



數位科技運用於古籍活化與傳布 —以國立臺灣圖書館為例

Older Books are Taken Advantage of Digital Technology to Activate and Transfer - A Case of the National Taiwan Library

鄭來長 Lai-Chang Cheng

國立臺灣圖書館館長

Director, National Taiwan Library

E-mail: jerry113@mail.ntl.edu.tw

【摘要 Abstract】

國立臺灣圖書館（以下簡稱國臺圖）珍藏豐富的臺灣學特藏資料，其中有許多極罕見的珍本，如珍貴古地圖《臺灣番社圖》是現存清代較早期的單幅彩繪卷軸之臺灣全圖；珍貴圖冊《六十七兩采風圖合卷》則是描繪 18 世紀臺灣原住民生活情形及當時臺灣物產，為研究臺灣早期原住民之重要參考資料。國臺圖自 105 年至 107 年與東南科技大學合作數位人文計畫，運用現代數位相關技術，以 3D 視覺動態影像及 3D VR 虛擬實境，將《臺灣番社圖》內容製成動畫，另以數位畫布與 AR 導覽畫廊，將《六十七兩采風圖合卷》結合實際生活文化與歷史地理空間。自 107 年與復興高級商工職業學校合作，由該校學生利用圖書館的特藏資料，進行文創品設計。運用數位科技將古籍活化與傳布，讓民眾得以體驗並感受先民的社會生活風貌，使民眾瞭解臺灣早期環境變遷，極具震撼效果與教育意義。

The National Taiwan Library (NTL), with the largest Taiwan research collection of books which are unique editions. There is a precious ancient map collected in the NTL, named *Taiwan Fan She (Aboriginal) Map* which is an earlier known existing single painted scrolls full map of Taiwan in the Qing Dynasty, including *Liu Shi Qi's Two Panorama prints of Taiwan*, the picture describe 18th Taiwanese aborigines' local life and product to become the important research materials for understanding



the people. From 2016 to 2018, NTL and Tungnan University participated the Digital Humanities plan, then take advantage of digital knowledge to let *Taiwan Fan She (Aboriginal) Map* for the cartoons by 3D visual motion image and 3D VR Virtual Reality. In addition, we use *Liu Shi Qi's Two Panorama prints of Taiwan* to combine real living culture and historical geography making cartoons by digital pictures and AR technology, then guide visitors who get experiment with the earlier Taiwanese aborigines' life and know the people's change. Besides, Fu-Hsin Trade and Arts School also joined the plan, their students use NTL's precious to design cultural and creative goods in 2018. These actions are attractive and educational.

【關鍵詞 Keywords】

國立臺灣圖書館、東南科技大學、臺灣番社圖、六十七兩采風圖、虛擬實境、擴增實境

National Taiwan Library; Tungnan University; *Taiwan Fan She (Aboriginal) Map*; *Liu Shi Qi's Two Panorama prints of Taiwan*; Virtual Reality; Augmented Reality

一、前言

國立臺灣圖書館（以下簡稱國臺圖）是臺灣歷史最悠久的公立公共圖書館，同時也是典藏臺灣學資料最豐富、最具特色的圖書館。國臺圖自 96 年設置臺灣學研究中心，積極整合國內臺灣學研究資源，逐步將臺灣學相關館藏數位化，並加強與各學術機構的合作，以及支援臺灣史課程與教學。

國臺圖珍藏的臺灣學特藏資料，其中有許多極罕見的古籍珍本，若能將數位科技運用於古籍的活化與傳布，則可賦予這些古籍新的生命，讓民眾更能親近與認識古籍，產生新的感動。古籍的活化與傳布，不僅能驅動文化與經濟活動，亦可發展整合應用之商業模式，成為推動文創產業的新契機，基於此一趨勢，國臺圖結合學校的專業能量，包括大學的技術成果與研發能量，高級中等學校的專題製作與創意設計能量，以豐富的臺灣古籍與相關文獻為基礎，進一步運用學校數位媒體設計與臺灣文史研究等相關科系的專業能量，將古籍活化與傳布，呈現嶄新的風貌。



二、國臺圖珍貴古籍舉隅

(一)《臺灣番社圖》

《臺灣番社圖》是已知現存清代最早的單幅彩繪卷軸臺灣全圖，原圖長 329.9 公分、高 36.3 公分，繪製範圍南起「沙馬岐頭」（今恆春半島），北至「雞籠城」（今基隆港），東抵山地，西至海岸，而未及「蛤仔灘」（今宜蘭縣）與「後山」（今臺灣東部）地區。在畫風上，採用上東、下西、左北、右南的橫軸式畫法，以中國傳統山水技法繪製，內容包括臺灣山川地形、行政兵備部署、番社位置、道路與城鄉生活等。

伊能嘉矩（1928）推測，此圖為黃叔璥繪製於清康熙末年的「番社圖」。黃叔璥，字玉圃，晚年號篤齋，順天府大興縣（今北京市）人。康熙三十八年（1699 年）中舉人，康熙四十八年（1709 年）中進士，歷任戶部主事、吏部員外郎、御史等職。康熙六十年（1721 年）清廷開始設置巡臺御史，滿漢各一人，廷臣會議討論，認為叔璥為官廉明，適合此職位，於是和滿洲正紅旗人吳達禮共同被指派為巡視臺灣御史（林惠娟、詹瑋、詹雅能，2017）。

1931 年 9 月，臺灣總督府圖書館第 5 任館長山中樵（1931）發表「黃叔璥の臺灣番社圖に就いて」一文，認為「根據諸羅縣治的遷移，本圖是在黃叔璥渡臺之前約二十年以前的康熙三十八年（1699 年）以後，到四十三年（1704 年）之間所繪製。」雖然繪製年代迄今未有定論，但其確實為呈現豐富歷史訊息的地圖史料。

《臺灣番社圖》繪製了當時的臺灣山川、海岸、島嶼、沙洲等自然景觀，在地理人文方面也描繪了官府衙署、田園房舍、寺廟城垣、營盤汛塘等兵備部署，呈現了當時住民的各種生活風貌。而其中尤具趣味的是當時住民的生活細節部分，有徒步趕路者，有駕著牛車者，有攜犬狩獵者，有挑擔而行者，還有扛著山豬、柴薪，驅趕著牛，具體呈現了三百年前臺灣島上住民的日常生活。

(二)《六十七兩采風圖合卷》

《六十七兩采風圖合卷》係清乾隆九年（1744 年）4 月滿籍巡臺御史六十七於巡臺期間命畫工繪製，預備呈獻皇帝，藉以歌頌其教化事功之作。此圖冊係 1921 年由臺灣總督府圖書館第 2 任館長太田為三郎於東京南陽堂書店購得，為 24 幅圖畫冊



頁，內含風俗圖 12 幅、風物圖 12 幅。1934 年第 5 任館長山中樵發表「六十七と兩采風圖」一文，認為 12 幅風俗圖採自《番社采風圖》，另 12 幅風物圖則採自《臺海采風圖》，此即「合卷」說之由來；同時，也認定《六十七兩采風圖合卷》為殘存摹本。

此圖冊為工筆著色的繪本，描繪 18 世紀臺灣原住民瞭望、渡溪、捕鹿、捉牛、射魚、種芋、種稻、刈禾、舂米、糖廍、迎婦、織布、乘屋等生活風俗圖及桂花、刺桐花、曇花、番花、菊花、仙丹花、油菜花、浮桑花、龍眼、番薯、檳榔、黃梨、釋迦果、柑仔蜜、西瓜、荔支、番蒜、楊桃、茄子、芽蕉、糠椰子、波羅蜜、金瓜茄、葫蘆、灣豆、番柿、黃瓜、番石榴、菩提果等當時臺灣物產圖，並各有題詞。此圖冊是研究臺灣早期原住民生活、風俗與文化之重要圖文資料，具有重要歷史與文化價值。另，六十七撰寫《番社采風圖考》與《臺海采風圖考》為兩采風圖作內容的解釋，一般認為可運用於觀賞采風圖的指南（何晉勳，2008）。《臺海采風圖考》與圖書館所藏《六十七兩采風圖合卷》對勘，圖繪有動植物 40 種，其中載圖考者 19 種，未載圖考者 21 種。載圖考者 19 種，包含青竹標、蜥蜴、倒掛鳥、刺竹、金瓜茄、曇花、番花（圖考作貝多羅樹）、仙丹花、浮桑花（圖考作扶桑花）、刺桐花、荔支、番蒜（圖考作番槎）、番薯、菩提果、黃梨、芽蕉（圖考作牙蕉）、釋迦果、波羅蜜、檳榔。未載圖考者 21 種，包含菊花、油菜花、魚子蘭、桂花、龍眼、椰子、紅花、番仔梳、小米、柑仔蜜、西瓜、楊桃、茄子、香員、葫蘆、灣豆、番柿、黃瓜、番石榴、番麥、椰子（張之傑，2015）。

三、國臺圖與學校建立合作機制

國臺圖近年積極推動與學校合作，導入大學技術成果與研發能量，鼓勵大學以圖書館為教學、研發及應用之實作場域，進行科研成果展示、科教活動與推廣，並且導入高級中等學校的專題製作與創意設計能量，結合數位學習，使圖書館成為時間永續且空間延伸之多元智慧學習場域。

教育部自 105 年推動「大學以社教機構為基地之數位人文計畫」，推動理念有三：（一）建立大學與社教機構之合作平臺或機制，以博物館／圖書館為人文社會科學知識應用、價值體現之實踐場域，並結合數位科技之運用，具體展現大學數位人文之特色與前瞻性。（二）促進大學人文社會科學領域與社教機構之互動與合作，



活化教學研究成果，強化技術支援、推廣服務及策展內容之連結性，重塑人文社科領域在數位時代之定位，探索及實驗社會教育新典範，培育未來社會服務之人才。

(三) 勾勒社教機構新世紀樣貌之藍圖，提供未來智慧服務規劃推動之參據，為社會大眾打造全方位智慧學習模式。教育部自 107 年進一步推動部屬社教機構、大學與十二年基本教育學校端之相互合作與共同執行計畫。

國臺圖自 105 至 107 年與東南科技大學合作，自 107 年與復興高級商工職業學校合作，由圖書館（社教機構）、東南科技大學（大學）與復興高級商工職業學校（十二年基本教育學校端）共同合作，發揮資源共享的效益。合作架構係由國臺圖（社教機構）整理並提供館藏資料檔案，以及提供場地與資源進行展演與研習；由東南科技大學（大學）運用數位科技專業教師與臺灣文史研究學者，並邀請相關領域專家學者進行課程諮詢與教材審議，組織團隊製作磨課師數位單元教材並開設臺灣古地圖與采風 MOOCS 數位課程；再由復興高級商工職業學校（十二年基本教育學校端）以古籍作為素材進行數位教材與文創品等設計專題，辦理設計競賽與公開展示設計成果，並且協助推動磨課師課程。

圖書館與學校建立合作機制，可提升資訊服務及數位展示成果，同時也形成一個長期的夥伴聯盟，共同為社會教育提供更多的學習資源與更好的學習環境。透過數位科技之運用，強化圖書館作為人文社會科學知識應用、價值體現之實踐場域，並且具體展現數位人文之特色與前瞻性，發揮社會影響力。

四、數位科技運用於古籍活化

(一) 以古籍為素材建構 3D 視覺動態影像

105 年國臺圖與東南科技大學合作，由圖書館提供珍貴古籍《臺灣番社圖》與相關歷史文獻，並由東南科技大學導入研發能量予以增值活化，運用該校數位媒體設計系與數位遊戲設計系的 3D 技術，再加上通識教育中心多位臺灣文史學者的專業研究，將國臺圖的珍貴古籍活化運用，完成製作 3D 長卷動畫地圖。

《臺灣番社圖》所具備的可視性資料特質，非常適合透過多媒體的視覺設計來展現，運用多媒體的目的在於協助民眾更容易理解《臺灣番社圖》的歷史情境與時代脈絡，並且能啟發民眾對於時空環境的想像力。

東南科技大學以 3D 科技展示《臺灣番社圖》，擷取《臺灣番社圖》圖中物件建立 3D 模型，並保留這幅古地圖的原作特徵，包括街道、船隻、山脈、房舍、人物、動物、植物等，以古地圖為題材，製作成 3D 數位化元件，再用 5 臺曲面螢幕連結，藉由長條型超廣角數位影像，呈現 3D 視覺動態影像與廣闊視野。《臺灣番社圖》3D 影像巨幅畫卷，使景物躍然紙上，隨著景色移動，船舶搖曳行進，雲層在長軸古圖畫卷中飄過，彷彿重現三百年前臺灣的地理風貌與生活情景，使參觀者猶如置身於三百年前的臺灣，達到寓教於樂的目的（林惠娟，2017）。

（二）以古籍為素材建構 3D VR 虛擬實境

東南科技大學以《臺灣番社圖》為素材，建構 3D VR 虛擬實境，將《臺灣番社圖》內容製作成 3D 影像，並將 3D 物件轉換，再將影像放入虛擬實境（Virtual Reality, VR）（楊智晶、張華城、楊政達、黃文德、呂姿玲、莊惠茹，2017；曾靖越，2018）頭戴行動裝置顯示器裡，完成虛擬實境超廣角方式呈現《臺灣番社圖》，圖中所繪臺灣山川地形、行政兵備部署、番社位置、道路與城鄉生活等內容均栩栩如生，呈現三百年前臺灣原住民之生活景象，對於促進民眾瞭解臺灣早期自然及人文的環境變遷，具有重要的教育意義。

民眾可使用自己的智慧型手機裝置，透過 YouTube 360 度互動式影音的虛擬實境服務，以手機旋轉面對的方向，手機內的影片就會跟著旋轉視角，呈現超廣闊的視野，民眾可以感受到親臨現場、身歷其境的感覺，看見紙本古地圖中從未見過的地方，比觀看紙本古地圖更有趣，感受到視覺震撼的效果。《臺灣番社圖》3D VR 虛擬實境整合相關的數位內容，達到知識擴散與技術創新的效益，民眾可感受古地圖中三百年前臺灣的虛擬實境，並且隨時隨地帶著地圖走，將《臺灣番社圖》帶向全世界。

（三）以古籍為素材設計數位畫布

106 年國臺圖與東南科技大學合作，由圖書館提供珍貴古籍《六十七兩采風圖合卷》與相關歷史文獻，並由東南科技大學導入研發能量，運用數位畫布概念與新技術傳遞新的視覺感受，引領民眾穿梭於臺灣三百年前的時空環境中，同時藉由背景音樂的搭配，增強虛擬實境與觀賞者之對話，使觀賞者能悠遊於古今之間。

東南科技大學運用現代數位技術，重新將《六十七兩采風圖合卷》結合實際生



活文化與歷史地理空間，編製成有機組合之全新數位作品，在數位畫布展示過程中可將景物盡收眼底，進而連結想像三百年前臺灣的風俗民情，其執行方式是將采風圖內所有描繪的物種與人文風情以及建築物等素材挑選至合宜位置，並且考量當時的風土民情，進行新畫面的排列組合，使用 3D 鏡頭一鏡到底方式運鏡，完成一幅直立長條形而有透視變化的 HD 數位畫布，同時搭配自然環境聲響如鳥叫蟲鳴聲、流水聲、風聲、樹林搖晃摩擦聲等，再依合於當時情境需求，設計具有臺灣特色曲風之民俗音樂與采風圖影像作完美搭配，讓觀賞者能有身歷其境的感受。數位畫布為總長度 3 分 43 秒之數位影片，影像規格使用高畫質的影音檔，適用於所有網路平臺播放以及數位螢幕設備。

(四) 以古籍為素材設計 AR 導覽畫廊

東南科技大學以《六十七兩采風圖合卷》為素材，透過影像追蹤技術實現以擴增實境 (AR) 的視覺呈現方式，利用視覺與現實世界連接的情況下疊加影像，加強其視覺呈現效果 (郭世文，2008；林麗娟、周德嫻，2013；潘美璟、張睿昇，2016)。在執行方面，首先將《六十七兩采風圖合卷》12 幅風俗圖進行編修，藉由 2D 建模的過程使圖片中的人物、物產與景致等元素，構成獨立的模型，然後結合擴增實境 (AR) 技術，讓采風圖呈現更具深度的文化意境。

《六十七兩采風圖合卷》之風俗圖為 18 世紀的臺灣原住民留下了珍貴的生活紀錄，圖文內容所描述當時的風俗民情，透過將風俗圖的各個元素加以圖像處理成為獨立元件，並依當時文化背景構思相關的動畫故事腳本，將圖畫內容串接成一互動故事，民眾可透過 Android 系統之行動裝置，下載 APP，掃描《六十七兩采風圖》12 幅風俗圖，觀賞動畫故事。藉由科技輔助，運用 AR 方式呈現圖中的生活樣貌與知識內涵，提升民眾對於臺灣歷史文化與風土民情的認識與瞭解，進而對臺灣產生更深厚的情感。

(五) 以古籍為素材設計文創品

國臺圖珍貴古籍《臺灣番社圖》、《六十七兩采風圖合卷》以及相關歷史文獻，相當適合於文創品發想與設計的素材。國臺圖與東南科技大學以及復興高級商工職業學校合作，由圖書館提供《臺灣番社圖》與《六十七兩采風圖合卷》；由東南科技大學提供前述圖像再予數位加值之素材；再由復興高級商工職業學校教師輔導該校

美術及廣告設計方面的學生進行融合臺灣歷史元素之文具、包裝、繪本等的品牌形象設計，對於優秀作品則再予輔導發展成為進階的文創品設計。

以古籍為素材設計文創品，透過學生的積極參與，將創意發想轉化成為實際成品，並於 108 年 6 月 19 日於復興高級商工職業學校舉行「豐饒之境·采風圖卷—臺灣古地圖與采風圖品牌形象設計展」，提升國臺圖珍貴古籍《臺灣番社圖》與《六十七兩采風圖合卷》的活化效益。

五、數位科技運用於古籍傳布

(一) 編輯數位教材與製作電子書

國臺圖與東南科技大學合作設計適合學校教學所需之數位教材，充實民眾對於臺灣早期自然及人文環境的知識，啟發民眾對於臺灣古地圖及歷史文獻的閱讀興趣，將數位科技運用於古籍傳布，製作了一系列解讀臺灣早期歷史文獻及古地圖之數位教材，包括地圖方面之「《臺灣番社圖》新舊地名對照」、「《臺灣番社圖》的圖像與符號」、「《臺灣番社圖》的畫風與技法」；歷史方面之「《臺灣番社圖》的作者與時代背景」、「《臺灣番社圖》中原住民的生活情形」、「臺灣府城—臺南」；文學方面之「跟著郁永河遊臺灣」、「從《裨海紀遊》看三百年前臺灣的政治與社會」、「從《裨海紀遊》看三百年前臺灣的族群與文化」等 9 項數位教材。另，製作 3 種電子書：「三百年前『看見臺灣』：閱讀《臺灣番社圖》」、「十八世紀臺灣常民生活：《六十七兩采風圖》風俗篇」、「十八世紀臺灣物產圖誌：《六十七兩采風圖》風物篇」，在網站上提供民眾線上遠距學習。

這些數位教材對於早期臺灣原住民的生活情形、18 世紀的臺灣社會風貌、《臺灣番社圖》的圖像與符號、畫風與技法、新舊地名對照等，提供了詳細的說明；對於清康熙時期郁永河所撰，記載了三百年前臺灣的政治社會與文化的《裨海紀遊》，亦有詳細介紹。以輕鬆趣味兼具學術內涵的方式，活化《番社采風圖》的文化深度，引領民眾對於早期臺灣自然及人文環境的瞭解，激發民眾對於臺灣古地圖及早期歷史文獻的閱讀興趣。

(二) 建立磨課師 (MOOCS) 數位課程

國臺圖與東南科技大學合作發展適合民眾使用之數位教材組成磨課師課程，於 TaiwanLIFE 臺灣全民學習平臺 (<http://taiwanlife.org>) 上架。各項課程單元皆製作主題闡述性教材、作業引導、學習單評量與線上互動群組作業等，每項主題約 5 至 15 分鐘以使網路學習者能順利完成學習。部分課程有結合 360 度 VR 導覽及 AR 互動等技術，進行學員探索並引導至圖書館進行延伸學習。磨課師數位課程各主題詳如表 1。

表 1
「看見『福爾摩沙』—圖說十七、十八世紀的臺灣」磨課師課程內容

單元／講次	主題
第一單元	看見臺灣與臺灣書寫
第一講	發現臺灣
第二講	郁永河臺灣紀行
第三講	十七世紀的臺灣社會 (上)
第四講	十七世紀的臺灣社會 (下)
第二單元	十七、八世紀臺灣的地理樣貌
第五講	《番社采風圖》中的臺灣府城
第六講	《番社采風圖》的空間配置概念
第七講	《番社采風圖》的圖像符號與畫風技法
第三單元	十八世紀臺灣的人文風情
第八講	《六十七兩采風圖》風俗篇 (上)
第九講	《六十七兩采風圖》風俗篇 (下)
第十講	《六十七兩采風圖》風物篇 (上)
第十一講	《六十七兩采風圖》風物篇 (下)
第四單元	虛擬想像與現實呈現；人文歷史的數位應用
第十二講	再製與重現—人文內容的數位製作與展現
第十三講	電子書製作與應用
第十四講	網頁遊戲製作與應用

磨課師數位課程之教材單元分為「核心教材」、「闡述教材」、「作業考試」及「回饋分享」4 個型態。其中「核心教材」與「作業考試」由核心教師群組設計與維護；「闡述教材」除提供官方教材外，並開放由課程應用教師或教學合作單位，依應



用學制、地理區域、學員年齡及語言等，進行補充製作以利逐年增長；「回饋分享」教材則設置學生社群，整合分享學生學習成果，除提供核心教材改良設計外，並增加學生互動與永續學習的能力。

六、結語

國臺圖與學校合作將數位科技運用於古籍的活化與傳布，並且建立長期夥伴關係，使圖書館與學校達到資源共享的目標並且提高專業能量，其具體效益可包括「活化推廣珍貴古籍」、「促進文創產業發展」、「圖書館與學校共創雙贏」及「建立寓教於樂的終身學習環境」。

(一) 活化推廣珍貴古籍

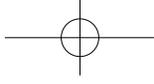
圖書館與學校合作將珍貴古籍以創新的作法使其活化，以《臺灣番社圖》與《六十七兩采風圖合卷》為素材所製作的數位教材，對於臺灣十七、八世紀的人文時空環境，有一個較為完整的描繪。國臺圖將持續進行珍貴古籍的數位加值與活化推廣，創造臺灣歷史文化知識儲存與累積的價值。

(二) 促進文創產業發展

圖書館結合學校的專業能量，包括大學的技術成果與研發能量，高級中等學校的專題製作與創意設計能量。學校教師團隊帶領學生參與，讓學生將創意和傳統結合與累積實務經驗，達到學以致用的目標。藉由文創品設計成果的展示，增加民眾對於臺灣文化的理解與認同，並且促進文創產業發展。

(三) 圖書館與學校共創雙贏

圖書館與學校透過合作關係的建立，學校可將圖書館作為與社會介接之橋樑，擴展學校科技研發的成果，圖書館則可引進學校的學術專業能量，將珍貴古籍予以加值活化，使珍貴古籍呈現嶄新的風貌，促進民眾利用圖書館的館藏資源，進而提升國家的競爭力。



(四) 建立寓教於樂的終身學習環境

圖書館與學校合作運用數位科技將珍貴古籍活化與傳布，使古籍能夠以數位展演的方式呈現其獨特價值，圖書館透過營運與服務模式的創新，成為提供歷史文化知識的平臺，有助於建立寓教於樂的終身學習環境。

附記

本文改寫自「數位科技運用於古籍活化與傳布—以國立臺灣圖書館為例」，刊登於第六屆玄覽論壇論文集《金針度人：活化古學·提煉新知》(108年9月)，頁135-144。

【本文收稿日期：108年10月17日】

參考文獻

- 山中樵(1931)。黃叔璥の臺灣番社圖に就いて。南方土俗，1(3)，29-36。
- 伊能嘉矩(1928)。臺灣文化志。東京市：刀江書院。
- 何晉勳(2008)。六十七兩種《采風圖》及《圖考》之關係考察。臺灣學研究，6，53-70。
- 林惠娟(2017)。穿梭三世紀 悠遊臺灣古地圖《臺灣番社圖》的活化與應用。國家圖書館館刊，106(1)，133-152。
- 林惠娟、詹瑋、詹雅能(2017)。穿梭三世紀—悠遊臺灣番社圖。新北市：東南科技大學。
- 林麗娟、周德嫻(2013)。擴增實境融入公共圖書館行動服務之發展及應用。臺北市立圖書館館訊，30(3)，9-29。
- 張之傑(2015)。六十七兩采風圖之關聯試探。中華科技史學會學刊，20，1-8。
- 郭世文(2008)。擴增實境應用於博物館展示的初探。科技博物，12(4)，25-37。
- 曾靖越(2018)。無縫空間的沈浸感：虛擬實境。國教新知，65(3)，105-120。
- 楊智晶、張華城、楊政達、黃文德、呂姿玲、莊惠茹(2017)。穿越經典—圖書館以虛擬實境推廣閱讀之個案研究。國家圖書館館刊，106(2)，135-152。
- 潘美璟、張睿昇(2016)。擴增實境應用於博物館展示學習成效初探—以海科館「藻來了」特展為例。科技博物，20(1)，75-94。

