

## 不同學習風格在展示互動學習之研究－以臺中客家故事館為例

洪炎明<sup>1\*</sup> 謝省民<sup>2</sup> 賴淑玲<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 亞洲大學數位媒體設計學系博士班研究生

<sup>2</sup> 亞洲大學視覺傳達設計學系教授

<sup>3</sup> 南華大學產品與室內設計學系教授

\*通訊作者

### 摘要

本研究建構一臺中客家故事館，藉由動畫及光雕、觸控互動螢幕、體感互動遊戲及 AR 互動等三種不同展示互動設計呈現客家鄉土文化，進一步探討不同「學習風格」使用者，在參觀體驗臺中客家故事館後，對於鄉土認知、情意、系統使用及互動滿意度之表現。研究對象為東勢鎮某國小五六年級 163 位學生，研究之前，先以團體嵌圖測驗量表評量學生認知學習風格的場域獨立性，分為依賴、中間及獨立三型。學生以班級為單位分批輪流體驗不同模式的展示互動，分為活化式、操作式、互動式三種，體驗結束後接受相關測驗。研究結果顯示，學習風格會影響學習成效、鄉土情意、系統使用性評估（SUS），對使用者互動滿意度（QUIS）則沒有影響。場域獨立與場域依賴型的學生在不同展示互動模式學習上都有明顯進步，場域獨立型明顯高於依賴型及中間型；學習風格與認知學習成效呈現正相關，越獨立學習成效越好；與鄉土情意則呈現負相關，越獨立對鄉土的認同越低。研究呼應科技領域的發展，應重視文化科技的整體規劃，以目標群為本，促進文化與科技的深度融合，除了地方文化館，未來可應用在各種歷史建築、社區空間的再應用及展覽。

關鍵詞：展示互動、互動設計、學習風格、地方文化館、鄉土教育

## **Different learning styles study in interactive exhibit learning - Take Taichung Hakka Story House as an example**

Yen-Ming Hung<sup>1\*</sup> Sheng-Min Hsieh<sup>2</sup> Shu-Ling Lai<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doctoral student, Department of Visual Communication Design, Asia University

<sup>2</sup> Professor, Department of Digital Media Design, Asia University

<sup>3</sup> Distinguished Professor, Department of Product and Interior Design, Nanhua University

\*Corresponding Author

### **Abstract**

This research was based on the exhibition in Taichung Hakka Story House. We explored three different learning style users by offering different kinds of exhibition display technologies, such as animation, projection, touch-screen, motion-sensing games, and AR interaction applications to demonstrate the Hakka indigenous culture. We evaluated local awareness, local affection, system usability, and satisfaction evaluation for the visitors who went to Taichung Hakka Story House and learned local education courses. Our research subjects are 163 students who are the fifth and sixth grades of students in Dongshi Elementary School (Dongshi Township, Taichung City, Taiwan). Before the study, we used the Group Embedded Figures Test (GEFT) to divide the students into three groups according to their learning cognition: the site dependence group, the middle group, and the site independence group. The students were brought to the Taichung Hakka Story House by class, and they explore and experience different display interaction types (activation, operation, interactive) in the story house. They took the learning effectiveness test on indigenous education, indigenous affection, system usability scale (SUS), and Questionnaire for User Interface Satisfaction (QUIS) after the experience tour. Our results showed learning style impacts learning effectiveness test on indigenous education, indigenous affection, SUS. However, learning style makes no impact on QUIS. Within the learning style difference, the site independence group got the highest score on SUS and QUIS. Field-independent and field-dependent students have made significant progress in learning with different interaction modes of display. Among different exhibition interaction modes, site independence and site dependence groups significantly improved learning performance; the site independence group's learning score is significantly higher than the site-dependent and middle group. We found a positive correlation between learning style and cognitive learning effectiveness; more independent students have better learning performance. However, we also found a negative correlation between learning style and local affection; more independent students have a less local identity. Our research showed that we should pay more effort to cultural technology design with the development of technology. To foster the integration of

culture and technology, we should focus on the target group's needs. Not only the local cultural museum, but this theory also can apply to various historic buildings, community spaces, and exhibitions.

Keywords: Interaction of Display, Interactive Design, Learning Cognition, Local Cultural Center, Indigenous Education

## 壹、緒論

### 一、研究背景

臺中市客家人口數約 49.52 萬人，佔臺中市總人口比例約 17.58%。主要分佈在臺中的山城區，包括東勢、新社、石岡、和平、豐原等地區。這五個地區中就佔了臺中市客家人口數約 10.8 萬人，是臺中客家聚落文化保存最大最完整的地區，更是全國大埔客語族系最集中的地區。臺中其他地區客家人口，大部分因外縣市人口遷入或原有客庄聚落隨著都市發展過程而消失，原客家子民也因混居於以閩南語為主的商業城市裡而成為隱性的客家人，原客家母語及生活型態早已消逝。為吸引隱性客家人口走出來，瞭解客家自己的鄉土文化，復甦保留客家文化的傳承，保存客家文化教育下一代。臺中市政府客家事務委員會在東勢鎮東勢國小旁的東勢公學校宿舍第 12.14 號宿舍，成立臺中客家故事館做為臺中市客家文化鄉土教育實施場域。故此專案計畫「臺中客家故事館-數位展示建置計畫」，希望可以藉由現代展示互動科技與民眾互動交流，推動客家文化及永續發展鄉土教育。

這幾年地方文化館相關研究，大多以地方文化資產保存之意義、政策、或營運等議題為主（林慧嫻，2006），地方文化館展演設計表現形式相關的研究較少。然經濟部技術處於 2010 年所提出之次世代科技服務趨勢報告指出，六大新興產業中之文化創意與觀光旅遊產業，都與地方文化特色或文化展館有著密不可分之關係，足以可見展示互動科技運用於地方文化館相關研究之重要性與前瞻性。

### 二、研究動機

展示互動科技是應用數位多媒體、互動科技、實體機械及展示空間的跨領域、跨平台所組成的成果展示。展示互動科技主要是從現有的科技中尋找可以實現創意的應用技術，因此科技結合創意設計、空間展示、資訊程式開發、文化創意及互動科技便成為全新的應用趨勢，展示互動科技是現今政府積極培育發展的前瞻性重點領域，因此經濟部商業司期望進一步推動台灣文化創意及科技產業的異業結盟，可以輔導協助博物館、地方文化館、歷史建築、社區空間的再應用及展覽、會展等活動，進而發展出創新的應用服務。文化部則在 2013 年提出科技領域的發展，應重視文化科技的整體規劃，以目標群為本，促進文化與科技的深度融合，並應以文化為主、科技為輔的方式努力。由此可看出科技產業與文化創意，跨領域整合的未來發展，將可應用在各種展示面向。

地方文化館的成立是保存累積各地文化活力的基礎，藉由創意與科技的結合，轉化地方文化空間，凝聚地方共識，整合地方資源，使之成為地方文化培育、教育、扶植的最佳基地。每個地方文化館，都是地方人文鄉土特殊的存在，都具有使命與價值。現今各地方文化館在文化部幾十年的努力下，皆進一步變成各地重要文化據點，同時也是各地方國小推展鄉土教育的重要實施場域。客家文化鄉土教育現在是台中學的重要一環，本研究應用展示互動科技的概念結合客家的元素、故事、文化，以台中客家文化作為深化與活化之內容知識，以展示互動科技跨科技整合為方法，用「臺中客家故事館」來體現、深化、活化台中市客家文化的亮點。研究者藉由此案完整的參與，對於展示互動科

技結合客家文化在鄉土教育之學習，可以提供完整的規劃研究、執行展出、跨領域整合服務經驗，對於未來想從事展示互動科技、文化導入、教育學習者提供一參考模式。

### 三、研究目的

本研究嘗試將展示互動科技運用於客家文化鄉土教育，探討其對鄉土教育學習效益，透過不同互動作品，觀察學生學習行為與展示效益。究竟規劃設計的展示互動內容是否符合客家文化鄉土教育之所需？學生體驗操作情形是否符合研究設計期望？是否能吸引學生駐足參觀與學習？是否對不同學習風格的學生有影響？最後將提出以客家文化鄉土教育與展示互動科技作結合，兩者間能否創造良好的鄉土教育學習展示成果，進而達成故事館成立的目標及創造其核心價值。

因此，歸納研究目的如下：

（一）探究學習風格對學生在鄉土教育學習之影響。

透過展示互動科技詮釋鄉土教育，對於不同學習風格（場域獨立性與場域依賴性）的學生在學習認知、情意態度、系統操作滿意度（SUS）、使用者互動滿意度（QUIS）之影響。

（二）探究展示互動模式在客家文化鄉土教育學習之應用。

臺中客家故事館 109 年 7 月 22 日正式揭牌後，館內空間設施定調為附近國小鄉土教育之場所。而館內的展示互動模式，主要分為（1）活化式：包括光雕投影、投影故事動畫；（2）操作式：採觸控互動螢幕；（3）互動式：包括地投影互動、體感互動遊戲、APP 手機+AR 互動，總共三個不同模式，透過此三種模式呈現，探究其知識內容是否可以有效傳遞。

## 貳、文獻探討

### 一、互動設計與互動學習探討

互動設計是一種研究如何增進人類互動方式的設計方法，應用在教育學習上互動設計是重要的趨勢。根據 Hooper-Greenhill (2013) 的研究說明，不同的展示互動設計方式和內容會影響觀眾學習的型態，其中特別標明以參與演示、互動展示、觸摸討論與戲劇性作品的使用方式，人們在實際操作後的記憶力將高達 90%。而陳玉婷 (2016) 由研究實驗中證明，互動式的學習影像系統，可以有效地提昇學習者的學習成效和增強其學習動機。王怡萱，余佳蓁 (2020) 也應用互動設計在學習音樂節奏教學上，也發現使用互動設計的遊戲式教材輔助教學對於學習的保留效果更好。陳昱宏等 (2015) 認為在互動設計所使用的媒材，圖像、文字，聲音、影片、遊戲與互動都融入到內容中，有別於傳統紙本的媒材學習，提供了學習更多自主性與感官刺激的效果。而利用互動式設計教學是容易讓學生可以感到無壓力與愉快，提升學習興趣及能提升專注力、理解力。因此適當地使用互動式設計教材進行教學，可在遊戲與學習中達到互為平衡的學習成果。數位科技的發展，改變了現代生活的方式及學習方法，為了設計最佳的學習互動設計，必須先關注與理解使用者的需求，方可導出成功的學習互動設計，那什麼是好的學習互動，它是否可以被檢驗？李文獻等 (2020) 就以互動設計五原則，包括簡易性、易視性、導



航性、回饋性、配對及侷限性等原則，針對互動設計內容進行檢核，進一步了解學習成效中的學習動機、認知理解、合作學習、創意機動性與教學有效性方面都有良好的成效。陳詠璇（2018）的研究則發現應用互動設計模式，可以在教學中擴增遠距教學的應用範圍與策略。互動設計原則可以在每個學習階段中能發揮引導、省思並促使建構出好的互動設計。張白苓（2007）指出互動設計主要考量的還有互動介面的設計是否夠直覺化，對於訊息呈現的方式是否有結合人們既有的認知。互動的形式在設計時應該合乎主題內容，因此使用的輸出入裝置和核心程式都要考量主題及使用者的真正需求。Pratt 與 Nunes（2012）就認為使用者為中心（User-Centered Design, UCD）的設計中心思想，其理念就是使用者知道什麼是最好的，使用者知道自已的需求、目標和喜好。所以陳嘉懿（2006）提出未來的互動設計必須是以使用者為中心的整合複合媒介，只留下易懂易用的人機介面，如 Saffer（2010）強調的做有溫度的設計，讓設計滿足使用者需求。

五感多模式互動是人類利用眼（視覺）、耳（聽覺）、鼻（嗅覺）、口（味覺）、皮（觸覺）等感覺感官在生活中接受刺激了解社會，在接受刺激的同時也會喚起記憶，共同在腦中合成產生印象，逐漸轉變成我們有意識的知覺經驗而形成我們的種種知識。李佳勳（2002）說明五感在設計中的運用並不是孤立存在的，是相互聯繫互為補充，也就是所謂共感。就是指五官感覺在感受中互相挪移交相為用。雖然人類的知覺大約有 80% 以上是被視覺所佔據，但是與其他四種感覺有著非常密切的關係。Oviatt（1999）是最早提出五感應用的多模式互動（Multimodal Interaction）的學者，定義了多模式系統的處理過程，整合了自然的輸入模式與多媒體系統的輸出模式。影響了近年來形成了的「多模式互動介面」包括視覺介面（視覺運算如：擴真增實）、聽覺介面（語音辨識）、動態感測介面（肢體運算感知）、觸覺介面（可觸控介面）的科技新技術，這種互動設計為教育學習研究帶來更多的可行性發展。

張崇山（2009）是博物館展覽的專家，他依據豐富的辦展經驗，判斷參觀者與展示品之間的互動模式，將博物館展示分成動態與靜態 2 類，動態又細分為 3 種：（1）活化式（activated）展示品自動或是由參觀者啟動、觸動，其動態過程已預設，參觀者的動作不會影響展示之進行；（2）操作式（operable）參觀者作用於展示品上，使展示品因操作而發生狀態之變化，但兩者之間並無相互回饋；（3）互動式（interactive）參觀者與展示品間彼此作用，無預設程序，展示品因操作者的個別輸入而有不同的反應，兩者之間相互有回饋。一個成功的展示，必須讓觀眾方便使用、容易操作，且能有效的傳遞展示理念與訊息，在交互對等的激發與回饋中，引發觀眾的思考與學習，有助於觀眾知識的增長、觀念的釐清及態度的啟發（張崇山，2009）。

綜合以上文獻探討，本研究即採用張崇山的互動設計模式，將地方文化館動態的展示圖像、文字，聲音、影片、遊戲與互動都融入到內容中，使用的輸出入裝置和核心程式都考量主題的真正需求，透過眼（視覺）、耳（聽覺）、皮（觸覺）等感覺感官以活化式、操作式、互動式三種不同模式呈現，希望藉由完整的互動模式體驗，將鄉土教育融入教學中。

## 二、認知學習風格探討

認知風格(cognitive style)又被稱為認知方式、認知型態或認知類型(朱永方,2005),Allport 在 1937 是最早提出“認知”一詞的學者,他認為認知風格代表個人在處理資訊的過程中都有其慣性,對於學習新知識時,解讀及選擇性記憶上的順序差異,這些特質都有其連貫的獨特性與自由性,且不容易被改變,具有長期的穩定風格特性與個人獨特性的不變特質。認知風格的研究,影響後來教育學習的研究,分類及定義也非常多元多面向,對學習強調的重點也不同。因此不同的研究方向以及看法就會產生不同的構面與內涵。在認知風格的眾多構面分類之中以場域獨立與場域依賴型所做的研究最為廣泛,在一些教育應用發展上最為完整,(吳裕益,1987)。

Witkin (1977)認為場域獨立與場域依賴型除了在認知上有明顯的差異外,在學習情境中也有所區隔,場域獨立型不易受外界干擾,因為場域獨立型學生習慣自我設定目標自我增強,所以喜歡獨自工作甚於與團體合作,與人互動少;反之場域依賴型學生傾向於採用與人有關的認知模式來完成工作,因此容易受到外界情境或事物所影響(郭重吉,1987)洪子珺(2019)在研究閱讀場所與閱讀者的關係中也提出場域依賴是指一個人對地方所表達出來的功能性依賴與情感上的連結,是學習者對於學習過程的一種偏好方式,是個人在學習歷程或情境中所採取的獨特方式,反映出整體個人學習行為。黃詩婷(2017)在繪圖研究中觀察對寫實繪畫的重要性,也發現「場地獨立」的能力在寫實繪畫中占有重要的基礎地位,場地獨立的能力涉及了解析視覺資訊,提取有利的結構作為再現使用,而這幫助了繪畫的觀察準確度,乃至於提升繪畫表現水準。張雅雯(2019)對不同認知風格學生,應用 VR 虛擬實境技術於英語學習成效中,也發現學習認知及學習動機之影響。場域獨立類型學生於虛擬實境輔助教學中,其學習認知都優於場域依賴類型,對於學習動機都有提高。

近年來資訊科技興起及數位科技發展引領下「以學習者為本」的教育精神可以慢慢被落實,重視學生的適性教育,可以用生理訊號記錄學習行為會比過去訪談、問卷等方式更為客觀科學。張舒盈(2018)利用科學設備使用腦波及眼動觀測紀錄,進而了解不同認知風格學生的行為模式,藉以探究不同認知風格的學生學習時的腦波差異、眼動差異數據,分析結果。腦波的專注值、放鬆值場域獨立都優於場域依賴型,而在眼動的凝視時間、迴視次數的指標中,場域依賴都大於場域獨立。王信智(2012)利用虛擬實境(VR)與擴增實境(AR)科技等技術之研究中也是發現場域獨立比場域依賴有更佳的学习成效及有較佳的使用性與互動滿意度。林秀芝 鄭永熏(2016)在烘焙課程中運用互動設計多媒體教學,並分析不同調適型、擴散型、聚斂型與同化型學習風格對教育目標達成度的影響,結果也發現互動設計會正向影響學生在認知、情意、技能三個教育目標;吳美瑤(2020)更說明運用體現認知理論於教學中,發現能適合具有不同學習風格的學生,體現認知主張身體參與認知的形成,重視多感官訊息的傳遞,體現認知應用在語言習得的觀點。

綜合以上之文獻探討,認知理論在學科教學、藝術教育、實務操作等學習都有其影響,在互動設計中也發現其在某些科技應用有其效益,惟過去研究並無完整不同互動式設計模式之體驗,學習也集中於學校場域。綜合以上文獻探討,本研究將場景拉到地方

文化館，也透過光雕投影及動畫、觸控互動螢幕、體感互動遊戲及 APP 手機與 AR 互動，分屬活化式、操作式、互動式三種不同互動型態之展示內容，讓學生充分體驗，再了解場域獨立型、中間型及依賴型對學習之效益。

## 參、研究方法

### 一、研究架構與設計

本研究探討不同學習風格學生運用不同型態的展示互動科技，在臺中客家故事館學習鄉土文化之影響。希望藉此瞭解不同學習風格的學生在面對新型態互動科技時，影響其心理感受與學習的因素為何，並期許新型態互動科技可以幫助增加學生學習及連結鄉土情感，進一步能肯定互動展示科技之效能。如圖 1 研究架構。

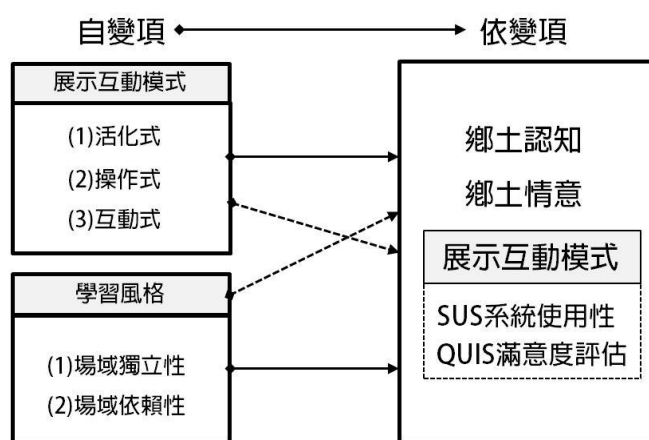


圖 1 研究架構

自變項：為不同學習風格，分為場域獨立型、中間型及依賴性三個不同階層。個體的知覺型式可分為兩種，一種為場域獨立（field independence）；一種為場域依賴（field dependence）。兩者為不同的學習風格，場域獨立與場域依賴的學習者對學習環境的影響程度反應有所不同。

依變項：依變項一：客家文化的鄉土教育學習成效測驗，得分的高低決定其表現；依變項二：鄉土情意，以李克特氏五等量表評量態度差異；依變項三：學生對互動展示的系統使用性評估（SUS），以李克特氏七等量表評量；依變項4：使用者互動滿意度（QUIS），以李克特氏七等量表評量。

研究假說：H<sub>01</sub> 學習風格不會影響學生之鄉土認知；H<sub>02</sub> 學習風格不會影響學生之鄉土情意；H<sub>03</sub> 學習風格不會影響學生之整體系統使用性評估（SUS）及整體使用者互動滿意度（QUIS）。

研究的對象：本研究以台中東勢鎮某國小五六年級學生為研究對象，五六年級共有 12 班，班級平均數約 25 人，隨機抽取其中七個班級參與本實驗，其中有一班為音樂特殊班。以班級為單位，採取隨機分組方式輪流參觀體驗不同型態的展示互動設計，每組輪流體驗活化式（光雕投影、投影故事動畫）、操作式（觸控互動螢幕）、互動式（地投影互動、體感互動遊戲、APP 手機+AR 互動）三個不同互動型態。學生在體驗後，隨



即進行數據資料的蒐集工作，扣除當日請假人數 2 人，實際參與實驗的受測者共 163 人。為區分場域獨立型及場域依賴型的學生，研究者依據團體嵌圖測驗測驗（Group Embedded Figures Test, GEFT）評量學生的認知風格。

研究場域：本研究建置的展示互動科技及實驗的場域，位於東勢鎮東勢國小旁邊，原為日治時期的公學校宿舍，今修繕改善為臺中客家故事館，館內目前只設有 1 樓的空間，是日式建築雙併左右鏡射的展示空間，一樓的空間設定為客家文化鄉土教育故事館的展出空間，展出的內容以臺中客家文化及在地人文歷史故事展示主題介紹為主，如圖 2 臺中客家故事館現況圖。



圖 2 臺中客家故事館現況圖

## 二、研究工具

研究工具共有團體嵌圖測驗、鄉土教育學習成效評量之認知測驗、情意問卷、系統使用性量表（SUS）及使用者互動滿意度量表（QUIS），除團體嵌圖測驗外，其他所有量表皆配合研究需求做修改，專家內容效度請二位客家文化研究專家及二位教育專家進行檢閱，信度部分則透過信度部分則透過 alpha 信度去把關。

### （一）團體嵌圖測驗（Group Embedded Figures Test, GEFT）

團體嵌圖測驗是一種人格測驗，由韋特金等人（Witkin et al., 1971）於 1971 年共同編製完成，本研究使用團體嵌圖測驗（Group Embedded Figures Test, GEFT）是由吳裕益（1987）修改 Witkin 等所編製之嵌圖測驗（Embedded Figures Test, EFT）而來，此測驗適用對象為十歲以上的兒童與成人。此測驗旨在評量人的認知型態，場域獨立性或依賴性。

### （二）鄉土教育學習成效評量

鄉土教育之學習成效評量分為二部分（1）認知測驗：涵蓋四個層面，分別為鄉土歷史、鄉土地理、鄉土語言、鄉土社會生活；（2）情意問卷：涵蓋五個層面，分別為認同鄉土景觀、珍愛鄉土資產、關懷家鄉建設、積極參與社區活動、尊重族群融合。認知學習測驗有明確的內容範圍，可以從教學內容與教學目標上，制訂完善的雙向細目表，作為測驗評量編製的依據（黃寶園，2006）。所有評量製作完成後都請二位客家文化研究專家及二位教育專家進行檢閱，綜合其意見後，針對評量加以修改，最後針對不同型態的展示（活化式、操作式、互動式），整理出共 10 題的選擇題，每題有 4 個選項的單選題。鄉土教育認知學習所得的分數越高，表示學習成效越好。而關於「鄉土情意」尚無對其作明確的定義。莊智鈞（2008）則根據九年一貫社會學習領域與鄉土教育有關之能力指

標及鄉土教學活動課程目標，歸納出認同鄉土、珍愛鄉土、資產關懷、家鄉建設及尊重族群融合等五大部分，做為研究情意領域「鄉土態度」的層面。另外，依據 12 年國教新課綱，學習以「核心素養」為發展主軸，從基本能力的教學改變成以素養為導向的學習。過去以學習知識為目的現在要求學生不僅學知識，還要能將知識運用和實踐於生活之中，成為生活實踐家，亦列為鄉土情意目標。如圖 3 鄉土教育學習構面評量方向。

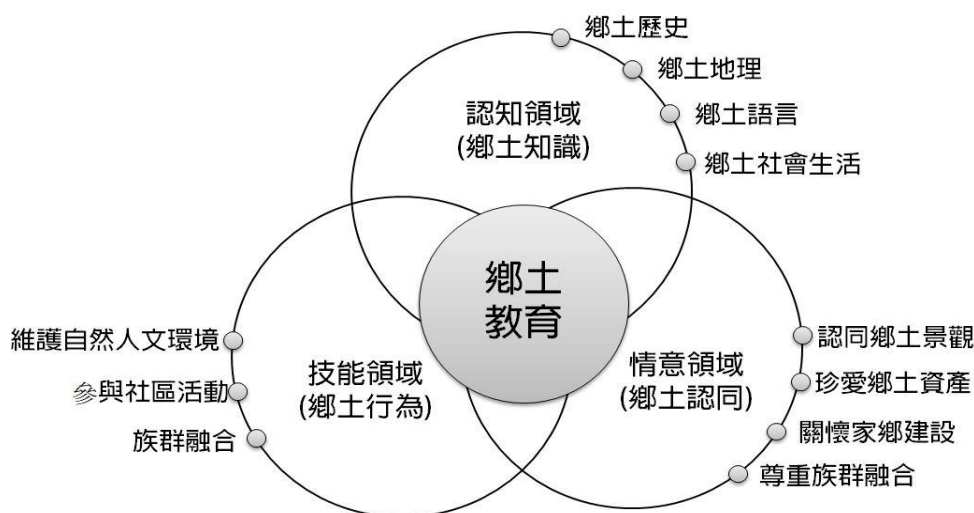


圖 3 鄉土教育學習構面評量方向

### (三) 系統使用性量表 (SUS)

本研究最終評估階段將藉由系統使用性量表 (System Usability Scale, SUS) 作為後測的評估使用者對於系統使用性的測量工具 (Brooke, 1996)。此量表原型為 Digital Equipment Co Ltd 英國公司於 1986 年所開發，用以評估系統的使用性，並以五點量表作為量測問卷。主要在受測者使用完系統後，利用主觀的感受，不進行任何討論的情況下進行填寫。此量表採取正反面交叉詢問知技巧，透過公式轉換受測者所選擇的評分尺度，轉化為數據資料。本研究最終評估階段將藉由系統使用性量表 (System Usability Scale, SUS) 作為評估使用者對於系統使用性的測量工具 (Brooke, 2013)。為有效評估受測者對於本研究所開發之系統使用感受，參考 SUS 量表進行題項修改以符合欲探討內容之面向，最後共產出 10 題 SUS 量表。

### (四) 使用者互動滿意度量表 (QUIS)

「滿意度」是一個人所感覺的愉悅或失望程度 (Kotler, 2000)。使用者互動滿意度問卷 (Questionnaire for User Interaction Satisfaction, QUIS) 使用人機介面的特定觀點來評估受測者的主觀滿意度，為一具信度與效度的滿意度量測方式。此問卷由美國馬里蘭大學人機互動實驗室 (Human-Computer Interaction Lab, HCIL) 所提出。其包含調查、衡量整個系統的滿意度，以及測量特定介面的因素，例如：畫面的可視性、互動操作系統、學習因素、及系統功能性等，Chin、Diehl 與 Norman (1988) 證明它是可靠且有效的。問卷內容如題項、面向、尺度等等，皆參照使用者互動滿意度問卷進行題項修改以符合本計畫欲探討內容之面向，最後編整出 10 題 QUIS 量表。

### 三、展示互動系統開發

設計不單純只是一個想法或是一套方法，它是一種思考關於人的經驗(King, Stanley, Conley, Merinda, Latimer & Ferrari, Drew, 1996)，故在設計發想初期階段集合策展顧問、文化專家、專案企劃、互動程式、數位媒體專家、視覺設計一起參與設計討論，由承辦設計團隊負責主持與策劃。本研究主要以每個星期的進度報告及月會的概念進行團隊討論，最終目的是產生出適合臺中客家故事館的展示互動系統原型概念，而原型通常都藉由反覆的規劃與交互討論產生。規劃過程以各自專長領域經驗，提供臺中客家故事館展示上的需求給予設計師與程式設計師，共同討論展示互動系統的設計規劃，過程中強調使用者的體驗感受，並以討論需求再到設計的規劃流程，運用互動設計的概念將展示互動系統導向以參觀學生為核心，讓互動裝置能更符合參觀學生所需。故事館經由 18 個月的努力，從企劃、收集、調整、訪談、開會、審查、設計、採購、安裝施工、修改、測試、媒體、開幕、中間不斷的測試、檢討及修正其中間整合文史研究、企畫規劃、視覺設計、數位媒體、室內設計、硬體資訊設備、媒體行銷是一個跨領域實踐經驗。最終完成以下 14 個主題三種展示互動模式之設計。

- (一) 活化式展示型態內容共完成：(1) 凝聚客家鄉親的巧聖仙師廟—投影故事動畫；(2) 山城最早學府-東勢文昌廟-投影故事動畫；(3) 無私的高接梨之父-張榕生-投影故事動畫；(4) 母親之河-大甲溪-投影故事動畫；(5) 促進族群融合的張達京-投影故事動畫；(6) 守護土地的鯉魚伯公-投影故事動畫；(7) 客家先民的拓墾足跡-光雕投影，如圖 4、圖 5 所示。

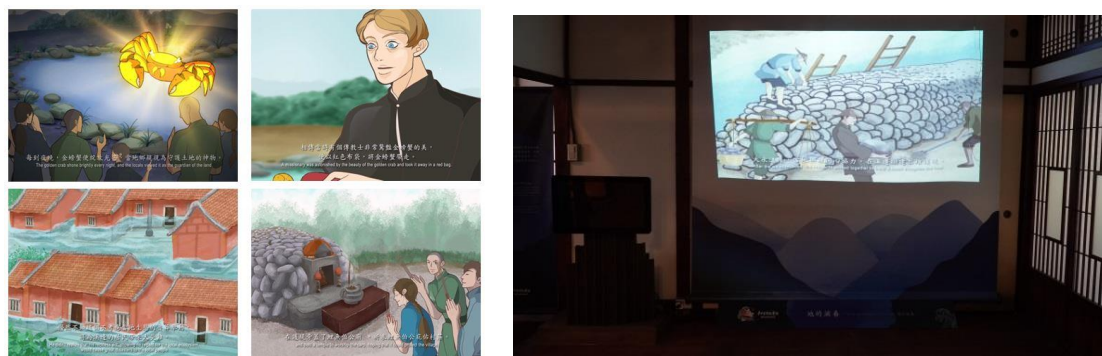


圖 4 活化式展示型態（投影故事動畫）

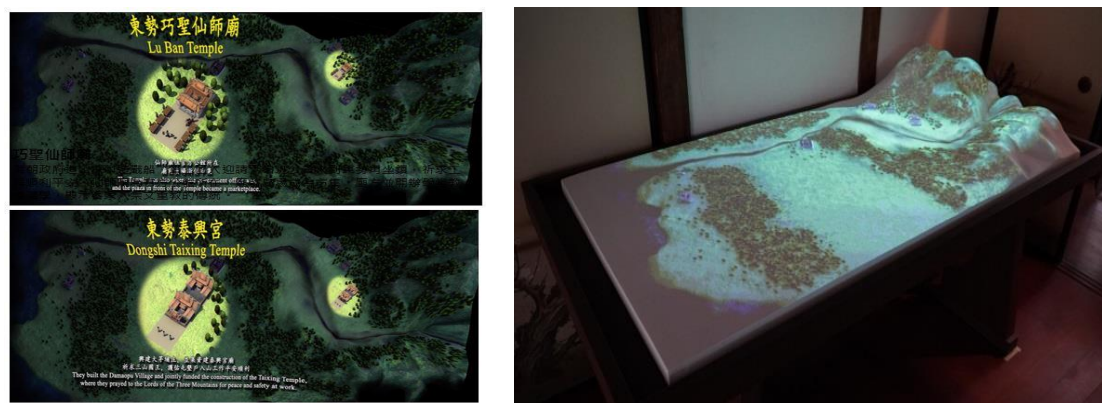


圖 5 活化式展示型態（光雕投影）



- (二) 操作式展示型態內容共完成：(1) 客家族群的信仰觸控互動螢幕；(2) 硬頸精神一脈相承-觸控互動螢幕；(3) 客語教學觸控互動螢幕，如圖 6、圖 7 所示。



圖 6 操作式展示型態（觸控互動螢幕）



圖 7 操作式展示型態（客語教學）

- (三) 互動式展示型態內容共完成：(1) 巧聖仙師廟及地方產業-VR 互動遊戲+體感；(2) 東勢山城區介紹 APP 手機+AR 互動；(3) 客家文化故事元素-地投影互動，如圖 8、圖 9、圖 10 所示。



圖 8 互動式展示型態（VR +體感互動遊戲）



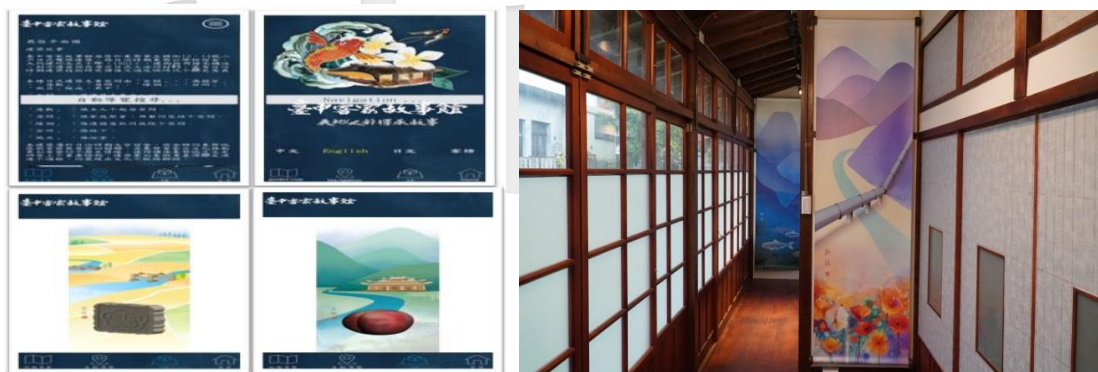


圖9 互動式展示型態（APP手機+AR互動）



圖 10 互動式展示型態（地投影互動）

臺中故事館於 2020 年 7 月 22 揭牌啟用，是臺中市第一座以客家為主題的故事館。這是一座以日治時期的東勢公學校宿舍，整修改造而成的客家故事館，內部運用許多現代化的數位科技，展現東勢當地文史故事，希望參訪學生能夠更加深入地了解大埔客家文化及做為鄉土教學的最佳場域。

#### 肆、研究結果與分析

本研究主要探討不同學習風格在不同展示互動設計學習後之影響。以不同學習風格為自變項，認知學習成效、鄉土情意、系統使用性評估(SUS)及使用者互動滿意度(QUIS)為依變項。所有學生分批完成三種展示互動模式，完成之後再接受相關之評量。統計檢驗採單因子多變量(One-Way MANOVA)分析。針對各依變項再由 Levene 檢定其變異數相等性，各依變相之 P 值均大於 0.05。實際參與實驗的受測者共 163 人，所有學生在研究之初即接受團體嵌圖測驗(GEFT)，評量學生之認知學習風格，依得分結果將得分大於 35%的學生歸類為場域獨立型，將得分低於 35%的學生歸類為場域依賴型，其餘中間的學生歸類為場地中間型。因為部分學生同分，所以三組別人數有所差異，場域獨立型學童有 58 人，中間型有 48 人，場域依賴型學童有 57 人。整體信度團體嵌圖測驗 Cronbah alpha .781、鄉土學習成效.807、鄉土情意.794、系統使用性評估(SUS).746、使用者互動滿意度(QUIS).739 說明量表具有可靠性可信度一致。

##### 一、不同學習風格在學習成效之影響：

由敘述性統計發現在認知學習成效上，場域依賴、中間、獨立三型之平均值分別為

62.1、65.2、74.3 分，獨立型之平均值最高，如表 1 所示。

表 1 不同學習風格在認知學習成效之平均值

	不同學習風格	平均值	標準差	N
認知學習成效	依賴型	62.11	17.293	57
	中間型	65.21	16.110	48
	獨立型	74.31	13.522	58

由單變量檢定得到認知學習成效 F 值為  $F(2,160)=9.344$ ， $P=0.000$ ，P 值小於 0.05，達到顯著性水準。故研究推翻  $H_{01}$  虛無假設，不同學習風格會影響學生之學習成效，如表 2 所示。

表 2 不同學習風格在認知學習成效之 F 值

依變數	平方和	自由度	均方	F	顯著性	
認知學習成效	對照	4597.945	2	2298.973	9.344	.000
	誤	39367.699	160	246.048		

進一步進行事後比較，研究發現在認知學習成效上，場域獨立型（ $M=74.31$ ）明顯高於依賴型（ $M=62.11$ ， $P=.000$ ）及中間型（ $M=65.21$ ， $P=.003$ ），如表 3 所示。

表3 不同學習風格在認知學習成效之事後比較

依變數	(I) 不同學習風格	(J) 不同學習風格	平均值差異	標準誤	顯著性
認知學習成效	依賴型	中間型	-3.10	3.073	.314
		獨立型	-12.21*	2.926	.000
	中間型	依賴型	3.10	3.073	.314
		獨立型	-9.10*	3.061	.003
	獨立型	依賴型	12.21*	2.926	.000
		中間型	9.10*	3.061	.003

## 二、不同學習風格在鄉土情意之影響：

在鄉土情意部分，由敘述性統計發現場域依賴、中間、獨立三型之平均值完全倒過來，分別為 44.82、42.92、38.24，變成是依賴型之平均值最高，如表 4 所示。

表 4 不同學習風格在鄉土情意之平均值

	不同學習風格	平均值	標準差	N
鄉土情意	依賴型	44.82	4.516	57
	中間型	42.92	6.250	48
	獨立型	38.24	6.600	58

鄉土情意的 F 值為  $F(2,160)=19.243$ ， $P=.000$ ；P 值 $<0.05$ ，達到顯著性水準。故研究可推翻  $H_{02}$  虛無假設，不同學習風格會影響學生之鄉土情意，如表 5 所示。

表 5 不同學習風格在鄉土情意成效之 F 值

依變數		平方和	自由度	均方	F	顯著性
鄉土情意	對照	1313.430	2	656.715	19.243	.000
	誤	5460.533	160	34.128		

進一步進行事後比較，研究發現在鄉土情意之結果與認知學習正好相反，場域依賴型（ $M=44.8, P=.000$ ）明顯高於獨立型（ $M=38.2, P=.000$ ），中間型（ $M=42.9, P=.000$ ）也明顯高於獨立型（ $M=38.2, P=.000$ ），如表 6 所示。

表 6 不同學習風格在鄉土情意之事後比較

依變數 (I)	不同學習風格 (J)	不同學習風格	平均值差異	標準誤	顯著性
鄉土情意	依賴型	中間型	1.91	1.144	.097
		獨立型	6.58*	1.090	.000
	中間型	依賴型	-1.91	1.144	.097
		獨立型	4.68*	1.140	.000
	獨立型	依賴型	-6.58*	1.090	.000
		中間型	-4.68*	1.140	.000

三、不同學習風格在系統使用性評估（SUS）及使用者互動滿意度（QUIS）之影響：

在系統使用性評估（SUS）上，由敘述性統計發現，場域依賴、中間、獨立三型之平均值分別為 107.21、107.10、113.93，；在使用者互動滿意度（QUIS）上，三型之平均值分別為 171.37、168.94、177.28，兩個依變相都以獨立型之平均值最高，如表 7 所示。

表 7 不同學習風格在系統使用性評估 SUS 之平均值

	不同學習風格	平均值	標準差	N
使用性評估 (SUS)	依賴型	107.21	15.702	57
	中間型	107.10	14.687	48
	獨立型	113.93	18.087	58
使用者互動滿意度 (QUIS)	依賴型	171.37	29.607	57
	中間型	168.94	35.384	48
	獨立型	177.28	33.749	58

由單變量檢定得到系統使用性評估（SUS）的 F 值為  $F(2,160)=3.219, P=0.043$ ，P 值小於 0.05，達到顯著性水準。使用者互動滿意度（QUIS）的 F 值為  $F(2,160)=0.923, P=0.399, P>0.05$ ，則未達顯著性水準，因此研究只能推翻部分之  $H_0$  虛無假設，學習風格會影響系統使用性評估（SUS）但不會影響使用者互動滿意度（QUIS），如表 8 所示。

表 8 不同學習風格在系統使用性評估 SUS 成效之 F 值

依變數	平方和	自由度	均方	F	顯著性
-----	-----	-----	----	---	-----

使用性評估 (SUS)	對照	1713.679	2	856.839	3.219	.043
使用者互動 滿意度 (QUIS)	對照	1994.522	2	997.261	.923	.399
	誤	42593.492	160	266.209		
	誤	172855.662	160	1080.348		

進一步進行事後比較，研究發現系統使用性評估(SUS)面向，場域獨立型(M=113.9)明顯高於依賴型(M=107.2, P=.029)及中間型(M=107.1, P=.034)，達到顯著性水準，如表9所示。

表9 不同學習風格在SUS系統使用性評估之事後比較

依變數	(I) 不同學習風格	(J) 不同學習風格	平均值差異	標準誤	顯著性
使用性評估 (SUS)	依賴型	中間型	.10	3.196	.975
		獨立型	-6.73*	3.043	.029
	中間型	依賴型	-.10	3.196	.975
		獨立型	-6.83*	3.184	.034
	獨立型	依賴型	6.73*	3.043	.029
		中間型	6.83*	3.184	.034

#### 四、相關係數之研究：

研究採皮爾森 r 相關係數，研究各連續變項之相關性，研究顯示認知風格與學習成效呈現正相關( $r=.381$ ,  $P=000$ )、與鄉土情意呈現負相關( $r=-.466$ ,  $P=000$ )，與SUS使用性呈現正相關( $r=-.188$ ,  $P=016$ )。學習成效與鄉土情意呈現負相關( $r=-.179$ ,  $P=022$ )、與SUS使用性呈現正相關( $r=-.177$ ,  $P=024$ )，如表10所示。

表10 各變數間之相關係數

		總分風格 GEFT	認知學習 成效	鄉土 情意	SUS 總平均	QUIS 總平均
總分風格 GEFT	皮爾森 (Pearson) 相關性	1	<b>.381**</b>	<b>-.466**</b>	<b>.188*</b>	.087
	顯著性 (雙尾)		.000	.000	.016	.269
認知學習 成效	皮爾森 (Pearson) 相關性	<b>.381**</b>	1	<b>-.179*</b>	<b>.177*</b>	.064
	顯著性 (雙尾)	.000		.022	.024	.418
鄉土 情意	皮爾森 (Pearson) 相關性	<b>-.466**</b>	<b>-.179*</b>	1	-.093	.120
	顯著性 (雙尾)	.000	.022		.236	.127



SUS 總平均	皮爾森 (Pearson) 相關性	<b>.188*</b>	.177*	-.093	1	<b>.378**</b>
	顯著性 (雙尾)	.016	.024	.236		.000
QUIS 總平均	皮爾森 (Pearson) 相關性	.087	.064	.120	<b>.378**</b>	1
	顯著性 (雙尾)	.269	.418	.127	.000	

## 伍、研究結論與建議

### 一、學習風格對學生在鄉土教育學習之影響

展示互動科技的發展改變許多教育學習模式，也帶給教學許多新的選擇。透過互動科技的幫助，教學可以嘗試和以往不同的方式，創造一個參與式學習的環境，讓每個不同屬性的學生都能找到適合自己的學習。本研究結果發現學習風格會影響學習成效、鄉土情意、系統使用性評估 (SUS)，對於使用者互動滿意度 (QUIS) 則沒有影響。結果發現學生在參觀體驗不同模式展示互動設計後的認知表現，後測平均數都明顯高於前測成績，研究證實不同模式的展示互動設計對學生的認知學習理解是有很大幫助的。研究結果進一步發現，在鄉土教育學習認知學習成效上，場域獨立型明顯高於依賴型及中間型，研究結果符合韋氏依其倡導的心理分化 (Psychological Differentiation) 原理，認為個體的認知型式依其在處理訊息時是靠外在的線索為參考或是以內在的自我參照而定。團體嵌圖測驗 (GEFT) 所測量的能力中，場域獨立的人有較清晰而分化的知覺功能，當他審視事物時，能夠以自己內在為參考架構，不受背景環境的影響，直接注意到相關的刺激；場域依賴的人知覺功能較為籠統而不分化，因而容易受到視覺場地中無關線索的影響，不容易區分物體與背景的關係，因此場域獨立型能在認知測驗獲得較高表現 (Witkin, 1977)。互動性較高的展示互動模式，學生可以自由選擇學習內容，學習者就必須自行組織，相較之下，場域獨立型的學習者較能透過組織的方式將學習內容結構化。場域依賴型的學習者則偏好以整體概括的方式進行資訊的處理，比較沒有辦法在非結構性的環境中建構出對自己有意義的脈絡，並且不容易在沒有支持與暗示的環境下，學習到概念性的內容，較需要外在環境刺激，外在參照的協助以進行學習 (Chen&Macredie, 2002)。本研究的互動設計模式不管是活化式、操作式或是互動式，皆因學習場域在地方文化館的 3C 產品前，由使用者自己操作，因此自然對依賴型較不利。

### 二、對鄉土情意之影響

鄉土情意探討主要涵蓋五個層面，分別為認同鄉土景觀、珍愛鄉土資產、關懷家鄉建設、積極參與社區活動、尊重族群融合。研究結果發現透過地方文化館體驗不同型態的互動設計，不同學習風格的學生在鄉土情意之高低順序正好與認知學習成效的次序相反，場域依賴型明顯高於獨立型，中間型又明顯高獨立型。場域獨立型學生不易受外界干擾，因為場域獨立型學生習慣自我設定目標自我增強，所以喜歡獨自工作甚於與團體合作，與人互動少，對於鄉土的參與與認同自然較低；反之場域依賴型學生傾向於採用

與人有關的模式來完成工作，因此在鄉土關懷、社區參與都較積極，相對較容易受到外界情境或事物所影響（郭重吉，1987）。研究也支持蕭玉媛、賴阿福（2019）之研究成果，在以單一科技擴增實境教材輔助鄉土教育融入英語學習課程來增進學生對鄉土文化的認識，培養對鄉土文化的興趣，透過擴增實境科技解決慶典時間和空間限制的問題，經教學後，學生在鄉土認知英語學習、鄉土文化和態度成效上都有顯著的進步。研究同時發現鄉土教學上配合展示互動設計的應用是可以提升學生學習成效、鄉土態度、鄉土情意，不但能協助學生得到解決問題的能力，引導學生累進並修正學習經驗，更是提高學習動機與成效最佳途徑。由皮爾森相關係數也可以看出學習風格與認知學習成效呈現正相關，越獨立學習成效越好，與鄉土情意則呈現負相關，越獨立對鄉土的認同越低。

### 三、系統使用性評估（SUS）及使用者互動滿意度（QUIS）之影響

系統使用性評估（SUS）包括使用者願意經常使用系統、認同系統功能及系統操作等問題。使用者互動滿意度（QUIS）則包括使用人機界面的特定觀點來評估受測者的主觀滿意度，如畫面的可視性、學習有效性、內容趣味性及吸引力、系統效能及操作滿意度等問題。不同學習風格在系統使用性評估（SUS）及使用者互動滿意度（QUIS）之平均值均以獨立型最高，獨立型明顯高於依賴型，獨立型也明顯高於中間型。學生之學習風格也與系統使用性評估（SUS）呈現正相關，即獨立性越高，越願意使用該系統，也認同系統的功能及操作。

展示互動模式在系統使用性評估（SUS）及使用者互動滿意度（QUIS）之影響，以操作式獲得最多系統使用性的認同，結果也證實過多的互動與選擇對使用者反而是個負擔，太少的互動，缺乏掌控性又讓使用者覺得無聊，所以居於中庸的操控能滿足系統的操控性及需求。惟若進一步看使用者互動滿意度（QUIS），仍以互動式最高，學生對新奇畫面呈現，還是以高互動性最能吸引學生興趣，這也可由質性觀察中看到學生在操作互動設施時興奮有趣的表情，與熱度討論分享的畫面。而系統使用性評估（SUS）及使用者互動滿意度（QUIS）之正相關，也證明使用的便利性及易用性，能帶給使用者更高的滿意度，進而能影響學習成效及鄉土情意。研究結果與林秀芝、鄭永熏（2016），王淑慧（2018）之研究相符，不同類型的互動設計導入學習對於認知、情意、技能都會有提昇及幫助，場域獨立型及依賴型學生對於新奇的不同型態互動數位內容，都會有興趣去接觸，認為一般書面課本資料過於單調，而不同互動的數位內容表現比較活潑生動，而且可以自主性選擇學習操作，這對於依賴型的學生會有很大輔助幫助。

### 四、互動科技導入對鄉土教育學習之影響

本研究為實務執行開發設計案，委辦單位是客家單位的故事館數位內容採購案，針對臺中東勢山城區的客家文化保留及認識為目標，策劃鄉土教學內容題材，搭配不同展示互動設計的型態，應用於不同鄉土知識內容，以現在展示互動設計常用的設備及互動方式分成活化式（光雕投影、投影故事動畫）、操作式（觸控互動螢幕）、互動式（地投影互動、體感互動遊戲、APP 手機+AR 互動）三個不同階層型態之呈現方式，詮釋介紹臺中東勢山城區鄉土知識。因此良好的展示互動模式與展示品模式有關，良好的展示品設計，應包含可以引發視覺、聽覺、嗅覺、觸覺感官反應的展示機能，以提供觀眾更

多參觀樂趣、學習動機及正向的體驗（黃佳慧、林芳穗，2014）。也就是說利用更多的感官刺激可以引起人們內在動機的好奇心，吸引觀眾的注意力並驅動觀眾操作和使用。由研究結果得知不同展示互動設計型態的呈現模式，對於學生的鄉土教育學習會有所影響，學生對於不同展示互動設計內容，都抱持正向的興趣，而且對於不同展示互動設計呈現模式都會產生使用意願及探索的興趣。學生的特質不同，學習能力不同，若教學可以利用外在環境的刺激，外在的參照協助以進行學習，對於學生的鄉土教育學習也會是很大的幫助。因此，展示互動技術的使用，不是在於科技是否最先進，而是可以整合應用的方式，將資訊轉化為清楚的導引，以使用者的學習風格及需求為考量，來提升其認知能力。研究呼應科技領域的發展，應重視文化科技的整體規劃，以目標群為本，促進文化與科技的深度融合，並應以文化為主、科技為輔的方式努力。同時科技產業與文化創意，跨領域整合的未來發展，將可應用在各種展示面向，包括地方文化館、歷史建築、社區空間的再應用及展覽、會展等創新的應用服務。

## 五、研究建議

研究未針對三種不同展示互動設計模式做比較，無法看到展示互動模式對認知、情意、系統使用性評估（SUS）及使用者互動滿意度（QUIS）之影響。針對音樂班也因樣本數太少，無法比較其與非音樂班之影響，建議未來可以增加不同展示互動設計模式之比較，也可增加個體藝術背景之差異，研究結果將會更加全面。另外，研究若能提早到低年級或是外縣市學生，應更能全面看出不同互動模式所呈現之鄉土教育對學生之影響。

## 參考文獻

- 王信智 (2012)。虛擬實境及擴增實境呈現數位典藏之使用性及滿意度研究。嶺東科技大學數位媒體設計系研究所碩士論文。
- 王淑慧 (2018)。沉浸式和互動式應用程序設計的創新教學研究。文化創意產業研究學報。8 卷 4 期，P1-8。
- 王怡萱，余佳蓁 (2020)。探討應用數位遊戲教材輔助音樂節奏學習之成效。教育傳播與科技研究，124 期，P37 - 51。
- 李文獻，林美君，張俊彥，賴信志，林慧敏 (2020)。運用數位科技於戶外教育場域之科學繪本教學設計－從教學者觀點探討。科學教育月刊。428 期，P11 - 31。
- 林秀芝，鄭永熏 (2016)。多媒體教學與學生學習風格對教育目標達成度之影響：以國中烘焙教學為例。餐旅暨觀光。13 卷 1 期，P1 - 20。
- 林慧嫻 (2006)。博物館與兒童觀眾。科技博物，10 (1)，5-20。
- 洪子琄 (2019)。不同世代閱讀者學習風格與場所依戀之研究。國立臺灣師範大學社會教育學系碩士論文。
- 吳美瑤 (2020)。知與學習的新觀點：體現認知在課程與教學之應用。課程與教學。23 卷 1 期，P193 - 215。
- 吳裕益 (1987)。認知能力與認知型態個別差異現象之探討。教育學刊，7，51-98。
- 陳玉婷，陳林芳 (2016)。網路互動學習影像系統的研究。創思學刊。35 期，P125 - 142。
- 陳昱宏，陳奕璇，徐成坤 (2015)。兒童電子繪本之多媒體運用與互動設計探討。中華民國設計學會研究論文。2015，P631 - 634。
- 陳嘉懿 (2006)。「由人機互動介面理論探討智慧空間設計」。教師專題研究計畫 95P-010。南亞技術學院建築系。
- 張雅雯 (2019)。運用認知風格探討虛擬實境英語字彙教學學習成效與學習動機。國立臺中教育大學數位內容科技學系碩士論文。
- 張舒盈 (2018)。探究不同認知風格學生觀看學習影片之腦波及眼動影響。國立屏東大學科普傳播學系數理教育碩士論文。
- 張白苓 (2007)。淺談數位藝術創作之互動設計概念。美育雜誌，第 115 期：8。
- 張崇山 (2009)。博物館互動式展示之思與辨。科技博物，13 (4)，1-16。
- 郭重吉 (1987)。評介學習風格有關研究。資優教育季刊，23，7-16。
- 莊智鈞 (2008)。竹東鎮國小五年級學生鄉土環境知識、鄉土認同態度與鄉土環境行為意向調查研究 (未出版之碩士論文)。國立新竹教育大學，新竹縣。
- 黃詩婷 (2017)。探討寫實繪畫者的觀察策略與認知風格。國立交通大學應用藝術研究所博士論文。
- 黃寶園 (2006)。心理教育與研究法。台北：華立圖書股份有限公司。
- 蕭玉媛，賴阿福 (2019)。擴增實境教材輔助鄉土教育融入英語學習之學習成效。NCS 2019 全國計算機會議。P667 - 671。
- Allport, G.W. (1937), Personality: A Psychological Interpretation, New York: Holt, Rinehart &



- Winton.
- Allport, G. W. (1935), *Attitudes*. Inc. Murchison eds., A handbook of social psychology. Worcester, Mass: Clark University Press.
- Brooke, J. (2013). SUS: a retrospective. *Journal of usability studies*, 8(2), 29-40.
- Brooke, J. (1996). Sus: a “quick and dirty” usability. *Usability evaluation in industry*, 189.
- Chen, S. Y., & Macredie, R. D. (2002). Cognitive styles and hypermedia navigation: Development of a learning model. *Journal of the American society for information science and technology*, 53(1), 3-15.
- Chin, J. P., Diehl, V. A., & Norman, K. L. (1988). Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 213-218).
- Hooper-Greenhill, E. (2013). *Museums and their visitors*. Routledge.
- King, S., Conley, M., Latimer, B., & Ferrari, D. (1996). *Co-design: A process of design participation*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Kotler, P. (2000). *Marketing para o século XXI*. São Paulo: Futura.
- Oviatt, S. (1999). Ten myths of multimodal interaction. *Communications of the ACM*, 42(11), 74-81.
- Pratt, A., & Nunes, J. (2012). *Interactive design: An introduction to the theory and application of user-centered design*. Rockport Pub.
- Saffer, D. (2010). *Designing for interaction: creating innovative applications and devices*. New Riders.
- Witkin, H. A., & Goodenough, D. R. (1977). Field dependence and interpersonal behavior. *Psychological bulletin*, 84(4), 661.
- Witkin, H. A., & Goodenough, D. R. (1981). Cognitive styles: essence and origins. Field dependence and field independence. *Psychological issues*, (51), 1-141.
- Witkin, H. A., & Goodenough, D. R. (1981). *Cognitive styles Essence and origins*. International Universities.