

擴增實境應用於祭祀文化導覽介面研究

¹馮嘉慧、¹呂文傑、*²陳重任

¹南臺科技大學創新產品設計系、²南臺科技大學視覺傳達設計系

*ocean@stust.edu.tw

摘要

祭祀文化在閩台地區是非常獨特的文化資產之一。隨著全球化數位媒體的快速發展，許多傳統民俗文化受到現代資訊潮流的衝擊。導致大眾往往不明白祭祀行為中所代表的文化涵義。本研究以現代科技保存文化資產的趨勢背景下，設計一款以擴增實境結合閩台地區傳統祭祀文化的互動導覽介面。期待大眾能更容易接受祭祀文化資訊。研究方法以時間績效評估、問卷評量、結構式訪談作為工具。探討各變項之間，時間操作效率與擴增實境的使用者經驗感受。根據實證分析後，歸納出以下結論：(1)在時間績效評估中，使用者多數能夠以良好的效率完成任務，且無放棄或失敗的情況。顯示此介面在操作流程上，符合大眾的心智模型。(2)在使用者主觀感受問卷評量中，各項準則評分皆達 6 分以上。顯示使用者多趨向於滿意，符合擴增實境的設計準則評估。(3)在結構式訪談中，多數使用者對於文化導覽體驗持正向認同。說明擴增實境結合祭祀文化，確實有助於加深學習印象，且能激發探索興趣，進而提升文化認同度。

關鍵詞：祭祀文化、導覽介面、擴增實境、使用者經驗

A Study on Augmented Reality Applied to the Touring Interface of Ancestor-Worship Culture

¹Chia-Hui Feng, ¹Wen-Chieh Lu, ²Rain Chen*

¹Department of Creative Product Design, Southern Taiwan University of Science and Technology

²Department of Visual Communication Design, Southern Taiwan University of Science and Technology

Abstract

The culture of ancestor worship is one of the very unique cultural assets in Fujian and Taiwan regions. With the fast development of digital media, many traditional cultures are being impacted by the trend of modern information. Many people do not understand the cultural meaning of the behavior of ancestor worship. Aiming to apply modern technology to the preservation of cultural assets, this study has designed an interactive touring interface based on augmented reality that represents traditional culture of ancestor worship in Fujian and Taiwan regions. This design aims to make people accept the culture of ancestor worship more easily. The research methods includes time performance evaluation, questionnaires, and structured interview, which we use analyze the time operation efficiency and the user experiences and feelings of augmented reality under the conditions of different variables. After the analysis, the following results are summarized: (1) in time performance evaluation, most of the users could complete the task with good efficiency and there is no giving up or failure. This shows that the operation flow of the interface matches with the mental models of the people. (2) In the questionnaires about users' subjective feeling, the scores of all the criteria have reached 6 or above. This shows that users are close to being satisfied, which matches with the evaluation of design criteria for augmented reality. (3) In the structured interview, most of the users have positive identification with the cultural touring experience. This shows that combining augmented reality with the culture of ancestor worship could definitely intensify the learning impression. Besides, it could stimulate the exploring interest and further strengthen the cultural identification.

Keywords: Ancestor-Worship Culture, Touring Interface, Augmented Reality, User Experience

Received: Apr. 25, 2018; first revised: Jun 19, 2018; accepted: Sep., 2018.

Corresponding author: R. Chen, Department of Visual Communication Design, Southern Taiwan University of Science and Technology, Tainan 71005, Taiwan

壹、緒論

隨著科技與技術不斷的演進，人們可以不再受地理位置的限制而使用各種便利的服務或檢索各種資訊，這也讓全球的文化進而可以快速的交流與傳遞，不同國家與地區都有獨特的珍貴文化資產，但隨著全球化的發展與流行文化的衝擊下，導致著一些在地的民俗與傳統文化逐漸流失。如閩台地區的祭祀文化為非常獨特的無形文化資產之一，於華夏區域流傳了幾千年，在世界其他民族或宗教較少看到類似的禮儀。其文化結構大多是以傳統的歲時節氣、民間信仰以及當時的農業社會背景所融合而成，因此具有貼近民生的特色，可說是閩台先名多年累積下來的生活智慧，而傳承下來的文化精華。如屬於中國三大節日之一的中元節為佛教「盂蘭盆節」和道教「中元節」融合而成的民俗節日，且隨著歷史的演變，祭祀行為大多早已跨越了宗教的範疇，成為體現了中華文化中重視「孝」與「仁」的文化活動，是一個具有保存意義的民俗節日[1]。

近年來各國開始積極重視於在地的無形文化資產的保存，如「聯合國教科文組織」(UNESCO)，對於全球的文化 and 自然遺產，建議各國間需以共同的力量來保護具有特殊價值的人類文化和自然遺產，並提出因以現代的技術作為永久保護制度的方法。

而擴增實境(augmented reality)可以幫助設計師來開發新的功能[2]，藉由這種互動功能可以增強在現實環境中的學習效果。擴增實境因應資訊科技軟硬體長足進步之賜，應用範圍也逐漸越來越廣泛，許多導覽系統也嘗試導入以擴增實境的方式進行[3]。推測其原因在於擴增實境實現了將數位資訊融入到現實世界的可能，著重在將真實與虛擬的融合，主要透過電腦視覺與影像辨識技術，來即時顯示與現實空間相關的輔助資訊，強化了互動的使用經驗[4]，因此擴增實境為學習者提供了一個全新的視角，讓學習者可以將複雜的空間關係或是抽象的概念去形象化[5-6]。

擴增實境的概念是由研究人員所定義的，如 Milgram 等人將現實環境與虛擬環境視為一個連續性集合體，提出了一個「真實-虛擬連續性 (reality-virtuality continuum)」之理論，真實環境和虛擬環境分別為連續性集合的兩端，最左邊為真實環境，最右邊為虛擬環境，其中靠近真實環境的是擴增實境，而靠近虛擬環境的為虛擬實境[7]。而 Azuma 將擴增實境技術定義為一種從虛擬實境領域所延伸出的技術，其研究中提出了擴增實境必須具有幾個互動特性才可成立，分別為：(1)結合虛擬與真實世界 (combines real and virtual)；(2)能即時性互動 (interactive in real time)；(3)必須在三度空間 (registered in 3-D) [8]。

運用擴增實境進行文化導覽或保存已有相關研究，如 Figueroa 等人的研究表示，運用多重感官的介面，讓博物館的參訪者再實際的場域中可以體驗虛擬物件，比起直接觀看玻璃裡的物品來得更具有吸引力[9]；在 Noh 等人的研究結果指出使用擴增實境應用於文化資產上的重點在於文化遺產的三維建立，其目的在學習上的過程，通過深刻的互動體驗可以達到教育與娛樂的效果，可以激發學習者的理解成效，特別是一些在一般情況難以學習的教學[10]；而 Oleksy 與 Wnuk 的研究中運用擴增實境在現實環境中顯示相關的歷史照片，從建被破壞的多元文化歷史建築，在研究結果中指出透過擴增實境的引導學習可以恢復文化內涵與減少文化偏見的成效，可加強多元文化的思維。且該學者認為擴增實境也可以作為復興其他傳統文化的方法[11]。

因此，本研究嘗試探討如何運用擴增實境技術來輔助閩台地區傳統祭祀文化的保存與詮釋，並以在地的中元節祭祀文化元素為案例，導入科技的應用，透過科技技術進行文化內涵之跨界整合應用，幫助未來當大眾欲學習探究祭祀文化時，可以有容易引發學習興趣且易於操作的擴增實境互動介面。具體研究目的為以下幾點：(1)針對中元節的祭祀文化活動，設計一套台灣祭祀文化擴增實境 App。(2)針對此擴增實境 App 的時間操作績效探究不同「性別」、「年齡」與「有無 AR 操作經驗」的使用者在完成實驗任務的總時間上是否有顯著的差異影響。(3)針對此擴增實境 App 的使用性設計準則探究不同「性別」、「年齡」與「有無 AR 操作經驗」的使用者在操作後的使用經驗評分上是否有顯著的差異影響。(4)探討運用擴增實境於祭祀文化上，對於使用者而言，在互動介面、資訊媒體、認知歷程與體驗分享等構面的影響下是否能加深印象並激發探索興趣，且提高文化認同度。

貳、研究方法

本章節根據研究目的與文獻探討之考量，擬定擴增實境 App 的互動介面研究架構與方法，以及擴增實境軟體建構步驟說明，並規範評估問卷調查的方向，採用文獻探討中的擴增實境設計原則與使用性評估方法進行修正後，驗證受測者實際操作後的使用經驗，藉此瞭解使用者的心智模型之活動情況。

一、受測者

為求實驗樣本具有代表性，本研究徵求對於民俗文化導覽有興趣的受測者，因此受測人員主要來自兩個管道，第一為於網路平台上張貼公告徵求有意願的受測者，第二為經由台灣歷史博物館審核本實驗並取得正式授權後，於現場進行觀眾隨機抽樣邀請受測。

此外，受測者需具有 AR 的操作經驗，其操作性定義為：(1)曾經有使用過類似的應用程式；(2)曾經操作過擴增實境設備。此部份乃受測者自評其 AR 操作經驗，以作為區分有無 AR 操作經驗組別的分類依據。

二、樣本

本研究此次收案對象共計 35 位，其中男性樣本 16 個佔全部樣本 45.7%，女性樣本 19 個佔全部樣本 54.3%。在年齡的組成上，本次涵蓋的年齡樣本約從 16 至 40 多歲左右，本研究將其分為 25 歲以下與 26 歲以上兩組，25 歲以下樣本數共有 18 個，佔全數樣本的 51.4%，26 歲以上的樣本數共有 17 個，佔全數樣本的 48.6%。在擴增實境的操作經驗上，有操作過的樣本數共有 17 個，佔全部樣本的 48.6%，無操作過的樣本數共有 18 個，佔全部樣本的 51.4%。

三、研究步驟

本實驗首先由主測者給予受測者任務項目文件，任務內容包含瞭解中元節的節日典故、各祭祀對象的文化含義、供品的宜忌事項等，受測者根據擴增實境應用程式去探索相關的祭祀文化資訊後在填寫正確答案於學習單，實際操作過程如圖 1 所示。實驗任務過程描述如表 1 所示。

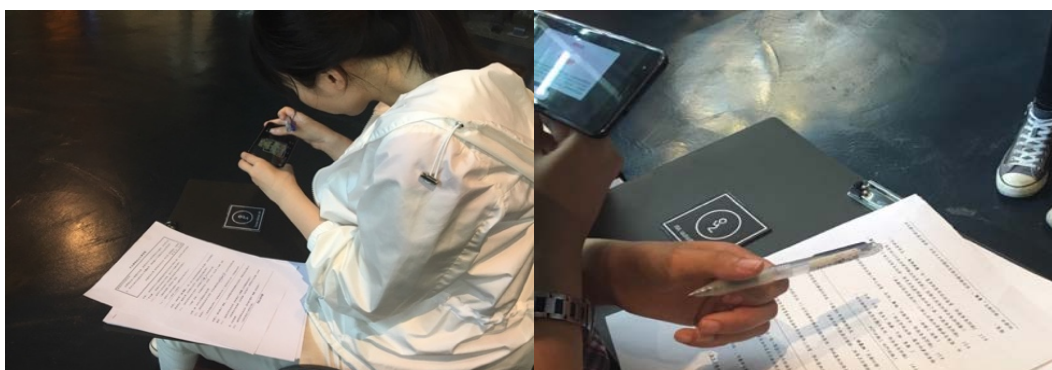


圖 1 實驗場景

表 1 實驗任務過程描述

實驗順序	實驗步驟	任務描述
(1)	開啟實驗設備	受測者透過本研究所提供的行動裝置，自行開啟擴增實境 App。
(2)	拍攝與瀏覽	透過手機鏡頭拍攝相對應的 AR 圖卡進行文化瀏覽。
(3)	回應任務問題	根據實驗任務與虛擬物件進行互動讀取相關文化資訊內容並回答任務問題。
(4)	分享結果	截圖拍照並透過網路社交平台分享體驗。
(5)	實驗結束	填寫問卷並給予受測者回饋禮物。

四、研究工具

為了驗證此應用程式是否能符合一般大眾的心智模型與使用性主觀滿意度，本研究以國際標準組織（ISO）所提出的評估構面為基礎，再對比融入 Nielsen 所提出的使用性效標[12]以及 Dunser 所提出的擴增實境設計原則[13]，進行修正為符合本研究之方向的評估量表，本研究架構出六項評量準則，包含效力、魅力、回饋、可學習、滿意度與效率，如表 2 所示。實驗方法為於受測者進行實驗任務時，進行各項任務的時間操作績效計測，並於實驗完成後給予問卷填寫，最後在以結構式訪談詢問使用後的觀感，在依照質量分析結果提出本研究之發現與建議。

表 2 使用經驗評量準則

評估準則	題目
效力	Q1 資訊顯示是容易閱讀的
	Q2 切換不同虛擬物的按鈕是很好理解的
	Q3 虛擬物件是可以容易瀏覽的
魅力	Q4 介面視覺設計是具有美感的
	Q5 虛擬物件設計風格是吸引人的
回饋	Q6 系統的回饋是快速的
可學習	Q7 介面操作是容易學習的
滿意度	Q8 整體的使用經驗是滿意的
效率	任務操作時間

本實驗互動介面根據中元節四個不同的祭祀對象之擺設 3D 模型為主，且可與虛擬物件直接進行互動，依照第一階段的文化資訊重視度，使用者可以瀏覽相關祭祀方法與特色祭祀物品的文化含義、宜忌事項，以及不同祭祀物品所對應的相互關係或因果關係，如圖 2 與圖 3 所示。



圖 2 祭祀對象之擺設 3D 模型



圖 3 特色祭祀物品的介面設計

參、結果

一、操作績效

(一) 描述性統計

在受測者進行實驗任務的過程中並未限制受測者的操作時間，本研究僅從中針對各項任務進行計時，紀錄每一項任務所完成的時間，此目的在於評量效率構面對不同變項之間的影響。

根據操作時間的描述性統計結果，任務一僅為由首頁找尋正確的節日並簡單瀏覽資訊，使用過程中並未有問題，平均操作時間為 38.97 秒；任務二為受測者第一次點擊進入 AR 主畫面中，平均操作時間為 109.69 秒，在所有任務中耗費時間較長，推測為受測者在此任務中第一次進入 AR 畫面，因此需加以花費時間進行 AR 介面操作上的熟悉；任務三與任務五再隨著受測者習慣 AR 操作介面後，完成資訊瀏覽的速度明顯逐漸提升，平均操作時間分別為 72.00 秒與 40.11 秒，因此可推測此 AR 介面是具有可學習性的；而任務四因操作步驟較多，因此所耗費平均操作時間為 103.91 秒，並非是操作上有遇到問題；任務六與任務七為截圖拍照與分享，平均所耗費時間為 31.46 秒與 18.06 秒，操作過程中發現雖然按鈕圖示在畫面上方的中央，但還是有部分使用者需要花費一點時間找尋。但在整體而言 35 位受測者普遍在操作時皆能順利的完成祭祀文化的導覽體驗，沒有發生任務失敗或放棄的情況，由此可見本研究之擴增實境 App 的介面與功能可以有一致的連結，對於大多數受測者來說使用者並不會在使用上感到混淆。

(二) T 檢定

1. 操作時間與性別變項之獨立樣本 t 檢定

為了檢驗不同性別在任務完成總時間上是否有差異，因此假設 μ_1 ：男性之任務完成總時間， μ_2 ：女性之任務完成總時間，虛無假設 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ ，對立假設 $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ ，統計量及獨立樣本 t 檢定。男性平均在完成任務時間為 409.50 秒略快於女性 418.16 秒，進一步由獨立樣本 t 檢定之後發現，F 檢定之顯著性為 $0.441 > \alpha = 0.05$ ，故應讀假設變異數相等列之 t 檢定結果。即 $t = -3.05$ 、顯著性（雙尾） $0.762 > \alpha = 0.05$ 。因此不拒絕虛無假設，意即男女之間在任務完成總時間並無顯著差異，可以解釋為此擴增實境 App 並不受到男女的不同而影響操作的效率。

2. 操作時間與年齡變項之獨立樣本 t 檢定

為了檢驗不同年齡的族群在任務完成總時間上是否有差異，因此假設 μ_1 ：25 歲以下族群之任務完成總時間， μ_2 ：26 歲以上族群之任務完成總時間，虛無假設 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ ，對立假設 $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

2。25 歲以下的族群在完成任務時間 427.22 秒略快於 26 歲以上族群 400.41 秒，進一步由獨立樣本 t 檢定之後發現，F 檢定之顯著性為 $0.560 > \alpha = 0.05$ ，故應讀假設變異數相等列之 t 檢定結果。即 $t = 0.960$ 、顯著性（雙尾） $0.344 > \alpha = 0.05$ 。因此不拒絕虛無假設，意即年齡編組之間在任務完成總時間並無顯著差異，可以解釋為此擴增實境 App 並不受到年齡的不同而影響操作的效率，在不同年齡族群皆能達到不錯的操作效率。

3. 操作時間與 AR 操作經驗變項之獨立樣本 t 檢定

為了檢驗有無 AR 操作經驗的不同族群在任務完成總時間上是否有差異，因此假設 μ_1 ：有 AR 操作經驗族群之任務完成總時間， μ_2 ：無 AR 操作經驗族群之任務完成總時間，虛無假設 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ ，對立假設 $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ 。有 AR 操作經驗的族群在完成任務時間 389.59 秒快於無 AR 操作經驗族群 437.44 秒，推測此結果原因為有操作過 AR 的族群因使用過類似的應用軟體，故對於在現實空間中的 AR 介面能較快速的掌握，無 AR 操作經驗的族群在一開始操作中需要一點時間習慣此類型的操作介面。進一步由獨立樣本 t 檢定之後發現，F 檢定之顯著性為 $0.388 > \alpha = 0.05$ ，故應讀假設變異數相等列之 t 檢定結果。即 $t = -1.769$ 、顯著性（雙尾） $0.086 > \alpha = 0.05$ 。因此不拒絕虛無假設，有無 AR 操作經驗之間在任務完成總時間並無顯著差異，可以解釋為此擴增實境 App 並不受到操作經驗的不同而影響操作的效率，意即就算是從沒使用過 AR 相關應用的族群一樣能達到不錯的操作效率，可驗證此 AR 介面在操作上並不會太過於困難，可符合使用者的心智模型。

二、互動介面評量準則問卷統計結果

（一）描述性統計

在受測者完成實驗任務後，會給予受測者填寫本研究架構出的擴增實境準則評量問卷，問卷評量構面包含效力(Q1、Q2 與 Q3)、魅力(Q4 與 Q5)、回饋(Q6)、可學習(Q7)、滿意度(Q8)，以李克特(Likert Scale)七點量表實施，進行 1 分（非常不同意）~7 分（非常同意）的評估，描述性統計結果如表 3 所示。

表 3 互動介面準則評量

題號	題目	樣本數	平均數	標準差
Q1	擴增實境 App 呈現的資訊顯示是容易閱讀的。	35	6.14	1.089
Q2	擴增實境 App 切換不同虛擬物件（3D 模型）的按鈕是很好理解的。	35	6.09	0.887
Q3	擴增實境 App 呈現的虛擬物件（3D 模型）是可以容易瀏覽的。	35	6.17	0.954
Q4	擴增實境 App 的介面視覺感受是具有美感的。	35	6.03	1.200
Q5	擴增實境 App 呈現的虛擬物件(3D 模型)設計風格是吸引人的。	35	6.03	1.361
Q6	擴增實境 App 整體的系統回饋是快速的。	35	6.06	1.027
Q7	擴增實境 App 的介面操作是容易學習的。	35	6.34	0.938
Q8	擴增實境 App 整體的使用經驗是滿意的。	35	6.31	0.758

根據描述性統計檢測顯示，所有樣本得分數都在中間數 4 分以上，且平均數大部份都落在 6 分以上，可推測對於受測者而言在操作介面上普遍來說都抱持著正面的滿意度結果，由此可見此擴增實境 App 符合本研究所架構的使用性評量構面，意即整體設計是直覺易用且滿足使用性標準的。

（二）T 檢定

1. 評量準則與性別變項之獨立樣本 t 檢定

為檢驗不同性別在擴增實境介面使用性得分上是否有差異，本研究採用獨立樣本 t 檢定，檢視問項各題男女之間是否具有顯著性差異，統計量及獨立樣本 t 檢定如表 4 所示。

表 4 擴增實境介面評量準則與性別變項之相關統計量

題號	性別	個數	平均數	標準偏差	標準錯誤平均值	t	顯著性
Q1	男	16	6.50	0.730	0.183	1.925	0.064
	女	19	5.84	1.259	0.289		
Q2	男	16	6.50	0.632	0.158	2.775	0.009
	女	19	5.74	0.933	0.214		
Q3	男	16	6.56	0.629	0.157	2.371	0.024
	女	19	5.84	1.068	0.245		
Q4	男	16	6.31	0.793	0.198	1.297	0.204
	女	19	5.79	1.437	0.330		
Q5	男	16	6.38	0.806	0.202	1.401	0.170
	女	19	5.74	1.661	0.381		
Q6	男	16	6.19	0.834	0.209	0.683	0.499
	女	19	5.95	1.177	0.270		
Q7	男	16	6.56	0.727	0.182	1.284	0.208
	女	19	6.16	1.068	0.245		
Q8	男	16	6.63	0.619	0.155	2.371	0.024
	女	19	6.05	0.780	0.179		

問卷第 2 題「擴增實境 App 切換不同虛擬物件 (3D 模型) 的按鈕是很好理解的」F 檢定顯著性 $0.19 > \alpha = 0.05$ ，故應讀假設變異數相等列之 t 檢定結果。即 $t = 2.775$ 、顯著性 (雙尾) $0.009 < \alpha = 0.05$ 。故因拒絕「男女之間對擴增實境 App 切換不同虛擬物件的按鈕是很好理解的使用性得分並無顯著差異」之虛無假設；不拒絕「男女之間對擴增實境 App 切換不同虛擬物件的按鈕是很好理解的使用性得分存在顯著差異」之對立假設，可發現雖然男生對此題得分有 6.5 分，女生對此題得分仍有 5.74 分，得分上皆是趨近滿意情況，但是兩者間仍然存有顯著差異。

問卷第 3 題「擴增實境 App 呈現的虛擬物件 (3D 模型) 是可以清楚瀏覽的」F 檢定顯著性 $0.081 > \alpha = 0.05$ ，故應讀假設變異數相等列之 t 檢定結果。即 $t = 2.371$ 、顯著性 (雙尾) $0.024 < \alpha = 0.05$ 。故因拒絕「男女之間對擴增實境 App 呈現的虛擬物件是可以清楚瀏覽的使用性得分並無顯著差異」之虛無假設；不拒絕「男女之間對擴增實境 App 呈現的虛擬物件是可以清楚瀏覽的使用性得分存在顯著差異」之對立假設，可發現雖然男生對此題得分有 6.56 分，女生對此題得分仍有 5.84 分，得分上皆是趨近滿意情況，但是兩者間仍然存有顯著差異。

問卷第 8 題「擴增實境 App 整體的使用經驗是滿意的」F 檢定顯著性 $0.918 > \alpha = 0.05$ ，故應讀假設變異數相等列之 t 檢定結果。即 $t = 2.371$ 、顯著性 (雙尾) $0.024 < \alpha = 0.05$ 。故因拒絕「男女之間對擴增實境 App 整體的使用經驗是滿意的使用性得分並無顯著差異」之虛無假設；不拒絕「男女之間對擴增實境 App 整體的使用經驗是滿意的使用性得分存在顯著差異」之對立假設，可發現雖然男生對此題得分有 6.63 分，女生對此題得分仍有 6.06 分，得分上皆是趨近滿意情況，但是兩者間仍然存有顯著差異。

由問卷第 2 題、第 3 題與第 8 題之性別顯著差情況來看，推測可能的原因在實驗過程中，本研究觀察到女性在操作行為上，大多先以自行謹慎思考其互動方式後，才會實際進行操作，因此探索功能操作過程需耗費較多時間與精力，且在現實空間中瀏覽虛擬物件時的操作容易錯誤，男性受測者普遍皆能順暢的進行此互動，推測可能是男性有在其他類似軟體中的使用經驗進而產生的學習遷移影響，因次可以較為效率的速度來完成實驗任務，此部份可對應前述男性完成任務操作總時間平均略快過於女性操作總時間的實驗結果。因此推測此顯著情況差異是來自於性別之間存在著軟體操作行為的不同而所產生的。

2. 評量準則與年齡變項之獨立樣本 t 檢定

為檢驗不同年齡編組在擴增實境介面使用性得分上是否有差異，本研究採用獨立樣本 t 檢定，檢視問項各題不同年齡編組之間是否具有顯著性差異，統計量及獨立樣本 t 檢定如表 5 所示。

表 5 擴增實境介面評量準則與年齡變項之相關統計量

題號	年齡區隔	個數	平均數	標準偏差	標準錯誤平均值	t	顯著性
Q1	25 歲以下	18	6.00	1.188	0.280	-0.795	0.433
	26 歲以上	17	6.29	0.985	0.239		
Q2	25 歲以下	18	6.06	0.725	0.171	-0.204	0.840
	26 歲以上	17	6.12	1.054	0.256		
Q3	25 歲以下	18	6.22	0.878	0.207	0.320	0.751
	26 歲以上	17	6.12	1.054	0.256		
Q4	25 歲以下	18	5.72	1.406	0.331	-1.588	0.122
	26 歲以上	17	6.35	0.862	0.209		
Q5	25 歲以下	18	5.72	1.602	0.378	-1.389	0.174
	26 歲以上	17	6.35	0.996	0.242		
Q6	25 歲以下	18	6.06	0.938	0.221	-0.009	0.993
	26 歲以上	17	6.06	1.144	0.277		
Q7	25 歲以下	18	6.56	0.784	0.185	1.4	0.171
	26 歲以上	17	6.12	1.054	0.256		
Q8	25 歲以下	18	6.28	0.752	0.177	-0.289	0.774
	26 歲以上	17	6.35	0.786	0.191		

根據實驗結果，無論 25 歲以下還是 26 歲以上的年齡族群，各項使用性得分皆在 5 分以上且趨近 6 分，得分上皆是趨近滿意情況。進一步經由獨立樣本 t 檢定後發現，皆未達顯著性標準，故因不拒絕「不同年齡編組之間對此擴增實境介面使用性得分並無顯著差異」之虛無假設；拒絕「不同年齡編組之間對此擴增實境介面使用性得分存在顯著差異」之對立假設，可以解釋為此擴增實境 App 並不受年齡不同的使用者而出現差異，意即可推測無論是何種年齡層使用此擴增實境 App，都能達到良好的使用經驗。

3. 評量準則與 AR 操作經驗變項之獨立樣本 t 檢定

為檢驗有無 AR 操作經驗在擴增實境介面使用性得分上是否有差異，本研究採用獨立樣本 t 檢定，檢視問項各題有無 AR 操作經驗之間是否具有顯著性差異，統計量及獨立樣本 t 檢定如表 6 所示。

表 6 擴增實境介面評量準則與 AR 操作經驗變項之相關統計量

題號	AR 操作經驗	個數	平均數	標準偏差	標準錯誤平均值	t	顯著性
Q1	有	17	6.18	1.015	0.246	0.175	0.862
	無	18	6.11	1.183	0.279		
Q2	有	17	6.29	0.772	0.187	1.368	0.18
	無	18	5.89	0.963	0.227		
Q3	有	17	6.47	0.624	0.151	1.896	0.069
	無	18	5.89	1.132	0.267		
Q4	有	17	6.29	1.160	0.281	1.284	0.208
	無	18	5.78	1.215	0.286		
Q5	有	17	6.06	1.478	0.358	0.126	0.901
	無	18	6.00	1.283	0.302		
Q6	有	17	5.82	0.951	0.231	-1.322	0.195
	無	18	6.28	1.074	0.253		
Q7	有	17	6.35	0.931	0.226	0.061	0.952
	無	18	6.33	0.970	0.229		
Q8	有	17	6.41	0.712	0.173	0.734	0.468
	無	18	6.22	0.808	0.191		

根據實驗結果，無論是有 AR 操作經驗還是無 AR 操作經驗，各項使用性得分皆在 5 分以上且趨近 6 分，得分上皆是趨近滿意情況。進一步經由獨立樣本 t 檢定之後發現，皆未達顯著性標準，故因不拒絕「有無 AR 操作經驗之間對此擴增實境介面使用性得分並無顯著差異」之虛無假設；拒絕「有無 AR 操作經驗之間對此擴增實境介面使用性得分存在顯著差異」之對立假設，可以解釋為此擴增實境 App 並不受到有無 AR 操作經驗的使用者而出現差異，意即可推測無論是有無 AR 操作經驗的使用者在使用此擴增實境 App 上，都能達到良好的使用經驗。

三、訪談量化分析結果

(一) 擴增實境與互動介面操作的影響

1. (Q1)您覺得此擴增實境 App 的互動流程是容易直覺操作的嗎？

受測者認為容易佔 62.8%，其次為非常容易佔 37.1%，並未有受測者認為互動操作上是不滿意的。但有 11 位受測者反應，在與虛擬物件進行旋轉互動時，物件的轉動的靈敏度有點太高，導致要瀏覽不同角度時容易旋轉超過所需的角度的，此部分可作為後續軟體改進的參考方向，但整體而言大多數受測者認為在互動流程上是直覺容易的。

2. (Q2)您覺得可以容易的從擴增實境 App 中找到任務的答案嗎？

受測者認為非常容易佔 51.4%，其次為容易佔 45.7%與不容易佔 2.9%，僅有 1 位受測者認為在尋找相關答案是不容易的。有 8 位受測者表示虛擬物件上的 3D 輔助按鈕有點太小，有時點擊後會沒有反應，此部分可作為後續軟體改進的參考，因調整按鈕的大小並提高可觸控範圍，以減少難以點擊無反應的狀況發生。但整體使用者在容易度上還是趨近滿意的，因此可推測此擴增實境 App 對於在找尋相關需求答案是有正向幫助的。

(二) 擴增實境與資訊媒體成效的影響

1. (Q3) 您覺得透過此擴增實境 App，可增加學習內容的注意力嗎？

受測者認為非常有幫助佔 51.4%，其次為有幫助佔 45.7%與不容易佔 2.9%，僅有 1 位受測者認為使用擴增實境 App 對於學習內容的注意是無幫助的。其中有 2 位受測者表示因為此次的實驗方法是以任務導向的方式，因此在操作過程中可能會把注意力偏向於尋找任務相關的答案上，這部分可作為往後實驗設計上的參考建議。但整體上受測者對於運用 AR 的互動特性於學習的注意力提升普遍是趨近滿意的，因此可推測為此擴增實境 App 對於增加學習內容的注意力是有正向幫助的。

2. (Q4) 您覺得透過此擴增實境 App，能更加瞭解中元節的相關文化知識嗎？

受測者認為有幫助佔 51.4%，其次為非常有幫助 48.6%，並未有受測者認為使用此擴增實境 App 在瞭解相關文化知識上是沒有幫助的。有 2 位受測者表示在文化介紹文字有點太小，且內容過多，在閱讀上較為辛苦，此部分可作為後續軟體改進的方向，因調整字體與字級，才能更輕鬆的進行觀看，但大多數受測者對於以擴增實境 App 瞭解相關文化知識皆趨向滿意，因此可推測為此擴增實境 App 對於瞭解相關文化知識是有正向幫助的。

(三) 擴增實境與文化認知歷程的影響

1. (Q5)您覺得透過此擴增實境 App，能加深對中元節祭祀文化的瞭解與印象嗎？

受測者認為明顯有加深佔 51.4%，其次為有加深佔 45.7%與無加深佔 2.9%，僅有 1 位受測者認為使用擴增實境 App 對於加深學習印象是無幫助的。部分受測者表示運用擴增到現實空間的虛擬 3D 模型去呈現相關的文化內容，比起過往需要上網自行找尋相關資訊，更可以清楚具體的瞭解到祭祀文化的內容與方法。大多數受測者認為在整體上運用擴增實境的互動特性對於導覽內容的印象是有提升的，因此可推測為此擴增實境 App 對於增加使用者對導覽內容的瞭解與印象是有正向幫助的。

2. (Q6)您覺得透過此擴增實境 App 充分瞭解祭祀文化內容後，能提升個人對於民俗文化的認同度？

受測者認為明顯有加深佔 51.4%，其次為有加深佔 45.7%與無加深佔 2.9%，僅有 1 位受測者認為使用擴增實境 App 對於加深學習印象是無幫助的。有部分受測者表示在進行文化導覽後，瞭解了許多於祭

祀活動的文化層面上的內容，感覺自身的知識提升，可以理解平時家中長輩對於各項習俗的尊重與堅持的原因，進而可以更對這些民俗文化內容產生更高的認同感。在整體上大多數受測者認為運用擴增實境的互動特性對於文化的認同度是有提升的，因此可推測此擴增實境 App 對於提升使用者的祭祀文化認同度是有正向幫助的。

(四) 擴增實境與互動體驗分享的影響

1. (Q7)您覺得透過此擴增實境 App 進行祭祀文化導覽是有趣的嗎？

受測者認為非常有趣佔 65.7%，其次為有趣 34.3%，並未有受測者認為使用此擴增實境 App 進行祭祀文化的學習是無趣的。大多數受測者表示運用擴增實境在祭祀文化導覽上的設計非常新奇且有創意，對於這種互動方法感到有趣，因此可推測此擴增實境 App 進行祭祀文化導覽的趣味性是有正向幫助的。

2. (Q8)您會願意將此擴增實境 App 分享給親朋好友使用嗎？

受測者認為非常願意佔 60.0%，其次為願意佔 37.1%與不願意佔 2.9%，僅有 1 位受測者表示不願意。由於此擴增實境 App 在目前還是屬於較為罕見的導覽方式，較能吸引使用者進行體驗，開啟使用者彼此之間的新話題，可使親朋好友彼此間產生更多互動與交流，並願意分享此擴增實境 App 給親朋好友再次進行體驗。

肆、結論

本研究使用擴增實境技術結合閩台地區中元節民俗祭祀文化，設計擴增實境導覽 App，運用擴增實境的互動特性將使用經驗提升到另一個面向，賦予無形文化不同以往的傳承經驗，並針對介面之時間操作效率與使用性分析，本擴增實境 App 對於性別、經驗與年齡之間是否有顯著關係，以及受測者對於此 App 的互動介面操作、資訊媒體、文化認知與體驗分享的看法進行結構式訪談調查，並將最後評估的各面向的資料與數據加以解析，做一個統整後的說明，提出後續研究相關建議。

根據研究結果，由時間操作效率、主觀使用經驗評分與結構式訪談中，在互動介面的操作經驗、導覽內容與整體滿意度皆獲得使用者的正向反應與肯定，且表示對於未來持續發展的期待，因此本研究認為擴增實境在文化導覽具有高度的發展潛力，可以直接體驗並瞭解文化的內涵與意義，作為以擴增實境進行文化資產的導覽與傳承是至關重要的，讓使用者能以直覺有趣的方式取得文化知識與資訊。

針對不同類型使用者間進行獨立樣本 t 檢定，瞭解不同族群對於擴增實境操作上的影響，以年齡與操作經驗的變項中，使用者間並沒有顯著的不同，皆獲得趨向滿意的實驗結果，依此推測擴增實境在互動特性上因是直接將資訊擴增到現實場景中，有別於以往階層式的資訊架構，具有直覺與易用的特性。因此，使用經驗一致性高，不易受到不同年齡與操作經驗族群間的差異而有所影響，普遍第一次使用的使用者也能順利的完成操作。

需要注意的是在男女變項中在主觀使用經驗評量中的「效力」與「滿意度」構面現發現顯著差異性，探究其原因在於男女之間的操作行為本身存在差異，因此在未來在實際開發的流程中應考慮性別間對於軟體操作行為上的差異。

亦發現運用擴增實境作為互動導覽的方式，使用者對於在現實環境中可以擴增出相關資訊的互動方式感到新鮮有趣，多數使用者是第一次使用這種類型的導覽學習方式，且大多數使用者在成功操作後，顯露出興奮並想與同伴進行體驗的分享，研究結果顯示運用擴增實境的文化導覽互動方式於使用者彼此之間可以增加話題性，在進行文化導覽的過程中產生更深刻的互動交流，在趣味性上有明顯的加分效果。

此外有部分使用者透過此擴增實境 App 體驗文化導覽後，引發了對祭祀文化的學習興趣，並想繼續深入問及有關於祭祀文化的延伸內容，且願意探索更多相關知識，透過訪談的結果也說明擴增實境結合於文化上確實有助於加深學習印象，且能引起探索興趣，進而可以激發學習者的理解成效，因此本研究認為以擴增實境結合於文化導覽上，確實有助益於文化的導引和保存。

人們通過技術與資訊互動的方式正在迅速變化，閩台地區的民俗祭祀文化由這樣的互動技術傳承給下一個世代，由主流的科技導入傳統文化，研究結果也說明這樣的導覽模式對於新一代的接受度確實能

有效提高，藉此增進文化導覽中資訊傳達的內涵，激發大眾對文化內容的求知欲，進而達到閩台傳統文化的推廣。

本研究提供一個以使用者中心設計的擴增實境軟體完整開發流程模型，給予未來軟體開發者作為參考，以設計出具有易用性外，還能符合使用者需求的資訊內容；並提供一個以祭祀文化結合擴增實境的互動導覽介面，可作為日後互動設計師在執行介面風格與資訊架構上的參考；此外亦提供了一個運用擴增實境於文化導覽與育教娛樂兼併的可行性方案，給文化保存工作者作為參考依據。

參考文獻

- [1] 林嘉雯 (2008)。台灣佛教盂蘭盆儀軌與音樂的實踐(碩士論文)。國立臺南藝術大學，台南市。
- [2] K. H. Cheng and C. C. Tsai. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research, *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462.
- [3] C. Furmanski, R. Azuma, and M. Daily. (2002). *Augmented-reality visualizations guided by cognition: Perceptual heuristics for combining visible and obscured information*, International Symposium on Mixed and Augmented Reality, Darmstadt, Germany. doi:10.1109/ISMAR.2002.1115091.
- [4] 廖冠智與陳依琦 (2014)。北埔文化史蹟擴增實境導覽設計與應用探究。人文社會學報，10(3)，253-279。
- [5] H. C. K. Lin, M. C. Chen, and C. K. Chang. (2015). Assessing the effectiveness of learning solid geometry by using an augmented reality-assisted learning system, *Interactive Learning Environments*, 23(6), 799-810.
- [6] D. N. Phon, M. B. Ali, and N. D. A. Halim. (2015). Learning with augmented reality: Effects toward student with different spatial abilities, *Advanced Science Letters*, 21(7), 2200-2204. doi: 10.1166/asl.2015.6307
- [7] P. Milgram, H. Takemura, A. Utsumi, and F. Kishino. (1995). *Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum*, Proceedings of SPIE the International Society for Optical Engineering, 2351, 282-292.
- [8] R. T. Azuma. (1997). A survey of augmented reality, *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 6(4), 355-385.
- [9] P. Figueroa, M. Coral, P. Boulanger, J. Borda, E. Londoño, F. Vega, F. Prieto, and D. Restrepo. (2009). *Multi-modal exploration of small artifacts: An exhibition at the Gold Museum in Bogota*, Proceedings of the 16th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST2009), 67-74. doi:10.1145/1643928.1643945.
- [10] Z. Noh, M. S. Sunar, and Z. Pan. (2009). A review on augmented reality for virtual heritage system, *Lecture Notes in Computer Science*, 5670, 50-61.
- [11] T. Oleksy and A. Wnuk. (2016). Augmented places: An impact of embodied historical experience on attitudes towards places, *Computers in Human Behavior*, 57, 11-16.
- [12] J. Nielsen. (1993). *Usability Engineering*, Cambridge, MA: AP Professional.
- [13] A. Dünser, R. Grasset, H. Seichter, and M. Billinghurst. (2007). *Applying HCI principles to AR systems design*, Proceedings of the IEEE Virtual Reality Conference: Mixed Reality User Interfaces: Specification, Authoring, Adaptation Workshop (MRUI 2007), 37-42.