

科技教育與博物館展示的連結-- 工博館「科學開門探索廳」之創意與實現

*朱耀明 **陳玫岑 ***張美珍

*國立高雄師範大學工業科技教育學系 副教授

**國立科學工藝博物館展示組 助理研究員

***國立科學工藝博物館科技教育組 助理研究員

壹、展示緣起

國立科學工藝博物館（簡稱工博館）自民國 92 年起開始進行展示更新，同時九年一貫新課程的也正如期實施。以博物館作為非制式教育的場域，其主要觀眾群仍以國中小學生居多，工博館因而期望在新課程實施之際，也能盡一點心力。於是顏前館長以此向教育部爭取經費，期配合九年一貫課程，推出全新的展示主題，相關人員便於 92 年 9 月開始籌備新展廳的工作。

與學校教育相比，博物館教育具有許多特色，諸如：適合全民學習、無年齡及學習時間的限制、沒有課程標準、強調自發性學習、多元化的知識傳播途徑及動態個別化的學習等等（張美珍，1997；吳金桃，1992）。但如何規劃一個以課程為主的展示廳呢？「九年一貫探索館」是最初的廳名，但它究竟能提供什麼東西作為展示？誰來決定探索廳內的展示內容呢？一個展示規劃團隊於焉成立！其中的成員除了展示設計人員、科教人員及其他博物館領域的專業人員外，科學家、師資培育機構的教授、國中小學教師群，全都納入策展團隊之中，而展示企劃的工作便在這群成員的努力下，上路了！

貳、工博館中的展示與科教

工博館自民國 86 年開館以來，即以展示主題為本延伸辦理相關的科教活動。在開館前幾年，展示廳並沒有規劃活動教室或演示空間，而是規劃在距離展示廳較遠的科教中心內，為的是要和參觀展示的觀眾區隔避免互相干擾（于瑞珍，2004）。當時的科教活動的辦理係從展廳現有的內容去發展，亦即像是生產線一樣的接力賽，科教人員對於展廳的內容規劃較無參與意見的機會。這種狀況在後來逐漸改善：在特展策劃時會將科教人員納入工作小組，但仍由展示人員所主

導，科教人員可以提早了解展廳內容及早規劃教育活動，但少有主導展示內容的機會。

當時工博館與「自然與生活科技」課程之關連性，是以既有的展示主題為主，編製相關教材、開發活動單、研習活動等，期望能提供不同於學校教學的情境，給予學生另一種的學習或刺激。這可說是一種被動性的配合，因為展示本身並非以推動九年一貫課程為主要目的，其展示的內容與方式，無法完全滿足九年一貫課程下的教師與學生的需求。若從根源著手，從展示之理念、規劃開始便與統整課程相互呼應，讓博物館的展示從新課程的觀點出發，直接提供符合新課程精神與內容的展示，再搭配完整的教材、活動單開發以及研習活動，更能建構出完整的科學學習場域，讓教師的教學更有效率，學生的學習亦能更具成效。

當博物館是以推廣科技教育為目標時，主導展示主題的人員卻未必具有科技教育的素養，這會是一種隔離與缺失。有鑑於此，工博館針對推廣科普教育的科學中心型態主題的建置，便改採以科教人員為主、展示人員為輔的配合模式，攜手為新展廳的打造共同努力。

參、展示理念的形成

因為工博館的屬性，團隊決定選擇以「自然與生活科技」領域為主，並以中小學生為主要對象。而改以「科學開門探索廳」為主題名稱。這個探索廳以學校課程、中小學生、博物館三者為主體，歸納出三個展示規劃原則：1.與學校課程的配合：統整概念的融入；2.吸引學生的要件：與學力測驗的相關、可參與操作的展示單元 3.發揮博物館功能：輔助學校之不足處、建立情境式的學習空間。

首先要瞭解中小學的教師是否有意願帶學生到館內來參觀、學習？學校需要什麼？學生喜歡什麼東西？家長會帶孩子來看什麼？我們到底能提供什麼？於是我們開始分析以上的問題。

- 學校的需求—新課程的要求，與國中小老師進行溝通提供博館具體的建議，從學生的角度來教學而連結他的生活經驗，因為生活處處是科學，九年一貫的教學方式旨在破除舊式僵化的教學方式。
- 家長的需求--家長會到學校講故事，他會希望可以到博物館學一些東西可以到學校表演，家長涉入課程的程度愈來愈深，而最大的需求是一個安全的課後活動中心。

- 學生的需求—展示要有主題性，讓孩子覺得好玩、有趣，引起學生的動機如何寓教於樂？
- 站在博物館教育人員的立場來看，博物館的學習是自發性的，博物館不是一個教室，不是百科全書，沒有一定程序的，是一個啟發、自我探索學習的地方，讓孩子來博物館有尋寶的感覺。

最後定調將展示廳的主要對象設定為國小一年級到國中三年級的學生，而這個全新的展示廳將以生活中的科學、科技為展示的主軸，建構成為一個非制式的教學環境；以互動的形式為主，激發學生自我學習的動機。由以上原因將理念定義為：

- 展示廳如同實驗室 (Museum as Laboratory)
- 展示如同工作坊 (Workshop as Exhibit)
- 學習就是一種探究 (Learning as Inquiry)

肆、展示內容的決定與科教的實踐

科學中心的展示因為不以物件展出為主，因此也多不強調故事線 (storyline) 的鋪陳串連，在面對「科學開門」這個題目時 (在概念發展時甚至連這個題目都尚未出現)，沒有故事線，該如何詮釋呢？將偌大的展示主題予以分區是必要的，但是分區原則在哪裡？怎樣與課程相呼應？若是以其他科學中心常見的以電、聲音、光等科學現象來分區，是無法建立特色，且與統整的精神又相互違背。這就是「科學開門」發展時的瓶頸階段，而突破瓶頸的重要轉折點是從翻閱國中基本學力測驗的考題時所獲得的靈感。

在多次翻閱學驗考題的過程中，突然靈光一閃：這才是這個主題的對象觀眾最為在意的部分！苦心所欲尋得的答案就隱藏在其中。瀏覽這些題目時，一個「景象」在筆者心底浮現：涵括了生物、理化、地球科學的題目，可讓人體現觀察這些變化的地點可以是在一座高山上；涵括的有健康教育、生物、理化等的題目，另一個場景—醫療院所亦呼之欲出。是的，強調的若是生活與統整，那麼，從人的生存場域出發，來解釋週遭的事與物，應是正確途徑，如同美國舊金山探索館創建人歐本海默所言，「為觀眾創造促進學習的最佳情境」是展示設計的基本哲學 (左曼熹譯，1990)

因此，「科學開門」的展示概念發展以國中基本學力測驗題目為出發，反推

出六個場域子題：科學之門、高山頂上、醫療線上、穿越時空、追根究柢、飛車上路。每一子題都設定有特定情境來涵蓋相關的自然與生活科技內容，跳脫常見以電、聲音、光等科學現象來分區，而從人們的生存場域來解釋週遭的事與物；而展示廳中將教育活動空間納入考量，每一展示單元同時可作為教育活動的實驗站，如此，對於九年一貫課程強調的生活與統整觀念來說，應是最佳的詮釋，也是科技教育與博物館展示連結的實現。



展廳內下雪的情景

以「高山頂上」為例，在「科學開門探索廳」內特別建造了一座山，邀請觀眾輕鬆的爬山，在山洞中尋寶，找找化石並觀察礦物與岩石，並探索山上的物理現象。其中上山賞雪是民眾的最愛，但雪的成因為何？在台灣，為什麼一定要上高山才能賞雪？但有時候好不容易上山了，卻等不到雪？這些問題是我們期盼引導學生觀眾進一步思考的。

除了雪景之外，從平地往山上行經的途中，我們其實運用了許多科技的發明，可以觀察到很多科學現象。從上山需要準備食物開始，平常爬山一定要攜帶是是水與乾糧了。一包洋芋片在山下與在山上會有什麼不同呢？細心觀察，你就會發現洋芋片的包裝變胖了；在高山上煮水，水溫不到一百度就會沸騰！山愈高，氣溫會低；下午二、三點山中就會雲霧圍繞，置身其中有時還見不到隨行的同伴呢？

這些問題，從國小國中的課本上都能找到答案，但有多少孩子們將課程的內容與生活連結起來呢？以一座山的場景，我們將生活與課程都統整起來了！在這樣的情境下，我們也相信學生們會樂在探索，樂於學習。

展廳中主要展示單元與九年一貫課程的對應，整理如表一所示。

表一、「科學開門」主題單元與九年一貫課程的對應

區 域	展示單元	課程內容要項
科學之門	智慧之鑰	生活與環境－生活科技－411 材料 －412 機械應用
	金庫門	生活與環境－生活科技－412 機械應用 永續發展－創造與文明－530 創造與製造 －531 科技文明

區 域	展示單元	課程內容要項
高山頂上	氣壓	自然界的組成與特性－地球環境－110 組成地球的物質 －111 地球與太空 自然界的的作用－改變與平衡－215 運動與力
	下雪	自然界的的作用－改變與平衡－210 地表與地殼的變動 －211 天氣變化 －214 溫度與熱量
	化石	自然界的組成與特性－地球環境－110 組成地球的物質 自然界的的作用－改變與平衡－210 地表與地殼的變動 演化與延續－地球的歷史－320 地層與化石 永續發展－科學與人文－521 科學之美
	地層	自然界的組成與特性－地球環境－110 組成地球的物質 自然界的的作用－改變與平衡－210 地表與地殼的變動 演化與延續－地球的歷史－320 地層與化石 生活與環境－環境保護－420 天然災害與防治
	神木	自然界的組成與特性－地球上的生物－120 生命的共同性 －121 生命的多樣性 自然界的的作用－構造與功能－230 植物的構造與功能 永續發展－生態保育－510 生物與環境 －512 資源的保育與利用 永續發展－科學與人文－521 科學之美
醫療線上	神經系統	自然界的組成與特性－地球上的生物－120 生命的共同性 自然界的的作用－構造與功能－231 動物的構造與功能 自然界的的作用－交互作用－221 生物對環境刺激的反應與動物行為
	輸血	自然界的的作用－構造與功能－231 動物的構造與功能 自然界的的作用－生命的延續－310 生殖、遺傳與演化
	機械腳	自然界的的作用－構造與功能－231 動物的構造與功能 生活與環境－生活科技－411 材料 －412 機械應用
穿越時空	相機、攝影	自然界的的作用－改變與平衡－216 聲音、光與波動 生活與環境－生活科技－411 材料 －412 機械應用(光學儀器)
	潛望鏡--光的折射、反射	自然界的的作用－改變與平衡－216 聲音、光與波動 生活與環境－生活科技－411 材料

區 域	展示單元	課程內容要項
	光纖(光的全反射)	自然界的的作用－改變與平衡－216 聲音、光與波動 生活與環境－生活科技－411 材料
	訊息膠囊	生活與環境－生活科技－414 訊息與訊息傳播 自然界的的作用－改變與平衡－215 運動與力 －217 能的形態與性質 自然界的的作用－交互作用－223 重力作用
追根究柢	電流急急棒(電路的基本組成)	自然界的組成與特性－物質的組成與特性－131 物質的形態與性質 自然界的的作用－改變與平衡－214 溫度與熱量 自然界的的作用－交互作用－222 電磁作用 生活與環境－生活科技－413 電及其應用
	人力電梯	自然界的的作用－改變與平衡－215 運動與力 －217 能的形態與轉換 自然界的的作用－交互作用－223 重力作用 永續發展－科學與人文－522 科學倫理
飛車上路	雲霄飛球	自然界的的作用－改變與平衡－215 運動與力 －217 能的形態與轉換 自然界的的作用－交互作用－223 重力作用 生活與環境－生活科技－412 機械應用
	賽車場	自然界的的作用－改變與平衡－215 運動與力 －217 能的形態與轉換 自然界的的作用－交互作用－223 重力作用 生活與環境－生活科技－412 機械應用

伍、展示效果與科教理念的衝突與妥協

爲了讓展示的所有單元均具有良好的科教理念，達到最佳的教育效果，全體規劃委員最在意的是不可以用偽科學。例如有些展示熱氣球，其實不是真的熱氣球，而是用細線吊起來的。但展示製作的現實面是：在博物館內互動的展示單元，無法全天都有人在旁協助說明，因此，展品的製作要兼顧互動及教育效果，也要很耐用、很安全。而在這樣的條件限制下，展示的效果及科教理念便會產生某些程度衝突，因此在互動式單元的選擇上便需要進行討論與妥協。

以托里切利實驗爲例，教師們期盼能將真實的實驗呈現在學生面前，因爲學

校不容易做到，但在工博館內受限於人力，我們也無法如實呈現，只好退而求其次改以不同的形式呈現。這就是展示工作的難處。展示與學校教具的設計有很大的不同，它需要從不同的面向思考，不斷的去想：觀眾、孩子們需要什麼？展示的呈現方式要如何安排才能有系統又吸引人？提醒觀眾如何操作展品，容不容易壞？科教內涵的呈現又該如何？其實展廳是一個舞台，提供策展人發現、自我創新的機會。而策一個科學類的展示，要記得：科學是從好玩開始的，讓孩子先願意嘗試，有了動機學習，而學習歷程如果是愉快的，那麼再往下走就會很容易了。

陸、結語

「科學開門」的展示理念與概念是前所未見的。在策展最初，即以「九年一貫」為名爭取經費；融入台灣的教育課程，但實際的展示規劃係以生活科技為主體，從生活中的科技應用出發，發展出展示的概念架構；以科學中心的型態為骨幹，但也加入情境式的氣氛營造，為了走出本土化的路，著實做了相當的努力。更重要的是，此為工博館中科技教育與展示人員攜手策劃常設展的首例，而自93年11月開放以來，從觀眾的參觀人數可以看出這個嘗試應是成功的。而在兩者的連結過程中，團隊以及空間是兩個重要的關鍵因素：

在策展團隊方面，「科學開門」兩位策展靈魂人物，各有所長：展示架構鋪陳是由展示人員所構思；而讓展示內容更易讓觀眾理解，則是教育人員所掌控。相同的是，這兩位人員都投入相當大的心力，讓科技教育理念融入展示中，展示與科教的功能作最大的發揮，教育人員不是展示推出後，只配合辦理教育活動的角色。在策展團隊的工作中，還包括專書的集稿、編輯；教育活動的規劃與執行；行銷宣傳、導覽解說等等，志同道合的團隊成員各盡其力，確實印證學者 Rounds & McIlvaney (2000) 所言：策展團隊讓視野更為開闊、博物館各種功能相輔相成並更具創造力。

至於空間，指的是多功能空間的設置。配合科教活動的空間需要，「科學開門」特別規劃一個多功能的空間作為科技教育演示活動專區，同時也是團體觀眾參觀前的短片簡介區，亦可用來舉辦小型的演講活動。亦即，工博館原有的科技教育中心的場域已融入展廳中，讓教育與展示有更密切的結合，孩子到展廳常會有不同的發現與收穫。

參考文獻

于瑞珍（2004）。科技教育中心的發展歷程。南館記憶：記科技教育中心軌跡，國立科學工藝博物館。

左曼熹譯（1990）。展示概念與設計。博物館學季刊，4(2)。

吳金桃（1992）。英國貝瑟娜·格林童年博物館及其藝術研習坊。博物館學季刊，6(1)。

張美珍（1997）。科學博物館的資訊教育。科技博物，1(4)。

Rounds & McIlvaney（2000）。Who' s using the team process? How' s it going? Exhibitionist,19（1）,4-7.