佩芬

國立彰化師範大學 資訊管理學系所暨數位內容科技與管理碩士班

pfwu@cc.ncue.edu.tw

摘 要

隨著科技的發展，地方文化的歷史可透過互動虛擬環境的意象呈現，連結使用者的想像與記憶，幫助了解地方的歷史背景。然而，在人機互動體驗中，較多相關研究強調物件在沉浸中的影響，卻較少探討使用者的情緒感受，因此個人情感因素與沉浸經驗之關係值得進一步探究。本研究透過所建置特色街區之在地文化互動導覽系統，探討當地居民與觀光族群於體驗前後的個人情感差異，與沉浸經驗的關聯性。本研究於彰化市特色街區小西街巷內以實驗法觀察觀光族群與當地居民共計 55 位，藉由「情緒量表」及「體驗活動後的沉浸經驗量表」分別調查使用者的個人情感及沉浸經驗，再以線性結構方程模式（PLS）分析其關係，並結合腦波儀探討使用者體驗時之狀態。研究結果發現兩族群在體驗互動導覽系統後，皆呈現良好的正面情緒，顯示本系統可激發個人情感，並促使人機互動有好的連結。正面情緒是獲得沉浸經驗的關鍵因素，當正面情緒較高時沉浸經驗也隨之提高，當使用者腦波的 beta 波如果處於 low beta 波，其沉浸經驗相對也會較高。

關鍵詞：虛擬環境、正面情緒、沉浸經驗、腦波、地方特色街區

論文引用：吳佩芬（2016）。特色街區導覽系統之使用者情緒與沉浸經驗研究。《設計學報》，21（2），25-48。

一、前言

1-1 研究背景與動機

隨著數位化科技發展與電腦軟體技術的提升，已大大的改變周遭的生活環境，電腦網路與虛擬實境技術的快速發展，進而促成虛擬環境（Virtual Environment, VE）的發展，虛擬環境不僅提供人性化的介面，還可以讓參與者產生高度的沉浸感，提高且激發使用者的興趣與沉浸感（Schouten, van den Hooff, & Feldberg, 2010），且具有娛樂性與高效益（Sylaiou, Karoulis, Stavropoulos, & Patias, 2008）。現今虛擬環境變得越來越普遍應用於各種領域上，特別是對於古蹟建築保存工作佔有十分重要的地位，常被運用於歷史建築物的模擬、復原及重構，而展現出不同的視覺呈現。

在全球化潮流的趨勢與發展下，許多國家意識到將具有地方特色區域結合創意進行地方加值，不僅具有重要性，同時也反應出文化意涵，並帶來潛力與經濟利益，成為未來發展及再生的契機（Castells, 1993）。Boyer（1996）提到將地方特色街區的意象、記憶與想像透過虛擬環境數位化連結一起，有助於

人們了解地方特色街區的歷史文化背景。為了達到使用者與虛擬環境有效的連結，體驗時情感是否投入成為辨別使用者是否達到沉浸的重要關鍵因素 (Jennett et al., 2008)。在愉悅的心情下人們更勇於學習和克服壓力，而正面情緒就是從與虛擬環境之間的互動，獲得較多刺激而產生沉浸經驗，心理學家 Fredrickson 與 Joiner (2002) 提到正面情緒能擴展思想和行為的運作，並激勵人們引起探索的慾望與好奇心，讓大腦成為一個有效的學習體。較多相關研究強調物件在沉浸中的影響，卻易忽略任務帶給人的情緒感受，以及在沉浸歷程的關係 (Skadberg & Kimmel, 2004)。因此，使用者在體驗前自我情緒、體驗時的想像、觀察等複雜的心理運作過程，都有可能產生不同的沉浸經驗，透過虛擬環境的使用沉浸狀態評量，以了解使用者的情感需求，將有助於判斷虛擬環境的設計是否良好，以符合使用者的需求。

Csikszentmihalyi (1975) 解釋當人們在進行活動時，如果完全投入情境而集中注意力，會過濾掉不相關的知覺，而進入一種沉浸狀態。瞭解使用者之沉浸經驗可經由陳述調查法、活動調查法、經驗取樣法記錄沉浸狀態或個人情緒感受 (Clarke & Haworth, 1994)。為達到經驗取樣法本研究將透過腦波 (Electroencephalogram, EEG) 測量大腦的狀態，許多研究已證實遊戲中配戴腦波是一種有效的方式來獲取使用者的心態，例如：專注度、放鬆度 (Chan, Mikami, & Kondo, 2010; Guðmundsdóttir, 2011)。Guðmundsdóttir (2011) 認為腦波頻率中的 beta 波屬於意識狀態與專注、主動思考並處於身體放鬆的狀態有關。沉浸經驗是在使用者的想像世界中，完全投入而達到注意力集中，並帶來快樂和放鬆感。因此，為探究使用者體驗互動導覽系統後是否達到沉浸經驗，本研究將針對腦波中的 beta 波為主要分析頻率。

導覽系統的主要功能在於引發使用者與景點之間的互動關係，透過導覽的方式能讓使用者獲取資訊，因此有效的導覽須能便利且快速的獲取資訊以達最佳的導覽效果。虛擬環境雖然廣泛運用於建構歷史建築，但整合影音與遊戲成為特色街區的導覽系統較少，台灣擁有相當豐富的文化資源，因此本研究選擇彰化市特色街區小西街巷，透過此系統讓觀光客了解當地歷史文化及訊息，並喚起當地居民的共同記憶，而使得當地已被遺忘的歷史能更有效地傳遞。此外，大多數的研究著重於人機在使用者的影響性，卻較少探討使用者的情緒感受以及在沉浸歷程的關係，因此，本研究欲探討體驗本導覽系統前後的個人情感與沉浸感的關係，並透過腦波儀獲得體驗時的狀態，以進行使用者的感知分析。

1-2 研究目的

根據本研究背景與動機，將情感類型應用於互動導覽系統，探討當地居民和觀光族群的體驗前後個人情緒表現、沉浸經驗與腦波之間的關聯性。主要目的為：1.分析當地居民與觀光族群的個人情感於體驗互動導覽系統前後之變化；2.探討當地居民與觀光族群在體驗互動導覽系統時，個人情感與沉浸經驗之影響性；3.分析當地居民與觀光族群使用互動導覽系統的腦波狀態與沉浸經驗之關聯性。

二、文獻探討

2-1 虛擬環境的特性與地方文化的應用

虛擬環境具有沉浸性 (immersion)、想像力 (imagination) 與互動性 (interactive) 三種特性 (Krueger, 1991)，為一種具有儲存影像聲音三度空間的介面設計，參與者可環繞於一個虛擬的空間裡，並提供互動性、沉浸性與多重感官感受的立體環境。虛擬環境讓使用者如同在真實世界中進行感知體驗，從原本純粹的視覺性互動延伸至多元化的互動 (Stanney, 2003)，讓使用者本身與整體環境互動後產生體驗。

隨著在地文化日益受關注與重視，歷史街區的保存與重現運用各種模式來推展，透過虛擬環境的運用可展現出歷史建築物不同的視覺感受，足見虛擬環境扮演的角色越來越重要，使得視覺化的想像空間也更加多元化。地方文化已成為展現主要資產的一大主流，不僅具有歷史和文化價值，亦包含故事性、歷史意義、在地特色與思想意識等。陳其南（1996）提到地方文化即是將文化的價值，透過人們的動員，並在此空間進行體驗、認知，進而產生其獨特性與地方的創造力。地方特色發展之元素開始於生活圈的人、文化、建築、地理、產品等，運用創意來展現地方特色，或者結合科技策略來推廣地方文化，進而創造在地產業塑造出地方文化特色。

然而，地方文化中的建築物與街區時常會因為年久失修而殘破，因此運用虛擬環境技術將在地文化歷史虛擬化，成為一種盛行的體驗模式之。Rua 和 Alvito（2011）透過 3D、VR 和遊戲引擎三種工具重建羅馬文化古蹟；Pujol（2011）應用虛擬環境建構文化古蹟，使在文化的推展達到認識且有效地傳達，虛擬現實以尋求最大的現實主義，兼具有科學與教育上的價值。Chiara 與 Emiliano（2014）在歷史文化遺址的區域，透過智慧型手機的 APP 拍攝地點，體驗具有歷史資訊與聲音的互動導覽系統；Cristian、Alin, Z. 與 Alin, G.（2014）分析古蹟文化的虛擬導覽行動裝置的設計，探討虛擬的文化古蹟其可視性與可接受性，是否能促進虛擬導覽的推廣，並進一步影響人們對文化的需求性。

虛擬世界透過人類感知的機制，使文化價值不再是形而上而是認識論與有效的文化溝通。透過虛擬環境的建構確實能有效重建文化古蹟，大部分研究的重點在於各種工具對於文化古蹟再現的重建開發，其表現形式可透過 3D、VR、遊戲、APP 等形式結合在地文化的特性應用於各種載體上，也因此展現出多元的運用層面，然而無論透過何種科技，其目標重點還是希望歷史文化的再現與文化價值是否能有效地傳遞，而落實文化教育的推廣為最終目的。

2-2 使用者於虛擬環境之沉浸經驗

沉浸經驗最早是由心理學家 Csikszentmihalyi（1975）所提出，當個體全神貫注於某些活動時，將進入一些特有的經驗模式，包含窄化的知覺注意力、過濾掉所有不相關的感覺、忘記自我意識，並且只對具體目標和明確的回饋有反應，是一種透過對環境操控產生的控制感。沉浸為正向積極的經驗，同時也是內在動機重要的泉源（Csikszentmihalyi & Nakamura, 1989），當人進入沉浸狀態時活動效能會提升，並增加個人的正面情感與經驗（Finneran & Zhang, 2005），沉浸具有兩個重要特徵：一為專注於活動且從活動中獲得愉悅感；二是環境挑戰與個人技巧的平衡，對於環境具有控制感（Ghani & Deshpande, 1994）。Sherry（2004）指出媒體的娛樂感來自於心流經驗的沉浸度實現，沉浸雖然使用者經驗及個人的認知差異有關，當媒體訊息內容與個人能力達到平衡，使用者便能理解訊息，而促進使用者的心流狀態，說明了能享受於媒體的使用情境中，是個體差異之間的平衡、認知能力與互動媒體中所產生的挑戰感所致。

系統要能達到高度的沉浸感，需具備三項特點：1.透過多種感官的方式，提供高相似度的模擬環境；2.系統畫面的動作呈現需即時與使用者的動作互相對應；3.系統需符合在地情節和歷史文化故事，讓使用者體驗到真實感（Slater & Wilbur, 1997）。Finneran 與 Zhang（2005）提到欲讓使用者達到沉浸狀態，必須重視個人（person）、任務（task）與人造物（artifact）三方的互動模式（Person-artifact-task model, PAT model）。個人狀態代表人的心理狀態；人造物分為工具及玩具，工具要符合外在需求，以完成任務為目標；玩具要符合人的需求，讓人感受到樂趣，由此可知，要產生沉浸人造物必須具有玩的特性，讓使用者進行任務時能感到樂趣。

然而，相關研究中較強調科技產品在沉浸中的影響，卻易忽略任務帶給人的情緒感受，以及在沉浸

歷程的關係 (Skadberg & Kimmel, 2004)。沉浸基本上是一種主觀的人機互動經驗，具有遊戲 (playful) 及探索 (exploratory) 的特質，在人機互動的期間，個人能主觀的感知愉悅和參與，而較優的遊戲特質則是可以得到較正面的情緒與滿意度，並引發個人想進一步探索 (Webster, Trevino, & Ryan, 1993)。歸納上述，沉浸經驗包含特定科技與活動、高度投入與愉悅感等特徵，在互動導覽系統執行任務過程中，所產生的情感、投入、放鬆與專注狀態。因此，在探討沉浸經驗時，除了獲得歷史知識、文化的學習成效之外，也要注重體驗科技所帶來的情緒感受，是否足以引發個人興趣與主動探索的企圖，而讓使用者達到較佳的沉浸經驗。

2-3 虛擬環境之沉浸經驗感知衡量指標

Slater、Linakis、Usoh 和 Kooper (1996) 認為沉浸是對於科技的一種量化描述，其衡量標準包括顯示效果、周邊配置以及場景生動度等，若系統能夠達到高品質及高互動性，使用者在體驗虛擬環境時的沉浸感愈高，代表此虛擬環境的設計愈成功。然而，沉浸經驗會依個人主觀的感受程度不同而有所差異，因此客觀的測量方式相形重要。Novak、Hoffman 和 Yung (2000) 建議要衡量沉浸經驗可利用三種方式測量：1. 陳述調查法 (Narrative Survey, NS)：讓使用者寫下最近一次沉浸經驗的感受，之後再評估自己是否曾經有過沉浸經驗並填寫問卷；2. 活動調查法 (Active Survey, AS)：讓使用者體驗特定活動後，再填寫問卷進行評估，Webster 等人 (1993) 建議應在活動結束時立即施測，以求得最貼近的效果；3. 經驗取樣法 (Experience Sampling Method, ESM)：讓使用者配戴呼叫器，當收到呼叫訊號時，便記錄使用者當下的沉浸狀態或個人情緒感受 (Clarke & Haworth, 1994)。

使用者的沉浸經驗相關文獻大部分以沉浸程度為分析依據，研究常應用於遊戲體驗的沉浸度 (Hou, Nam, Peng, & Lee, 2012) 以及虛擬環境的沉浸度探討 (Alrayes & Sutcliffe, 2011; Snell, Majid, & Keshner, 2013)。Jennett 等人 (2008) 的研究中將個人情感面向進行探究並透過三種不同實驗情境，觀察使用者的沉浸變化，並提出「體驗活動後的沉浸經驗量表」，使沉浸經驗可量化量測，此量表包含六個構面分別為：1. 專注力 (attention)：指受測者專心投入於互動導覽系統的程度；2. 忘我程度 (temporal dissociation)：指受測者忽略周遭事物或忘掉時間流逝，只專注投入於互動導覽系統的程度；3. 感受程度 (transportation)：指受測者在體驗互動導覽系統後，心中所感受的程度；4. 挑戰 (challenge)：指受測者對於互動導覽系統的挑戰程度；5. 情感投入 (emotional involvement)：指受測者投入自身情感於互動導覽系統的程度；6. 享受 (enjoyment)：指受測者經歷互動導覽系統所享受的程度。本研究為求結果之客觀性，結合 Novak 等人所建議的陳述調查法、活動調查法、經驗取樣法進行使用者之感知資料蒐集，並以 Jennett 等人所提的沉浸經驗之六個構面量表作為虛擬環境之沉浸經驗感知測量指標。

2-4 體驗科技之情感研究

使用者經驗 (UX) 在探討認知的情感面影響，關注在科技能產生人性化的情感 (Hollnagel, 2003)，情感是一種複雜的心理狀態，會經由一個特定的事件進而觸發，為人們當下的一種感覺 (Lane & Terry, 2000)。情感是接受外在環境或某事件的刺激後，從心理感受到不同於原始狀態的變化而產生反應，反應結果會因個人的心理產生影響，而改變原有的心境及心理狀態 (Arnold, 1960)。情感對於人們而言是重要且具有價值的一種訊息來源，無論是進行導覽系統或是接觸新技術，最終都會受到情感體驗的顯著影響，因此，瞭解使用者的情感，將能夠更貼近使用者的需求 (Sas & Zhang, 2010)。Norman (2002) 提到的適應性 (affordance) 觀念，是指使用者從個人本身、其他人或環境以及所接觸到的事物經由經驗、學習或實際操作的過程中產生適應性。適應性的產生，來自於設備或系統的外觀、呈現方式，在心中想

像出"如何操作該設備或系統"的概念。因此，好的設備或系統應具備：明顯的易視性、清楚的操作流程、使用後的回饋等，才能引發使用者產生良好的適應性，而減少對設備操作和認知上的誤解。根據所提的適應性，Beaudry 和 Pinsonneault (2010) 將使用者的適應性應對模式與情感評價理論整合，並開發出一套情緒框架，以分析使用者在體驗科技的不同情緒，分為：1.成就情感 (achievement emotions)：愉悅、滿足、幸福、快樂、安慰、享受；2.挑戰情感 (challenge emotions)：興奮、期待、希望、激發、趣味性、沉浸；3.失落情感 (loss emotions)：失落、困惑、憤怒、不滿、失望、懊惱、無奈、厭倦；4.威懾情感 (deterrence emotions)：沮喪、焦慮、恐懼、擔憂、痛苦四種情感面向。其中成就與挑戰情感歸屬於正面情緒，失落與威懾情感屬於負面情緒，並提出「情緒分類架構」以二維座標表示，如圖 1，縱軸主要評估「機會」和「威脅」；橫軸為次要評估「感知控制小於與大於預期成果」，第一象限為挑戰情感、第二象限為成就情感；第三象限為失落情感；第四象限為威懾情感。

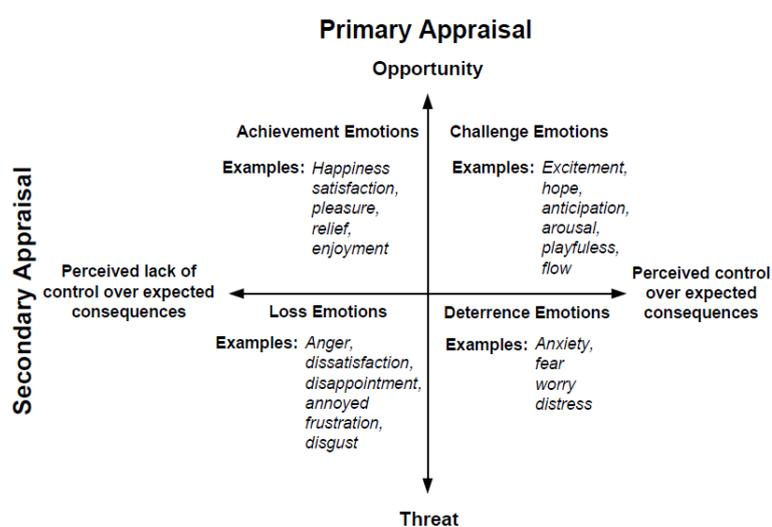


圖 1. 情緒分類架構 (Beaudry & Pinsonneault, 2010)

Hassenzahl 與 Tractinsky (2006) 提到使用者經驗研究需專注於正面積極的情感感受，如快樂、樂趣和驕傲等。說明人機互動系統的設計將有足夠的力量影響使用者各個層面的行為，系統所喚起的情緒反應不再只有單純的喜歡或厭惡，其中更包含了許多不同的情緒反應，例如：愉悅、期待、焦慮、失落等 (Beaudry & Pinsonneault, 2010)。如能從遊戲系統中激發使用者的情感，將會促使人與科技介面之間有更好的感覺與連結 (Roy, Hemmert, & Wettach, 2009)。為了有效設計良好且有價值的互動導覽系統，促使人機之間有更好的連結，以了解使用者面對科技的情緒反應其行為與情緒便有探究之必要性。

2-5 研究腦波之測量與應用

人腦中約有 1,000 億個神經元 (neuron)，神經元藉由傳送電訊傳遞訊息而達到溝通，腦神經元活動產生的電訊號也就是所謂的腦波。根據腦電圖儀與臨床生理學會國際聯盟 (international organization of societies for electrophysiological technology) 依腦波頻率不同分為 α (alpha)、 β (beta)、 δ (delta)、 θ (theta) 及 γ (gamma)，根據五種主要腦波的類型歸納出不同的意義與特徵，如下頁表 1 所示 (Klimesch, Schimke, & Schwaiger, 1994; Uhlhaas, Haenschel, Nikoli, & Singer, 2008; Walter & Dovey, 1944)。然而，腦波也會受到外在介入而產生影響，如飲用含有刺激性的飲料，對於腦波也會有直接性的影響，咖啡因會抑制 theta 波與 alpha 波，並提高 beta 波 (Volberg, Kliegl, Hanslmayr, & Greenlee, 2009)。

表 1. 腦波的类型與特徵

腦波類型	頻率範圍	意義與特徵
delta δ	1-3 Hz	腦波中最鬆散的波形，如深沉睡眠 (deep sleep)、同理心 (empathy)、潛意識 (unconscious mind)，delta 產生表示進入放鬆、沉睡或冥想屬無意識狀態。
theta θ	4-7 Hz	當個人進入深層放鬆時，意識模糊快睡著時，會出現 theta 波。此波可測量人的精神或心理的寧靜度，處於淺睡的潛意識狀態。
alpha α	8-12 Hz	屬於意識與潛意識之間，當放鬆並閉眼時容易出現 alpha 波；low alpha 處於放鬆、自由，high alpha 身體會感到平靜、心智穩定、具記憶。
beta β	13-30 Hz	腦波中較密集的波形，會為特定目標作出反應，於精神緊張、情緒激動、邏輯思考、推理或專注時容易出現 beta 波，為專注力腦波。low beta 與專注、主動思考有關，身體處在放鬆狀態，high beta 則處於緊張、激動和焦慮的狀態。
gamma γ	31-100 Hz	最為密集的高頻率波形，與高層次的心理活動有關，為警覺腦波。如處於精神飽滿且保持警覺狀態的知覺與意識，容易出現 gamma 波。

美國神念科技公司 NeuroSky 於 2009 年設計一款腦波儀—Mindwave 是採用 NeuroSky 專利技術的專注力及放鬆度之量化指數，可反應出配戴者當前的精神狀態 (Guðmundsdóttir, 2011)，一些研究也指出 Mindwave 是具信效度的腦波資料蒐集裝置，被證明運用於遊戲、教育與社會科學等領域有其信效度 (Rebolledo-Mendez et al., 2009; Guðmundsdóttir, 2011)。針對腦波儀運用於數位遊戲的相關研究中，Chan、Mikami 和 Kondo (2010) 用來測量專注力，分析不同玩家在第一人稱射擊遊戲中的興趣點及情感狀態。Yoh、Kwon 與 Kim (2010) 開發一套 BCI 遊戲 NeuroWander，運用腦波來體驗互動童話故事，觀察腦波變化及行為反應。Wehbe、Kappen、Rojas、Klauser、Kapralos 與 Nacke (2013) 研究中探討學習效益，說明觀看視訊遊戲後玩遊戲的玩家，較能激發其學習意念。大多數的研究運用腦波紀錄取得即時且客觀的使用者體驗紀錄，經由其波形變化狀態，將可有效協助資料的蒐集與感知經驗之間的關聯性分析，本研究主要探討使用者體驗互動導覽系統中是否達到沉浸經驗，觀察其任務操作中的意識狀態，將著重於分析使用者之 beta 波狀態，實驗樣本也會將曾飲用刺激性飲料的變因排除。

根據上述文獻，系統的好壞足以影響使用者的行為，當使用者在互動的環境下接收到刺激與體驗，心中感受到愉悅、期待等正面情緒即進入了沉浸狀態，於人機互動產生了情感元素，將可讓使用者保持專注力，越全神貫注投入虛擬環境中，越能導致更多的沉浸經驗，也將在互動體驗中得到較佳的連結。為達到有效的測量與評估，個人情感將依據「情感元素」(Beaudry & Pinsonneault, 2010) 測量體驗互動科技前後之情緒變化；沉浸經驗評估將採用「體驗活動後的沉浸經驗量表」(Jennett et al., 2008)，以測量體驗互動科技後的沉浸六個構面。透過腦波可量測使用者體驗時的狀態，以探討與專注、放鬆、主動思考有關聯的 beta 波，觀察視覺、聽覺等刺激是否產生較高度的專注力投入，而使沉浸經驗度也相對提高。

三、研究方法

本研究設計一款以小西街巷在地文化結合互動的導覽系統，以探討系統的使用者經驗，研究目的為分析虛擬環境之互動導覽系統，透過使用者騎乘腳踏車體驗系統的導覽環境，並藉由問卷調查蒐集個人情感與沉浸經驗的關聯性，並配戴腦波儀檢視其腦波變化。本研究調查強調問卷及腦波的結合方式蒐集資料，以彌補問卷或腦波兩者的不足，使能更全面地了解使用者的感知狀況，以取得較客觀的評量結果。

研究過程將個人情感元素、沉浸經驗與腦波相關資訊進行彙整分析，其中個人情感包含正面情緒(成

就與挑戰)與負面情緒(失落與威懾)；沉浸經驗包含專注力、忘我程度、感受程度、挑戰、情感投入及享受等六個構面的探討，並分析腦波與個人情感和沉浸經驗兩者之間的關聯性。本研究架構如圖 2 所示，透過體驗互動導覽系統中個人情感體驗前的狀況、在體驗過程中的沉浸經驗、以及體驗後的個人情感變化進行分析，並探討情感面與沉浸經驗之間是否具關聯性進行探討，以進一步分析當地居民與觀光族群使用經驗之差異。

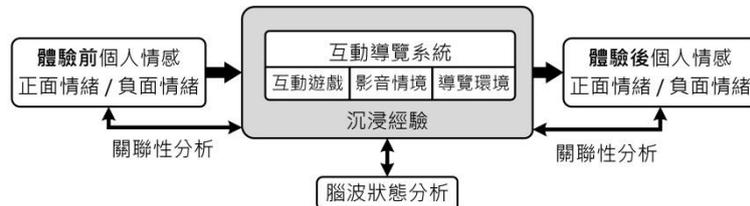


圖 2. 研究架構圖

3-1 研究工具說明

1. 「憶童趣西遊」互動導覽系統之場域介紹

在 2015 年 9 月文化資產保存法中所定義的古蹟及歷史建築，指的是年代長久且其重要部分仍完整之建造物及附屬設施群；另外所謂聚落，為具有歷史風貌或地域特色之建造物及附屬設施群。而本研究之場域具有多處的歷史建築與縣定古蹟（高賓閣）所形成的聚落，因此小西街巷具有文化資產保存的歷史意義。彰化縣自 1815 年建城以來，小西街巷即為台灣南北重要貨物集散地，自 1904 年彰化火車站建立後更是一重要交通樞紐，周邊銀行、酒家、旅館、布商、小吃等紛紛林立，造就了小西街巷繁榮的景象。然而，隨著交通逐漸發達，在民國七、八零年之後來往的生意減少，而逐漸沒落。小西街巷從崛起、繁榮到沒落反映了彰化的歷史發展，因此本研究選擇此一特色街區設計導覽系統，期望結合科技將此地方文化有效地傳遞與延續。本實驗工具名為「憶童趣西遊」取「一同去西遊」的諧音，本導覽系統透過無數次田野調查，參考當年建物照片、街景圖，並實地造訪小西街巷，以取得完整的文史資料，運用 3D 虛擬環境還原小西街巷建築街景，並結合 Unity 遊戲引擎製作互動遊戲，以文化結合互動遊戲設計，藉以了解小西街巷傳統文化及歷史。系統內容分為互動遊戲、影音情境介紹與導覽環境，以騎腳踏車的方式環繞小西街巷，透過景點的導覽與互動式遊戲瞭解歷史資訊，除了讓遊客對於小西街巷的在地文化有更深刻的體認外，也希望喚起當地居民深層的集體記憶。

2. 「憶童趣西遊」之設計特性與重點

「憶童趣西遊」以推動彰化市文化創意產業及保留歷史文化為目的，選擇小西街歷史文化傳統特色街巷，共分八大主題，包含二十一個導覽景點，在沒有導覽員的指引下，藉由系統中路徑規畫和虛擬實境數位導覽，讓使用者騎乘實體腳踏車，在 3D 虛擬場景中探索遊走。當使用者經過指示牌，便會出現各景點的相關介紹，讓使用者能瞭解其歷史背景，並體驗當年小西街景象。導覽系統之虛擬環境配合各特色景點，結合騎乘腳踏車導覽、影音情境故事與互動遊戲設計三部分，其中導覽環境包括遊覽整個小西街巷，互動遊戲包含北門福德寺、醉鄉酒家，影音介紹包含八卦園大旅社、吳氏家祠、高賓閣酒家等，如下頁圖 3 所示。期待藉由本導覽系統促使當地居民與觀光族群能藉由視覺、聽覺的刺激後，瞭解小西街巷歷史文化背景，進而達到正面情緒與沉浸經驗。

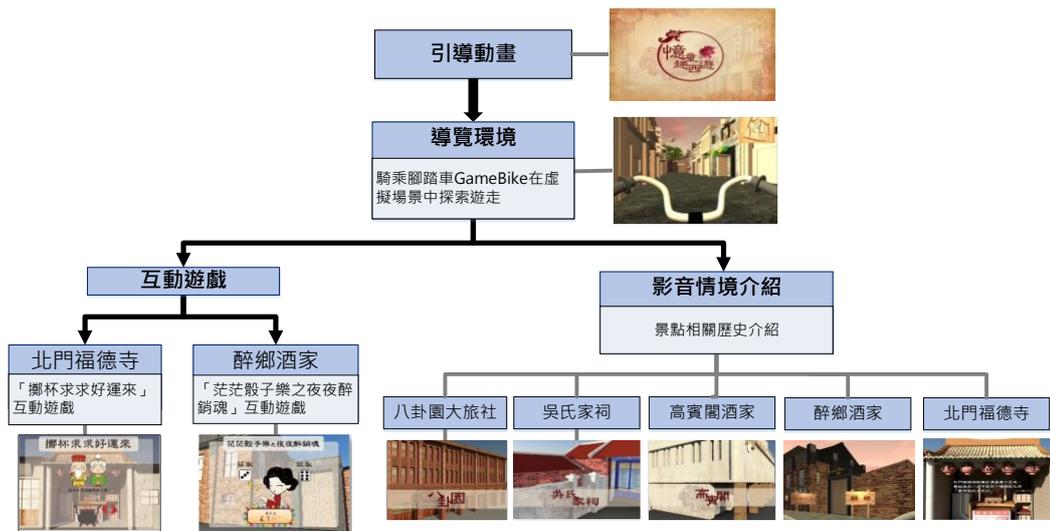


圖 3. 互動導覽系統分三種呈現方式

- (1) 騎乘腳踏車導覽之虛擬環境畫面：使用者騎乘腳踏車互動裝置 Game-bike，在 3D 虛擬場景中體驗民國五零年代小西街巷的街道導覽，導覽的景點共有六條導覽路線，沿途中依箭頭指示前進，右上角小地圖指示目前所在位置。導覽系統結束後，於片尾回饋參與者所騎乘距離的總消耗卡路里量。
- (2) 影音介紹：當使用者騎乘腳踏車前進時，會經過主要的特色景點，並帶領使用者進入 3D 虛擬環境的情境，瞭解其歷史背景。相關的影音介紹景點包括高賓閣酒家、吳氏家祠、八卦園大旅社、醉鄉酒家、北門福德寺。
- (3) 互動遊戲介紹：遊戲內容結合在地文化風俗以增加導覽系統的趣味性，以騎腳踏車並配合把手操控遊戲，讓使用者體驗在地文化與生活，瞭解其歷史特色，遊戲設計理念如表 2 所示。

表 2. 互動遊戲之設計理念

景點	遊戲設計理念
互動遊戲1： 醉鄉酒家「茫茫骰子樂之夜夜醉銷魂」	民國五零年代，酒家盛行，通常只有有錢人家才有消費能力。本景點以目前僅剩的一堵紅牆遺址的醉鄉酒家所設計的一款互動遊戲，透過擲骰子遊戲來體驗在酒家內銷魂的夜生活。
互動遊戲2： 北門福德寺「擲杯求求好運來」	土地公信仰是當地居民信仰之一，北門福德寺香火鼎盛，信眾不論遇上煩惱、災厄等，總會到土地公前擲杯請求指示。本景點的遊戲設計，讓民眾虔誠向土地公膜拜，擲個好筊祈求身體健康，好運財富旺旺來。

本系統建置完成後，於實驗室內針對系統進行多次評估與修正，再將此工具架設於彰化市立圖書館內之公共空間內進行系統評估，蒐集的樣本數共計 141 份，受測年齡為 11~60 歲，構面平均數為 4.26，表示受測者對於本系統予以正面評價。為達有效評估，本系統接著進一步於小西街巷內實際施測，以瞭解在地居民與觀光客使用的感知狀況。

3-2 問卷設計與測量工具

本研究根據相關理論定義出個人情感、沉浸經驗問卷以進行調查，為達有效的衡量，沉浸經驗測量方式合併陳述調查法、活動調查法、經驗取樣法三種方式，其中經驗取樣法以配戴腦波觀察使用者的精神狀態。為求具代表性之問卷，施測前採用德菲法 (Delphi method) 評估問卷，問卷衡量構面說明如下：

1. 個人情感之情緒問項

個人情感是測量使用者體驗互動導覽系統前後的情緒變化，本問卷設計參考 Beaudry 和 Pinsonneault (2010) 的「情緒分類架構」的四類情緒量表，以「成就情感」、「挑戰情感」、「失落情感」與「威懾情感」為個人情緒的衡量變項。情緒元素為了能符合使用者於體驗互動導覽系統前後的情緒探討，採用德菲法作為蒐集資料與問卷評估方式：(1) 對象：邀請年資 11-15 年三位同質性背景的專家參與，其背景皆為數位媒體互動設計領域。(2) 以 e-mail 寄送相關資料，包含系統設計概念，介紹 Beaudry 與 Pinsonneault 的 25 個情緒元素語意，並請專家參考互動導覽系統的特徵與特性為主軸，進而獲得情緒意象之語彙，以匿名的書面方式進行三回合的評估，使達成共識為止。最後一致認為 Beaudry 與 Pinsonneault 所提的四類情感（成就、挑戰、失落、威懾）符合使用者在使用互動設計時的情緒反應，並歸納出最能代表每一類情感的兩種情緒，而產生可測量的情緒問卷，作為探討使用者體驗互動導覽系統前、後的個人情感衡量變項，其定義如下：

- (1)「挑戰情感」：指當地居民與觀光族群體驗互動導覽系統感受到的正面情緒，如：期待、興奮。
- (2)「成就情感」：指當地居民與觀光族群體驗互動導覽系統感受到的正面情緒，如：愉悅、滿足。
- (3)「失落情感」：指當地居民與觀光族群體驗互動導覽系統感受到的負面情緒，如：失落、困惑。
- (4)「威懾情感」：指當地居民與觀光族群體驗互動導覽系統感受到的負面情緒，如：沮喪、焦慮。

接著再根據 Beaudry 與 Pinsonneault (2010)「情緒分類架構」將情緒以縱軸及橫軸二維座標表示。將正面情緒放置於橫軸上方，負面情緒置於橫軸下方，以 7 點量表方式作答，兩軸皆以「-3」、「-2」、「-1」、「0」、「1」、「2」、「3」計算，「0」為普通，「3」為最高，「-3」為最低。第一象限為挑戰情感，第二象限為成就情感，第三象限為失落情感，第四象限為威懾情感，如圖 4 所示。

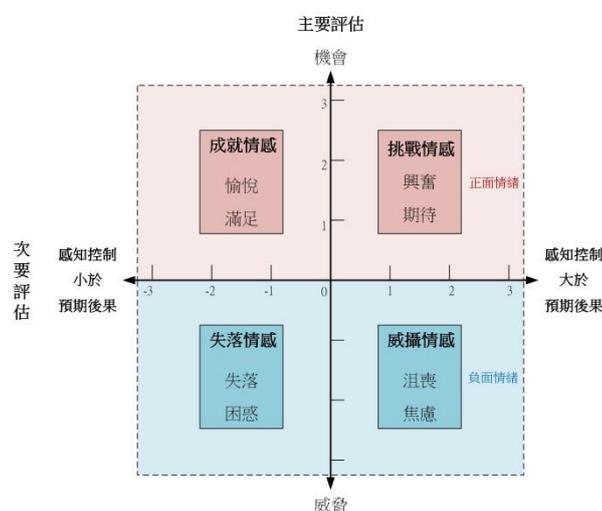


圖 4. 本研究之情緒分類架構圖

2. 沉浸經驗之問卷設計

問卷設計中的沉浸經驗是探討使用者體驗系統中的互動遊戲、影音情境介紹與導覽環境後的沉浸經驗，問卷內容依據 Jennett 等人 (2008) 的「體驗活動後的沉浸經驗量表」六個構面為衡量變項，並參考專家建議依研究需求調整為所需的問卷，包含專注力、忘我程度、感受程度、挑戰、情感投入與享受。採李克特五點尺度總共 27 題，並另採半結構式問項，讓受測者說明沉浸經驗感受。為了避免使用者的體驗過程情緒中斷，於整個導覽系統體驗完後再填寫問卷，由於顧慮整個系統的景點太多會有遺忘，在填寫問卷時依序提供體驗時的所有景點圖片以供參考。

3. 腦波

只有使用問卷無法瞭解使用者在體驗虛擬環境當下的狀態，所得到的問卷結果通常是體驗後的印象，為了避免研究的調查結果不夠客觀，本研究資料蒐集另外增加體驗時的腦波變化觀測，透過特定部位的腦波觀察，可得知系統哪一部分給予使用者之沉浸感最為強烈。腦波資料是為了探討腦波狀態與體驗後之個人情感和沉浸經驗的關係，腦波的 low beta 與專注、身體放鬆與主動思考具關聯，因此將分析 low beta 數值，以評估個人情感與沉浸經驗的狀態。另外，Volberg 等人（2009）提到咖啡因會抑制 theta 波和 alpha 波並促使提升 beta 波，故須將喝過刺激性飲品的變因加以排除。

3-3 研究對象

本研究對象為達到研究需求區分兩族群，但礙於地域性問題無法進行機率抽樣，研究目的希望透過在地導覽系統取得在地居民及遊客對本研究最有效的樣本資料，因此取樣採非機率抽樣之偶遇抽樣（accidental sampling）。本互動導覽系統之時代背景追朔於民國 50-60 年之間，受測對象的選擇為了符合本研究目的之需求，研究對象以住在當地的居民為主，此群組的居民對於當地從崛起、繁榮到沒落，對該特色街區有一定的認知與瞭解，樣本取得經挨家挨戶詢問或由鄰居介紹而取得，最後當地居民樣本數共計 23 位，年齡層從 30-80 歲，平均年齡為 52 歲。觀光客的樣本篩選先口頭詢問是否居住於其他縣市為優先考慮的樣本，如果是暫時居住在彰化的外地求學學生可視為觀光客，並盡量以第一次到訪者為樣本，過濾後取得的遊客樣本數共計 35 位，年齡層從 15-52 歲，平均年齡為 27 歲。其中觀光客中排除 3 位遊客有飲用過刺激性飲品視為無效樣本，觀光客 32 位，最後有效樣本數共計 55 份。

3-4 實驗實施說明

本研究工具架設於小西街巷內的紅葉大旅社進行實驗，此建物為小西街巷內保存較完整的建築之一，除在地居民樣本蒐集較容易外，也因鄰近火車站觀光客群組的樣本也較隨機且多元。實驗規劃共四周，資料蒐集時間一周兩次，一次於假日一次於平日。本互動導覽系統之硬體設備使用一台 Game bike 腳踏車、兩台電腦，其中一台電腦連接腳踏車與 52 吋電視螢幕以呈現影像畫面；另一台電腦則觀看受測者的腦波資訊連結狀況。體驗過程中當地居民與觀光族群配戴耳機式腦波儀，可即時讀取每秒 512 筆原始腦波訊號，再由傅立葉轉換為每秒 1 筆的數值其中包含八項腦波，並以 Excel 格式儲存於系統中。體驗互動導覽系統前，為確保實驗的效度及資料安全性，會先徵求受測者的參與意願，並簽署同意書。體驗時間為避免因時間限制壓力而感到急躁，因此結束時間由實驗者決定，研究者僅在旁觀察，盡量不與受測者對話以避免影響腦波的反應。

3-5 研究假設

1. Beaudry 與 Pinsonneault（2010）指出使用者體驗活動後的個人情緒是影響沉浸的主要因素之一。故研究假說 H1：當地居民與觀光族群在體驗互動導覽系統後，對於成就情感、挑戰情感有顯著正向影響。
2. Jennett 等人（2008）認為系統體驗的情感元素與沉浸經驗具有關聯性。當進入沉浸狀態時，活動效能提升而增加個人的正面情感與經驗（Finneran & Zhang, 2005）。因此，提出假說 H2：體驗互動導覽系統前的正面情緒，對於沉浸經驗的六個構面有顯著正向影響。
3. Csikszentmihalyi（1975）提到當完全投入情境而集中注意力時，會進入沉浸狀態；其中腦波頻率 low beta 跟專注、主動思考有關聯（Klimesch et al., 1994; NeuroSky, 2014），故提出假說 H3：當地居民與觀光族群的 low data 腦波狀態與沉浸經驗具有關聯性。

3-6 資料分析工具

本研究以量化統計檢定方法研究變數和構面間的關聯性，再以腦波資料與質性觀點進行探討。量化資料分析採用 SPSS 統計軟體為問卷分析工具，以 Smart 線性結構方程模式的部分最小平方法 (Partial Least Squares, PLS) 進行相關構面的分析，PLS 對於因果模型 (causal model) 的分析，可具有反應性指標 (reflective indicator) 和形成性指標 (formative indicator)，且可免於小樣本的限制，對於變數須符合常態型、隨機性的要求較寬鬆 (Anderson & Gerbing, 1988)。本研究之樣本數受限於該場域，因此採用 PLS 分析構面間的關聯性。並配合質性分析以輔助量化數據，實驗全程以攝影機與照相機紀錄受測者的反應，並輔以半結構式訪談瞭解受測者之情感、想法與建議。

四、研究分析與討論

本系統由街區導覽、影音介紹、互動遊戲三部分所組成，影音每段的長度從 31 秒~85 秒不等，街區導覽與互動遊戲視每人操作狀況而不同。每人每次實驗時間平均值為 10.4 分鐘，其中在地居民實驗時間從 7.8~12.9 分鐘，每人平均值為 9.4 分鐘；觀光客實驗時間從 9~15.6 分鐘，平均值為 11.4 分鐘，整體而言觀光客導覽的時間較在地居民久。

4-1 問卷信效度分析

為達到問卷信度的一致性，進行 Cronbach's α 信度分析，其值介於 0.877-0.921，如表 3 所示，高於 0.7 以上 (Jones & James, 1979)，表示具有良好信度。根據 Hairs、Anderson、Tatham 與 Black (1998) 建議構面的信度，由組合信度 (Composite Reliability, CR) 與平均變異萃取量 (Average Variance Extracted, AVE) 檢視，本構面之組合信度介於 0.883-0.970 之間符合 Fomell 與 Larker (1981) 的建議水準應大於 0.7 以上，值愈高題項愈能測出潛在變數；關於各構面的平均變異萃取量介於 0.670-0.963，大於建議的 0.5 以上。本研究組合信度及平均變異萃取量均達標準值，顯示問卷具良好的構面信度。為判斷本問卷是否具區別效度，檢驗個別構面平均變異萃取量的平方根需大於該構面與其他構面的共變關係 (Morgan, Leech, Gloeckner, & Barrett, 2012)。下頁表 4 為各構面間的相關係數矩陣，對角線為構念變項的 AVE 平方根，結果顯示各構面的變項彼此相異，故本問卷具區別效度。

表 3. 問卷信度分析

構面	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	AVE (平均變異萃取量)
成就情感	0.919	0.950	0.943
挑戰情感	0.921	0.970	0.963
失落情感	0.921	0.947	0.883
威懾情感	0.921	0.912	0.881
專注力	0.878	0.909	0.670
忘我程度	0.879	0.895	0.728
感受程度	0.879	0.886	0.689
挑戰	0.879	0.883	0.786
情感投入	0.877	0.883	0.719
享受	0.883	0.897	0.705

表 4. 問卷各構面之區別效度

變數	成就情感	挑戰情感	失落情感	威懼情感	專注力	忘我程度	感受程度	挑戰	情感投入	享受
成就情感	0.971									
挑戰情感	0.669	0.981								
失落情感	0.234	0.142	0.940							
威懼情感	0.241	0.231	0.204	0.939						
專注力	0.419	0.219	0.456	0.644	0.819					
忘我程度	0.521	0.512	0.510	0.530	0.517	0.853				
感受程度	0.532	0.533	0.586	0.512	0.531	0.452	0.830			
挑戰	0.621	0.611	0.601	0.677	0.644	0.306	0.422	0.887		
情感投入	0.546	0.516	0.511	0.412	0.513	0.411	0.499	0.510	0.848	
享受	0.532	0.522	0.520	0.566	0.425	0.522	0.478	0.507	0.513	0.840

4-2 當地居民與觀光族群體驗互動導覽系統之情緒變化

當地居民受測者男性有 13 位、女性 10 位共計 23 位，平均年齡 52 歲，50 歲以上居多占 47%，居住在當地的時間從 12-60 年，居住總平均年數為 33 年。其成就情感的愉悅從 1.87 提高到 2.43，滿足感從 1.96 提升到 2.48；挑戰情感的興奮從 1.09 提高到 2.43，期待從 1.74 提高到 2.52，如圖 5 所示，多數年長者一開始實驗前對於新科技的接觸較陌生，但在面對是介紹自己的居住環境，受在地情感因素影響，轉而對系統的接受度產生挑戰的正向情感，體驗前不僅擁有興奮與期待的心情，在體驗時因漸漸熟悉本互動導覽系統，挑戰情緒中的興奮感與期待感也都有明顯的提升。

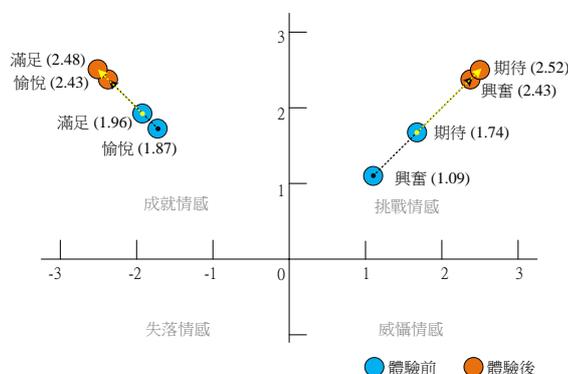


圖 5. 當地居民體驗互動導覽前、後之情緒變化

觀光族群中男性有 16 位、女性 16 位人數共 32 位，平均年齡為 27 歲，為來自各縣市的外來遊客，其中來自外地到彰化求學的學生佔總樣本數 25%、中投地區佔 28%、雲嘉南佔 9.4%、桃竹佔 9.4%、台北與新北市佔 25%、金門佔 3.1%；知道或聽過小西街巷者佔 34.3%、不知道小西街巷者佔 65.7%；以慕名小西街巷的美食（肉圓）者 87.5% 佔大部分，大多數是因為九把刀導演的電影效應而來；首次初訪小西街巷者佔 71.9%；當天到小西街“最主要”的目的是品嚐在地美食（肉圓等是）者佔 93.8%，成為最主要到訪的原因；此外，有 90.6% 不知道小西街巷曾經相當繁榮，街區內擁有的不少的歷史建築。樣本顯示出大多數到訪者的遊客以品嚐在地美食為主，而九成以上對於該區所擁有的歷史背景認識是低的。

觀光族群的體驗前後情緒變化如圖 6 所示，結果顯示體驗後整體正面情緒皆高於體驗前，一般觀光客會到小西街巷主要是此地為彰化有名的小吃聚集地，卻不知當地豐富的歷史背景，透過本系統使得地

方文化能更有效地傳遞。其中有部份觀光客體驗前處於負面情緒，如觀光客編號 D33 使用前的情緒偏向沮喪、失落、焦慮與困惑 (-3)，使用後完全轉變到高度的興奮、期待、愉悅與滿足感的正面情緒 (+3)，並建議可結合觀光發展，該遊客認為能透過此方式瞭解在地文化相當具有意義。

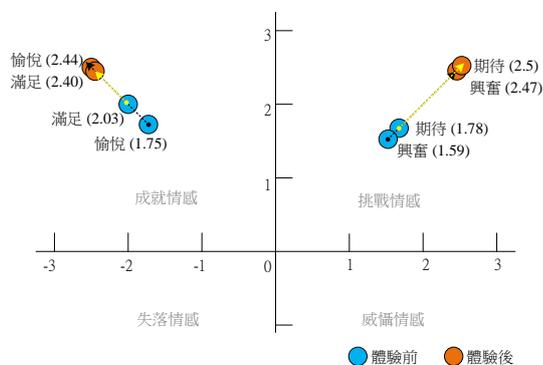


圖 6. 觀光族群體驗互動導覽前、後之情緒變化

整體而言，當地居民與觀光族群都擁有成就情感與挑戰情感，在本系統的內容刺激而獲得更正面的情緒，進而達到較佳的情感投入。當地居民體驗後獲得較多興奮、期待與滿足之正面情緒；觀光族群則獲得較多愉悅之正面情緒。當地居民老年人居多且多數於體驗前抱著期待的心情而有正面情緒，體驗後發現受測者對設備操作的接受度是高的，且系統呈現的畫面貼近居民的生活圈，喚起居民的深層回憶，故體驗後產生更多的正面情緒；而觀光族群較年輕，對於接觸的陌生環境原本不熟悉所以並無預期性，經過導覽介紹後受到內容的引導，明顯地提升正面情緒，而產生較多的愉悅、興奮與期待感。因此，本導覽系統透過虛擬環境結合地方特色街區的呈現，提供遊戲的趣味性、學習性與互動效益的增加，而能有效促進傳統地方文化特色街區之推廣。

4-3 情感與沉浸經驗之相關性分析

為了瞭解沉浸經驗構面之間的關聯性，本研究採用 Smart PLS 統計軟體進行結構模式檢驗，Anderson 與 Gerbing (1988) 提到 PLS 可以達到較佳的預測與解釋能力，結構方程模式的檢定主要透過路徑係數 (path coefficient, β 值) 與解釋變異量 R^2 (R-square) 進行分析，將具有顯著性的結果進一步分析，利用 t 檢定進行顯著性評估，t 值大於 1.28 達到顯著；而 R^2 代表自變數對應依變數所能解釋的變異量百分比，值越大代表模型的解釋能力越好。因兩族群體驗前、後皆呈現正面情緒無負面情緒，因此探討體驗前、後之正面情緒與沉浸經驗係數關係的解釋力。

1. 當地居民之 PLS 模型顯著性分析

當地居民有效問卷為 23 份，其 PLS 分析結果如下頁圖 7 所示。正面情緒對於當地居民之沉浸經驗的專注力 R^2 為 9%、忘我程度之 R^2 為 1.9%、感受程度之 R^2 為 2.0%、挑戰之 R^2 為 29.5%、情感投入之 R^2 為 2.3%、享受之 R^2 為 13.2%。體驗後之成就情感 R^2 為 73.4%、挑戰情感之 R^2 為 89.8%。

當地居民的情緒顯著性分析結果：體驗前的成就情感影響了沉浸經驗的六個構面：專注力、忘我程度、感受程度、挑戰、情感投入、享受；挑戰情感影響了專注力、感受程度、挑戰、情感投入四個構面；體驗後的成就情感，受到沉浸經驗的忘我程度、感受程度、挑戰、情感投入、享受的五個構面影響；而體驗後的挑戰情感，受到沉浸經驗的專注力、忘我程度、感受程度、挑戰、情感投入、享受的六個構面影響。整體而言，在結構上標準化路徑係數均達顯著性，體驗後的「成就情感」與「挑戰情感」高達 73.5%

及 89.8%，表示其解釋力相當好。當地居民於體驗前與體驗後與沉浸經驗的六個構面皆有直接影響，且造成體驗後達高度的成就與挑戰情感，其正面情緒全面提升，推論本研究的互動導覽系統符合在地小西街巷環境、歷史性與趣味性的地方導覽系統，當地居民在面對自己所熟悉的環境較易投入情境中，以至於接觸不熟悉的新科技也可以沉浸於挑戰中，進而回憶且獲得認同，最終展現出高度的正面情緒。

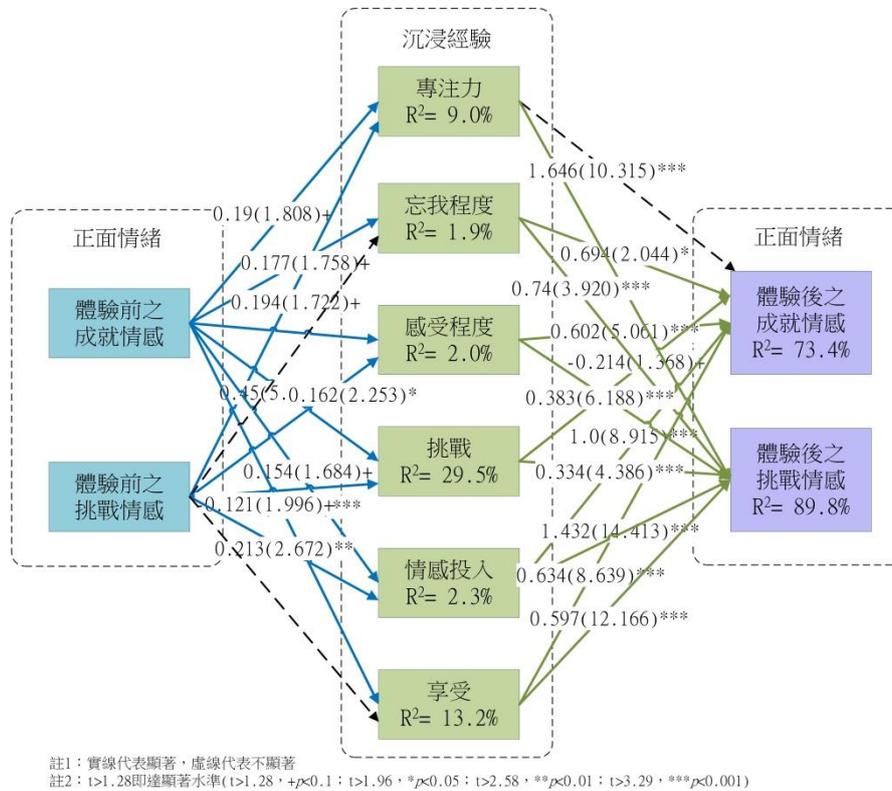


圖 7. 當地居民體驗前、後的正面情緒與沉浸經驗之 PLS 分析

2. 觀光族群之 PLS 模型顯著性分析

觀光族群的有效問卷為 32 份其 PLS 分析如下頁圖 8 所示。正面情緒對於沉浸經驗的專注力 R^2 為 17.7%；忘我程度 R^2 為 2.3%；感受程度 R^2 為 17.6%；挑戰 R^2 為 6.5%；情感投入 R^2 為 8.7%；享受 R^2 為 0.1%。體驗後之成就情感 R^2 為 28.9%；挑戰情感之 R^2 為 59.4%。

觀光族群的情緒顯著性分析結果：體驗前的成就情感影響沉浸經驗的三個構面：專注力、感受程度、挑戰；挑戰情感影響沉浸經驗的四個構面：專注力、忘我程度、感受程度、情感投入；體驗後的成就情感，受沉浸經驗影響的構面有專注力、挑戰、情感投入、享受；而體驗後的挑戰情感，受到沉浸經驗影響的構面有專注力、忘我程度、感受程度、情感投入。顯示出觀光族群於體驗前具有正面與負面情緒皆會影響沉浸經驗之六個構面。觀光族群對該環境是陌生的，透過影音情境介紹而認識小西街巷的歷史，因此特別專注於內容介紹，且過程中流暢地騎乘腳踏車，持續保持高度專注力。說明正面情緒越高，對於沉浸經驗之專注力影響性也越高，而專注力對於體驗後的正面情緒亦有正相關的影響性。人們對於新事物通常會充滿好奇心，而促使受測者勇於嘗試並探索新環境，整體而言在地居民於體驗後的成就情感與挑戰情感高於觀光族群，但體驗過程中觀光族群的感受程度、忘我程度與情感投入大於當地居民，可能是對新的虛擬環境產生的新鮮感高於在地居民，因而提升其沉浸經驗。

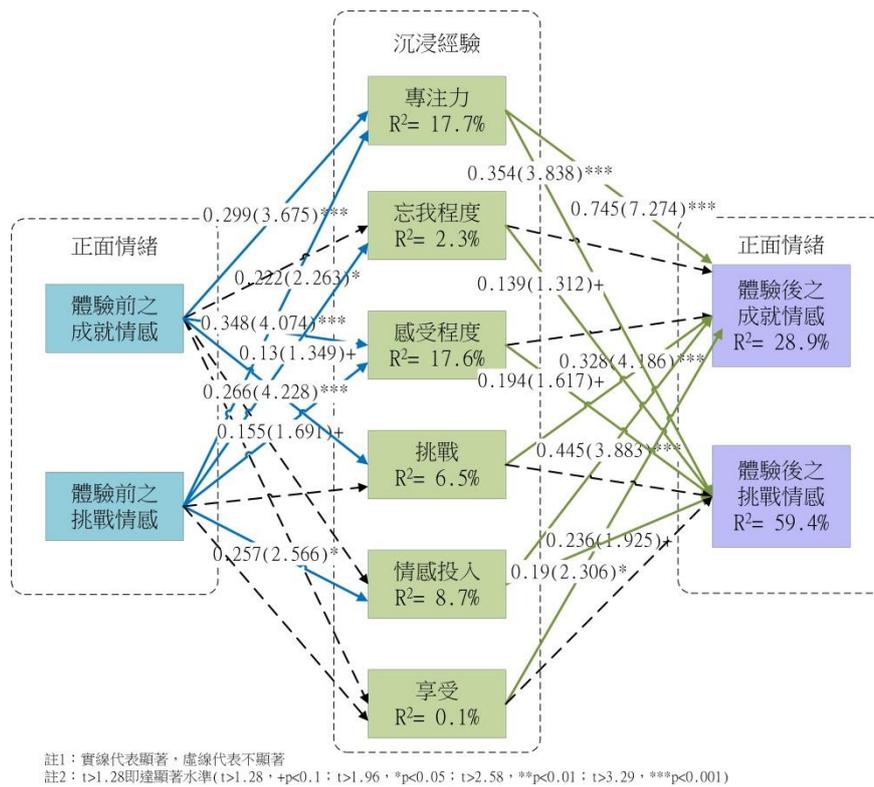


圖 8. 觀光族群體驗前、後的情緒與沉浸經驗之 PLS 分析

4. 當地居民與觀光族群的腦波狀態與沉浸點分析

Klimesch、Schimke 與 Schwaiger (1994) 及 Guðmundsdóttir (2011) 提到腦波中的 low Beta 波屬意識狀態與專注、主動思考並處於身體放鬆有關。Jennett 等人 (2008) 探討使用者的沉浸經驗時，認為專注力是影響沉浸度的主要因素之一。沉浸經驗是個人與環境互動所產生的情感元素，讓使用者在視覺與聽覺的刺激下保持專注力，越全神貫注投入到虛擬環境中，越會導致漸增的沉浸經驗。因此，使用者的專注力與沉浸經驗的高低對虛擬環境的評估將可達到一定的關聯性，本研究以腦波中的 low beta 波的專注力作為互動導覽系統之沉浸經驗進一步分析。

本研究之腦波資料分別依參加意願蒐集到在地居民 20 位與觀光族群 20 位，其中扣除腦波資料接收不穩、資料不齊全、曾飲用過刺激性飲品等無效樣本，最後有效樣本分別為 15 位，共計 30 位。下頁表 5 為使用者體驗時腦波的 low beta 波達到放鬆且專注的沉浸點，當地居民的沉浸點共 77 次多於觀光族群的 67 次。本系統設計區分的三部分：導覽環境 (6 個景點)、影音介紹 (4 個景點) 以及互動遊戲 (2 個景點)，在導覽環境中體驗次數最高的為當地居民在導覽環境 2 擁有 10 次的沉浸次數，觀光族群則在導覽環境 1 擁有 11 次的沉浸；在影音介紹中當地居民在影音介紹 2 擁有 9 次的沉浸次數，觀光族群則是在影音介紹 3 擁有 7 次的沉浸次數；在互動遊戲中當地居民在互動遊戲 1 擁有 7 次的沉浸次數，觀光族群則是在動遊戲 2 擁有 6 次的沉浸次數。

對於系統的導覽環境、影音介紹與互動遊戲進一步分析，大多數的當地居民在導覽環境 2，如下頁圖 9，擁有最多的沉浸感，導覽環境 2 是以腳踏車騎乘於小西街巷中，從實驗地點紅葉大旅社出發，因身處於該建物而產生高度認同，顯示虛擬環境如能與當地結合越能達到高沉浸度。對觀光族群而言，一開始的導覽環境 1，如圖 10，為沉浸次數最高的導覽點，15 個樣本中共呈現 11 個 low beta，對於小西街的街景一開始便產生高度的專注力，導覽環境 1 經過的景點有添記百貨行、博進印刷行、杜氏故居、吳

氏家祠等地標，對於遊客而言，一開始所路過的景點都是目前還存在的建築物或店家，在短短的騎乘過程中，緊鄰的每一建物雖然不大，但都有其豐富的歷史故事，其中百貨行、印刷行都還以老店面經營，吳氏家祠尚有後代子孫居住，觀光族群的部分受測者路過此景點還詢問研究團隊相對應的實際所在位置，除了引發其好奇心前往實地探訪外，也因虛擬環境提供感官與真實環境相符合的擬真程度，而產生較高的專注力，高專注力相對於虛擬環境的沉浸度也有較大的影響力。

表 5. 當地居民與觀光族群於虛擬環境下產生專注 (low beta) 的沉浸點次數

受測者 虛擬環境之情境	當地居民沉浸次數	觀光族群沉浸次數
前導影片	4	2
導覽環境1	5	11
影音介紹1 (吳氏家祠)	1	4
導覽環境2	10	4
影音介紹2 (醉鄉酒家)	9	5
互動遊戲1 (擲骰子)	7	4
導覽環境3	7	5
影音介紹3 (高賓閣)	5	7
導覽環境4	5	5
互動遊戲2 (擲杯)	5	6
導覽環境5	5	4
影音介紹4 (八卦園)	5	6
導覽環境6	5	3
總計	77	67



圖 9. 騎乘腳踏車行經導覽二之景點

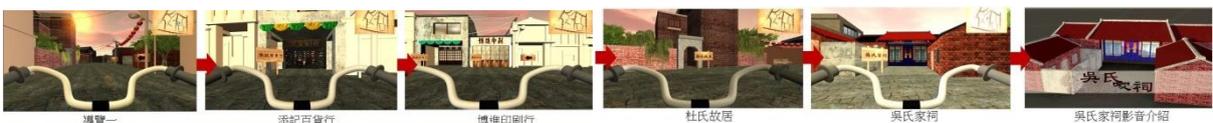


圖 10. 騎乘腳踏車行經導覽一之景點

在影音介紹中當地居民於醉鄉酒家，圖 11 的沉浸次數最高，醉鄉是日治時期彰化最熱鬧的兩間酒家之一，但目前僅剩一堵紅磚牆遺址，當地居民 15 個有效樣本中有 9 位的感受是強烈的，受測者編號 L8 (61 歲) 提到兒時常於酒家門前玩耍並從牆縫偷窺的景象歷歷在目，相對於觀光客只能看到紅磚牆其意義並不大，也因此兩群組對醉鄉的沉浸感有很大的落差。而觀光族群在影音介紹 3 的高賓閣有較高的沉浸次數，高賓閣也是當時最熱鬧的另一間酒家，該建物目前還保留於當地，因需整修維護所以圍籬遮蔽，僅能窺見上緣，透過此影音介紹呈現其歷史性與建築美，而激起觀光族群對該景點有較多的聯想。



圖 11. 一堵一層樓高的紅磚牆遺址 (左) 與還原重建後紅窗砌三層樓高的醉鄉酒家 (右)

在互動遊戲中，在地居民於互動遊戲 1（擲骰子）有較高的沉浸感，而觀光族群於互動遊戲 2（擲杯）有較高的沉浸感，可看出兩族群具差異性。互動遊戲 1 主要以酒家的娛樂之一擲骰子為設計，此遊戲過程中可產生不同的驚喜感，並刺激到當地居民的深層記憶，然而此部分的體驗卻是觀光客較不易體會到的情境；另外，互動遊戲 2 以向土地公擲杯求好運，結合台灣的宗教信仰並達到「娛樂」的特性。因此，從遊戲激發使用者的情感連結，在自然輕鬆的互動行為下，促使人與遊戲互動間產生更好的連結。

當地居民因比較熟悉整體的虛擬環境，透過視覺、聽覺的刺激以及情境聯想而易產生連結，並達到放鬆且專注，比觀光族群獲得較多的沉浸體驗。整體而言觀光族群的 low beta 波數量低雖於當地居民，且有部分為 high beta，顯示出腦波的變化從對於新事物易感到興趣而情緒也較為激動與興奮，但在透過系統的介紹後 high beta 轉為 low beta，進而達到沉浸體驗。表 6 與表 7 分別整理個人的沉浸點達 6 次以上的樣本，以進一步觀察沉浸經驗之專注力：從當地居民的腦波狀態探討導覽過程哪些階段達專注力，表 6 受測者編號 L6（58 歲男性）居住於當地 22 年，對環境相當熟悉，剛開始體驗時因不熟悉操作設備而處於 high beta 情緒較焦慮，專注力也較不集中，但體驗過程中操作越來越流暢，從影音介紹 3，如圖 12 所示，開始因情緒放鬆對環境的介紹感興趣而產生持續的專注力，高賓閣此景點對該受測者而言極具意義，該建物是一棟歷經不同文化的老建物，在台灣文化史、風月娛樂文化、醫療史、鐵道史上均極具意義，但因老舊面臨即將被拆除，該受測者曾加入古蹟維護團隊而讓高賓閣得以保留成為彰化縣縣定古蹟。因此，當該影片介紹時引起了較高的專注力並影響後續的持續關注。顯示出互動過程中如曾經有深刻印象，易引起回憶與認同會產生較高度的沉浸感，其腦波產生的 low beta 專注力保持在 13-16Hz 數值間，此階段也是受測者擁有高度沉浸經驗的狀態，說明人機互動過程中產生的 low beta 與沉浸經驗具高度的關聯性。



圖 12. 高賓閣外觀（左）與影音介紹畫面（右）

表 6. 六位當地居民沉浸點 6 次以上之腦波變化

編號	L1	L6	L8
low beta 狀態			
沉浸點	導覽環境 2、3、4、6 / 影音介紹 1、3	導覽環境 2、4、5、6 / 影音介紹 3、4 / 互動遊戲 2	導覽環境 1、2、3、4、5、6 / 影音介紹 1、2、4 / 互動遊戲 1、2
編號	L14	L18	L20
low beta 狀態			
沉浸點	前導影片 / 導覽環境 1、2、3 影音介紹 1、2 / 互動遊戲 1	前導影片 / 導覽環境 1、3 / 影音介紹 1、2、3 / 互動遊戲 1、2	導覽環境 2、3、5 / 影音介紹 2、4 / 互動遊戲 2

觀光族群於體驗前具正面情緒，透過視覺、聽覺的刺激，使觀光族群對於小西街巷產生期待、興奮，在導覽環境、影音介紹、互動遊戲的部分情境腦波處於 low beta，如表 7，表示在互動導覽系統中有效地運用影音介紹，有助於觀光族群在沉浸經驗中提升其專注力，從中獲取小西街巷相關歷史知識，滿足「知」

的資訊，透過互動遊戲與影音情境介紹而達到「樂」的特性，也因此觀光族群有更多的期待且感到興奮，進而於沉浸經驗中產生專注力，也對於其他任務有更多的興趣與好奇心，其 beta 波與在地居民相較之下，擁有了較多的 high beta 波。

表 7. 七位觀光族群的沉浸點 6 次以上之腦波變化

編號	T5	T6	T11
low beta 狀態			
沉浸點	導覽環境1、2、6 / 影音介紹3、4	導覽環境1、2、4 / 影音介紹4 / 互動遊戲1、2	前導影片 / 導覽環境1、3、4、5 / 影音介紹2、3、4 / 互動遊戲1、2
編號	T14	T15	T16
low beta 狀態			
沉浸點	導覽環境1、2、3、4、6 / 影音介紹3、4 / 互動遊戲2	導覽環境1、2 / 影音介紹1、3、4 / 互動遊戲1	導覽環境1、3、4 / 影音介紹1、2、3 / 互動遊戲1、2
編號	T17		
low beta 狀態			
沉浸點	導覽環境5 / 影音介紹2、3、4 / 互動遊戲2		

4-5 小結

根據以上分析其結果可歸納為以下：

1. 觀察體驗前後之情緒變化狀況，基於年齡層的差距、設備操作的流暢度及接觸新技術產生的負面情緒等問題，均會降低正面情緒。整體而言，當地居民與觀光族群體驗互動導覽系統前後，皆擁有正面情緒反應。故研究假說H1：當地居民與觀光族群在體驗互動導覽系統後，對於成就情感、挑戰情具有顯著正向影響成立。
2. 當地居民的沉浸經驗中挑戰構面最高，一旦獲得沉浸經驗就能從中激發自我挑戰感，以正面情緒激發挑戰的動機並付出更多努力而完成體驗，達到樂在其中的沉浸感。而觀光族群沉浸經驗之專注力為最高，因自身的興奮、期待而完全融入其中，專注於系統中進而窄化注意焦點，達到沉浸經驗而提高正面情緒。當地居民與觀光族群於體驗前的正面情緒，對於沉浸經驗皆有顯著性影響。故研究假說H2：體驗互動導覽系統前的正面情緒，對於沉浸經驗之專注力、忘我程度、感受程度、挑戰、情感投入與享受具有顯著正向影響成立。
3. 觀察當地居民與觀光族群的 beta 腦波狀態，與互動導覽系統中的沉浸經驗具有關聯性。透過本系統的三種情境來體驗小西街巷的歷史文化背景，引發沉浸經驗的過程中，當地居民擁有較高專注力的沉浸點，推論 beta 波中的 low beta 波越多，與高度的沉浸經驗會有較高的連結。故研究假說 H3：當地居民與觀光族群的 low data 腦波狀態與沉浸經驗有正相關成立。

五、結論與建議

隨著地方特色街區的改變與發展，歷史街區累積了在地記憶，當地的風貌儼然成為地方居民生活文化的體現，亦是發展過程的具體見證。本研究依據感知理論的設計原則，參考個人情感、任務執行與導覽系統的三方互動模式，設計一套具有歷史情境脈絡之虛擬環境導覽系統，作為在地特色文化街區的導覽輔助工具，以提升在地居民與觀光客的地方文化體驗。研究著重於個人情感狀態與任務互動產生的沉浸經驗涉入程度，探討當地居民與觀光族群，體驗互動導覽系統前、後之個人情感對於沉浸經驗的關聯性，當地居民體驗的個人情感對於沉浸經驗之六大構面，皆達到正向情緒；觀光族群的個人情感對於沉浸經驗之專注力、忘我程度、感受程度、挑戰與情感投入的五個構面具有正向情緒。另外，當地居民對於沉浸經驗之挑戰、忘我程度與享受具有正相關；觀光族群對於沉浸經驗之挑戰、專注力與感受程度具有正相關。研究結果提出以下結論：

1. 特色街區之導覽系統須以使用者情感設計為要：當地居民與觀光族群在體驗互動導覽系統後，的確帶給當地居民與觀光族群興奮、期待、愉悅與滿足等正面情緒，個人情緒會經由體驗系統的刺激後，進而反應並改變個人原有的心理狀態，說明本系統符合 Hassenzahl 與 Tractinsky (2006) 所提一個良好的互動體驗產品，會讓使用者擁有好的情感且幫助情感調節成正向的狀態。好的互動讓使用者在體驗後，通常會產生正面情緒的影響優勢 (Boven & Gilovich, 2003)。當使用者在面對新科技時，如能提供自然的人機互動行為，從使用者經驗中激發其正面情感，也才會促使在情境的想像過程中有更好的情感連結。
2. 系統設計須投入高度的正向情緒使產生沉浸經驗：研究結果顯示擁有正向情緒會影響體驗的沉浸經驗，符合 Webster 等人 (1993) 認為在人機互動時，設計良好的系統必須讓人產生個人感知的正面情緒，並引發想進一步探索，而產生出高度的沉浸經驗。虛擬環境沉浸經驗的形成是透過使用者行為的控制能力，因而有個體認知的差異，也因此產生個別挑戰的差異，然而互動系統本身的設計將是影響沉浸經驗的主要關鍵因素，而體驗過程的挑戰與個人技巧達到的平衡，所產生的心流狀態亦是影響受測者使用當下的正面或負面情緒的直接因素。因此，互動導覽系統的整體規劃設計，如能提升個人的正面情感與經驗，將可使系統體驗的情感元素與沉浸經驗具關聯性，而使用者所從事的活動效能亦會提升，於沉浸體驗獲得更好的效果。
3. 沉浸經驗與 low beta 波互相增長影響成效：low beta 波易處在身體放鬆的狀態而專注於特定目標做出反應 (Klimesch et al., 1994; NeuroSky, 2014)，本研究透過經驗取樣法觀察腦波變化，研究發現當地居民比觀光族群擁有較多的 low beta，此系統喚起其深層的記憶與認同而放鬆並產生高專注力，也證實 low beta 波越多越會影響沉浸經驗的程度，沉浸經驗促使腦波進入 low beta 波，而 low beta 波產生的專注度，影響到沉浸程度，兩者相輔相成。說明正面情緒能推展使用者的行為活動，引起探索的好奇心與專注度，使產生沉浸感，讓大腦成為一個有效的學習體，而達到較佳的訊息傳達效益。
4. 特色街區之互動導覽系統建置整合：本研究在互動導覽系統中結合影音介紹、數位遊戲和 3D 虛擬環境，產生的互動、導覽與沉浸的方式，可思考未來在重建特色街區或古城市的策略，導覽系統透過 3D 將文化資產重構，以此方式來記錄具有歷史的虛擬環境，使用者能透過將數位遊戲或影音所產生的正向情緒與沉浸經驗而達到較佳的體驗歷程。Hassenzahl (2003) 認為人機交互須關注在互動產品能符合行為目標的實用面以及娛樂面，如刺激個人的成長，增長知識與技能、能自我表達、並喚起自我記憶。本互動導覽系統對在地居民而言，可達到深層的集體記憶連結，影響其歸屬感與愉悅的心情，而勇於學習且克服壓力，進而增加個人的正向情緒與沉浸經驗。此外，導覽系統具有導覽介

紹、遊戲及探索的體驗特質，可讓使用者進行任務時感到樂趣，而影響沉浸的涉入程度。系統提供豐富的學習性與趣味性，可為地方文化特色街區增值且提升學習樂趣與價值，對於特色街區再現的歷史文化深具意義，也讓本研究的延續價值具正面意義。

台灣擁有珍貴的在地傳統文化藝術，具有宗教、社會、藝術等特色元素組成，特色街區中的特色需思考是否可持續性的發展，能否尋找當地特色賦予新的意義且具體呈現。然而，歷史悠久的小鎮要被保留，保護計劃便須彈性地與當地的現代生活結合，才能在新的文化經濟賦予新的意義（Nyseth & Sognnaes, 2013）。文化古蹟的管理須將相關機構、遊客和當地社區有好的聯結（Jureniene & Radzevicius, 2014）。當地社區是個很重要的關鍵因素，如果少了當地社區此重要資產，將無法正確地傳承和營造真實性而提供給遊客體驗，因此如何喚起在地居民的共同記憶，凝聚在地的向心力，讓更多人看見當地的藝術、宗教、人文、產業、等歷史變革，以乘載更多的歷史與故事縮影，開創更多延續的可能性。本研究之系統紀錄整體空間的建構與時空的軌跡，期待未來研究建立更多的人文紀錄，將歷史文化的再現與文化價值能更有效地傳遞，並以落實文化教育的推廣為最終目的。

誌謝

本研究成果承蒙中華民國科技部之專題研究計劃 MOST 103-2410-H-018 -035-經費補助。並感謝匿名之審查委員給予本文嚴謹之專業意見、參與本研究實驗的所有參與者、以及國立彰化師範大學參與製作與研究團隊的協助，特表謝意。

參考文獻

1. Alrayes, A., & Sutcliffe, A. (2011). Students attitudes in a virtual environment (secondlife). *Journal of Virtual Worlds Research*, 4(1), 4-17.
2. Arnold, M. B. (1960). *Emotion and personality*. New York, NY: Columbia Press.
3. Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411-423.
4. Beaudry, A., & Pinsonneault, A. (2010). The other side of acceptance: Studying the direct and indirect effects of emotions on information technology use. *MIS quarterly*, 34(4), 689-710.
5. Boven, L. V., & Gilovich, T. D. (2003). To do or to have? That is the question. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(6), 1193-1202.
6. Boyer, M. C. (1996). CyberCities: Visual perception in the age of electronic communication. *Technology and Culture*, 39(3), 598-600. doi: 10.1353/tech.1998.0010
7. Castells, M. (1993). The informational economy and the new international division of labor. In M. Carnoy (Ed.), *The new global economy in the information age: Reflections on our changing world* (pp. 15-43). University Park, PA : The Pennsylvania State University Press.
8. Chan, K., Mikami, K., & Kondo, K. (2010). Measuring interest in linear single player FPS games. In *ACM Siggraph Asia 2010 Sketches* (p. 3). New York, NY: ACM.
9. Chiara, G., & Emiliano, I. (2014). The “Non-Places” meet the “Places:” Virtual tours on smartphones for the enhancement of cultural heritage. *Journal of Urban Technology*, 21(1), 79-91.
10. Clarke, S. G., & Haworth, J. T. (1994). “Flow” experience in the daily lives of sixth-Form college students. *British Journal of Psychology*, 85(4), 511-523. doi: 10.1111/j.2044-8295.1994.tb02538.x

11. Cristian, C., Alin, Z., & Alin, G. (2014). Implementing mobile virtual exhibition to increase cultural heritage visibility. *Informatica Economică*, 18(2), 24-31.
12. Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
13. Csikszentmihalyi, M., & Nakamura, J. (1989). The dynamics of intrinsic motivation: A study of adolescents. In R. Ames, & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Goals and cognitions* (pp. 45-71). New York, NY: Academic Press.
14. Finneran, C. M., & Zhang, P. (2005). Flow in computer-mediated environments: Promises and challenges. *Communications of the Association for Information Systems*, 15(4), 82-101.
15. Fredrickson, B. L., & Joiner, T. (2002). Positive emotions trigger upward spirals toward emotional well-being. *Psychological Science*, 13(2), 172-175.
16. Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
17. Ghani, J., & Deshpande, S. P. (1994). Task characteristics and the experience of optimal flow in human-computer interaction. *The Journal of Psychology*, 128(4), 381-391.
18. Guðmundsdóttir, K. (2011, Spring). *Improving player's control over the neurosky brain-computer interface*. Retrieved from http://skemman.is/stream/get/1946/9187/23012/1/ImprovingPlayersControlOverNeuroSkyBCI_ResearchReport_kristingud08.pdf.
19. Hairs, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
20. Hassenzahl, M. (2003). The thing and I: Understanding the relationship between user and product. In M. Blythe, C. Overbeeke, A. F. Monk, & P. C. Wright (Eds.), *Funology: From usability to enjoyment* (pp. 31-42). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
21. Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience - A research agenda. *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 91-97.
22. Hou, J., Nam, Y., Peng, W., & Lee, K. M. (2012). Effects of screen size, viewing angle, and player's immersion tendencies on game experience. *Computers in Human Behavior*, 28(2), 617-623. doi: 10.1016/j.chb.2011.11.007
23. Hollnagel, E. (2003). Is affective computing an oxymoron? *International Journal of Human Computer Studies*, 59 (1), 65-70.
24. Jennett, C., Cox, A. L., Cairns, P., Dhoparee, S., Epps, A., Tijs, T., & Walton, A. (2008). Measuring and defining the experience of immersion in games. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(9), 641-661.
25. Jones, A. P., & James, L. R. (1979). Psychological climate: Dimensions and relationships of individual and aggregated work environment perceptions. *Organizational Behavior and Human Performance*, 23(2), 201-250.
26. Jureniene, V., & Radzevicius, M. (2014). Models of cultural heritage management. *Transformations in Business & Economics*, 2(32), 236-256.
27. Klimesch, W., Schimke, H., & Schwaiger, J. (1994). Episodic and emantic memory: An analysis in the EEGtheta and alpha band. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology*, 91(6), 428-441.

28. Krueger, M. W. (1991). *Artificial reality II*. Boston, MA: Addison-Wesley Professional.
29. Lane, A. M., & Terry, P. C. (2000). The nature of mood: Development of a conceptual model with a focus on depression. *Journal of Applied Sport Psychology*, 12(1), 16-33. doi: 10.1080/10413200008404211
30. Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W., & Barrett, K. C. (2012). *IBM SPSS for introductory statistics: Use and interpretation* (4th ed.). New York, NY: Taylor and Francis.
31. NeuroSky (2014). *Thinkgear tips*. Retrieved from <http://www.neurosky.com.tw/products-markets/eeg-biosensors/hardware>.
32. Norman, D. A. (2002). *The design of everyday things*. New York, NY: Perseus Books Group.
33. Novak, T. P., Hoffman, D. L., & Yung, Y. F. (2000). Measuring the customer experience in online environments: A structural modeling approach. *Marketing Science*, 19(1), 22-42.
34. Nyseth, T., & Sognnaes, J. (2013). Preservation of old towns in Norway: Heritage discourses, community processes and the new cultural economy. *Cities*, 31, 69-75.
35. Pujol, L. (2011). Realism in virtual reality applications for cultural heritage. *International Journal of Virtual Reality*, 10 (3), 41-49.
36. Rebolledo-Mendez, G., Dunwell, I., Martínez-Mirón, E. A., Vargas-Cerdán, M., De Freitas, S., Liarokapis, F., & García-Gaona, A. R. (2009). Assessing neurosky's usability to detect attention levels in an assessment exercise. *Human-Computer Interaction New Trends*, 5610, 149-158.
37. Roy, M., Hemmert, F., & Wettach, R. (2009). Living interfaces: The intimate door lock. In *Proceedings of the Third International Conference on Tangible and Embedded Interaction* (pp. 45-46). New York, NY: ACM.
38. Rua, H., & Alvito, P., (2011). Living the past: 3D models, virtual reality and game engines as tools for supporting archaeology and the reconstruction of cultural heritage- The case-study of the Roman villa of Casal de Freiria. *Journal of Archaeological Science*, 38(12), 3296-3308.
39. Sas, C., & Zhang, C. (2010). Do emotions matter in creative design?. In *Proceedings of the 8th ACM Conference on Designing Interactive Systems* (pp. 372-375). New York, NY: ACM.
40. Schouten, A. P., van den Hooff, B. J., & Feldberg, J. F. M. (2010). Real decisions in virtual worlds: Team collaboration and decision making in 3D virtual worlds. In *Proceedings of the 31st International Conference on Information Systems* (pp. 1-19). St. Louis: MO.
41. Sherry, J. L. (2004). Flow and media enjoyment. *Communication Theory*, 14(4), 328-347.
42. Skadberg, Y. X., & Kimmel, J. R. (2004). Visitor's flow experience while browsing a web site: Its measurement, contributing factors and consequences. *Computers in Human Behaviour*, 20(3), 403-422.
43. Slater, M., & Wilbur, S. (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(6), 603-616.
44. Slater, M., Linakis, V., Usoh, M., & Kooper, R. (1996). Immersion, presence, and performance in virtual environments: An experiment using tri-dimensional chess. In *Proceedings of the ACM Virtual Reality Software and Technology Conference* (pp. 163-172). Hong Kong: ACM.
45. Snell, S., Majid, R. A., & Keshner, E. (2013). Effects of visual field immersion and sub-threshold plantar vibration on balance. In *Proceedings of the 2013 International Conference on Virtual Rehabilitation* (pp. 168-169). Philadelphia, PA: IEEE Xplore. doi: 10.1109/ICVR.2013.6662086.

46. Stanney, K. M. (2003). Virtual environment. In J. A. Jacko & A. Sears (Eds.), *The human-computer interaction handbook: Fundamentals, evolving technologies and emerging applications* (pp. 621-634). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
47. Sylaiou, S., Karoulis, A., Stavropoulos, Y., & Patias, P. (2008). Presence- Centered assessment of virtual museums' technologies. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 28(4), 55-62. doi: 10.14429/djlit.28.4.197.
48. Uhlhaas, P. J., Haenschel, C., Nikoli, D., & Singer, W. (2008). The role of oscillations and synchrony in cortical networks and their putative relevance for the pathophysiology of schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 34(5), 927-943.
49. Volberg, G., Kliegl, K., Hanslmayr, S., & Greenlee, M. W. (2009). EEG alpha oscillations in the preparation for global and local processing predict behavioral performance. *Human Brain Mapping*, 30(7), 2173-2183.
50. Walter, W., & Dovey, V. (1944). Electro-encephalography in cases of sub-cortical tumour. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 7(3-4), 57.
51. Webster, J., Trevino, L. K., & Ryan, L. (1993). The dimensionality and correlates of flow in human-computer interactions. *Computers in Human Behavior*, 9(4), 411-426.
52. Wehbe, R. R., Kappen, D. L., Rojas, D., Klauser, M., Kapralos, B., & Nacke, L. E. (2013). EEG- Based assessment of video and in-game learning. In *Proceedings of Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 667-672). New York, NY: ACM. doi: 10.1145/2468356.2468474
53. Yoh, M. S., Kwon, J., & Kim, S. (2010). NeuroWander: A BCI game in the form of interactive fairy tale. In *Proceedings of the ACM International Conference Adjunct Papers on Ubiquitous Computing- Adjunct* (pp. 389-390). New York, NY: ACM. doi: 10.1145/1864431.1864450.
54. 陳其南 (1996)。地方文化與區域發展。地方文化與區域發展研討會論文集 (頁1-9)。台北：文化建設委員會。
Chen, J. N. (1996). The development of local culture and regional. In *Proceedings of the Conference on the Development of Local Culture and Regional* (pp. 1-9). Taipei: The Council of Cultural Affairs. [in Chinese, semantic translation]

The Correlation between Personal Emotion and Immersion Experience in the Guiding System for A Cultural District

Pei-Fen Wu

National Chunghua University of Education,
Department of Information Management & Digital Content Technology Management
pflu@cc.ncue.edu.tw

Abstract

Technological development has made the presentation of local cultures available in virtual environments, connecting users' imaginations and memories in order to help them understand the historical background. With regards to human-computer interactions, immersion experiences are created by personal emotions. Therefore, how personal emotions affect the immersion experience of interactive guiding systems is a topic requiring further research. This study used a guiding system to investigate the correlation between the personal emotion and the immersion experience of local residents and tourists. 55 participants were examined using an emotional scale and immersion questionnaire in the Xi-Shi culture district of Changhua City in Taiwan. Partial least square was then used to conduct path coefficient analysis on the immersion experience. Electroencephalography was also used to further examine user experiences. The results showed that positive emotions had a positive influence on immersion experiences, indicating that the system can excite personal emotion and create positive human-computer interaction. Positive emotions are the key factor for immersion experiences. When participants produced low beta brainwaves, their immersion experiences were stronger.

Keywords: Virtual Environment, Positive Emotion, Immersion Experience, EEG, Culture District.