融入博物館資源的國小科技教育

文．圖／謝君偉

本文以國立科學工藝博物館為場域，從教學者角度談「博物館資源融入課程的教學應用」、「校訂課程前導的解說訓練」及「學校與博物館資源的教學結合」三個角度，探討進行國小科技教育時，如何融入博物館資源。

在社會變遷與多樣化遽增的時代，教育方式的多元與結合社會資源的方式已經是一種趨勢，運用博物館豐富教學資源，在學校制式化課程中融入，讓教育能更貼近社會現實面，進行博物館利用教育，也是12年國教課綱校訂課程的一種實施方式。

因地緣的關係，筆者任教的高雄市立民族國小（以下簡稱本校），位於國立科學工藝博物館（以下簡稱科工館）旁，本文以科工館為場域，從三個角度探討學校如何融入博物館資源，進行國小的科技教育，第一部分是教師如何在課程中融入科

學博物館的教育資源，以科工館的莫拉克展示廳及動力機械廳為例。第二部分是運用科工館場域訓練小小解說員，將教育主體回歸到學生。第三部分則是學校與公共資源的結合，在科工館展示廳進行全校性的探索活動，認識在地特色，希望將學校、社區與公共資源做緊密的結合。

博物館資源融入課程的教學應用

科工館是南部地區大型博物館之一，主要展示以科學、科技、和工業為主，與國中小教育內容十分貼近。其中科學開門廳更是在早期九年一貫課程起步時，以課程教學內容體驗作為發展主軸。而在八八風災後，紀錄風災始末作為回顧與展望，記取天災教育的「莫拉克風災重建展示館」，更是一大展示特點。

在國小自然科教學內容中，六年級第一單元為天氣的變化，第三單元為大地的奧秘，同為地球科學與環境相關課程。在天氣教學中特別以流水對大地的侵蝕、搬運與堆積，對地形地貌的影響、各種天氣圖符號的意義及颱風的危害作為教學主軸。而科工館六樓「莫拉克風災重建展示館」中的「沉浸式劇場—重回莫拉克」（圖1）就以觀賞者身歷其境的方式來經歷風災始末，由氣象的觀點先介紹 2009 年 8 月 8 號前的天氣狀況，接著颱風的形成與結構，莫拉克颱風的走向與當時引入的西南氣流如何在南部地區短時間集中了臺灣近一年的平均雨量，而導致豪雨成災大地變動，讓學生在短短 15 分鐘內，印證天氣單元中所學習過的概念，並與真實社會的天災進行連結，記取歷史教訓展望未來。

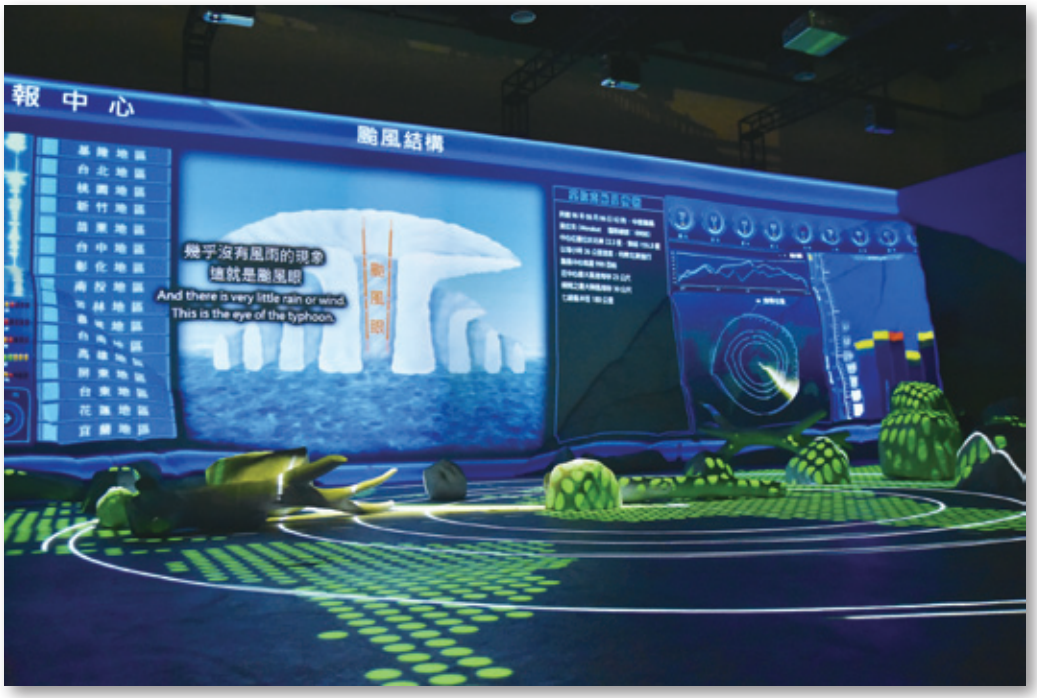

圖 1. 莫拉克展示廳沉浸式劇場，說明颱風的生成與莫拉克颱風走向

在「風災科學觀」展示區中，學生能實際操作體驗氣象中（圖 2）的流水變化、科技防災與勘災，颱風的各項專有名詞與變化，例如：藤原效應和共伴效應等容易致災的天氣現象。除了動態的沉浸式劇場，還有重建之路，學生了解了風災過程的辛苦救援，與災民安置過程，省思與前瞻未來的道路。在「莫拉克風災重建展示館」中，從氣象的觀點出發、到流水造成的地形與災害（圖 3），將天氣變化、大

圖 2. 莫拉克展示廳融入教學，各種流水可能造成的災害

圖 3. 運用科技模擬土石流的產生與致災過程

地奧秘與社會需求，做一個整體性的描述呈現，與未來 12 年國教的核心素養課程切合，跨越學科分際值得在課堂中做為一個主題項目，讓學生們深化思考與討論，議題更貼近真實現狀。

位於二樓的「動力與機械」展示廳，筆者常用來配合六年級下學期「簡單機械」單元教學，展示區一進門就展示了人類文明的演進過程，呈現能源的各種運用—火的使用，接著左側的槓桿原理實驗器，可以直接做為教具教學，前方就是各種齒輪與傳動方式的演示，從能源到傳動一次呈現。接著展示廳中段則是呈現了各種能源的運用與產生，從水力發電、蒸汽機到電力的產生原理，逐一呈現現代文明的工業發展，並展示出各種現代化機械實品，如汽機車的實體結構，還有騎乘體驗。最後呈現各種未來新科技，有 3D 浮空立體投影與 NEO 機器人的演示，讓學生在展示廳中，一覽工業技術的各項發展。

學校本位的解說員訓練

本校鄰近科工館，長期以來規劃參觀活動，做為學校特色課程，實施方式為分年級各展示區參觀及運用科工館學習單，做為本校特色發展課程。而筆者在學校中任教自然科，從五年級開始即發現，奇幻聲林與五年級聲音單元可做為教學應用，飲食的科學也可與生活課程搭配。希望能進一步深化教學內容，採取學習、思考、表達的教學模式，規劃解說員培訓，由學生同儕互相帶領與引導的方式，進行博物館的學習，更進一步產出 108 年實施的新課綱「素養課程」。發展過程分為四階段：1. 教師社群、2. 成員招募、3. 訓練課程、和 4. 解說任務。

第一階段由自然科老師組成「走讀科工館社群」，先行規劃科工館 12 個適合各年段學生學習展館，對學年提出建議參觀的順序，適時地融入課程中，在日程上搭配科學園遊會和科展等全市性科學活動。接著開始由外而內設計相關學習單，從地理位置、建立年代與目的、建築特色與分館，到內部各樓層的展廳名稱，讓學生能預先進行探索。

第二階段是解說員招募（圖 4），主要對象是本校五六年級學生，對於自然學科有一定基礎，又具有服務熱誠的學生。招募過程分為兩關：第一關是閱讀一篇科學文章，接著寫出重點進行一分鐘的口頭報告，取得預備解說員資格後，老師提供科工館展示區學習單。接著第二關則是在暑假期間，由父母帶領到科工館中，認識各展場的配置及寫出三項自己最感興趣的展示品，在暑期末的解說員培訓營中繳交。

圖 4. 科工館小小解說員招募與培訓，討論解說內容及與口語表達

第三階段訓練課程分為兩部分：第一部分是暑期解說培訓營（圖 5），由筆者帶領到科工館內實地參觀，並對各展場進行簡單介紹，再由學生討論出展場主要表達的內容以及選出三項重點解說展品。第二部分則是每周一午休進行解說訓練，從展廳認養開始分派各展示廳解說員，接著撰寫展示廳簡介，進行各展廳三分鐘的口頭報告。再深入了解三項展示品做深入介紹，為期一個學期。每次介紹以 10 分鐘為限，訓練課程完成後即開始進行解說任務。

第四階段為解說任務（圖 6），分為在校解說與在科工館實地解說兩部分，1. 在校解說則是採取班級預約，在班級規劃參觀科工館前，預先於在早自修進行該展示廳的簡介以及重點展示品，並視班級個別需求說明展示廳學習單。2. 在科工館實地解說則是運用四月四日兒童節前夕，由教務處規劃親子闖關活動—科工館大冒險，解說員自行設計解說海報及展示廳中三個問題，並有闖關卡提供給全校師生。闖關當天由解說員擔任關主。

經過一年的解說員培訓，明顯可看出學生對科工館的理解有所深化，不再是走馬看花或是直接詢問學習單答案在那裡的參觀學習方式，而能對科工館內內外外如數家珍、靜靜駐足在展示品前做紀錄，並能主動與同學分享與介紹。新課綱的素養課程概念就是讓課程能落實在生活中，學生的內在想法與外在行為的一致，不再是考試歸考試，實際生活都不是那一回事！而經過解說培訓的孩子，未來朋友探訪時，也能親身帶領介紹家鄉的特色博物館—科工館。

以科工館為場域的親子探索活動

經過兩年在科工館的課程融入與啟動解說員培訓後，筆者開始有想法希望能讓本校師生對博物館教育有更深的認識。適

圖 5. 解說員實地參觀科工館進行小組試講，了解展示重點及訓練臨場表達技巧

圖 6. 小小解說員繪製解說海報，在班級中進行解說

逢教育部自然與生活科技領域中央國教輔導團舉辦了「跑跑科博館」的教師研習活動。以臺中科博館做為場域，問題引導的方式讓參與的老師在科博館中進行探索活動。筆者在參與後覺得本校也可運用類似的方式，進行科工館的探索教育。融入資訊素養的觀點來進行科工館的自主導覽，問題導向的活動出發，讓學生自我探索，能讀懂題目、能看懂展示品解說牌，最後能清楚表達出答案。

活動分為事前準備與當日活動：

1. **活動準備：**筆者預先與科工館相關行政溝通當日入館事宜，在活動前先帶領解說員選出闖關的 12 個展示廳，讓解說員從中找出三個展示品，設計相關的問題（圖 7）。例如：莫拉克風災累積雨量達到多少毫米？航空與太空中的噴射引擎屬於什麼型號的客機所有？健康促進展示廳中，咧嘴貓得了什麼疾病？而這些問題設計都必須實際參觀展示廳才能找到答案。接著規劃闖關卡片發送給全校師生，並用不同顏色區分不同年級，低年級並須在科工館中完成六關、中年級八關、高年級十關（圖 8），完成後可到大廳本校服務區抽獎。
2. **當日活動：**2017 年度「親子共同探索科工館」活動選在 3 月 29 日周六進行，擔任關主的解說員需要在闖關前，將解說海報與問題卡片準備好，等同學準備好闖關時，先由解說員作展示廳簡介一分鐘，再抽問題卡牌，確定問題後進入展示廳中尋找答案，口頭回答後完成該展示廳闖關（圖 9 ，頁 18）。

2017 年度活動親子參與人數達到 1,500 人，幾乎本校有 1/2 的學生及家長參與當日活動，而且頗受好評。在闖關當日校長與兩任家長會長及家長委員一同參與活動，當同學詢問防疫戰鬥營展示廳位於何處時，一時間也答不出來，可見雖然本校

圖 7. 闖關櫃台與題目公告。由學生自願擔任關主進行活動方式解說與分發闖關卡

圖 8. 闖關學生自己在展示廳中尋找問題答案，問題引導式的自主學習，勝過講解式的導覽

圖 9. 關主解說展示廳與提供闖關題目抽題

鄰近科工館，且多數學生及家長都屬於科工館周邊可以免費參觀的里民，但對博物館的認識仍非常有限。本校教師在課程規劃上，較缺乏整體性的科工館認識，較常以單一展示館參觀作為學習內容，遇到需要整個科工館探索時，對於內部熟悉度就稍嫌不足，顯見學校的在地化資源及經營仍然有發展空間。

經過本次活動後，確定科工館小小解說員的任務取向及學校發展 12 年國教課綱校訂課程的大致方向：以科學課程作為其中一個主軸，讓學生能認識科工館、解讀科工館、和推廣科工館，做為三階段進程，六年級畢業前夕也進行科工館探索活動，抽取問題尋找答案，打破展示廳的限制，讓學生自己判斷問題可能位在什麼展示廳中，再自行尋找答案。這項活動的設計即將閱讀理解能力與解決問題能力進行結合，培養學生真正能應用的生活素養，從博物館中學習生活，將生活又能融入博物館（圖 10）。

結語

全臺灣各類型博物館一直擔負著教育、展示、推廣活動等不同社會教育任務，而筆者碩士論文也以學童在博物館中的問題解決為研究主題，並對不同展示類型的學習效果有所著墨。比較臺灣、日本與加拿大等科學中心後發現，早期臺灣博物館是靜態展示為主體，參觀為主要學習方式，近年已有大幅度互動式設施的設計，增進民眾參觀博物館的意願與學習效果。筆者在近兩年中不斷運用科工館進行課程融入，將教室搬到科工館，發現具備課程先備經驗的學生，進到博物館後能迅

圖 10. 全校親師生一起動起來的科工館探索活動

速找到需要的學習內容，而與老師問答時也能把握問題重點，找到答案。可見博物館與課程教學面向需要十分緊密的結合。

以筆者的教學經驗為例，訓練科工館小小解說員進一步深化教學內容，從單純的參觀科工館，開始發展到展示品的解讀，再到能對他人進行解說，符合翻轉教育理念—學習、思考和表達三階段進程，未來也將依循解說員訓練的過程，來撰寫本校特色發展課程，讓孩子從在地生根，展望未來。

而科工館的親子探索活動則是結合科工館與當地民眾發展的活動，刺激在地的參與同時讓博物館參觀活潑化，運用 PBL 問題引導式的教育方法，將參觀任務轉化到學習者身上，父母親帶著孩子找答案，既是學習活動也同時增進親子情感。從參與的家長口中說出：「原來科工館也可以這樣玩」，這些正向的活動回饋中，也代表其對博物館教育的認同。

參考資料

謝君偉（2009），〈非制式教育環境兒童對科學教具之操作偏好與問題解決表現〉，未出版碩士論文。

謝君偉
高雄市立民族國民小學自然科教師