

# 教師對科學博物館教學資源認知、運用之現狀與障礙

靳知勤

教師在協助學生建立博物館學習經驗中扮演重要的角色，有鑒於學生佔博物館觀眾大宗之事實，如何開發教師潛能，使其認識博物館，並養成利用博物館資源從事教學之能力，乃成為博物館與學校間建立雙向合作關係中之重要課題。本研究一方面藉相關文獻之蒐集探析博物館與教師間之合作方式外，並使用自編之問卷在台中縣、市地區隨機選取44所國小教師填答，以明瞭教師對科博館各項教育資源的認知及運用程度；經由對教師在此變項上有無顯現性別、年齡、任教年資、學科背景以及城鄉上的差異之探究，進而了解教師對博物館資源運用之限制與偏好。問卷除包括自陳式量表外，並藉若干開放式問題徵詢教師有關利用博物館資源之障礙與解決途徑等意見。此外本研究亦採用訪談與小組座談等方式蒐集相關資料。針對教師博物館資源的認識與運用能力之養成，在本文中亦加以討論。

關鍵字：科學博物館，教學資源，教學障礙

Keywords: Science Museum, Educational Resources, Educational Barriers

## 壹、緒言

經由非制式教育體系來推展科學教育的構想，在近年內已逐漸受到教育學者的重視，而運用社會教育資源從事教學活動的取向也成為輔助學校教育及推廣全民繼續教育的重要途徑(Igoe,1993)。1995年美國科學教學研究年會曾經以「非制式教育中的科學學習」(Informal Learning in Science)做為大會主題，來增進制式與非制式科學教育學者間的溝通與合作，並使能以全面性的觀點來從事科學教育的理論研究與實務推廣(靳知勤，民84a)。然而在現行的社會教育體系中，科學性博物館尤其兼具靜態的展示與生動的活動設計，以及自然現象的呈現與對社會、環境的共同關懷，提供一般民衆及在學學生一個從事非制式學習的場所。為了對博物館內的學習特性有所瞭解，科學教育學者也就與博物館相關之一般認知性調查(Johnston,1995; Johnston & Rennie,1995)、學習特性與評量(Dierking & Falk,1994; Boisvert & Slez,1994)、展示規畫設計與評估(Borum, Massey & Lutter,1993; Alter & Alter,1988; Bitgood,1994)以及參觀學習策略(Flexer & Borun,1984; Lehman & Lehman, 1984; Ambrose, 1987; Forber, 1993)等議題分別進行理念及實證性探究。這些研究的重點

在物的方面，多以展示評估為主，在人的方面，則側重於博物館觀眾（包括一般成人觀眾與學生觀眾）的參觀行為調查及其學習策略之發展。然而以學生觀眾佔參觀對象大宗之事實而言，博物館一方面除針對學生本身加以協助外，亦期能藉由建立與學校之合作關係，以幫助教師培養運用博物館教學資源之能力，並增進學生在博物館內的學習效能。

由於教師能影響其廣大的學生群，且在協助學生建立博物館學習經驗中扮演關鍵的角色，故被認為是博物館教育環節中最值得予以開發培訓的一群（靳知勤，民84b；Hodgson，1986）。復以博物館為達成輔助學生學習之目的所設計的教育活動與課程，尤賴教師的配合與運用，方能發揮事半功倍的效果。因之，當博物館在提供學校教育性的服務時，首應規劃建立以博物館相關資源為基礎之教師與博物館間關係模式。然而在現行之制式教育體系中，與博物館有關之課程與教材仍付諸闕如，在當前學校教學中所大力鼓吹運用鄉土及社會資源從事教學的理想，在教師本身缺乏相關之訓練以及理念未能普及的情況下，在實際施行的效果上，仍有許多限制。教師因對博物館教育資源的認識不足，常阻礙其運用資源之意願；而縱使是選擇博物館做為校外教學的場所，教師也未必能設計出適合學生的參觀活動；教師本身在博物館中的參觀也常如一般觀眾般的缺乏組織，如此非但校外教學之成效不彰，同時也浪費了教師本身的教學潛能。有鑒於此，科學博物館本於尋求協助教師從事擴展教學內容及策略之宗旨，除對於教師與博物館間合作關係之議題從事探究外，同時也針對教師本身的相關認知加以了解。基於教師居學校與博物館間關係之樞紐地位，以及了解教師對從事博物館教學所面臨的障礙與所需的協助，本研究之待答問題將包括下列數項：

- 一、教師對科博館各項教育資源的認知及運用情形？
- 二、教師對科學博物館資源的認知及運用程度有無性別、年齡、任教年資、學科背景及城鄉差異？
- 三、教師從事科博館教學的障礙？
- 四、教師在科博館中從事教學所需的協助？

本研究期能藉上述問題之探討，一方面協助博物館教育人員明瞭教師對博物館資源的認識與使用現狀，另方面則藉由教師們所認知到使用博物館資源的障礙，提供可行之協助方案，以加強建立博物館與學校間在推廣科學教育上的合作關係。

## 貳、文獻探討

### 一、學校教師對博物館教育之認知與實施

整體而言，博物館教育的研究範疇多偏重於對展示設計的評估、公眾關係之建立與行銷、觀眾的參觀行為調查以及探究輔助觀眾從事參觀的策略等。至於以學校為對象的實證性研究，則多針對學生觀眾；惟與教師有關的議題，學者則以納入學校與博物館相互間合作關係項下從事整體性之理念探討為多。對於教師對博物館的認知及態度之相關調查，因受各博物館調查研究目的在於迅速回饋政策方針的引導，致使實證性的結果或未能集結整理發表於學術刊物之中，或因時效掌握的要求，導致證據亦流於片段而欠周延，使得完整的文獻並不多見。

在基本理念方面，Hooper-Greenhill(1992)指出博物館教育的角色重點已由從前的直接教學逐漸轉變成提供教學資源與教師訓練課程的場所，並探尋如何藉結合視導人員、教育行政人員及學校教師發展與學校課程的連結關係。而美國科學與技術中心學會(ASTC)所出版之*Science Teacher Education at Museum: a Resource Guide*一書中指出，科學教育正面臨兩大困難：一是教師本身對於科學教學目的之認知不在於如何發展學生對科學的理解(the understanding of science)，而在傳授與科學有關的資訊；另一項則是現在教育體系中所提供的科學教學處於難以引發學生學習的窘境。為此乃建議，科學博物館的教育目標應著重於鼓勵學生運用此一非正式的學習情境，體驗成功學習的喜悅(Bedworth, 1985)。

而在教師對博物館教育資源認知及運用的實證性文獻方面，則屬各相關機構為提供制度規畫及實務改進所衍生者為多。以國立自然科學博物館為例，劉德勝(民79)曾藉該館舉辦「自然科輔導老師座談會」時對參與之教師進行調查，「自然科輔導老師制度」乃國立自然科學博物館為建立館校間雙向互動之連繫而設置。根據調查的結果顯示，教師建議科學博物館應加強研習訓練與座談的實施，諸如與展示內容有關的導覽解說、活動設計以及舉辦如何利用博物館資源的在職訓練等。在資訊提供方面，則可利用定期或不定期出版品的寄閱，製作如影帶、幻燈片等媒體分送學校以利推廣。

黃釗俊(民78)亦曾分別舉辦校長及教師座談，討論學校利用國立自然科學博物館的方式。歸納校長座談之結果顯示，校長中認為應提供學校團體參觀前之準備資料者最多，依次則為製作展示簡介或輔助教材、舉辦教師研習，提供教育資源目錄及活動訊息，提供學校參觀團體路線指引，並舉辦巡迴展等。在教師意見歸納方面，參觀博物館之前以介紹展示品中與學校課程中之相關部份為最多，使用的方式包括參閱相關資料、編寫導覽問題、教師先行參觀及利用所拍攝的幻燈片或照片向學生預先講解等。教師認為科博館的教育資源中，以科學影帶欣賞及解說導覽活動最能與學校課程配合，多媒體節目及科學演示則又次之，至於答以野外活動與科學演講的教師比例極低，均不及5%。教師在帶領學生參觀後所安排的教學活動以規定學生撰寫心得報告為最多，佔四成五。其次為在課堂中進行參觀後的討論

(15.5%)，在參觀前已準備問題提示參觀重點並於參觀後以此為依據討論者有12.3%，有3.42%的教師對參觀內容進行紙筆測驗；回到學校後沒有任何後續活動者亦達12.8%。上述兩項調查雖提供科學博物館瞭解教師利用其教育資源之認知與方式，但究此二者之動機均以規劃博物館教育之業務為目的，所得之資料並未再就相關文獻及理論予以探究，對於所提出之結果亦未加以深入討論其原因，且因其只供做方案規畫之參考，故亦未於整理後發表。

## 二、博物館教育資源與教師之角色

Lucas(1983)在探討制式與非制式教育對科學學習的影響時，指出校外經驗這種非制式的學習是奠定學生科學素養的來源之一。Tamir(1990)亦曾歸納前人的研究，發現在制式學習之後，施以野外考察、參觀博物館等非制式的經驗，可以增強學習的效果。而近年來，由於學校教育的改革，主動學習的觀念受到重視，經由第一手經驗獲得資訊的訴求也影響了博物館教育的方式。在博物館內從事教學所使用策略的成效方面，學者們則多運用實驗法予以驗證(Flexer & Borun, 1984; Lehman & Lehman, 1984)，而對博物館資源做有意義的安排與運用，在研究結果上亦被證明有益於學生的學習。

衡諸現代之博物館多已認同其教育功能與使命，經過長期的提倡與發展，博物館也成為社區中教育資源中心的代表。而由博物館提供做為服務學校(school services)的方式包羅萬象，雖然在每個博物館中各有不同的作法與重點，然大抵包括：教育出版物、視聽資料供應、外借物品、巡迴展、巡迴學校之科學演示、充實性教育活動以及教師研習等(Danilov,1980)。其型態雖有諸如在博物館內設計及供應教學資源的工作，以及主動走出館外，到學校內進行展示或教學的差別，但在實質上，為要建立博物館與學校間雙向互動關係的理想則是一致的。故而正如「廿一世紀博物館的新使命」(Museums for a New Century; Commission on Museums for a New Century,1984)一文中所指，博物館負有與學校間溝通過程中一半的責任。博物館在面對與學校間關係之開展時，實應主動整理與提供相關資源，並在雙向關係中扮演誘導與啟發的角色，以使學校能在探尋資源的過程中，縮短摸索試誤的階段。然而在學校與教師這方，也必須要改變對教學資源運用與教學活動設計的認知，使能在建立博物館與學校間合作從事教學的互動中，邁出回應的第一步。

MacLeod & Keirstead(1990)也指出在實際運作博物館與學校合作夥伴關係時，博物館員應先行瞭解教育大綱與各校的教學方針，而後學校與博物館雙方應以博物館之蒐藏及展示資源為基礎，共同編訂計劃草案，以設計適用的課程，而當博物館員編寫教材的同時，教師應著手選擇教學策略；在此一過程中博物館與學校間要藉會議加強溝通與討論，以修正計劃草案；當課程編妥後，博物館館員要將教材介紹

給學校教師；在教師實際運用博物館教材時，也要蒐集師生的意見，藉以修正及改良教材。

歸納上述要點，博物館這方固然要在雙方關係間扮演主動的角色，但就學校這方的立場而言，教師亦應對博物館所提出之協商方向與教案發展等過程，提供適時的回應，以利兩方關係在互動中進行持續的修正與發展。博物館員所致力的是要將博物館資源情境與學校教育之有關內容發生連結，而就機構之特性而論，雖係以博物館教育為本體加以推廣，但若無教師在發展試做過程中予以配合，並給予評量及回饋，單就博物館一方所提供的課程方案，自難脫除本位觀點之弊。故而任何博物館在從事類似性質之教育推廣時，雖然所利用的方式不盡相同，但藉形成性評量理念的實施，將教師意見予以納入，也被認為是改善雙方合作成效的有效作法。

### 三、教師博物館教學能力之養成

綜合以上教師與博物館間之雙向關係，教師唯有與博物館保持長期的聯繫，同時也要在此關係中發揮主動的精神，如此的合作計畫，方得竟功。Szpakowski (1973) 曾指出在今日的教育中，教師實須改變身居傳統被動的習性，要在與博物館間的合作關係中，做為一個組織者(organizer)，並提出富有創意性的作法。而博物館也要設計滿足大眾需求的教育活動與課程，在教育推廣方面要與制式的教育課程相互配合，並從事教學標準、成效以及方法的改進；因之，各級教師對博物館的資源與服務必須要有足夠的瞭解。

以巴黎市立現代藝術博物館(Museum of Modern Art of the City of the Paris) 為例(Banaigs,1984)，由於認知到教師在連接美術館與學生學習中的角色，該館對館內之學習活動所擬定的指導綱領中，強調要藉資源提供、諮詢服務以及研習活動等三種方式，加強教師在文化與藝術方面的素養，以提昇教師的覺知及設計參觀活動的能力。該館也鼓勵師生在藝術博物館內以積極主動的態度從事主動參觀(active visit)。所謂主動參觀的目標即在於吸引學童在參觀藝術品時，同時能從事某些有意義的活動。這些活動包括回答問題、表達看法、辨別特徵、撰寫、繪圖、遊戲以及臆測等等。除了能將這些項目融入參觀活動，以引發學童的學習動機外，教師及博物館員仍須更進一步引導他從事觀察與反省，使其參與創新的機會。是以在整個活動的過程中，無論是與博物館員從事配合，或是自行帶領教學活動，教師具備有關於展示理念與內容的認識及運用能力，乃是成功博物館教學之必要條件。

而許多博物館本身、地區博物館協會或地方教育行政當局也都針對各博物館或地區的特性，設計學校參觀的行程及內容(Ambrose,1987)，以供教師使用或參考。惟教師對於此等方式的運作是否得當，端賴教師本身對博物館相關資源的了解程度足夠與否。衡諸一般教師的現狀，非僅其對博物館所擁有的展示及教育資源認識不

足，且在博物館教育的理念方面也缺乏明確的認知，以致教師對運用博物館資源的方式及能力均明顯欠缺(靳知勤，民84c)。故而除了正式的博物館研習一途外，在日常的聯繫運作方面，Hooper-Greenhill(1992)也建議博物館可藉下列幾個方式協助教師培養在博物館內從事教學的能力：

- (一)直接協助指導正在博物館內從事教學的教師；
- (二)鼓勵教師修習與博物館相關的課程；
- (三)藉由電話或電腦網路與教師建立溝通的管道；
- (四)運用書面資料或出版物提供教師瞭解博物館資源及利用方式；
- (五)實際研擬教師在博物館內從事教學的建議計畫。

這些協助方式是否能使教師妥善運用博物館之教學資源從事教學？藉由與博物館間建立長期的互動關係，並增進對於博物館功能及資源的認識，誠為此類能力養成及實踐的必要條件。

## 參、研究設計與實施

### 一、教師問卷調查及座談

本研究為瞭解教師對科學博物館教學資源的認知與運用程度，乃透過問卷調查以及舉辦教師座談等方式，蒐集相關的資料。問卷中所包括有關科博館之資源項目則參考館內所出版介紹資源之手冊內容，並由館內相關之專業人員審訂後定稿。本研究的對象為任教於國小的各科教師，為考量科學博物館位於中部之地區特性，故而乃以台中縣、市範圍內之國小教師，依據其城鄉特性，區分為台中市區、台中縣之城鎮、鄉區以及偏遠及特殊偏遠地區等五類學校從事分層隨機抽樣。結果計有台中市區11所，台中縣城鎮學校8所，鄉區學校14所，偏遠地區學校6所，以及特殊偏遠地區學校5所；合計共有44所國小做為本研究之樣本學校。問卷係以郵寄的方式寄達樣本學校，每校所寄發的問卷數以廿五份為原則，但如小型或偏遠地區學校則視實際情況寄發相當之數量。郵寄前並由研究者先行連繫各校的負責教師，請其以隨機方式發給任課教師填寫，隨後並負責回收與寄回問卷給研究者。

本研究並以國立自然科學博物館義工中具有教師身分之國小教師為對象，計九人組織核心小組舉行座談會，就(1)教師在博物館中從事教學時所遭遇的障礙，以及(2)科學博物館如何幫助教師利用博物館資源等項目進行討論。此外，本研究並於科學博物館以立意取樣方式，對來館從事教學參觀之教師就上述兩項問題進行訪談。而此兩項問題亦且包含於針對台中地區國小教師的普查問卷中，以供受試者填寫。

## 二、資料分析

本研究總共寄發問卷 935 份，計有 4 所學校未將問卷寄回，扣除未答及未回收之問卷，共計回收有效問卷數為 608 份，回收率為 65.03 %。所蒐集的資料中有關對科學博物館教學資源的認知與運用程度等項，首先計算其次數頻率(Frequency)，而受試教師並依各變項之區分，分別藉 t 考驗及單因子變異數分析(One-way ANOVA)，比較各類不同身分教師的表現。

有關教師對問卷中開放式問題的回答、博物館現場調查與訪談，以及教師核心小組討論的內容，則依質性資料之分析歸納法，先就教師意見進行比較後，就性質相近的意見予以歸納，並對各不同類別建立不同名稱。為增加所呈現質性資料之效度，本研究乃採用三角校正法，亦即在此分析過程中，由不同研究者個別對不同來源的資料進行分析與歸納，各研究者並相互討論歸納類別的標準，一方面就意見相同處取得共識外，並就不同之歸納意見加以討論，以獲致最後的類別確認。

## 肆、研究結果與討論

### 一、教師對科博館各項教學資源之認知與運用

本研究問卷中一共列舉了解說導覽、劇場教室教學、科學演示、科學研習、動手做、諮詢服務卡、家庭卡服務、博物館學季刊、博物館簡訊、科學性書籍、參觀活動單、環境劇場、立體劇場、太空劇場、鳥瞰劇場及各類影帶借閱等 16 個資源項目，供受試教師依其本身實際瞭解及使用的情況分別從聽過且利用過；聽過、知道內容、但未利用過；聽過但不知其內容，以及不曾聽過等四個選項中勾選最適當的項目。而在從事資料分析時，凡回答上述選項者則依次給予由 4、3、2 至 1 不等之計分，未答者該題則不予計分。隨後並計算每一單項教學資源的平均得分，並配合百分比分佈情形予以判斷教師對該資源的認識與運用程度。本研究也將 16 項教學資源項目依其特性分為(一)動態教學資源提供與服務(包括解說導覽、劇場教室教學、科學演示、科學研習、動手做)；(二)靜態諮詢服務資源(包括諮詢服務卡、家庭卡服務及參觀活動單)；(三)出版品資源(包括博物館學季刊、博物館簡訊、科學性書籍及各類影帶借閱)；以及(四)劇場參觀資源(包括太空劇場、立體劇場、鳥瞰劇場及環境劇場)等四大類，並計算各類資源之平均。各大類資源項目中，若有任何一題未答者，該份問卷之該大類資源分數亦不納入平均之計算。

全體教師利用科博館各類教學資源的平均分數整理如表一。結果顯示教師對博物館四種教學資源類別中，以劇場參觀資源的利用程度最高，平均達 3.13；依次則

為動態教學資源的提供與服務，及出版品的資源運用；有關靜態諮詢的服務資源則居末位。

若將 16 項教學資源依序列出，其中利用率以太空劇場、立體劇場及解說導覽最高，平均超過 3.0。有 80.8% 的受試教師觀賞過太空劇場的影片，至於立體劇場也有將近六成一的教師利用過，遠高於居第三位解說導覽的 40.6%。而對此等列居於前三位的資源項目，表示未曾聽聞的教師比例則均低於 8%。尤以太空劇場的名度甚高，不曾聽過 (1.7%) 及聽過但不知其內容 (4.1%) 的教師合計僅佔 5.8%。相較於太空劇場與立體劇場為教師們所熟知的程度，教師對鳥瞰劇場與環境劇場的認知與運用程度之排名分列第 8 及第 9 位；且其被教師所使用的比例僅達前述太空劇場之半而已。

屬於動態性教學的五項資源中，除以解說導覽最為教師所熟知外，其他諸項如動手做與科學演示的排名均高，分居第 5 及第 6 位；惟劇場教室一項，與上述三項相比則有較多的教師未曾聽聞 (19.3%)，以致影響了整體的排名 (第 10 位)。

在出版品資源中則以博物館簡訊的普及率最高，居第四位，有三分之一的教師閱讀過博物館簡訊。通俗性之科學書籍則排行第七，比起位居第 13 名的博物館學季刊表現為佳。三項刊物的對象定位以及編輯旨趣，對於引發教師參閱的動機有所影響。至於靜態性的服務項目如參觀活動單、家庭卡服務及諮詢服務卡則分居第 12、14 及 16 位，最不為教師們所注意；而未曾聽過這幾項教育資源的教師人數亦超過受試者總數之四分之一。此外，教師未曾聽過的教學資源高於 20% 比例之項目尚包括：鳥瞰劇場、環境劇場、博物館季刊與影帶借閱等。

在 16 項博物館教育資源中，教師表示聽過、知道內容、但未曾利用過的比例最高者依次為：科學研習 (42.7%)、影帶借閱 (39.3%)、家庭卡服務 (38.3%)、諮詢服務卡 (36.7%) 以及解說導覽 (35.6%)。這些項目中有如教師之科學研習受限於容量及學校指派等因素，以致影響教師的參與機會；另如解說導覽一項則因需來文以團體方式預約，以致一般教師如非與學校團體一同前來，則雖知悉此資源之內涵亦無機會使用。



表一 教師對科學博物館各種教學資源之認知與運用現況

教學資源	M±SD	0 N	等級=4 N(%)	3 N(%)	2 N(%)	1 N(%)
全面性參觀資源	2.75±0.63					
動態教學資源的提供與服務	2.78±0.74					
解說導覽	3.10±0.92	32	3 234(40.6)	205(35.6)	95(16.5)	42( 7.3)
動手做	2.79±1.04	34	5 176(30.7)	186(32.4)	127(22.1)	85(14.8)
科學演示	2.76±1.03	32	6 170(29.5)	182(31.6)	141(24.5)	83(14.4)
劇場教室	2.70±1.09	34	10 172(30.0)	170(29.6)	121(21.1)	111(19.3)
科學研習	2.57±0.91	39	11 83(14.6)	243(42.7)	158(27.8)	85(14.9)
靜態諮詢服務資源	2.39±0.83					
參觀活動單	2.50±1.12	38	12 135(23.7)	163(28.6)	124(21.7)	148(26.0)
家庭卡服務	2.40±1.02	34	14 81(14.1)	220(38.3)	123(21.4)	150(26.2)
諮詢服務卡	2.29±0.96	36	16 54( 9.4)	210(36.7)	158(27.7)	150(26.2)
出版品資源	2.61±0.78					
博物館簡訊	2.90±1.04	33	4 210(36.5)	167(29.0)	126(21.9)	72(12.5)
科學性書籍	2.74±1.00	34	7 153(26.7)	195(34.0)	150(26.1)	76(13.2)
博物館學季刊	2.46±1.03	35	13 107(18.7)	170(29.7)	173(30.2)	123(21.4)
各類影帶借閱	2.38±0.98	33	15 67(11.7)	226(39.3)	140(24.3)	142(24.7)
劇場參觀資源	3.13±0.74					
太空劇場	3.73±0.62	25	1 471(80.8)	78(13.4)	24( 4.1)	10( 1.7)
立體劇場	3.36±0.92	30	2 354(61.2)	114(19.7)	75(13.0)	35( 6.1)
鳥瞰劇場	2.72±1.16	37	8 200(35.0)	140(24.5)	103(18.0)	128(22.4)
環境劇場	2.71±1.14	36	9 193(33.7)	144(25.2)	115(20.1)	120(21.0)

【註】：4=聽過且利用過； 3=聽過，知道內容，但未利用過  
2=聽過，但不知其內容； 1=不曾聽過； 0=未答

以下依序考量具不同身分教師：在性別因素方面，男、女教師在科博館整體教學資源的認知與運用及劇場參觀資源的運用上均存在有顯著差異，且均呈現出女教師的認知及運用程度高於男教師的現象；惟在另外三類教學資源上的表現則無不同（表二）。

若以年齡區分，三個受試組之間在動態教學資源、出版品資源以及劇場參觀資源三項上表現出顯著的差異，經採薛費氏法(Shefe method)做事後比較後所得之結果則詳如表三。年齡介於31至40歲之間的教師其在動態教學資源、靜態諮詢服務資源及劇場參觀資源等三項的得分均顯著高於30歲以下的教師。在靜態諮詢服務資源方面，年齡較長(>41)的教師的認知與運用程度亦個別高過年紀輕的教師(<30)。

表二 不同性別對科學博物館各種教學資源認知及運用之比較

教學資源	性別	人數	平均±標準差	t值	P
整體教學資源	男	200	2.68±0.67	-2.16	<0.05*
	女	309	2.80±0.60		
動態教學資源的提供服務	男	213	2.72±0.76	-1.59	>0.05
	女	326	2.82±0.73		
靜態諮詢服務資源	男	219	2.32±0.83	-1.46	>0.05
	女	327	2.43±0.83		
出版品資源	男	212	2.53±0.81	-1.85	>0.05
	女	329	2.66±0.76		
劇場參觀資源	男	215	3.05±0.77	-2.12	<0.05*
	女	331	3.19±0.71		

\* P<0.05

表三 不同年齡教師對科博館(一)動態教學資源，(二)靜態諮詢服務資源及(三)劇場參觀資源認知及運用程度之比較

年齡組別	人數	平均±標準差	F值	事後比較
(一)動態教學資源				
<30歲(a)	211	2.67±0.71	3.88*	b>a
31-40歲(b)	190	2.86±0.74		
>41歲(c)	146	2.83±0.77		
(二)靜態諮詢服務資源				
<30歲(a)	208	2.23±0.78	6.90**	b>a c>a
31-40歲(b)	195	2.49±0.82		
>41歲(c)	151	2.49±0.86		
(三)劇場參觀資源				
<30歲(a)	209	3.11±0.66	6.38**	b>c
31-40歲(b)	197	3.27±0.71		
>41歲(c)	148	2.99±0.84		

\* P<0.05, \*\* P<0.01

一如年齡因素之影響，不同年資的教師亦在(一)動態教學資源，(二)靜態諮詢服務，以及(三)劇場參觀資源的認知與運用上存在有顯著差異(表四)。其中，年資介於11至20年的教師其對動態性教學資源的認知與運用高過年資少於5年者。在劇場教室的資源運用上，其得分也高於年資超過21年的教師。而有關利用靜態諮詢服務的項目上，他們的表現也明顯的多於年資少於5年及介於6至10年之教師。

綜合上述年齡與年資兩項因素，介於31至40歲之教師，以及年資介於11至20年的教師在上述多項資源的認知與使用程度顯著高於其他組教師，究竟有何因素使然，仍有賴後續性之追蹤調查方能進一步了解該教師群之特質。

表四 不同年資教師對科博館各類教學資源認知及運用程度之比較

年資組別	人數	平均±標準差	F值	事後比較
<b>整體教學資源</b>				
<5 (a)	149	2.67±0.55	2.28	
6-10(b)	114	2.75±0.63		
11-20(c)	129	2.87±0.61		
>21(d)	118	2.72±0.63		
<b>動態教學資源的提供</b>				
<5 (a)	159	2.59±0.70	4.91**	c>a
6-10(b)	122	2.82±0.71		
11-20(c)	138	2.90±0.73		
>21(d)	123	2.81±0.79		
<b>靜態諮詢服務</b>				
<5 (a)	156	2.26±0.78	5.73**	c>a
6-10(b)	122	2.28±0.83		
11-20(c)	142	2.62±0.82		c>b
>21(d)	127	2.43±0.84		
<b>出版品資源</b>				
<5 (a)	159	2.62±0.73	0.23	
6-10(b)	121	2.58±0.78		
11-20(c)	140	2.65±0.75		
>21(d)	123	2.59±0.86		
<b>劇場參觀資源</b>				
<5 (a)	159	3.12±0.66	3.73*	c>d
6-10(b)	121	3.13±0.76		
11-20(c)	144	3.29±0.68		
>21(d)	123	2.99±0.84		

\*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

教師對科學博物館教學資源認知、運用之現狀與障礙

各不同學科背景教師在科博館整體及各類教學資源認知及運用上均無顯著的不同，此結果可能與國小教師之畢業科系別與所任教之科目並無絕對關連有關。然而任教於不同地區學校卻對教師的該項表現有所影響（表五）。

表五 不同地區教師對科博館各類教學資源認知及運用程度之比較

學校地區別	人數	平均±標準差	F值	事後比較
<b>整體教學資源</b>				
台中市(a)	162	2.90±0.60	4.60**	a>b
城鎮(b)	158	2.62±0.65		a>c
鄉區(c)	145	2.67±0.63		
偏遠(d)	35	2.65±0.59		
特偏(e)	25	2.95±0.50		
<b>動態教學資源的提供</b>				
台中市(a)	171	2.90±0.75	3.22*	a>b
城鎮(b)	165	2.69±0.78		
鄉區(c)	159	2.70±0.72		
偏遠(d)	39	2.74±0.62		
特偏(e)	25	3.06±0.61		
<b>靜態諮詢服務</b>				
台中市(a)	172	2.62±0.78	6.02***	a>b
城鎮(b)	164	2.28±0.86		a>c
鄉區(c)	160	2.24±0.79		
偏遠(d)	41	2.41±0.77		
特偏(e)	26	2.56±0.74		
<b>出版品資源</b>				
台中市(a)	173	2.68±0.72	1.79	
城鎮(b)	164	2.53±0.84		
鄉區(c)	159	2.63±0.76		
偏遠(d)	37	2.45±0.80		
特偏(e)	26	2.83±0.74		
<b>劇場參觀資源</b>				
台中市(a)	172	3.31±0.70	4.03**	a>c
城鎮(b)	164	3.08±0.72		
鄉區(c)	160	3.04±0.78		
偏遠(d)	41	2.95±0.74		
特偏(e)	26	3.22±0.61		

\* P<0.05, \*\* P<0.01, \*\*\* P<0.001

在整體博物館教學資源的運用上，台中市的教師優於城鎮及鄉區學校的教師，同樣的情況也出現在靜態諮詢服務的運用上；台中市教師在動態教學資源運用的得分高過在城鎮任教的教師，城市教師對劇場參觀資源的使用及認知程度也高於鄉區教師，此等結果應與台中市教師所擁有之地利之便有關。至於表六中所列有關偏遠及特殊偏遠地區教師的人數遠少於其他三類型學校教師，故在採用薛費氏法進行事後比較時，並未顯現出與其他各組有顯著之差異。惟在表中所列出之平均得知，任教於特殊偏遠地區之教師在各類資源上有較高的認知與利用率，科博館為特殊偏遠地區學校的參觀活動所擬具之行程設計與補助方案，應屬誘因之一。

## 二、教師座談及訪談結果

(一)導致教師利用科學博物館從事教學之障礙因素分別來自於教師本身、學校行政與博物館的配合等三方面。

有關教師利用科學博物館從事教學的障礙項目，主要來自於核心小組教師之座談、教師普查中開放式問題之回答，以及對正從事科博館教學的教師所作的訪談。經由此等管道所蒐集到的教師意見，可歸納為以下三方面：

### 1. 教師本身對博物館資源的認識

(1)教師未受相關訓練；(2)有些展示太艱深不易瞭解；(3)對博物館的認識不足；(4)對於博物館的諮詢管道不瞭解；(5)不知道如何取得相關展示的資料。

### 2. 學校行政的支援與配合

(1)學生往返的交通及安全問題；(2)班級人數太多；(3)缺乏家長的配合與支持；(4)經費的來源問題；(5)與學校的課程難以配合；(6)無暇從事參觀教學。

### 3. 博物館輔助資源的配合

(1)展示區設計不良；(2)解說員不足；(3)相關活動時間不能配合學校需求；(4)個別接洽、預約不便。

以下謹列舉幾個訪談個案，以為佐證。一位帶領學生在科學博物館中從事教學的國小教師說道：

只有鄰近科博館的幾個學校，才能經常到科學博物館做校外教學。其他的學校頂多一個學期只能來一兩次而已……，一般的老師對博物館的資源認識不夠，帶學生來常常也只是走馬看花，沒有重點。

這位老師強調了到科博館進行戶外教學在時空方面的障礙，此外她也指出一個老師對博物館資源整體性的了解對於來館從事教學的效益有絕對的影響。她認為一般老師對於博物館的認識確實不足，相對於豐富的教學資源，教師即使到館從事參觀教學，最後也多流於「走馬看花，沒有重點」。

至於另一位時常到科學博物館參觀的教師，則表示博物館所安排的若干活動時段未能配合其需要的看法：

科博館的演示活動時間固定，我們在禮拜三下午沒課的時候，自己帶學生來只能看到固定的演示……。

談到科博館所能提供給老師們參考的資料時，也有老師認為：

有些展示品不容易了解……，有的區域的解說資料不夠清楚，想要得到更進一步的參考資料時，常常也不知道有哪些管道可以得到。

若就前往科博館實地從事教學的可行性而言，有許多老師指出交通的不便與安全的顧慮，既使是在台中市區任教的教師亦多有如是看法：

到科博館參觀至少需要半天的時間，而且要安排交通以及調課的問題，在學校裡的教學進度很緊，很難隨著課程內容到科博館做參觀活動，而且一般老師們也都不願意負帶學生到校外的責任，一旦安全出問題這個責任蠻大的。

(二)教師認為可藉由主動提供教育諮詢服務，與設計輔助教學資源來協助教師認識及使用博物館。

有關博物館應如何協助教師克服上述障礙的意見方面，教師所提出的建議包括主動邀集教師認識博物館資源，與由博物館設計教師所能配合使用的教育資源等。茲將教師們所列舉的項目整理如下：

### 1. 瞭解博物館資源

(1)舉辦教師研習；(2)邀集教師做有系統的參觀；(3)到校服務；(4)建立與教師溝通的管道；(5)解答參觀時之疑難問題；(6)提供解說導覽服務。

### 2. 加強博物館設計之輔助教材功能

(1)設計主題式參觀教學；(2)出版與展示品有關的刊物；(3)提供活動時間表與主題內容說明；(4)錄音導覽系統；(5)自導式活動單；(6)與國中、小學課程配合之對照資料；(7)提供展示說明書；(8)電腦網路資料查詢。

與一般僅只是例行性帶領學生到館參觀的教師相較，參加小組座談的教師因具備科博館義工的身份，故而對教師利用博物館資源的有效途徑及克服障礙的方法，有較深入與中肯的看法。一位每星期均安排學生到科博館參觀活動的國小教師有如下的建議：

真正經常使用博物館資源的除了\*\*國小外，一般學校到館的次數有限，老師們對科博館資源的認識不夠，若是要有效的利用此一社會教育資源，大概需要館方提供兩方面的服務，一個是要針對到館只有一至二小時的學校，提供他們適合在一到兩小時內兩到三個主題參觀活動的安排，這樣可以讓他們體會博物館資源的豐富，他們將會更有意願多安排幾次到館參觀。另外針對某些相

關的展示，或是劇場教室中的教案，可以把他們串聯成一些主題探索的參觀動線規畫，並且把這些資料提供給學校，會是比較有效的參觀方式。

對於由科學博物館提供教師研習機會，教師則多表支持與具強烈需求的看法。下列的說明可作為教師的代表意見：

科博館的教育資源相當豐富，來這裡研習可以獲得對科博館整體性的認識，有關專業知識的介紹也讓我們增進不少科學知識……。科博館所舉辦的研習和其他單位所辦的研習不太相同，因為這裡有很多的展示和資源可以配合當作驗證，我特別有興趣參加。

然而許多參加過科博館研習的老師也表示了時程太短的遺憾：

實地參觀的時間太短，未能充分享受科博館的資源，以致有入寶山而空手而回之憾，因此希望研習的時間能夠加長。

至於有關教師研習內容安排的看法，老師們的意見則有不同的取向。比方說有老師認為博物館的教師研習應多多針對科學知識的介紹加以設計，但也有老師則認為科博館教師研習應以介紹館內資源為主；至於如何使用這些資源，進而將之與學校課程相互配合，老師們則未顯現出較多的關注。一位老師說道：

有關教學方法以及設計教學活動的講解和實作，在其他單位辦的研習中已經包括了，科博館應該要把所擁有的資源做更深入的介紹；如何去運用，如何去教學，博物館並不需要再多花時間。

顯然這位老師在建立對博物館的認知時，係以資源的認識為主，而並不以資源運用策略與能力之養成著眼；且因傾向於注重資源知識的獲得，而忽略了不同情境之因素對教學呈現與策略選擇的影響。

雖然對內容設計有如是之看法，由以上教師提出有關克服科博館教學障礙的方式，可以得知教師的建議還是傾向於尋求其本身所可掌握之能力養成，以及對科博館輔助資源提供的要求。換言之，教師在利用博物館的議題中，十分強調博物館應提供機會，使其增進對博物館資源的認識與運用能力。但在認知上，則以為對資源有所認識，就自然能對博物館中的資源項目運用自如。此外，教師亦指出博物館設計並改善輔助資源的配合種類與方式的重要性，但並未提及教師本身應該如何從事方能將科博館的教育資源予以妥善的運用在其教學計畫之中。至於有關學校行政配合校外教學的困難，教師亦未在座談及訪談中提及學校與科博館的因應之道。

## 伍、結論與建議

根據調查結果顯示，受試之台中地區 608 名國小教師中，若扣除 8 位未答者，在過去兩年內只有 45 位 (7.5%) 未曾來過科博館參觀。來館 2-5 次者最多，有 321

人(53.5%)；只有一次記錄者達144人(24.0%)，至於6-9次與10次以上者亦各有51(8.5%)及39(6.5%)人；換言之，亦即絕大多數的老師均有參觀博物館之經驗。然而相對於教師所具備的參觀經驗，受試教師們對於科博館教育資源的認識與利用程度則明顯不足。除對以寓教於樂方式吸引觀眾參觀的劇場資源的認識與使用程度較高外，其餘的動態性教育資源、出版品資源及靜態諮詢服務資源等則不甚理想。惟殿後的三大類資源方乃從事科博館教育活動中之主流項目，科博館於藉高度吸引力之項目引來觀眾後，如何持續在真正的教育資源項目中紮根經營，誠屬推展大眾科學教育與建立館校間教育合作關係中的中心課題。

教師對於博物館教育目標與資源的認識，足以影響其從事博物館參觀教學中的理念取向與策略選擇。作者於先前的相關研究中(靳知勤，民84c)曾發現，大多數教師仍以知識層面的學習作為博物館參觀教學的主要目標，以致對博物館方的要求多偏重於資源與知識的提供，藉以滿足其轉而傳遞給學生的目的。然而在本研究中，吾人亦發現教師的教學資源知識確屬不足；但科博館在提供各種管道以加強教師之此等知識時，亟應注意不宜過於強調資源知識的本身，而忽略了這些資源的教育理念與使用方法。尤其是有關科博館各種教育資源之間的整合運用與策略規劃，更是在提供資源之外所當同時注意的項目。也因此，若以博物館開授的教師研習為例，非僅要介紹博物館資源，最重要的乃是要培養教師主動自發、運用資源的能力。故而博物館協助教師認識博物館資源十分強調在此一情境中的特殊屬性，及針對特別學習情境的教師能力之調整與擴充。

各地區所享有的教學資源不盡相同，博物館與各地區參觀團體自應建立不同層次與重點之關係。由於來館參觀之機會因地區而異，參觀教學的目標設定因而不同，博物館應針對各類學校團體整理適用之教學參觀建議行程。對於遠道者宜以博物館經驗之獲得，與建立對博物館正向之情意感受為首要。至若市區鄰近之學校，則應鼓勵教師建立密切之館校關係，除上述之情意目標外，更須利用資源獲得的優越地位，加強與學校課程教學的配合，以發揮社會資源之最大效益。

由學校教師所提出有關利用博物館從事教學的障礙項目與克服方式間之比較，可以得知教師在學校行政方面的配合上所遭遇的困難，缺乏明確的解決方案。博物館與學校究竟要求教師到科博館從事教學的頻率為何，是須行政上的規定抑或是由教師自主，兩者間的差別亦將顯現於教師在博物館內參觀策略的呈現與參觀目標的擬定上。對於鄰近地區的學校而言，教師在時間與課程的配合方面，能有較高的彈性帶領學生到博物館從事參觀教學。然而較遠道的教師們唯有藉特別的規劃，在博物館內停留較長的時程。也因此學校多訂有所謂的教學參觀日，將科學博物館列為教學參觀的地點之一。目前科學博物館除對偏遠地區學校有經費上的補助，以及為其排定參觀項目外，其他一般學校的參觀則多為學校所主導，主動諮詢館方尋求協



助的並不多見。故而以學校教師對於博物館資源與功能認知並不充足的情況下，無論是概括性博物館參觀經驗的獲得，或是配合課程教學，常又失卻參觀的重心。為此，博物館方除須一方面以全面性的作法，加強提供教師認識科博館各教育管道的機會之外，另須落實校內自然科輔導老師與科博館間的橋樑功能，從自然科老師著手從事更深入的訓練，以作為拓展教師群認識博物館的種子教師。

有關教師對科學博物館資源的認識與利用，乃屬其社會資源運用能力之一部份，如能加以培養，將有助於教師教學的呈現。雖然有關科學博物館的資源限定於機構之內，但若對此等資源能有系統性的認識，並且能運用自如，自必得以將此一能力遷移至對其他相關社會資源的運用。因此館校雙方在共同思考及提倡運用博物館資源時，亦應以宏觀的視野探究教師整體教學能力養成的議題，而不應太過拘泥於片段的知能項目。

本研究係根據國科會補助之『教師環境教育在職訓練在科學博物館內之發展與研究(I)』(NSC-84-2511-S-178-001-Z)部份結果撰寫而成。

## 參考書目

- 黃釗俊(民78)，「教師如何利用國立自然科學博物館」校長及教師座談會意見調查報告。台中：國立自然科學博物館。
- 靳知勤(民84a)，非制式科學教育研究的現況與展望——一九九五美國科學教學研究學會紀實。《博物館學季刊》第九卷第四期，71-79。
- 靳知勤(民84b)，科學教育研究在科學博物館中的角色。《博物館學季刊》第九卷第一期，79-85。
- 靳知勤(民84c)，教師對從事科學博物館教學之目標認知與實施方式之探究。第一屆數理教學及師資培育學術研討會論文集編，394-423。彰化：國立彰化師範大學。
- 漢寶德(民80)，教化之間。《博物館學季刊》第五卷第四期，1-2。
- 劉德勝(民79)，國立自然科學博物館科老師意見調查報告。台中：國立自然科學博物館。
- Alter,P. and Alter,R.(1988). Exhibit evaluation taking account of human factors. *Curator*,31,(3),167-176.
- Ambrose,T.(1987). *Education in museum, museums in education*. Edinburgh,U.K. : The Scottish Museum Council.
- Banaigs, C. (1984). Curators,teachers and pupils:partners in creating an awareness of modern art. *Museum*,36(4),190-194.
- Bedworth,J.(1985). *Science teacher education at museum:a resource guide*. Washington,D.C.:ASTC Center.
- Bitgood, S. (1988). A comparison of formal and informal learning. *Technical Report No. 88-10*. Jacksonville,AL.,U.S.A.:Center for Social Design.
- Bitgood,S.(1994). The classification of exhibit evaluation : how deep should occam's razor cut ? *Visitor Behavior*,9(3),8-10.
- Boisvert,D.L. and Slez,B.J.(1994). The relationship between visitor characteristics and learn-

- ing-associated behaviors in a science museum discovery space. *Science education*,78,(2),137-148.
- Borum,M.,Massey,C. and Lutter,T.(1993). Naive knowledge and the design of science museum exhibits. *Curator*,36(3),201-219.
- Danilov,V.J.(1981). *Science and technology centers*. Cambridge,MA : The MIT Press.
- Dierking,L.D. and Falk,J.H.(1994). Family behavior and learning in informal settings: a review of the research. *Science education*, 78, (1),57-72.
- Flexer,B.K. and Borun,M.(1984). The impact of a class visit to a participatory science museum exhibit and a classroom science lesson. *Journal of research in science teaching*, 21(9), 863-873.
- Forber,D.(1993). The management of the museum as a teaching resource. *Learning resource journal*,9(2),32-34.
- Hodgson,J.(1986). Teaching teachers museums team up with schools and universities. *Museum news*, June,29-35.
- Hooper-Greenhill, E.(1992). Museum education. In Thompson,J.M.A. (ed.) *Manual of curatorship : a guide to museum practice*. Oxford, U.K.:Butterworth-Heinman Ltd.
- Igoe,K.(1993). Advancing the educational role of museums. *ICOM News*, 1(2),8.
- Johnston,J.(1995). The gap between the public perception of science and the realities of science. *Paper presented in the Annual Conference of National Association of Research in Science Teaching in San Francisco, April 22-25,1995*.
- Johnston,D. and Rennie,L.(1995). Perception of visitors' learning at an interactive science mand technology center. *Paper presented in the Annual Conference of National Association of Research in Science Teaching in San Francisco, April 22-25,1995*.
- Lehman,J.R. and Lehman,L.M.(1984). The relative effects of experimenter and subject generated questions on learning from museum case exhibits. *Journal of research in science teaching*,21(9),931-935.
- MacLeod, B. and Keirstead, M. (1990). Museums and schools: partners in education. *Museum quarterly*,Aug.1990,17-22.
- Museums for a New Century. (1984). *Commission on museums for a new century*. Washington,D.C.:American Association of Museums.
- Szpakowski,A.(1973). Collaboration between museum and school. In (ed: UNESCO) *Museums,imagination and education*. Switzerland: UNESCO.
- Tamir,P.(1990/91). Factors associated with the relationship between formal,informal,and non-formal science learning. *Journal of environmental education*,22(2),34-12.

靳知勤，現任私立東海大學教育學程中心副教授