

檔案數位互動展之觀眾滿意度與教育效果
研究：以「同安潮新媒體藝術展」為例
Visitor Satisfaction and Education Effects in Interactive Archive
Exhibition: Taking “Tong-An Ship New Media Art Exhibition”
as Example

吳紹群*
Shao-Chun Wu

【摘要 Abstract】

隨著科技的進步，傳統以圖文看板為主的檔案展亦開始以數位互動方式展出。然而目前國內有關檔案展覽之研究較少，而少數研究檔案數位多媒體展之研究，也多由機構面角度出發，尚無由觀眾面出發的研究。本研究以故宮清代檔案為基礎發想之同安潮新媒體藝術展為例，以問卷法量測觀眾對此檔案展之滿意度，也採用「總體學習成果模式」(Generic Learning Outcomes, GLOs) 設計問卷，分析觀眾之教育效果，並以 SPSS 第 21 版進行統計分析。最後根據研究結果，提出檔案數位互動展觀眾滿意度及教育效果方面之特性，並提出提升檔案數位互動展觀眾教育效果之建議。

With technological advancements, the traditional archive exhibitions mainly displayed with graphical and textual posters have been changed to using digital interactions. However, currently, there are fewer studies on archive exhibitions in Taiwan, and most of these studies on archive digital multimedia exhibitions are conducted from the perspective of institutions. There is also a lack of studies conducted from the perspective of audiences. This study took “Rebuilding the Tong-an Ships New Media Art Exhibition” launched based on archives in the Qing Dynasty at NPM for example,

* 國立故宮博物院教育展資處副研究員
Associate Research Fellow, Department of Education, Exhibition and Information Services, National Palace Museum
E-mail: diglib@npm.gov.tw

and conducted a questionnaire survey to measure audiences' satisfaction with this archive exhibition. Besides, this study also adopted "Generic Learning Outcomes, GLOs" to design the questionnaire and analyze the educational effect on audiences. This study also used SPSS version 21 to perform the statistical analysis. Lastly, according to the research results, this study proposed the characteristics of audience satisfaction and educational effect of archive digital interaction exhibitions, as well as the suggestions for improving educational effect on audiences of archive digital interaction exhibitions.

Keyword 關鍵詞

檔案 數位 展覽 互動 教育

Archive ; Digital ; Exhibition ; Interactive ; Education

壹、緒論

檔案是重要的歷史材料和社會發展研究依據，而檔案館也和圖書館、博物館並列為最重要的文化保存機構之一。就和圖書館、博物館一樣，檔案館也負有社教功能，也會以展覽的方式推動對社會大眾的教育。然而，由於檔案的性質特殊，內容多為第一手的文字記錄或數據，往往需要進一步的研究、組織、佐以其它史料，才能將內容具體化的展覽出來，不像古文物或藝術品有其外觀上的美感或形式特性可以直觀欣賞。因此，檔案的展覽向來有其特殊的困難點存在。

近年來，由於資訊科技的進步，以數位媒體、互動科技、數位載具來進行展覽，已成為可行的展覽手法。尤其數位化的呈現能力和應用彈性，使得過去不易呈現的展覽內容、或僅能以圖文印刷看板呈現的展覽概念，有了全新的展出方法。對於檔案展覽來說，數位互動展示將能夠為檔案展覽帶來全新展覽契機，突破過去不易將檔案文字內容具像化展出的困境。因此，近年來，國內檔案保存單位開始陸續應用數位科技進行展覽，而在檔案學界，也開始針對檔案的數位互動展覽進行研究（林巧敏、李佩珊，2015）。然而，目前國內在檔案數位互動展覽的研究，其研究取徑大多是針對展覽的「機構面」進行研究，仍缺乏針對檔案數位互動展的「觀眾面」進行研究，而檔案數位展在觀眾參觀後的教育效果研究則更形缺乏。此外，檔案館也具有教育功能，檔案的數位互動展作為新興的檔案展覽手段，在觀眾教育效果的表現上也有深入研究的必要。因此，本研究以國立故宮博物院（以下簡稱故宮）與香港城市大學合作，根據清代檔案所策劃之「同安潮新媒體藝術展」為例，應用英國「博物館、圖書館與檔案館委員會」（Museum, Libraries and Archives Council, MLA；惟 MLA 已在 2012 年停止運作，改由 Arts Council England 和 the National Archives 接手相關業務）所發展的「總體學習成果模式」（Generic Learning Outcomes, GLOs），以調查法及統計分析進行檔案數位互動展之觀眾滿意度及教育效果之量化研究，探討檔案數位互動展之觀眾滿意度和教育效果特性，以促進各界對檔案數位互動展之「觀眾面」效果有更進一步理解，並作為未來我國各檔案保存機關在規劃檔案數位互動展覽時的參考。

本文首先介紹檔案展覽與檔案數位展，並略述數位互動展之發展、GLOs 總體學習成果模式之結構以及故宮之「同安潮新媒體藝術展」內容。其次則說明本研究所採取之研究方法與研究工具。最後則是提出檔案數位互動展觀眾滿意度及教育效果方面之特性，並提出提升檔案數位互動展觀眾教育效果之建議。

貳、檔案數位互動展之發展與教育效果

一、檔案與檔案展覽

檔案一般多指政府單位所產生的文書，有時也包括人民團體、公私行號因處理公務而產生的記錄，但大多數的檔案，其產生單位一般仍指向政府機構，且根據學者專家的定義，較嚴謹的檔案還必需符合非現行文書、必需是經一定鑑定過程或具長期保存價值等條件（薛理桂，2004）。檔案由於具有歷史性、唯一性、真實性等特質，因此檔案在學術研究上，往往具備重大的參考價值，故亦有學者稱檔案材料凝聚了歷史經驗（林巧敏，2014），值得重視、使用與推廣。

檔案除了在學術研究上有其重要價值以外，近年來檔案館也日益重視使用者教育。由於一般民眾除了學業或研究目的以外，日常生活中並沒有多少機會接觸檔案，對於如何利用檔案、檔案專業、甚至檔案的內容大多不太了解，因此檔案使用者教育便成為檔案研究中的重要課題之一。而在檔案使用者教育的推動方法之中，「展覽」是最為直觀和有效的手段，可以和觀眾進行最直接的溝通（林巧敏，2014），策劃精良的展覽不僅可引發觀眾的興趣，更可以經由參觀展覽的行為，達到教育的目的。

檔案展覽指的是以檔案館依一定的主題、在一定時間、有系統地陳列檔案材料、透過展示和介紹檔案內容，以推廣檔案服務（檔案管理局，2002）。根據學者專家的看法，檔案展覽可以為兩大類，第一類是所謂主題展覽，又稱為教育型展覽，係針對某一個主題、或某一歷史事件來策劃展覽；而另一類型的檔案展覽則是檔案館及其館藏展覽，又稱為推廣型展覽，主要是以介紹檔案館的業務、功能與服務為主要展覽目的（薛理桂，2004）。本文研究對象故宮之「同安潮新媒體藝術展」即屬於第一類型的主题型／教育型的檔案展覽。不論類型為何，檔案展覽在推廣和教育上具備多種的優點，包括可有系統的呈現檔案內容、鼓勵館藏徵集並帶動整理工作、消弭接觸檔案的藩籬、以有趣方式呈現檔案內容、發揮社會教育功能、加強檔案館與社會的互動及溝通等等（林巧敏，2014）。

由於檔案材料的數位化，加上互動科技及多媒體技術的進步，近年來檔案展覽以數位化和互動化方式呈現者，也日益增加，為檔案展覽開闢了新的策展途徑。由於檔案並不像藝術品一樣具有外形、材質或色彩上的美感可以直接欣賞，必需將內容加以轉化後輸出為具體的文字或圖像，始能作較為生動的展出；數位科技和互動技術的出現，正可以突破傳統檔案展覽的侷限，以更為有趣生動的方式呈現過去不易展現的檔案內容，甚至讓觀眾參與展件操作、同時呈現多種不同的觀點、發展多個不同的故事線等等，讓檔案展覽的深度、廣度、趣味性都大為提高。雖然數位互動科技可賦予檔案展覽新的展出取徑，但在發展檔案數位互動展上，也需要注意應培養研究人員由檔案文本中提取故事元素和運用科技特徵的能力、對於數位互動裝置應有管理維運的機制、重視觀眾的評價與意見、提供檔案數位

展策展人員交流與經驗分享機制（林巧敏、李佩珊，2015），如此始能讓檔案數位互動展覽的推動可以長久發展下去。

二、數位互動展覽之發展

檔案數位互動展不同於過去以紙本原件、說明輸出、展覽標示等實體為主要構成物的傳統展覽，而是以數位互動裝置為主要展出物件。因此，檔案館對於數位互動展覽的特性、策劃要領、優缺點等問題必需要先有所了解，才能夠設計出好的檔案數位展件，進而策劃出好的檔案數位展覽。

隨著數位互動技術的進步，現在的數位互動展件已經可以以多種不同的互動風格來展現數位內容，包括了觸控、步行通過、揮動、翻頁、音控等都是可能的互動方式（Campos, Campos, Pestana & Jorge, 2011）；對於傳統上不易將內容具體展現的檔案來說，數位互動科技的多樣性互動風格提供了展示上極大的便利。然則，究竟何謂互動？根據學者專家的研究，互動性應當具備五種特性，包括了「回饋」即可以經由操作提供觀眾訊息、「控制」即提供觀眾一定操作的可能、「創造」也就是讓觀眾可以發揮創意產生內容、「製作」也就是讓觀眾在操作過程中在一定程度上參與互動程序的發生過程、「傳達」意指操作結果可以讓觀眾易於了解及認知（周一彤，2006）。好的數位互動展覽，即便無法完全展現上列五種特性，也應當具備其中的一部份或大部份，始能稱之為名符其實的互動展。

以數位互動手法進行檔案展覽，如前一章節所述，具備有一定的優點和彈性，但數位互動展覽仍有其缺點和限制，檔案展覽的策展人必需儘可能凸顯互動展示的優點、並減少互動展示的缺點和限制。一般而言，數位互動展覽的優點包括可更有效的協助觀眾在參觀時理解多種不同角度的敘事觀點、協助觀眾作更深入的探索、以互動和多媒體效果吸引觀眾的注意力、有助於呈現天然缺乏美感的展件的內涵、以生動和多感官的訊息提升觀眾參觀的學習效果、提供觀眾不同的體驗、提升博物館和檔案館形象等等（Ray & Van der Vaart, 2013；周一彤，2006；吳紹群，2014）。但數位互動展覽亦有其限制存在，常見的缺點或限制包括觀眾容易被互動效果所吸引而忽略展覽內容、互動裝置設計不易、多人互動的展件不易製作、布展成本高昂、需要跨部門合作規劃內容和設計配套活動（Allen & Gutwill, 2004；吳紹群，2014），這些都是展覽單位在規劃數位互動展時要特別注意的。

而為了讓數位互動展覽可以更貼近觀眾觀展需求、達到呈現展覽主題的目標，在數位互動展的規劃和設計的目標取向上，通常要注意若干原則：

- （一）觀眾使用介面的設計，要兼顧直觀性（intuitive）與一定程度的個人化，並以促進觀眾的參與（engagement）為設計的主要目標。
- （二）效果的規劃上，互動展覽在互動效果的設計上，要能夠提升觀眾參觀時的參觀

體驗 (experience)。就博物館或檔案館等典藏教育機構來說，互動展的效果並不是要讓觀眾產生「驚訝式的體驗」(wow-effect)，而是要讓觀眾在參觀過程中產生一連串的「醒悟式體驗」(epiphany experience)，才能讓觀眾在參觀後產生學習效果 (Campos, Campos, Pestana & Jorge, 2011; Ray & Van der Vaart, 2013)。

- (三) 數位互動展覽在設計上必需注意展件本身數位內容的畫質、音效等品質，也要注意數位展件週圍的美工設計、氛圍設計、燈光等等。也必需注意與實體文物的搭配、觀眾的操作空間等等問題 (Ray & Van der Vaart, 2013)，這些因素都是觀眾參觀經驗和記憶的一部份，攸關參觀展覽的學習效果。
- (四) 數位互動展件的開發，最好能由內容專家、觀眾服務人員以及技術人員合作，以團隊方式開發 (Maye, McDermott, Ciolfi & Avram, 2014)，避免為了應用技術而刻意強調技術的情形發生。
- (五) 數位展覽必需有博物館或檔案館策展活動 (curatorial activity) 的精神和實質，各種互動展件可以圍繞著故事、主題、實體文物或特定知識加以展開，讓觀眾創造參觀的意義 (Gilbert & Stockmayer, 2001)。

三、展覽之觀眾教育效果評量

檔案館和博物館一樣，在營運上都具備有教育的功能。但是博物館、圖書館、檔案館的教育功能，和正式的學校教育功能並不完全相同。學校的教育功能是所謂的「正式的教育」，而博物館、圖書館、檔案機構的教育功能則是「非正式的教育」，二者有所差異。一般來說，學習效果的產生，是學習者經由技能 (skill) 的學習、認知 (cognitive) 的學習以及情意 (affection) 的學習等三種不同學習樣態所共同建構而成；學校體系的正式教學強調「技能」和「認知」的學習，而博物館或檔案機構等非正式的教育則強調「情意」的學習 (施明發, 2000)。所以，博物館或檔案機構的教育效果主要經由展覽、推廣活動等較為有趣和軟性的方式來產生，而不像學校裡的正式教育強調以背誦、練習、測驗、模擬等方式來建立學習者的技能或認知上的複雜知識。

檔案的展覽既然屬於非正式的教育活動，其教育效果的評量自然不能像學校的正式教育體系一樣用分數、名次、量表、證照等指標來衡量。非正式教育活動的效果由於較為模糊也較不具系統性，通常較不易衡量。為了要反映博物館、檔案機構等非正式教育體系的特性、以及正確評量非正式教育活動的教育效果，英國的 MLA 在 2001 年開始，針對博物館、檔案機構等非正式教育體系的特性，委託相關研究機關深入研究後，發展出專門針對非正式教育體系的教育效果評量模式，用以衡量圖書館、博物館、檔案機構的教育活動總體學習效果，稱之為總體學習成果模式 (GLOs；王啟祥, 2008)。

總體學習成果模式（GLOs）目前已經被廣泛應用於衡量文化機構教育活動的學習成效，在許多博物館及典藏單位都已有應用的實蹟（徐典裕、王蕙涵、郭凡端，2015；Brown, 2007）。總體學習成果模式在架構上，主要由五個構面來評量博物館、檔案機構、圖書館的學習成效（王啟祥，2008；Brown, 2007）：

- （一）增進知識與理解：觀眾可以學習到新的知識、指出人事時物地名稱、理解事物的意義等等。
- （二）增進技能：包括知道「如何做」的技能、智識技能（例如批判思考或推理能力）、基本技能、管理資訊的技能、社交技能、情緒技能等都包括在內。
- （三）態度或價值觀轉變：包括對自我看法的變化、對他人及世界觀點的轉變、同理心等等。
- （四）愉悅感、啟發與創造力：觀眾感到愉快有趣、驚奇、被啟發等相關感覺有被誘發出來等等。
- （五）行動與行為的改變：了解他人在想什麼或做什麼、有進一步的學習或行為、在工作或生活情境上打算有所改變等等。

雖然總體學習成果模式（GLOs）是專門為了博物館、檔案機構等文化機構所設計的學習效果評量工具，但也有批評者指出，總體學習成果模式（GLOs）僅能評量出間接的教育效果，無法評量直接的學習效果，而且總體學習成果模式（GLOs）的評量方式較為主觀和感受性，無法評量客觀的學習成效（Brown, 2007）。但是，由於總體學習成果模式（GLOs）具備有可以完整反映文化機構教育活動特性、易於在展覽等場館內收集數據、架構內容可直接描述觀眾的體驗等優點，故廣為博物館等文化單位所應用，甚成為衡量社會文化福祉的評估工具之一（Brown, 2007；Thomson & Chatterjee, 2014）。考量本研究目標原本為聚焦於檔案的數位展覽教育效果，其本質即屬於非正式教育活動，故本研究即以 GLOs 的五個向度，依據「同安潮新媒體藝術展」的策展目標和展覽內容，設計結構性問卷，來衡量檔案數位互動展的觀眾教育成效。

除此之外，有鑑於參觀展覽是一種多面向的學習行為，其教育效果會受到多種因素的影響。為此 Falk 和 Dierking（2008）提出了觀眾參觀的互動學習模式；他們認為，觀眾參觀展覽時，會受到個人脈絡（如個人學識、年齡、性別等等）、環境脈絡（如館舍空間、氣份、導覽等等）以及社會脈絡（如和家人或同學參觀、和館員的互動等）三種不同脈絡的交互影響。因此，本研究也同時針對參觀「同安潮新媒體藝術展」的觀眾進行展場氛圍、空間動線等的滿意度調查，也對觀眾的性別、參觀人數及時間等進行調查，以求更完整了解參觀「同安潮新媒體藝術展」的觀眾及可能影響教育效果的因素。

四、故宮清代檔案與「同安潮新媒體藝術展」

故宮典藏 69 萬件重要文物，無論質與量均堪與世界各大博物館比肩。一般人通常認為故宮的主要藏品為器物、書畫，其實故宮尚藏有 39 萬件清代檔案，為海內外研究清代歷史的重要資料來源。清代檔案原為清代中央政府各機關的公文、記錄、檔冊與典籍，主要型態包括了奏摺、奏摺錄副、軍機處檔冊、傳包傳稿等等（馮明珠，1993）。而「同安潮新媒體藝術展」的主角「同安船」，即是由奏摺錄副中的附圖取材發想而來。

同安船為清代中後期中國主要使用的海船，以其建造於福建同安縣而得名。同安船既是當時先民渡海來台的主要工具，同時也是推動東南亞移民潮和經濟潮的商船；而它也是當時最重要的戰船，海盜和負責追剿的清朝水師都使用同安船（周維強，2013；蔡依儒，2013）。故宮的策展人和數位展覽開發團隊，由奏摺錄副中的同安船附圖出發，結合歷史研究，除以文獻檔案資料查考同安船相關規制以外，也邀請模型船工藝技師以木材重造可航行的同安船模型，以驗證對此船相關規制的研究是否正確。而策展人、數位展覽開發團隊即在此研究基礎上，結合研究成果和數位互動科技，以多種數位展演技術和互動技術，重新詮釋同安船在清代中後期如何被用於剿平海盜、剿平海盜過程中的歷史知識和各方立場、水師官兵的裝束與階級、傳統造船工藝與結構、海上商業與大航海歷史等議題（周維強，2013；蔡依儒，2013）。

「同安潮新媒體藝術展」在開發完成後，首先於 2013 年在華山文創園區展出，後來復於 2015 年借展至香港城市大學，並與香港城市大學創意媒體學院所開發的新展件共同合作展出。在香港城市大學展出的「同安潮新媒體藝術展」，配置於主要參觀展區的展件共有 14 件，其中具互動性的展件有 8 件、以環形投影或裸眼 3D 或拼接方式播映以供賞析的展件有 4 件、木造等比例模型 1 件、木造甲板船倉入口 1 件（林國平、謝俊科，2015）。本次展覽主視覺如圖 1，各展件的名稱、展件特性、應用技術整理如表 1。策展團隊在展區的規劃上也以木作裝潢等手段，盡量營造船舶的氛圍和航海的意象，以提升觀眾參觀的感受和體驗，部份的展場環境如圖 2、圖 3。此外，策展團隊也在另一樓層的放映廳播放「再現同安船」記錄片，而香港城市大學也招募導覽志工，由故宮派員進行訓練，讓導覽志工在展期內協助維持展場秩序和進行展覽解說工作。



圖 1 「同安潮新媒體藝術展」展覽主視覺

表 1

「同安潮新媒體藝術展」展件名稱、展件設計或互動性、應用技術

展件名稱	展件設計	應用 IT 技術	互動性
水仙門	以木作重建同安船入口、播放海鷗及海水音效、發散海水氣味，讓觀眾進入展場即感受登船氣氛	無	無
傳奇啟航	採用古畫風格之動畫，以時間軸和敘事，呈現同安船的發展史	動畫及投影播放	無
跨界對話	內建皇帝、水師提督、海盜多種不同角色的浮空投影影像，讓觀眾以手勢選擇角色並聆聽其觀點	體感操控 浮空投影	回饋 控制
解構同安船	使用觸控偵測，讓觀眾可在觸控螢幕上將 3D 同安船模型的各個構件及部位予以拆解、重新組合	雷射偵測觸控	回饋 製作
執筆見影	使用空間模擬筆及手部定位技術，讓觀眾可以在虛擬空間用筆來轉動、翻動同安船，觀察其細節	Zspace 立體顯示	傳達
同安船模型	根據歷史數據，由船模工藝師復原打造，提供觀眾直接觀察實物的機會	無	無
望穿時空	透過 47 吋裸眼 3D 電視，立體化介紹同安船各部件的組成	裸視 3D	無
中國海事歷史導航	讓觀眾在六公尺長的軌道上推動螢幕，畫面即會隨著觀眾推動逐次呈現中國古船發展歷程	軌道電視	回饋 控制
海圖互動桌	將 10-20 公尺的清代海防圖全幅輸入互動桌，讓觀眾用手指將任何局部特定處放大、或捲動全圖	多指投影觸控	回饋 控制
整裝待發	觀眾進入感應區後，顯示器隨機出現清代官服並捕捉觀眾臉部畫面，讓觀眾模擬穿戴清朝官服	AR 擴增實境	回饋 控制
同安船畫室	觀眾在平板上用觸控筆為白描的同安船著色，完成後將作品傳送到三台電視所組成的大海畫面上	平板著色 藍芽傳輸	創造
靖海全圖	將 20 幅描繪清代平定海盜經過的古畫，以大型拼接投影方式，環繞觀眾播放，營造環場沉浸感	環形拼接投影	無
操帆破浪	以 CAVE 沉浸式環場投影模擬同安船之甲板，讓觀眾以手勢操控體驗如何啟航、開砲、追擊海盜	Kinect 體感 操控	回饋 製作
雲端藝廊	以六個 46 吋電視拼接而成，由遠方傳宮物之高清影像進行輪播，供現場觀眾欣賞	LCD 拼接 播放	無

資料來源：同安·潮：新媒體藝術展 (p. 2)，林國平、謝俊科主編，2015，台北市：國立故宮博物院。



圖 2、圖 3 「同安潮新媒體藝術展」展場內外環境布置

參、研究設計與實施

一、問卷設計與統計分析方法

本研究之主要目的，在於以故宮 2015 年於香港城市大學所展出之「同安潮新媒體藝術展」為主要研究場域，探討檔案數位互動展覽之教育效果。因此，研究者依據研究目的，選擇英國 MLA 所發展之總體學習成果模式 (GLOs) 為問卷設計的主要概念架構，參考「同安潮新媒體藝術展」的主要策展目的、展覽內容進行問卷的編制。問卷共設計 39 個問題，其中有關教育效果的 15 個問題，分布於 GLOs 的五個構面之中，其餘 24 個問題則分布於數位互動作品與整體環境滿意度、觀眾基本資料二大類問卷項目中。問卷中有關教育效果及作品滿意度的問題，以「非常滿意 (或非常同意)」、「滿意 (同意)」、「普通」、「不滿意 (不同意)」、「非常不滿意 (或非常不同意)」之五等第李克特尺度進行詢問。

在問卷結構方面，本研究之問卷問題在發展上，除了根據研究目的和動機進行設計以外，也參酌本次「同安潮新媒體藝術展」的策展目的進行問題設計的考量。本次展覽主要的策展目的，包括了促使觀眾對同安船有更多了解、認識同安船的外觀或人員、了解使用同安船的歷史人物和故事、並對海洋文明和使用同安船時代的東西方船舶有所了解。這些策展目的可以分別反映在 GLOs 各個構面的問題設計之中，例如「促使觀眾對同安船有更多了解」等策展目的，可以反映在 GLOs 中的「增進知識與理解」構面；而「了解使用同安船的歷史人物和故事」的策展目的可以反映在「態度或價值觀轉變」構面；「提升對海洋文明的了解」則可反映在 GLOs 的「增進技能」、「行動與行為的改變」等構面；「認識同安船的外觀」的目的則可反映在 GLOs 中的「愉悅感、啟發與創造力」構面。

在具體的問題設計上，問卷中有關教育效果的 15 個問題，包括了中國古船及近代中西方船隻的演進、結構、外觀及人員、同安船的由來和用途等問題歸納進 GLOs 中的「增

進知識與理解」構面；而有關「求知需求時會想來博物館或看展覽」、「會用新的思考方式來解讀分析事物」等類型的問題則歸納入 GLOs 中的「增進技能」構面；有關了解不同歷史人物對追捕海盜的不同立場、思考古代的海洋事件對現在的海洋事務的影響等之類的問題，則列入 GLOs 中的「態度或價值觀轉變」構面；而有關展覽是否有趣好玩、是否身歷其境、印象深刻或驚訝、是否具欣賞上的愉悅、美感等問題，則納入 GLOs 中的「愉悅感、啟發與創造力」構面；而在未來是否想要更了解古代航海或造船的知識、是否提高學習歷史的意願等問題，則列入 GLOs 中的「行動與行為的改變」構面。而問卷中其它有關環境滿意度和觀眾基本資料的問題，根據 Falk 和 Dierking (2008) 的理論，觀眾參觀展覽時，會受到個人脈絡（如個人學識、年齡、性別等等）、環境脈絡（如館舍空間、氣氛、導覽等等）以及社會脈絡（如和家人或同學參觀、和館員的互動等）三種不同脈絡的交互影響而產生學習效果，故而在問卷的環境滿意度調查上，著眼於探究環境脈絡對教育效果的影響，集中於調查觀眾對於動線、展場氣氛、說明文字、導覽解說、展場環境等各方面的滿意度，至於有關觀眾基本資料的問題，則是著眼於探究個人脈絡和社會脈絡對展覽教育效果的影響，集中於調查性別、同行人數、參觀時間長短、身份、國別地區、年齡等等。而數位展件的部份，則對每一個數位展件的滿意度均納入問卷之中，以期對各數位展件的滿意度收比較之效。

問卷資料分析採用敘述性統計、皮爾森積差相關分析、獨立樣本 t 檢定、單因子變異數分析等方法進行統計分析。統計軟體採用 SPSS 第 21 版作為主要統計分析工具。

二、抽樣方式與信度分析

本研究之抽樣期間為香港城市大學「同安潮新媒體藝術展」於 2015 年 8 月 15 日至 9 月 30 日之展出期間，為期一個半月。抽樣方式為方便取樣（convenience sampling），由現場之導覽志工發放，於主要展場出口處請參觀完畢且有意願填答之觀眾填寫問卷。為確保抽樣可維持一定程度之代表性及保障抽樣結果可趨近常態，故宮策展工作人員有要求導覽志工儘可能在每天、不同時段、針對團客或散客、不同性別都要發放一定數量問卷。經過一個半月後，一共回收獲得 144 份問卷，其中有效問卷為 132 份。由於本展覽遠在香港，受限於距離及人力，故並未進行前測，僅於問卷回收後直接進行信度檢驗。所回收之問卷，所有變數之量表總信度 Cronbach's α 係數為 0.93，信度表現良好；且各別變數被刪除時，總量表的 Cronbach's α 係數介於 0.941 至 0.956 之間，沒有明顯大幅增加的情形，表示問卷變數不需刪除。

肆、研究結果

一、觀眾特徵描述

本研究係以探討故宮與香港城大合辦之「同安潮新媒體藝術展」之觀眾滿意度及教育效果為主要研究目標，於展覽期間對參觀觀眾以問卷方式進行調查，共獲得 132 份有效問卷作為研究樣本。樣本中男女比例大致相當，但男性略多於女性，占 51%，女性占 49%。觀眾的參觀人數上，獨自前來者比例較低，僅有 8%，其餘多為結伴前來，其中 2-5 人結伴參觀最多（43%）、其次為 10 人以上的團體（32%）。而在觀眾參觀時間的長短上，以半小時至一小時最多，占 53%，其次為一小時以上，占 42%。而在參觀者的國別地區上，顯然該次展覽仍以當地觀眾為主，故來自港澳的觀眾占了絕大多數，達到 91%，其它地區或國家的觀眾極少。有關觀眾之性別、同行人數、參觀時間、國別等詳細數據，整理如表 2。

表 2

觀眾特徵資料 (N=132)

特 徵	人 數	百分比	
性 別	男性	68	51
	女性	64	49
同行人數	獨自前來	11	8
	2~5 人	57	43
	6~9 人	22	17
	10 人以上	42	32
身份別	學生	20	15
	非學生	111	85
參觀時間長短	半小時以內	7	5
	半小時至一小時	70	53
	一小時以上	55	42
國 別	港澳	120	91
	台灣	1	<1
	大陸	3	2
	其它	8	6
年 齡	1~20 歲	62	47
	21~50 歲	53	40
	51 歲以上	17	13

二、觀眾對展覽之滿意度分析

(一) 觀眾對各項展品之滿意度

本次展覽主要以故宮清代檔案、結合史料及考證再現為基礎所開發之數位互動展覽，展出之主要展品共 14 件。在各項展品的滿意度上，問卷結果分析顯示，觀眾對於各項展件的整體滿意度相當高，14 個展件中有 9 個展件的滿意平均數在 4 以上（滿分為 5），其中甚至有 5 個展件的滿意度眾數為代表「最滿意」的 5；而其餘 5 個滿意度平均數不到 4 的展件，其平均數也在 3.83~3.99 之間，滿意度亦屬良好。足見以數位互動方式展出以歷史為主軸的檔案內容，確可獲得觀眾的接受。各項展品之滿意度如表 3。

而在各項展品中，以「執筆見影」、「解構同安船」、「操帆破浪」三件作品的滿意度最高。其中「執筆見影」具有相當精密的手指及手腕互動性，能讓觀眾以手指和手腕操作感應裝置轉動同安船並以立體方式觀看；而「操帆破浪」則是提供肢體揮動的體感互動作品；「解構同安船」的互動性設計則是簡單易用，和觸控電視及平板的使用方式差異不大，易於為使用者接受。足見在檔案數位互動展中，互動作品展現檔案內容在設計上，如果能經由互動設計讓使用者充分體驗檔案內容中的故事場景（操帆破浪）、觀察檔案內容中的物品（執筆見影）、了解檔案內容中重要對象的結構（解構同安船），便可以克服檔案內容枯燥的問題，有效吸引觀眾。而在 9 個滿意度平均數在 4 以上的展件中，有 8 個為應用數位科技之展品，有 7 個具有互動性，也可以說明現在的觀眾或許已更習於使用數位化工具和互動科技。

表 3

各項展品之滿意度

展品名稱	滿意度中位數	滿意度眾數	平均滿意度	標準差	互動性	數位化
水仙門	4.00	4	3.83	.786	無	否
傳奇啟航	4.00	4	3.93	.821	無	是
跨界對話：浮空投影	4.00	4	4.07	.910	有	是
解構同安船	4.00	5	4.33	.728	有	是
執筆見影	5.00	5	4.40	.760	有	是
同安船模型	4.00	5	4.30	.698	無	否
望穿時空	4.00	4	3.99	.805	無	是
中國海事歷史導航	4.00	4	4.11	.734	有	是
海圖互動桌	4.00	4	3.93	.858	有	是
整裝待發	4.00	4	4.06	.817	有	是
同安船畫室	4.00	5	4.30	.718	有	是
靖海全圖	4.00	4	4.14	.769	無	是
操帆破浪	4.00	5	4.36	.691	有	是
雲端藝廊	4.00	4	3.92	.829	無	是

(二) 觀眾對環境條件及展覽解說之滿意度

根據 Falk 和 Dierking (2008) 的理論，觀眾在參觀展覽時，現場的各種因素包括空間、環境等等，也會影響其學習成效。本次展覽的問卷分析顯示，觀眾對於參觀動線、展場氣氛營造、展場環境、展場牆壁上的說明文字、操作步驟說明等均相當滿意，平均滿意度介於 3.89~4.27 之間。其中僅有「參觀動線」一項之平均滿意度不到 4，雖然水準仍屬中上，但滿意度不及其它環境條件。推測原因可能是因為主展區內的展件較多，而互動裝置需要有空間可讓觀眾操作，人多時可能造成空間略微擁擠的現象。觀眾對環境條件及展覽解說滿意度如表 4。

表 4

觀眾對環境條件及展覽解說之滿意度

環境條件	平均滿意度	標準差
對參觀動線的滿意度	3.89	.893
對展場氣氛營造 (如裝潢、造形、旗幟等) 的滿意度	4.18	.719
對展場環境 (如整潔、音效、光線、空調等) 的滿意度	4.27	.742
對導覽解說的滿意度	4.20	.728
對展場牆壁上的說明文字、操作步驟說明的滿意度	4.00	.791

三、展覽之教育效果分析

(一) 整體之展覽教育效果

本研究以 GLOs 的五個學習效果面向為基礎，探討「同安潮新媒體藝術展」的教育效果。在整體的效果上，在五個面向一共 15 個與學習效果有關的問卷問題中，以「愉悅感、啟發與創造力」面向中的「本次展覽是有趣、好玩的」此一問題平均分數最高，達到 4.36；其次為「增進知識與理解」面向中的「我對同安船的由來和用途有更清楚的了解」之平均分數排名第二，達到 4.17；而其它平均分數較高的教育效果題目，其平均數則多介於 4.14-4.16 之間，分布於「增進知識與理解」面向 1 個、「增進技能」面向有 2 個、「愉悅感、啟發與創造力」面向有 3 個；其餘學習效果面向及題目之平均數相比之下則普遍顯得相對較低，多介於 4.01-4.11 之間。

在 GLOs 五個學習效果面向中，我們可發現，在「愉悅感、啟發與創造力」面向的 5 個題目中，不僅擁有所有五個面向中平均數最高的題目，「愉悅感、啟發與創造力」面向的其它題目的平均數大多也相當高，顯見原本生硬的檔案歷史知識，經由有趣的互動設計

和多媒體效果，確實在美感、趣味、驚奇等效果上能有效刺激觀眾，達到經由展覽來啟發觀眾的教育目的，而這也是所有展覽工作的主要目的和特性，也是展覽和課堂授課的最大不同之處。

而在「增進技能」面向上，由於本次展覽為歷史文獻檔案出發之檔案，並非工藝或科學主題展覽，故而在技能的培養上，無法強調「如何做」類型的技能，而是要試圖提升觀眾的「智識技能」（例如批判思考或推理能力），結果顯示，本次展覽在提升觀眾的智識方面技能上收效不錯，平均數為 4.15 及 4.16，顯示觀眾觀展後認知到可經由博物館和展覽來解決求知問題，而經由科技解讀歷史也讓觀眾學會用新的思考方式來分析事物。

而在「增進知識與理解」面向中，展覽教育效果則呈現較為複雜的結果。首先，在「增進知識與理解」面向的各個問題中，平均數最高者為「我對同安船的由來和用途有更清楚的了解」（4.17），此為典型的歷史知識教育和歷史知識傳播類型的問題，也是檔案展覽中常見的展覽訴求類型；次高者為「對同安船的結構有更清楚的概念」，平均數也相當高，此一問題為典型的結構或元件組成知識的介紹。而其它問題例如「同安船的人員外觀」或「中國古船及近代中西方船隻的演進」等此類較為需要經過引導以進行細部觀察或是需抽象比較後才能產生印象的問題，問卷所獲的平均數則顯得相對較低。

至於在「態度或價值觀的轉變」以及「行動與行為的改變」兩個面向上，普遍的平均分數則相對較低，可能之原因應為刺激觀眾改變既有之態度或價值觀原本便是相當不易達成的教育目的。首先，在「態度或價值觀的轉變」面向上，即使本次展覽已經針對同一歷史事實設計了可呈現多種不同角度呈現的互動裝置，在刺激觀眾改變態度或價值觀上雖然已有一定收效（平均數 4.04），但效果仍不如「增進知識與理解」、「增進技能」等其它具體教育目標。而在「行動與行為的改變」面向上，主要的問卷問題包括「想要更了解古代航海或造船的知識」、「提高我學習歷史的意願和動機」，由於這些問題較有承諾性，也涉及個人的興趣轉變與後續行為，可能較不易讓觀眾在參觀完畢的當下立刻產生明確或極肯定的答案，故在效果上亦不如「增進知識與理解」、「增進技能」等其它具體教育目標。整體之展覽教育效果分析整理如表 5。

表 5

整體之展覽教育效果分析

GLOs 構面	展覽之教育效果	平均數	標準差
增進知識與理解	我對同安船的由來和用途有更清楚的了解	4.17	.733
	對同安船的結構有更清楚的概念	4.14	.743
	對同安船的外觀、人員有清楚印象	4.02	.786
	對中國古船及近代中西方船隻的演進有所認識	4.01	.767

(續下表)

(接上表)

GLOs 構面	展覽之教育效果	平均數	標準差
增進技能	以後有求知需求時會想來博物館或看展覽	4.15	.833
	用科技來學習歷史，讓我學會用新的思考方式來解讀、分析事物	4.16	.836
態度或價值觀的轉變	了解皇帝、海盜、官兵對追捕海盜的不同立場	4.04	.766
	會思考古代的海洋事件(如通商或海盜)對現在的海洋事務有何影響、有何啟示	4.02	.869
愉悅感、啟發與創造力	本次展覽是有趣、好玩的	4.36	.754
	本次展覽讓我有身歷其境(例如，好像在船上或與真人對話)的感受	4.06	.889
	本次展覽讓我有印象深刻或驚訝的東西	4.14	.880
	本次展覽讓我有欣賞上的愉悅、美感、精細的感受	4.16	.827
	本次展覽讓我有充實的感受	4.15	.842
行動與行為的改變	我以後想要更了解古代航海或造船的知識	4.11	.862
	本次展覽有提高我學習歷史的意願和動機	4.06	.827

(二) 重要作品滿意度與特定展覽教育效果

檔案數位互動展主要是由各種多媒體以及具有互動性的展品所構成。就觀眾接收展覽訊息的層面來說，如果觀眾對各個數位互動作品不滿意，則教育效果根本無從談起；但觀眾對數位互動展既使滿意度很高，並不代表就一定有教育效果，尤其數位互動展具有聲光及遊戲的趣味性，若設計不當，容易讓觀眾只關注於遊戲而忽略了教育性的目的(丁維欣、王力緯、湛文甫、周晏如、何昕，2015)。因此，對於檔案數位互動展覽在觀眾滿意度和教育效果的關聯上，也必需加以探討，才能了解檔案數位互動展覽對於觀眾的影響為何。本次「同安潮新媒體藝術展」中，部份單件的數位互動作品，在設計之初便有想要傳達的特定教育目的，而此類展品是否能吸引觀眾，同時又能達到所欲傳達的特定教育效果，便是值得進一步探討的議題。

傳統上，藝術或歷史類的展覽大多以美感性、故事性的呈現為主要的教育手段，對於GLOs的五個構面中的「態度或價值觀的轉變」或「行動與行為的改變」等涉及個人觀念或承諾的觀眾教育目標較少觸及。因此，「同安潮新媒體藝術展」特別設計了「跨界對話：浮空投影」此一互動裝置，讓觀眾經互動技術，了解同一故事背景中，不同人物會有不同的立場或苦衷(皇帝、海盜、官兵三者立場不同)，希望能培養觀眾用不同角度看待同一歷史事件，達到「態度或價值觀的轉變」此一教育目標。因此，此一互動作品，和本展中其它著重於具體結構知識、地理知識、操作知識的數位作品相較，所欲傳達的教育目標特性也較為不同，也較具針對性。故本研究便以「跨界對話：浮空投影」此一互動裝置的滿

意度和 GLOs 構面中的「態度或價值觀的轉變」進行相關性分析，檢驗是否發生滿意度壓倒當初所設計的特定教育目標（態度或價值觀的轉變）的現象出現。

此一作品採用浮空投影技術和肢體感測裝置，讓觀眾以肢體動作啟動投影，將同一事件中不同角色的歷史人物影像投影出來，訴說各自的觀點；此一作品的主要目的，是要呈現皇帝、海盜、官兵對追捕海盜的不同立場，讓觀眾可以對他人及不同世界觀產生理解或同理的教育效果，也正是 GLOs 模式中「態度或價值觀轉變」構面的教育目標之一。因此，本研究將「跨界對話：浮空投影」此一展品的滿意度數據與 GLOs 模式中「態度或價值觀轉變」構面的觀眾反應平均數進行相關分析，結果發現二者呈現顯著正相關（ $\alpha < 0.01$ ，相關係數 0.522），代表本展的數位互動作品，在設計上已可顧及展覽之教育效果，觀眾之滿意度越高，在設計所預設的特定教育效果相關性也越高，不至於出現觀眾很滿意但卻與所預設的教育效果無關的情形出現。作品滿意度與特定之展覽教育效果之相關分析如表 6。

表 6

作品滿意度與展覽教育效果之相關分析

		「跨界對話：浮空投影」 展品滿意度	了解皇帝、海盜、官兵對 追捕海盜的不同立場
「跨界對話：浮空投影」 展品滿意度	Pearson 相關 顯著性（雙尾）	1	.522 .000**
了解皇帝、海盜、官兵對追 捕海盜的不同立場	Pearson 相關 顯著性（雙尾）	.522 .000**	1

註：**在顯著水準為 0.01 時（雙尾），顯著相關

（三）展場氛圍與教育效果

在 Falk 和 Dierking（2008）所提出的學習理論中曾指出，參觀展覽的學習效果，是由個人條件和背景、以個人或朋友家庭班級為單位參觀以及現場環境等多方面的因素所共同構成。其中有關現場環境的部份，包括了動線、博物館氣氛環境、館員解說、操作說明等都是現場環境有關的因素。其中，動線、解說、操作說明等對於參觀的學習效果之影響較為明確直接，但展場氛圍對學習效果的影響則較為模糊，但又影響極大，同時也是博物館等「非正式學習」和學校體系的「正式學習」環境相比之下最具特色的部份。因此，本研究將觀眾對於展場氣氛營造之滿意度數據，與 GLOs 模式中「愉悅感、啟發與創造力」構面之相關問題平均數進行相關分析。結果發現，觀眾對於展場氣氛營造之滿意度越高，GLOs 模式中「愉悅感、啟發與創造力」構面項下的「讓觀眾產生欣賞上的愉悅、美感、精細感受」此一問題的平均數也越高，二者呈現高度正相關（ $\alpha < 0.01$ ，相關係數 0.644）。顯見在本次展覽中，展場氣氛之營造的確與觀眾在欣賞上的感受息息相關，也因此對於觀眾的學習效果產生正面影響。展場氣氛營造之滿意度與展覽教育效果之相關分析如表 7。

表 7

展場氣氛營造之滿意度與展覽教育效果之相關分析

		展場氣氛營造之滿意度	展覽讓觀眾產生欣賞上的愉悅、美感、精細感受
展場氣氛營造之滿意度	Pearson 相關顯著性 (雙尾)	1	.644 .000**
展覽讓觀眾產生欣賞上的愉悅、美感、精細感受	Pearson 相關顯著性 (雙尾)	.644 .000**	1

註：**.在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，顯著相關

(四) 不同參觀時間長短之教育效果

就常理上而言，一般博物館或檔案館在規劃展覽時，大多會假設參觀時間越久、觀展學習效果越好；走馬看花或很快看完，自然不會有好的教育效果。然而在本展中，長短不同的參觀時間是否存在觀展教育效果的差異，仍需要予以分析探討。本研究以單因子變異數分析方法，探討觀眾在參觀時間長短不同的情形下，在 GLOs 模式的五個面向中，是否因參觀時間不同而存有學習效果的差異。結果顯示，在 GLOs 模式的五個面向中，皆未因為參觀時間的不同而存在學習效果的差異。不同參觀時間之展覽教育效果變異數分析如表 8。

表 8

不同參觀時間長短之展覽教育效果變異數分析

GLOs	展覽教育效果	平方和	自由度	均方和	F	顯著性
增進知識與理解	我對同安船的由來和用途有更清楚的了解					
	組間	.354	3	.118	.216	.885
	組內	69.979	128	.547		
	對同安船的結構有更清楚的概念					
	組間	2.258	3	.753	1.376	.253
	組內	70.007	128	.547		
	對同安船的外觀、人員有清楚印象					
	組間	3.162	3	1.054	1.735	.163
	組內	77.770	128	.608		
	對中國古船及近代中西船隻演進有所認識					
	組間	2.391	3	.797	1.367	.256
	組內	74.601	128	.583		

(續下表)

(接上表)

GLOs	展覽教育效果	平方和	自由度	均方和	F	顯著性
增進技能	以後有求知需求時會想來博物館或看展覽					
	組間	.133	2	.067	.095	.910
	組內	90.836	129	.704		
	用科技來學習歷史，讓我學會用新的思考方式來解讀、分析事物					
態度或價值觀的轉變	組間	.299	2	.150	.211	.810
	組內	91.360	129	.708		
	了解皇帝、海盜、官兵對追捕海盜不同立場					
	組間	.246	2	.123	.207	.813
愉悅感、啟發與創造力	組內	76.565	129	.594		
	會思考古代的海洋事件(如通商或海盜)對現在的海洋事務有何影響、有何啟示					
	組間	.444	2	.222	.290	.748
	組內	98.488	129	.763		
行動與行為的轉變	本次展覽是有趣、好玩的					
	組間	.064	2	.032	.055	.946
	組內	74.482	129	.577		
	本次展覽讓我有身歷其境(例如,好像在船上或與真人對話)的感受					
	組間	.035	2	.017	.022	.979
	組內	103.481	129	.802		
	本次展覽讓我有印象深刻或驚訝的東西					
	組間	1.551	2	.775	1.000	.371
	組內	99.995	129	.775		
	本次展覽讓我有欣賞上的愉悅、美感、精細的感受					
	組間	.189	2	.094	.136	.873
	組內	89.470	129	.694		
本次展覽讓我有充實的感受						
組間	.595	2	.297	.415	.661	
組內	91.650	128	.716			
行動與行為的轉變	我以後想要更了解古代航海或造船的知識					
	組間	.750	2	.375	.501	.607
	組內	96.545	129	.748		
	本次展覽有提高我學習歷史的意願和動機					
行動與行為的轉變	組間	.555	2	.278	.403	.669
	組內	88.960	129	.690		

(五) 不同國別或地區觀眾之展覽教育效果分析

根據 Falk 和 Dierking (2008) 的博物館參觀和學習效果理論，影響觀眾參觀的學習效果因素中，個人的背景也是重要因素之一。有鑑於香港為一高度國際化的城市，且香港城市大學的國際化程度亦高，故宮與香港城大合作在當地辦展，極可能有多種不同國籍的觀眾前來參觀，故在問卷設計之初，即規劃對不同國別或地區的觀眾進行問卷調查。由於「同安船」的歷史與清代史緊密相關，若是觀眾來自西方文化背景，可能在理解上會較為不易，因此本研究也針對不同國別或地區觀眾在參觀後的教育效果進行調查和統計分析。但研究結果顯示，本次「同安潮新媒體藝術展」大部份的觀眾均來自港澳 (91%)，觀眾的國別同質性極高，故針對不同國別或地區進行教育效果的單因子變異數分析，其意義並不明顯，故本研究並未對此一議題再進行探討。

(六) 不同性別之展覽教育效果分析

性別也是觀眾個人條件中相當重要的背景調查因素之一。為了解不同性別的觀眾是否在參觀展覽後的學習效果上有所差異，本研究亦針對觀眾的性別進行調查，並分析不同性別觀眾在展覽教育效果上是否有所不同。以獨立樣本 t 檢定進行分析的結果顯示，本次展覽不同性別觀眾在教育效果上的差異極為顯著，且男性的效果高於女性。在 GLOs 的五個學習效果面向中，「增進知識與理解」面向與「態度或價值觀的轉變」面向的所有問卷問題，男女性表現上的差異全部達到了顯著程度；而在「愉悅感、啟發與創造力」面向下，也有 2 個問卷問題顯現了男女性別上的差異，在「行動與行為的改變」面向下亦有 1 個問卷問題顯示男女表現有別，僅在「增進知識與理解」面向下的問題並未顯示男女性在表現上有所差異。觀眾性別與展覽教育效果之獨立樣本 t 檢定整理如表 9 所示。

表 9

觀眾性別與展覽教育效果之獨立樣本 t 檢定

GLOs	展覽教育效果	變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定		
		F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差異
增進知識與理解	我對同安船的由來和用途有更清楚的了解						
	假設變異數相等	.623	.431	1.839	130	.068*	.233
	不假設變異數相等			1.830	123.786	.070	.233
	對同安船的結構有更清楚的概念						
	假設變異數相等	.151	.699	2.191	130	.030*	.279
	不假設變異數相等			2.172	115.845	.032	.279

(續下表)

(接上表)

GLOs	展覽教育效果	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 t 檢定			
		F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差異
增進知識與理解	對同安船的外觀、人員有清楚印象						
	假設變異數相等	.437	.510	2.593	130	.011*	.347
	不假設變異數相等			2.578	122.649	.011	.347
	對中國古船及近代中西船隻演進有所認識						
增進技能	假設變異數相等	.002	.963	1.713	130	.089*	.227
	不假設變異數相等			1.708	126.753	.090	.227
	以後有求知需求時會想來博物館或看展覽						
	假設變異數相等	7.999	.005	.771	130	.442	.112
態度或價值觀的轉變	不假設變異數相等			.764	115.436	.446	.112
	用科技來學習歷史，讓我學會用新的思考方式來解讀、分析事物						
	假設變異數相等	1.944	.166	.870	130	.386	.127
	不假設變異數相等			.867	126.089	.388	.127
愉悅感、啟發與創造力	了解皇帝、海盜、官兵對追捕海盜不同立場						
	假設變異數相等	.002	.961	1.936	130	.055*	.256
	不假設變異數相等			1.934	128.844	.055	.256
	會思考古代的海洋事件(如通商或海盜)對現在的海洋事務有何影響、有何啟示						
愉悅感、啟發與創造力	假設變異數相等	.865	.354	2.334	130	.021*	.347
	不假設變異數相等			2.331	128.390	.021	.347
	本次展覽是有趣、好玩的						
	假設變異數相等	3.374	.069	.754	130	.452	.099
	不假設變異數相等			.748	117.881	.456	.099
	本次展覽讓我有身歷其境(例如，好像在船上或與真人對話)的感受						
	假設變異數相等	2.490	.117	1.956	130	.053*	.300
	不假設變異數相等			1.946	123.330	.054	.300
本次展覽讓我有印象深刻或驚訝的東西							
假設變異數相等	5.155	.025	1.536	130	.127	.234	
不假設變異數相等			1.521	112.952	.131	.234	

(續下表)

(接上表)

GLOs	展覽教育效果	變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定		
		F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差異
愉悅感、啟發與創造力	本次展覽讓我有欣賞上的愉悅、美感、精細的感受						
	假設變異數相等	2.427	.122	1.092	130	.277	.157
	不假設變異數相等			1.086	123.496	.280	.157
	本次展覽讓我有充實的感受						
行動與行為的轉變	假設變異數相等	.000	.989	2.164	129	.032*	.314
	不假設變異數相等			2.155	123.366	.033	.314
	我以後想要更了解古代航海或造船的知識						
	假設變異數相等	.343	.559	2.531	130	.013*	.372
行動與行為的轉變	不假設變異數相等			2.512	118.658	.013	.372
	本次展覽有提高我學習歷史的意願和動機						
	假設變異數相等	3.985	.048	1.671	130	.097	.239
	不假設變異數相等			1.654	111.855	.101	.239

註：*. $\alpha < 0.05$ (雙尾)

(七) 不同年齡之展覽教育效果分析

參觀展覽為觀眾與展覽內容和展覽環境之間的一種溝通行為，不同年齡會有不同的體會。數位互動科技固然可以在聲光或多媒體效果、互動趣味性上吸引年青觀眾，但也需注意關照其它年齡層觀眾的觀展需求；而本次「同安潮新媒體藝術展」並非兒童展，故在設計上雖然能夠以數位互動科技吸引年青族群，但仍需保持歷史類檔案展的主軸，並以青少年以上各年齡層觀眾為主要預設之觀眾群體。經調查顯示，10 歲以下觀眾僅有 5.3%，大部份的觀眾年齡都為 11 歲以上至 61 歲左右的青少年和成人。而進一步進行統計分析的結果顯示，各年齡層的觀眾在 GLOs 的五個學習效果面向上，大部份都沒有顯示出學習效果會有年齡上的差異，但是惟一顯示出學習效果會因年齡而有所不同的 GLOs 面向為「態度或價值觀的轉變」面向，在此一面向下一共有 2 個問題，其中在「了解皇帝、海盜、官兵對追捕海盜不同立場」此一問題上，統計分析顯示會因觀眾的年齡而產生學習效果差異，經事後比較 (post hoc) 發現，年齡層 11~20 歲觀眾之學習效果比 31~40 歲觀眾要來得好且達到顯著水準；而在「態度或價值觀的轉變」面向下的另一個問題「會思考古代的海洋事件 (如通商或海盜) 對現在的海洋事務有何影響、有何啟示」雖然統計也顯示可能會因

為觀眾年齡不同而有所差異，但事後比較卻顯示沒有任何一個年齡層的觀眾在此一問題上的表現明顯優於其它年齡層。不同年齡之展覽教育效果變異數分析結果整理如表 10。

表 10

不同年齡之展覽教育效果變異數分析

GLOs	展覽教育效果	平方和	自由度	均方和	F	顯著性	事後檢定
	我對同安船的由來和用途有更清楚的了解						
	組間	2.281	6	.380	.698	.651	
	組內	68.052	125	.544			
增進知識與理解	對同安船的結構有更清楚的概念						
	組間	4.540	6	.757	1.396	.221	
	組內	67.725	125	.542			
	對同安船的外觀、人員有清楚印象						
	組間	4.229	6	.705	1.149	.338	
	組內	76.703	125	.614			
	對中國古船及近代中西船隻演進有所認識						
	組間	5.387	6	.898	1.567	.162	
	組內	71.605	125	.573			
增進技能	以後有求知需求時會想來博物館或看展覽						
	組間	3.171	6	.528	.752	.609	
	組內	87.799	125	.702			
	用科技來學習歷史，讓我學會用新的思考方式來解讀、分析事物						
	組間	5.016	6	.836	1.206	.308	
	組內	86.643	125	.693			
態度或價值的轉變	了解皇帝、海盜、官兵對追捕海盜不同立場						
	組間	12.737	6	2.123	4.141	.001*	b>d
	組內	64.074	125	.513			
	會思考古代的海洋事件(如通商或海盜)對現在的海洋事務有何影響、有何啟示						
	組間	11.288	6	1.881	2.683	.017*	N/A
	組內	87.643	125	.701			

(續下表)

(接上表)

GLOs	展覽教育效果	平方和	自由度	均方和	F	顯著性	事後檢定
	本次展覽是有趣、好玩的						
	組間	4.585	6	.764	1.365	.234	
	組內	69.961	125	.560			
	本次展覽讓我有身歷其境 (例如, 好像在船上或與真人對話) 的感受						
愉悅感、啟發與創造力	組間	5.909	6	.985	1.261	.280	
	組內	97.606	125	.781			
	本次展覽讓我有印象深刻或驚訝的東西						
	組間	3.196	6	.533	.677	.668	
	組內	98.350	125	.787			
	本次展覽讓我有欣賞上的愉悅、美感、精細的感受						
	組間	5.077	6	.846	1.250	.285	
	組內	84.583	125	.677			
	本次展覽讓我有充實的感受						
	組間	6.462	6	1.077	1.557	.165	
	組內	85.783	124	.692			
行動與行為的轉變	我以後想要更了解古代航海或造船的知識						
	組間	4.849	6	.808	1.093	.370	
	組內	92.447	125	.740			
	本次展覽有提高我學習歷史的意願和動機						
	組間	3.457	6	.576	.837	.544	
	組內	86.058	125	.688			

註：1.各年齡層：a 代表 10 歲以下，b 代表 11-20 歲，c 代表 21-30 歲，d 代表 31-40 歲，e 代表 41-50 歲，f 代表 51-60 歲，g 代表 61 歲以上

2.事後檢定：Scheffe 檢定

3. * $p < 0.05$

(八) 不同參觀人數之展覽教育效果分析

在 Falk 和 Dierking 有關參觀展覽的學習效果理論中，對於參觀者彼此之間的互動原本便是觀眾學習經驗中相當重要的一環，稱之為觀眾的社會脈絡 (social context)。一般來說，大部份觀眾參觀展覽都是和同學、朋友、家人一同參觀的情形較多 (Falk & Dierking, 2008)，個人獨自參觀的情形較少。但是互動展件在大多數情形下，一次僅能容納少數人

同時操作或圍觀；因此，不同人數群體參觀數位互動展在學習效果上是否有所差異，便成為值得關注和研究的問題。本研究亦針對不同參觀人數群體的學習效果進行調查和分析，結果發現，本次展覽的觀眾大部份為 2-5 人結伴參觀 (43%)、其次為 10 人以上的團體 (32%)、6~9 人團體 (22%)，獨自前來最少。而進一步的統計分析發現，在 GLOs 的五個學習效果面向裡，「增進知識與理解」面向中的「對中國古船及近代中西船隻演進有所認識」問題，會因為參觀人數不同而有所差異，但事後比較則未發現顯著差異；而在「態度或價值觀的轉變」面向中的「了解皇帝、海盜、官兵對追捕海盜不同立場」問題上，亦會因為參觀人數不同而有所差異，且事後比較也發現 6-9 人的參觀群體之學習效果不如 10 人以上的參觀群體；「愉悅感、啟發與創造力」面向的 5 個題目中，有 2 個題目可能會因為參觀人數不同而有所差異，這 2 個題目進一步的事後比較顯示，「欣賞上的愉悅、美感、精細的感受」此一問題，在 1 人獨自參觀時的效果比 6-9 人群體參觀的反應要明顯，而「本次展覽讓我有充實的感受」此一問題，則是 10 人以上群體參觀的反應比 6-9 人群體參觀時要好。不同參觀人數之展覽教育效果變異數分析整理如表 11。

表 11

不同參觀人數之展覽教育效果變異數分析

GLOs	展覽教育效果	平方和	自由度	均方和	F	顯著性	事後檢定
	我對同安船的由來和用途有更清楚的了解						
	組間	2.756	3	.919	1.740	.162	
	組內	67.578	128	.528			
增進知識與理解	對同安船的結構有更清楚的概念						
	組間	3.866	3	1.289	2.412	.070	
	組內	68.399	128	.534			
	對同安船的外觀、人員有清楚印象						
	組間	1.325	3	.442	.710	.548	
	組內	79.607	128	.622			
	對中國古船及近代中西船隻演進有所認識						
	組間	4.707	3	1.569	2.778	.044*	N/A
	組內	72.286	128	.565			
增進技能	以後有求知需求時會想來博物館或看展覽						
	組間	4.049	3	1.350	1.988	.119	
	組內	86.920	128	.679			
	用科技來學習歷史，讓我學會用新的思考方式來解讀、分析事物						
	組間	2.746	3	.915	1.318	.272	
	組內	88.914	128	.695			

(續下表)

(接上表)

GLOs	展覽教育效果	平方和	自由度	均方和	F	顯著性	事後檢定
態度或價值觀的轉變	了解皇帝、海盜、官兵對追捕海盜不同立場						
	組間	5.010	3	1.670	2.977	.034*	<i>d>c</i>
	組內	71.801	128	.561			
	會思考古代的海洋事件(如通商或海盜)對現在的海洋事務有何影響、有何啟示						
	組間	4.540	3	1.513	2.052	.110	
	組內	94.392	128	.737			
	本次展覽是有趣、好玩的						
	組間	3.859	3	1.286	2.329	.078	
	組內	70.687	128	.552			
	本次展覽讓我有身歷其境(例如,好像在船上或與真人對話)的感受						
愉悅感、啟發與創造力	組間	1.619	3	.540	.678	.567	
	組內	101.897	128	.796			
	本次展覽讓我有印象深刻或驚訝的東西						
	組間	2.784	3	.928	1.203	.312	
	組內	98.762	128	.772			
	本次展覽讓我有欣賞上的愉悅、美感、精細的感受						
	組間	5.533	3	1.844	2.806	.042*	<i>a>c</i>
	組內	84.126	128	.657			
	本次展覽讓我有充實的感受						
	組間	6.099	3	2.033	2.997	.033*	<i>d>c</i>
	組內	86.145	127	.678			
	我以後想要更了解古代航海或造船的知識						
行動與行為的轉變	組間	4.396	3	1.465	2.019	.115	
	組內	92.900	128	.726			
	本次展覽有提高我學習歷史的意願和動機						
	組間	1.245	3	.415	.602	.615	
	組內	88.270	128	.690			

註：1. 參觀人數：a 代表 1 人，b 代表 2-5 人，c 代表 6-9 人，d 代表 10 人以上

2. 事後檢定：Scheffe 檢定

3. * $p<0.05$

伍、結論與建議

檔案具備原始及唯一特性，同時又有自然匯集、漸進與連續產生的特質，加上狹義的公部門檔案具備有公務文件特性且又具法定程序，因此，傳統檔案館中的檔案文獻，經常給予一般人連續累牘、文字堆疊、不易解讀等刻板印象，難以察覺其中的寶貴價值和豐富內容。而數位多媒體和互動科技，使得檔案內容得以有了不同的展覽手段，將傳統上不易呈現的檔案內容以更有趣、更有效的方式拉近和觀眾的距離，甚至讓觀眾經由互動參與到展覽之中，讓檔案展覽的教育效果更為深入。本研究以故宮「同安潮新媒體藝術展」為例，以英國 MLA 所發展之 GLOs 為主要架構，應用問卷及統計分析，探討檔案數位多媒體互動展的滿意度及教育效果。根據研究結果分析，主要的結論及相關建議包括以下數方面：

一、檔案數位互動展覽中較受觀眾歡迎的互動方式，集中於景物互動觀察、重要概念或物件分解組合以及歷史場景事件之再現和參與等三個層面

由故宮「同安潮新媒體藝術展」中的觀眾調查可以發現，滿意度最高者為「執筆見影」、「解構同安船」、「操帆破浪」等三個互動展件。而此三種互動展件和一般以投影或電視為主的數位展示工具相比，其不同之處在於此三項互動展件有效展現了歷史類檔案資料中最不易被觀眾體會的部份。以「執筆見影」而論，其設計容許觀眾以手腕擷取、轉動同安船的 3D 建模進行景物觀察；而「解構同安船」則可以讓觀眾以手指在觸控電視上分解、組合同安船；至於「操帆破浪」則可以讓使用者以揮舞手臂模擬在同安船上操炮、追擊海盜、參與歷史事件場景。這些互動功能正好彌補了觀眾在參觀以傳統圖文展示板為主的檔案展覽時無法體驗的缺憾。此一現象，未來可以作為文史類檔案類互動展示設計時的參考。因此，本研究建議，以歷史文獻題材為主的檔案展，未來設計數位互動展的互動方式時，可考慮優先針對平面圖文看板較難呈現的抽象概念、複雜結構、無法再現或親身體驗的場景進行數位互動設計，以發揮數位互動科技應用上的優勢。

二、檔案展應用數位多媒體互動科技，應調整傳統圖文看板之策展概念，整體考量數位互動展示所需的環境，始能發揮教育效果

依據 Falk 和 Dierking (2008) 的理論，觀眾進入展場的教育效果，可能會受到觀眾個人背景條件、觀眾同行及參觀方式、展場氣氛動線等環境因素影響。研究結果顯示，「同安潮新媒體藝術展」的觀眾滿意度在環境、氣氛、展板、展覽解說等方面均呈現相當程度以上的滿意度；僅有參觀動線一項的滿意度略低，推測可能係因互動展件需相當操作空間，而主展區的展件較多，人潮擁擠時可能造成操作或等待的空間不足之故。故而傳統上以圖文展示板為主的檔案展在應用數位互動科技進行展示時，必需跳脫傳統圖文看板的空間規

劃概念；具體來說，以本展為例，在動線上必需因應互動裝置的操作需要，預留因互動裝置操作所造成的動線變化，如「中國海事歷史導航」係以手推方式來回橫向推動螢幕，該區的動線設計上就不能以傳統圖文看板方式讓觀眾魚貫橫向前進參觀。又在空間上，「靖海全圖」、「操帆破浪」等裝置均為多人觀賞或多人操作的裝置，必需在空間上預留一定的坪數。而在氛圍塑造上，各項數位裝置有不少均使用投影方式呈現，在展場亮度上必需降低以保障效果，因此在展板、說明文字上必需要足夠在較低的光源中閱讀，指標也需要夠清晰，而且在展板等輸出上除了需要能呈現主題特性和美觀以外，也需要能在較低亮度的環境中營造一定美感氣氛。根據本展案例和研究結果，建議國內檔案機構未來在規劃數位互動展示時，除了由傳統檔案圖文展示的空間、動線、環境出發以外，更需考量數位互動的效果呈現、整體的觀眾操作空間、動線、裝潢氣氛等環境因素。

三、檔案展覽應用數位互動科技，以提升「愉悅感、啟發與創造力」以及「增進知識與理解」二個面向為主要教育效果來源

研究結果顯示，以 GLOs 的五個學習效果面向分析檔案類型的展覽，以「愉悅感、啟發與創造力」的觀眾反應最佳，而「增進知識與理解」面向則呈現較複雜結果，其中以歷史事件的由來或物件用途、歷史文物的結構等議題的反應較佳。由此可知，經由數位互動科技，首先可以在檔案類型的展覽中經由適當的設計，提升觀眾的愉悅感、啟發與創造力，以此途徑提升檔案展覽的教育效果；其次在檔案內容的知識直接傳播上，則是可以針對檔案中所提及事件的介紹、檔案中所論及的具體物件之用途或結構等方面著手提升觀眾的接受程度。因此，未來檔案機構在規劃檔案互動數位展時，可以優先考量如何將檔案內容以數位手法提升觀眾的愉悅感、啟發與創造力，並且將檔案內容中的事件及具體物件予以數位化呈現，以增進觀眾對檔案內容的知識和理解。以提升檔案展的「愉悅感、啟發與創造力」教育效果來說，檔案展覽在數位技術上可應用影音、動畫、立體化等方式將抽象的檔案內容以數位多媒體方式呈現，以充實觀展的感官豐富性，並應用互動操作來提升參觀的刺激性；而在提升檔案展的「增進知識與理解」教育效果來說，未來檔案展則可加強體感、觸控、聲控等方式，將抽象的檔案知識以互動方式分解、問題化、操作化，讓觀眾經由實際互動來加深印象和記憶，以提升「增進知識與理解」的教育效果。據此，建議檔案機構在策劃數位互動裝置的應用時，可考量多樣化的技術和數位效果呈現方式，先求提升檔案展的「愉悅感、啟發與創造力」及「增進知識與理解」等兩個較易達成的教育效果。

四、檔案類之多媒體互動展之教育效果仍與不同的個人條件有關

觀眾參觀展覽時，會因為不同的個人條件及行為，而有不同的學習效果。在本研究中也反應了檔案類型的數位互動展覽亦因觀眾的個人條件而在 GLOs 模式中呈現不同的學習效果。首先，由於展覽的觀眾多來自港澳，同質性高，故未能反應出不同國家或地區觀眾的教育效果差異；其次，在參觀時間上，除了少數議題以外，大多數問卷問題在 GLOs 模式中的教育效果不會因參觀時間不同而有明顯差異。但是，在觀眾的性別方面，卻在 GLOs 模式中呈現高度的差異，在 GLOs 的五個教育效果面向中，除了「增進知識與理解」面向並無男女上的不同外，其餘四個教育效果面向均有不少議題在性別上呈現明顯差異，而且以男性的效果要高於女性。造成此一現象的原因，可能是因為同安潮新媒體藝術展中的策展主軸集中於海戰、海盜追輯等層面，人物亦以男性為主，較不易引起女性觀眾共鳴。而在觀眾的參觀人數上，則在「態度或價值觀的轉變」面向中有部份議題顯示 10 人以上團體參觀的教育效果較優，可能是因為 10 人以上團體多半有老師帶領或導覽人員解說；而在「愉悅感、啟發與創造力」面向中，有部份議題顯示 1 人獨自參觀有較佳的反應，可能是由於 1 人參觀可以有更多時間仔細體驗展場氣氛、操作各種互動效果之故。未來檔案館在規劃數位互動展時，需要在內容上因應不同性別背景的多樣性，在導覽或互動操作解說上因應不同參觀人數的需求，並且因應不同參觀人數在體驗展場氛圍和有充足時間操作互動展件的需要，始能提升檔案互動展示的教育效果。

五、檔案數位多媒體互動展在發揮教育效果上，以「態度或價值觀的轉變」以及「行動與行為的改變」兩個面向較具挑戰性

本研究的結果顯示，檔案類型的數位互動展在 GLOs 模式中，以「態度或價值觀的轉變」以及「行動與行為的改變」等兩個面向的反應較低。由於檔案類型的展覽需要將檔案中特定的抽象歷史知識、事件、場景、概念予以具像化或用文字影音等方式呈現，加上檔案類型的展覽，內容大多為歷史知識或概念，要讓觀眾將檔案中的訴求與現代生活的價值觀產生連結，甚至對個人的行為發生影響，其實不太容易。尤其文史檔案類型的展覽不同於科學類展覽，科學類展覽在內容上可快速傳達特定的技能，且科學性展覽之結果較易連結生活經驗直接刺激觀眾改變價值觀或作出生活上的轉變（例如：參觀有關海洋廢棄物的展覽後，作出到海邊玩不丟棄垃圾的決定）。因此，未來檔案類型的博物館如何應用互動數位科技，加強觀眾在「態度或價值觀的轉變」以及「行動與行為的改變」等兩方面的反應，將是提升檔案數位互動展示教育效果較大的挑戰。建議未來檔案類型的展覽在應用數位互動科技時，或許可以更進一步活用數位互動媒材的彈性和優勢，提升展覽內容和觀眾個人生活或態度的連結，刺激觀眾吸收展覽概念後作出改變，將可加強觀眾在「態度或價

值觀的轉變」以及「行動與行為的改變」等兩方面的反應，使檔案展覽的教育效果更為深入，同時也可以使檔案展的深度更為提高，而不只是檔案內容知識的傳達而已。

六、檔案數位互動展的規劃，不僅應重視整體的策展理念，更應注意到個別數位互動展品的設計與展覽之教育效果有所相關

檔案數位互動展由多個個別的多媒體互動展件構成，雖然整體的教育效果會受到動線、氣氛、觀眾個人條件、其它非互動之數位展件等多方因素的影響。但個別的重點互動展件，尤其是當初在設計時便欲傳達特定教育目的的展件，觀眾是否能接受、並且達到設計時所欲傳達的教育目標，對檔案展的教育性有重大的作用。以本研究而論，此次「同安潮新媒體藝術展」中，特別設計「跨界對話：浮空投影」此一互動裝置，主要目的就是要讓觀眾體會檔案中的海盜和官方兩者的不同觀點；而研究結果也顯示，此一展件之觀眾滿意度和 GLOs 模式中的教育效果呈現正相關，顯見可同時兼顧互動趣味性和教育目的。未來檔案機構在推動數位互動型的檔案展覽時，除了關注整體展覽的策展理念之外，也需要注意個別的數位互動展件的教育效果，尤其在設計上需要能使觀眾滿意也要能達到一定的教育效能，不能空有互動上的娛樂性而缺少了教育效果。建議各檔案機構未來在規劃數位互動展和設計個別的數位裝置時，應有整體規劃，個別之數位互動裝置在發展設計時，除了本身需要具備足以吸引觀眾的聲光互動效果外，也需考量其可能應用的展覽主題背景內容、未來移展和重複展出的可利用性等條件，始能讓數位互動展件有教育性和可利用性。

綜合而論，未來檔案機構在規劃將數位互動科技應用於檔案展覽時，必需先釐清每次展覽欲傳達給觀眾的目的為何、觀眾吸收效果最顯著的議題或層次為何，再選擇合適的科技，始能在檔案數位互動展中讓觀眾獲得最大的教育效果。此外，也需要注意數位互動展示在操作空間、現場環境、氛圍等方面的特性，並在互動展品的設計上注意觀眾可能的個人背景和參觀特性，同時注意到數位互動作品本身有時也需具有直接教育目的，避免出現娛樂壓倒內容的情形；同時，檔案展覽在未來應用數位多媒體技術時，除了可優先考量規劃以科技手段提升「愉悅感、啟發與創造力」、「增進知識與理解」等兩個較易達成的教育效果以外，也可以深入挖掘科技應用於檔案展的方式，追求「態度或價值觀的轉變」、「行動與行為的改變」等兩個較具挑戰性的教育效果。畢竟，展覽是檔案館與觀眾的溝通，在資訊科技不斷進步的情形下，未來檔案館如何在展覽中有效應用數位互動科技提升觀眾的教育效果，將會是檔案館面向觀眾的諸多發展方向中重要的一環。

(收稿日期：2017 年 12 月 19 日)

誌謝

本研究之完成，感謝香港城市大學對該展覽之支持以及對研究進行所提供之協助。同時也感謝香港城市大學 Jeffery Shaw 教授及其團隊製作「中國海事歷史導航」、「同安船畫室」等二個數位互動展件，為展覽增色。

參考文獻

- 丁維欣、王力緯、湛文甫、周晏如、何昕（2015）。博物館科技：是教育，是娛樂，還是通通都是？。
科技博物，19(1)，51-66。
- 王啟祥（2008）。博物館觀眾學習成果與影響研究的發展與啟示。*博物館學季刊*，22(4)，91-107。
- 吳紹群（2014）。博物館多媒體互動展之海外展覽觀眾滿意度研究。*博物館學季刊*，28(4)，93-120。
- 林巧敏（2014）。*檔案展覽：文集與圖錄*。台北市：國立政治大學人文中心。
- 林巧敏、李佩珊（2015）。檔案展覽互動展示設計與規劃之探討。*大學圖書館*，19(1)，1-20。
doi:10.6146/univj.19-1.01
- 周一彤（2006）。應用互動多媒體設計於博物館展示之案例分析。*科技博物*，10(2)，17-30。
- 周維強（2013）。「再現·同安船」紀錄片的歷史考察與科技呈現。*故宮文物月刊*，361，96-109。
- 林國平、謝俊科主編（2015）。*同安·潮：新媒體藝術展*。台北市：國立故宮博物院。
- 徐典裕、王慧涵、郭凡瑞（2015）。博物館虛實整合科普教育應用與推廣服務模式—以融入小學課程主題之虛實整合行動學習為例。*博物館學季刊*，29(1)，99-115。
- 施明發（2000）。*如何規劃博物館教育活動*。台北市：行政院文化建設委員會。
- 馮明珠（1993）。清代檔案展述介。*故宮文物月刊*，125，4-17。
- 檔案管理局（2002）。*檔案管理名詞彙編*。臺北市：檔案管理局。
- 蔡依儒（2013）。同安·潮新媒體藝術展—穿越百年體驗歷史。*故宮文物月刊*，366，120-128。
- 薛理桂（2004）。*檔案學導論*（修訂版）。台北市：五南圖書。
- Allen, S., & Gutwill, J. (2004). Designing with multiple interactives: Five common pitfalls. *Curator*, 47(2), 199-212. doi:10.1111/j.2151-6952.2004.tb00117.x
- Brown, S. (2007). A critique of generic learning outcomes. *Journal of Learning Design*, 2(2), 22-30. doi: 10.5204/jld.v2i2.37
- Campos, P., Campos, M., Pestana, J., & Jorge, J. (2011). Studying the role of interactivity in museums: Designing and comparing multimedia installations. In *Human-computer interaction: Towards mobile and intelligent interaction environments: 14th international conference, HCI International 2011, Orlando, FL, USA, July 9-14, 2011, proceedings, Part III*. (J. A. Jacko, Ed., pp. 155-164). (Lecture notes in computer science, 6763). Berlin: Springer.

- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2008). Enhancing visitor interaction and learning with mobile technologies. In L. Tallon, & K. Walker (Eds.), *Digital technologies and the museum experience: Handheld guides and other media* (pp. 19-33). Lanham, UK: Altamira Press.
- Gilbert, J. K., & Stocklmayer, S. (2001). The design of interactive exhibits to promote the making of meaning. *Museum Management and Curatorship*, 19(1), 41-50. doi:10.1080/09647770100401901
- Maye, L. A., McDermott, F. E., Ciolfi, L., & Avram, G. (2014). Interactive exhibitions design: What can we learn from cultural heritage professionals?. In V. Roto, & J. Häkkinä (Chairs), *Proceedings of the 8th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Fun, Fast, Foundational* (pp. 598-607). doi:10.1145/2639189.2639259
- Ray, C. A., & Van der Vaart, M. (2013). Towards an integrative approach to interactive museum installations. In A. C. Addison, G. Guidi, L. De Luca, & S. Pescarin (Eds.), *Proceedings of the 2013 Digital Heritage International Congress (DigitalHeritage)*, vol. 2. (pp. 701-704). Piscataway, NJ: Institute of Electrical and Electronics Engineers. doi:10.1109/DigitalHeritage.2013.6744839
- Thomson, L., & Chatterjee, H. (2014). Assessing well-being outcomes for arts and heritage activities: Development of a Museum Well-being Measures toolkit. *Journal of Applied Arts & Health*, 5(1), 29-50. doi:10.1386/jaah.5.1.29_1