

以故宮 STEAM Maker 精神注入 臺灣角落

■ 蔣侖

本文探討故宮數位教育團隊以 STEAM 教育為基礎，結合科技與文物知識開發出一系列的創客 (Maker) 課程，並至臺灣各城鄉地區進行教學，實踐博物館教育平權的旨意。其中以故宮 3D 列印轉心瓶種子教師工作坊活動為主要案例，探索創作形式與成品延伸功能，同時分析如何轉化文物紋飾融入臺灣在地文化元素。藉由引導式互動教學過程，使參與者體認文物與生活之關聯性。

故宮 STEAM Maker 精神運用拋磚引玉的自主性學習模式，不僅提供學習者多面向文物數位化資源，更著重與學習者之間的相互切磋，進而開發館校共創的學習教案與教具成果。

因應現今學校提倡科學 (Science)、科技 (Technology)、工程 (Engineering)、數學 (Mathematics) 等跨領域整合之「STEM」教育新趨勢，¹ 博物館在教育推廣方面非僅要關注於展品陳設與資源提供，更應慎思如何帶入「專題性」、「生活應用性」、「動手實作性」的活動教案，引導學習者靈活運用館內外數位科技媒材再創新成果。而博物館在推展數位教育的過程中，需兼顧數位落差可能衍生教育不平權的困境，可以密切加強偏鄉地區的交流來改善問題。

故宮數位教育團隊 (以下簡稱教育團隊) 發揮「STEAM Maker」精神，將人文藝術層面 (Arts) 融入原有「STEM」的理工思維，並結合創客教育 (Maker) 相異於傳統教育僅關注知識傳遞與接收的作法，強調「玩」(主動性經驗學習)、「做」(規劃與實作應用)、「想」(問題解決能力)、「創」(思考創新

突破) 四大主張。² 透過實地城鄉教學的推展，使學校師生不只是純粹體驗故宮數位課程，而是藉由「STEAM Maker」意念的傳遞，引領師生熟知活用資源的途徑，從個人發展至團隊間的腦力激盪，產生創新的見解，創造無限的可能。

故宮數位教育的類型：科技結合藝術

教育團隊運用「STEAM」教育觀念規劃教案設計，特別著重文物知識賞析，包含相關的藝術史、繪畫構圖與各種工藝技術之研究。除此之外，立足於以人為本的學習者視角，試圖導向全方位多元學習型態，從合作各校的在地人文風俗、地理、生態等生活面向切入探索。

而數位科技則作為課程執行的方法，涵蓋網路資源、程式介面及相關的科技工具，隨著時代的演進持續精粹。

一、故宮開放資源

運用故宮 OPEN DATA 的圖像與故宮教育頻道的歷年影音資料，編製文物教學的素材，並以故宮藝術影音教育平臺製作出簡易的線上課程。³ 故宮數位資訊室近年更以院藏精選文物為藍圖，推出各式數位裝置巡迴展覽，如「海錯奇珍優化裝置」、⁴「龍藏經浮影幻化互動沉浸裝置」、⁵「文物 3D 再現行動劇場」等，⁶ 不僅能讓學習者了解教育團隊從文物之美拓展至大型新媒體裝置的心路歷程，亦能激發其親臨展覽現場體驗的慾望，以寓教於樂的角度啟發大眾獲得文物延伸創作的靈感。

二、科技工具輔助

為呼應學校程式教育，教育團隊精選適用於程式初學者的 micro:bit 嵌入式系統，使用者先組合現成的功能模組完成軟體撰寫，並輸入至電路板，再連接其他組件設計出多功能的教具：如搭配 3D 列印研製出利用溫溼度感應提醒澆水的毛公鼎盆栽、感光產生動能的雕橄欖核舟感光自走車，或是結合雷射切割製作出感測震動而累積分數的人俑文物手桌球與龍紋彈珠檯，增添了生活實用性與遊戲互動性。另外，藉由虛擬實境、空拍機等科技工具的輔助，有效傳達課程理念，並以創意的語彙重新呈現文物的新時代風貌。

故宮創客教育的推廣模式：因地制宜

課程進行模式以創客教學工作坊為主，教學對象分為學生與種子教師二類，並適時與數位科技相關產業合作來規劃課程內容，活絡產官學交流機會。

一、都會型學校

多數都會型學校享有完整的創客資源及課程，教育團隊經揀選出院藏文物中工藝卓越的



圖1 臺北市日新國民小學文物導覽與創意教案講解數位資訊室提供

十件代表瑰寶，製作呼應校方數位課程的教具，如從毛公鼎文物介紹延伸至創意 3D 列印毛公鼎盆栽教案（圖 1），讓學童了解如何以當今科技及創意巧思展現文物的特點。執行過程中，發現學童已具備操作數位工具的經驗，僅需提供文物導覽與各種創新教案。

二、偏鄉型學校

（一）以在地特色為基礎

偏鄉地區學校具備在地風情優勢，進而能將生活元素連結至課程規劃中：以臺中市立梨山國民中小學為例，主題設定是根據位處高山之地理特質，將北宋范寬〈谿山行旅圖〉、郭熙〈早春圖〉等山水構圖作為導引點，以「梨山行旅」為名，篩選出合適的教具，進行循序漸進的創客課程。

首先運用空拍機幫助學生了解山水畫平遠、高遠、深遠等構圖視角（圖 2）；再佐以趙孟頫〈鵲華秋色〉的虛擬實境「神遊幻境」增強遊戲互動與美感體驗，藉以比較不同時期中國山水畫之差異；並搭配多寶格的益智桌遊（圖 3），依照「筆墨行旅」動畫中出現的唐代〈明皇幸蜀圖〉、北宋〈谿山行旅圖〉、元代〈鵲華秋色圖〉及南宋〈巖關古寺〉等四組山水畫主題圖卡順序提示，從卡片上的 QR code 連結故宮



圖2 臺中市立梨山國民中小學空拍機示範教學 數位資訊室提供



圖3 「筆墨行旅」多寶格密室解謎益智桌遊 數位資訊室提供



圖4 臺中市立梨山國民中小學學生聯合創作之「梨山行旅」長卷 數位資訊室提供

教育頻道對應的文物介紹影片找尋正確答案，團隊合作共同破解多寶格教具的層層密碼鎖，體驗「玩中學」的驚奇。

最終學生們將數位學習故宮文物的心得，對比家鄉梨山的生活風情進行繪畫創作，教育團隊集結所有學生的作品拼組成「梨山行旅」長卷（圖4），藉此響應创客實作的宗旨，化為最美的記憶。

（二）以特定文物主題為基礎

鑑於多數偏鄉學校不熟悉故宮資源亦不易

蒞館參訪，因此教育團隊改以車體形式的行動博物館「故宮创客魔幻列車」（圖5），攜帶3D列印機具與教材到場示範，讓偏鄉學童也能享有與都會學校同等的學習機會，一探文物之美，進而增加美學的知識與應用。

此類型學校多會安排特定文物主題，如以明〈天地人三連環〉玉器為主題，讓學童初識巧奪天工的玉器文物與工藝技術：古人如何精妙刻畫環環相扣的玉環，構築出類似渾天儀的三維立體空間，並以由內而外象徵天（北斗七



圖5 故宮创客魔幻列車至高雄市立巴楠部落中小學 數位資訊室提供



圖6 嘉義縣阿里山國民中小學三連玉環3D列印筆創作體驗 數位資訊室提供

星、雲氣、太陽)、人(帝王的龍紋)、地(山與海)樣式形塑出古代的宇宙觀點。

以上述文物特質為基點，並依人數多寡分為大班制的3D列印機或小班制的3D列印筆創作體驗：應用3D建模的幾何構成與製造可動性接榫，指導高雄市立巴楠花部落中小學學童以3D列印機重現一體成形的文物樣貌；而阿里山國民中小學則利用手繪感較強的3D列印筆教學，讓學童自行創新勾勒五彩繽紛的創意紋樣。

(圖6)

三、種子教師工作坊： 教學相長

教育團隊應用故宮3D列印轉心瓶於金門縣立金城國民中學及宜蘭縣立文化國民中學之自造教育中心教師工作坊(圖7)，以清乾隆〈霽青描金游魚轉心瓶〉為課程主題，針對科技與藝術雙領域的參與學員安排適切課程，並採取教學系統檢核模式不斷精進，逐步落實館校雙向性學習效益。(圖8)

教學方式為先簡報故宮OPEN DATA與教育頻道的內容，讓參與學員認識館藏數位資源，並介紹故宮數位資訊室數位巡迴展之新媒體互動裝置實例，使學員更能掌握文物創意發想的孕育過程，再以實體3D列印教具搭配簡易操作

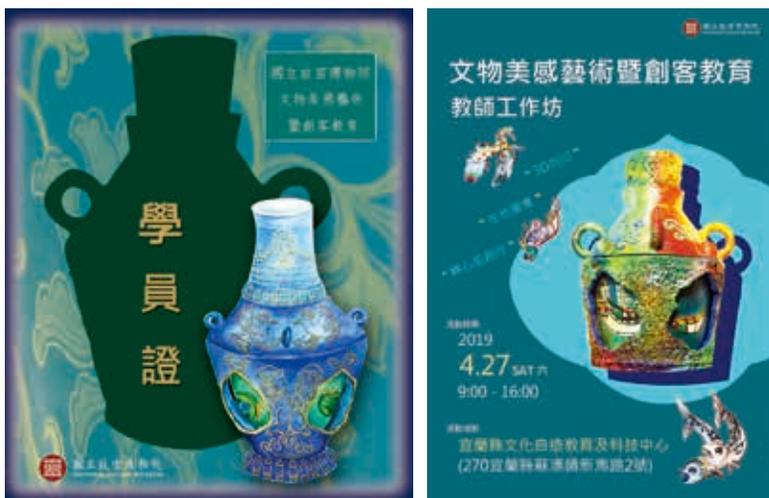


圖7 金門教師工作坊學員證與宜蘭教師工作坊海報 作者設計 / 數位資訊室提供



圖8 教學設計架構圖 作者製圖

說明來解析創作的媒材，並引導實作體驗。

(一) 金門教師工作坊

金門工作坊課程在介紹轉心瓶文物結構後，為了賦予削鉛筆機附加功能，應用3D建模軟體Tinkercad的簡易幾何模組架構套瓶，再調變為插入鉛筆可帶動內瓶轉動的設計，引領學員串聯出文物與現代生活之間的新趣味。(圖9)

作者結合金門文化的風獅爺、戴勝鳥(縣鳥)和水產試驗所的鬻生態保育等意象，融入院藏文物清代聶璜《海錯圖》第四冊的〈無款



圖9 金門工作坊使用3D列印軟體重組轉心瓶套瓶結構 數位資訊室提供

鬻魚〉與〈無款鬻負火〉元素，再佐以戰國時期玉珮紋飾風格來詮釋新的圖騰紋飾。（表一）

（二）宜蘭南方澳教師工作坊

學習者意見回饋為精粹課程內容的重要階段，從金門工作坊實際教學的互動過程中，多數學員反應最喜愛藝術實作的步驟，故在宜蘭南方澳的教師工作坊時，雖沿用轉心瓶的教學主題，但調整活動日程讓學員有較長的自我創作與作品發表時間。

作者特地蒐集南方澳在地元素注入教學示範品：如發覺宜蘭縣南安國民中學與小學之鄰近漁港船隻風景及當地魚類生態之公共藝術品，多以南方澳盛產的鯖魚為主，凸顯當地鯖魚季的特色節慶。故在文物選材時，改選清代《海怪圖記》中類似鯖魚銀色身形之怪魚，和歷史變遷下海盜船、軍用船性質轉換的〈集字號大同安梭船圖〉，因怪魚頭部與同安梭船頭皆為綠色可相對應，而《海錯圖》第四冊中的〈無款鬻負火〉則猶似早期鯖魚季遊行的大魚模型火燒儀式，將上述要素轉化鯖魚蛻變成船的循

環紋飾創作。（表二）

除了關切能完善提供基本學習素材與操作方式指導外，更著重引領學員觸類旁通，活用周遭現有工具並發揮自己的專業領域開拓新成果，推動自主性學習旨趣：如科技領域的教師運用掃圖裁藝機，搭配隨興塗鴉的壓克力顏料，製作出迥異的轉

心瓶圖案，無意中開發出新的藝術表現途徑。亦有老師受到教學示範品在地文化探尋的啟發，將蘇澳的珊瑚加工產業、泰雅原住民文化、東澳與南澳的飛魚等家鄉意象帶進作品中。而學員們更踴躍提出創作媒材的改良方案（如選擇透明材質研發出小夜燈的附加功能），或建言開放非師資人員體驗，增加大眾的學習機會。

（圖10）

現階段執行情形問題檢視

數位科技因可量產且具高感官功能，易刺激學習者的興趣，卻也潛藏風險：其一是欲以特定科技來推展課程，而尋找配合的文物主題，其二是反向操作。但此二種執行方式皆需教學者有明確的設計目標，否則容易陷入課程重心失焦的危機。

而融入在地要素時，須讓學習者先對故宮文物具備高認知度與比對分析能力，方能有效導入生活的素材，且能避免誤解其意而偏離主題的情形。因此教學者在示範時需有完整清晰

從故宮 OPEN DATA 與展覽官網蒐集對應文物素材



戰國 雙鳳紋玢 國立故宮博物院藏



清 磊瑣 《海錯圖》 第四冊 無款鱗魚 國立故宮博物院藏



戰國中晚期 雙龍鳥紋玉佩 國立故宮博物院藏



清 乾隆 霽青描金游魚轉心瓶 國立故宮博物院藏



戰國晚期至西漢早期 連體龍紋玢 國立故宮博物院藏

利用 3D 列印廢片習作示範

在地紋飾設計



在3D列印廢片上練習勾勒風獅爺、戴勝鳥、鱗的圖案。 作者攝



羽展鬘戲獅爺鎮風瓶：以水彩繪製2D金門版轉心瓶紋樣，再以壓克力顏料繪製於3D列印品上。 作者攝

表二 宜蘭工作坊轉心瓶教具紋飾設計架構表

作者製表

田野探查素材	從故宮 OPEN DATA 與展覽官網蒐集對應文物素材	
 <p data-bbox="187 668 462 687">南方澳南安國中外圍藝術品 作者攝</p>	 <p data-bbox="733 623 939 687">清 《海怪圖記》 冊 怪魚十一 國立故宮博物院藏</p>	 <p data-bbox="976 623 1239 687">清 閩浙總督汪志伊奏 〈集字號大同安梭船圖〉 嘉慶22年正月27日 國立故宮博物院藏</p>
在地紋飾設計		
 <p data-bbox="194 1295 839 1315">浪濤虹夢鯖魚變身瓶：以壓克力顏料將自行設計的樣式繪製於3D列印品上。 作者攝</p>		

的脈絡，才能讓學習吸收。因工作坊課程短暫，故經營學習者持續研究的熱情為首要關鍵，學習者如能在課程結束後，仍懷抱熱誠加以推展或開拓相關的新內容，便可使課程欲傳遞的精神持續升溫。

在教育推廣的合作學校中，並非各校都擁有完整的數位設備，所以校方未來若要自行推展課程易遭遇瓶頸。因而教育團隊所規劃的創

客工作坊模式，是期盼能促進學習者的自主性學習，並善用生活周邊既有的素材，進而擴展新興材料，開創出各種教案與教具的多樣組合，使學習者在實作歷程中，逐步提升創造潛能。

除此之外，解決城鄉數位學習落差的關鍵不單只是提供物力，而是需要館校雙方的互助合作，將人力與資源直接帶入第一線教學現場，讓雙方相互溝通，讓質性的實查研究可補足量

化調查限定的課題，彙整到更全面的學習者資訊。館方不僅在互動期間能分析學習者成長的狀況，亦可展示精選的文物精華，使校方能掌握學習資源要點並深入探索，館方亦能以教學系統的概念了解學習者需求，加以不斷檢視並精進內容，能夠更有效達成資源的均衡。

未來執行建議

彙整學習者的反饋是讓教學系統精進的竅門，現階段教育推廣受限於資金、人力、行程

等因素，較無法以長時間的行動研究（Action research）獲得完整的意見交流，僅能依教學過程的觀察與成果發表時的經驗分享來了解學習者的見解。因此建議未來應持續追蹤曾經合作的學校後續推展狀況，尤其關注跨領域的教案設計與附加功能型態教具的延展構思，並比較學習成長的差異，藉以調整為最佳的施教方式。

本文提案未來延續推展時，可考量將教育團隊的「多寶格」教具改良成可展示、收納、探索的「多寶格」教具箱，並串聯故宮既有的教案與教具為收納物，使此行動教具箱成為故宮教育推廣亮點。另外可將故宮現成數位學習資源（圖 11）以五感分類，⁷運用文物與生活的關聯性，架構出具系統化的故事遊戲機制，⁸再推廣至台灣各地進行教育課程，各校師生吸收後發揮創意，自行完成屬於在地特色的創新多寶格教具箱，貫徹創客教育的「做中學」精神，達成「教」與「學」雙重互惠效益，進而活化及擴充博物館的學習資源。



圖10 宜蘭工作坊教學互動情形 數位資訊室提供



圖11 故宮數位教育團隊研發之數位教具 數位資訊室提供

結語

綜上所述，思量院藏文物帶來的教育啟示，不應侷限於欣賞或模仿古人的技藝，而需反思如何以當代的技術實踐，並超越再創新。御窯官唐英在雍正時期僅致力重現宋代官窯的美學，但在乾隆時期開始專研形制和釉料的多樣變化，不斷的嘗試和改良，方使後世能賞析〈霽青描金游魚轉心瓶〉的精妙結構、〈茶葉末六聯瓶〉的新穎色彩。故希冀博物館教育的活動課程開

發者及學習者，也能夠發揚古人精神努力突破和創新。

本文擷取自作者參與「2019博物館的當代挑戰國際學術研討會」口頭發表之論文〈當皇帝的玩具箱走入臺灣的角落——以國立故宮博物院偏鄉數位教具設計為例〉。在此特別感謝教育推廣活動期間一同合作之院內長官與同事、學校師生、力新國際、集英文創。

作者為本院數位資訊室研究助理

註釋：

1. 課程及教學研究中心，〈新課綱「程式設計」，學選輯解問題〉，《國家教育研究院電子報》https://epaper.naer.edu.tw/edm.php?edm_no=134&content_no=2672（檢索日期：2020年7月13日）。
 2. 張玉山，〈STEAM Maker 跨域整合，實踐 12 年國教〉，《臺灣教育評論月刊》<http://www.ater.org.tw/journal/article/7-2/all.pdf>（檢索日期：2020年7月13日）。
 3. 國立故宮博物院 OPEN DATA 網址 <https://theme.npm.edu.tw/opendata/>；故宮教育頻道網址 <http://ipalace.npm.edu.tw/>；故宮藝術影音教育平臺網址 <http://ipalace.npm.edu.tw/Art>。
 4. 「海錯奇珍優化裝置」曾於 2018 年至 2019 年泰國曼谷河城藝術古董中心 River City Bangkok 之「清明上河圖——故宮新媒體藝術展」（<https://theme.npm.edu.tw/exh107/uptheriver/ch/page-5.html#main>）展出。
 5. 「龍藏經浮影幻化互動沉浸裝置」介紹影片可參見故宮教育頻道（<https://ipalace.npm.edu.tw/Video/Show/116?category=>），曾獲選第 52 屆美國休士頓獨立製片與國際影片影展高清新科技金獎與 2019 國際視聽與多媒體競賽詮釋性數位裝置金獎（<https://www.npm.gov.tw/Article.aspx?sNo=02007047>），並於 2019 年臺中國立公共資訊圖書館之「水不在深——故宮數位文獻特展」（<https://theme.npm.edu.tw/exh108/NPMRareBooks/ch/page-2.html#main>）、2019 年至 2020 年嘉義故宮南院「奇幻嘉年華——21 世紀博物館特展」（<https://south.npm.gov.tw/ExhibitionsDetailC003110.aspx?Cond=6d4d3215-793a-48e1-b450-f2e41116e6e5&appname=Exhibition3112>）以及 2021 年臺南市立圖書館新總館「藝起冒險——一場始於十七世紀的數位旅程特展」（<https://theme.npm.edu.tw/exh110/npmTainan/ch/page-2.html#main>）展出。
 6. 「文物 3D 再現行動劇場」裝置介紹影片可參見故宮教育頻道（<https://ipalace.npm.edu.tw/Video/Show/115?category=>），曾獲選第 53 屆美國休士頓獨立製片與國際影片影展互動——兒童教育類銀獎（<https://www.npm.gov.tw/Article.aspx?sNo=03011371>），並於 2019 年臺北松山奉天宮「動物藝想——故宮新媒體藝術展」（<https://theme.npm.edu.tw/exh108/FengTianTemple/ch/page-4.html#main>）展出。
 7. 本文的五感分類方式是建議針對文物的質地、具備的功能或呈現的題材內容等多元角度，精選出視覺、聽覺、嗅覺、味覺、觸覺五種感官的代表性文物，再加以分析延伸的表現形式。
 8. 本文所指的系統化故事遊戲機制，是引用作者於〈「行動兒童美術館」應用於小學中年級美術教育之行動研究——以「故事游藝」為例〉（臺北：國立臺北教育大學藝術與造形設計學系碩士論文，2017）提出的「故事游藝教學模式」觀點。
-

02/03 - 08/29

05/10 - 05/25 換展

GALLERY
S203 展廳

翰墨

故宮書畫賞析

A SPACE FOR BRUSH AND INK

Appreciating Painting and Calligraphy
in the NPM Collection

空間

週二至週五 09:00-17:00 週六至週日 09:00-18:00 週一休館
Tue.-Fri. 09:00-17:00 Sat.-Sun. 09:00-18:00 Closed on Mondays

612 嘉義縣太保市故宮大道888號
No. 888, Gugong Blvd., Taibao City, Chiayi County 612, Taiwan (R.O.C.)

最新參觀資訊請詳官網 View the latest information on the website
<http://south.npm.gov.tw>

服務專線 Service Line
05-3620777



國立故宮博物院南部院區
SOUTHERN BRANCH OF THE NATIONAL PALACE MUSEUM

