科學教育學刊
2005, 第十三卷第二期, 121-140

Chinese Journal of Science Education
2005, 13(2), 121-140

科學博物館與中小學校互動關係—台美兩個案之研究

于瑞珍
國立科學工藝博物館公共服務組

（投稿日期：民國 93 年 1 月 29 日，修訂日期：93 年 8 月 27 日，接受日期：93 年 10 月 15 日）

摘要：中小學校師生向來都是科學博物館的主要觀眾群，世界各國的科學博物館，也一直不斷地嘗試開拓此一重要的市場，發展出許多豐富的館校互動關係。本研究以個案研究為方法，探討美國的明尼蘇達科學博物館與臺灣的國立自然科學博物館，二機構在各自的情境脈絡下，與學校之互動關係。透過文件分析彙整二個案與學校之互動模式，並與文獻探討中所歸納出來的六種互動模式相互印證，發現專業成長、到館參觀與到校服務等三種，是科學博物館最常運用的互動模式。其次，藉由深度訪談瞭解博物館與學校雙方教育人員，彼此互動與合作之經驗，以及對相關議題的看法。每位受訪者都曾有過豐富的合作經驗，從這些合作經驗中，可以歸納出四種不同的運作模式，分別是博物館學校模式、合作開發教材模式、協助者模式與資源利用模式。而每一種模式背後均有其個人的理念或立場，也都難免會遇到一些困難或障礙。其中，互動最頻繁、關係最密切的要算是博物館學校的模式，研究者歸納出三點之所以成功的要素，包含：派駐專職館員經營館校關係、建立正式溝通管道，以及博物館過程與課程標準的結合，值得吾人參考、借鏡。

關鍵字：中小學校、科學博物館、個案研究、深度訪談、夥伴關係。

壹、前言

博物館與學校的互動已有長遠的歷史，以英格蘭為例，早在 1895 年，經由 Thomas Horsfall 先生與曼徹斯特藝廊委員會的努力推動之下，特將學校教育法（The day school code）加以修正，允許學生前往博物館參觀，並計入有效的上課時數（Hooper-Greenhill, 1994），這一項創舉正式開啟了學校與博物館的合作關係（王啟祥, 2000）。許多人第一次到博物館參觀，就是跟著學校團體去的，這第一次的接觸，對於人們形成對博物館的觀感，有著深刻的影響（Hicks, 1986）。喜歡它、甚至愛上它，討厭它、或是對它失去興趣，各種印象都有可能在這第一次的參觀中形成，顯示出博物館與學校合作的重要性。

博物館一直是學校的教育夥伴，學校到

博物館進行校外教學，其科學學習情形常是關注的焦點（Rennie, Feher, Dierking & Falk, 2003）。Shields（2001）歸納出博物館與學校合作的好處，可以從三方面來看：就資源缺乏的學校而言，博物館的蒐藏是豐富的學習材料；對博物館而言，可以增加參觀人數，同時培養終身的支持者；對學生而言，博物館教育活動的互動性，是刺激學習的新方式，讓學生有機會能與真實的物件互動，可激發高層次思考的技能。顯然地，雙方的合作確能達成特定目標，具有發展夥伴關係的基礎。

本研究之主要目的，在於探析科學博物館與學校互動關係之現況與問題，並由研究結果中彙整出對雙方合作之建議，供實務運作上之參考，以提升科學博物館與學校互動之實質效益，增進學生學習機會與成效。其詳細目標臚列如下：

(一)探討國內外科學博物館與學校現行之互動模式與合作現況，並比較其異同之處。

(二)瞭解科學博物館教育人員（簡稱博教人員）與學校教師，對於博物館與學校互動關係中相關議題的看法。

(三)根據前二項研究所得，嘗試就實務面提出建議，以增進科學博物館與學校之互動關係。

由於中小學校師生一向是科學博物館的主要觀眾群，本研究即以中小學校為研究重點，為免贅言，文中僅以學校代表之。

貳、文獻探討

博物館向來是重要且受重視的教育與文化資源（Cox-Petersen, Marsh, Kisiel & Melber, 2003）。不只是科學類博物館，其他藝術類、歷史類博物館，也有豐富的館校互動的經驗。因此，在以下文獻探討中，探討對象不限於科學類博物館，以便對研究問題獲得較廣泛的瞭解。

根據謝文和（2000）的描述，博物館與學校之間的互動關係，有五種不同的形態，是隨著博物館的演進和社會的變遷而形成的，亦可視為館校互動關係的演進。其中一種特別值得注意的是「夥伴關係」的形態，博物館與學校在同質性與互補性的基礎上，建立的一種教育上的夥伴關係。在此關係下，博物館與學校是平等互惠的，共同投入資源與人力進行合作計畫，以滿足各自的需求。由此可知，教育夥伴關係可說是博物館與學校最理想的互動關係，如真能達到此一境界，定有助於彼此教育功能的發揮。

所謂的夥伴關係（partnership），是指個人或團體間擁有相互的合作和責任關係，以達成特定目的（The American Heritage Dictionary of the English Language, Fourth Edition, 2000）。在企業界的經營策略中，夥伴關係早已是耳熟能詳的概念，還發展出諸如：策略性夥伴關係、通路夥伴關係、附加價值夥伴關係、價值鏈夥伴關係等不同的型態（江淑娟, 1999），都是企業間為了達成特定目標，所進行的合作與努力。長期以來，博物館與學校的互動，可以用頻繁且多樣來形容，然而博物館與學校均屬於教育機構，之間的互動還是以教育為出發點佔大多數，以教育夥伴來形容博物館與學校之關係，最恰當不過。

Hannon 和 Randolph（1990）從文獻中歸納出博物館與學校間教育夥伴關係的六種型式：專業成長（professional development）、到校服務（outreach）、試驗計畫（pilot program）、校外教學（field trip）、駐校服務（residency）及博物館學校（museum school）的設置，主要是以活動類型為歸納原則，涵

蓋了大部份的博物館與學校的互動模式。但其中駐校服務基本上是可以歸類為到校服務的一種，而試驗計畫並不屬於活動類型，它是在活動正式實施之前，透過與學校的合作關係進行測驗，瞭解師生對該活動的評價，以判斷是否行得通，或是否需要任何修正。因此，研究者選擇 Hannon 和 Randolph 模式中的四種，再加上其他文獻提到的網路服務與學生實習，重新彙整為六種型式的夥伴關係，以下進一步分析：

一、專業成長

專業成長主要是以學校教師為對象的，使其有機會熟悉博物館所擁有的資源，並與專業人員建立良好的關係，便於各項資源的利用，進而有能力為學生解析博物館內的蒐藏與展示。有時課程中也提供教學器材和專業人員，特別是科學博物館，讓教師能更有自信地運用動手做、問題解決等教學方式於課堂教學上（McLeod & Kilpatrick, 2001）。此外，還有大學的師資培育單位，主動與博物館合作，提供在職進修教師實習的機會。例如：加拿大的渥太華大學（University of Ottawa）師資教育學系（Teacher Education Department），與當地的國立科技博物館（National Museum for Science and Technology）合作進行一項訓練計畫，讓修習資優教育學分的教師們，有機會運用博物館的資源，對參加活動的資優生進行教學實習（Leroux, 1989）。畢竟，館校間的互動中，教師扮演著關鍵性的角色，也是學生學習活動的規劃者，透過教師專業成長課程拉近彼此的距離，是值得努力的方向；若能擴大到培育中師資，更能延伸其效果。

二、到校服務

最活力充沛的博物館是不會等著觀眾上門，他們可以帶著服務去到學校、深入社區（Ambrose & Paine, 1993），也就是所謂的到校服務，由博物館專業人員帶著展示或教材教具一起到學校，服務教師與學生，甚至學生的家人。加拿大的博物館為了服務甚少到博物館參觀的高中生，而將展示主動送到學校巡迴，獲得學校熱烈的支持（Herbert, 1981）。

駐校服務是另一種型式的到校服務，由博物館指派專業人員，配合課程需要，進入班級，對學生、教師提供服務，與其他型式之到校服務不同之處，在於投入的時間與程度較為深入。以 Koetsch（1994）所論及之 MIP 計畫為例，是由博物館人員進駐課堂，指導學生設計、製作展示，以及完成展示製作之前必要的準備，如：協助學生進行研究、組織資訊、決定學習方向、評量學習成效等，建立與社區分享學習成果的環境。

不過，這也是一項非常耗費人力、物力與經費的服務。在國外，能夠提供此項服務的博物館，不是擁有特定經費支援，就是必須向接受服務的學校收取可觀的費用，因此，普及性受到相當的限制。免費服務較傾向提供給距離博物館較遠且交通不便，或是弱勢族群聚集的地區。

三、校外教學

最常見的、也是最頻繁的博物館與學校互動，是學校團體到博物館進行參觀教學。大部份的博物館均有提供校外教學團體的導覽行程，以及與導覽主題相關的動手做活動。有些博教人員會為教師們設計不同的參觀行程供選擇，以符教學需求；也會嘗試將學校課程融入活動之中，讓教師們有正當的理由說服行政人員，讓他們能帶學生離開學校、離開書本，接觸學校環境所無法提供的經驗。參觀博物館可以讓學生以跨學科的方式接觸各種資訊，因為博物館的展示多半會

將不同學科領域的內容結合起來呈現（Hannon & Randolph, 1990）。而且，Falk 和 Dierking（1997）的研究顯示，大部份的受訪者對於博物館參觀活動過程中發生的事情多能回想起來，且記憶不會隨時間而有顯著的減退。Rennie 和 Williams（2002）的調查也指出，透過參觀科學中心能發展出較正向的科學態度。以上二者皆證明了博物館經驗的教育價值。

即使是資源供給無虞，「到校服務」所能提供的內容還是有限，也無法將整座博物館搬到校園之內，以校外教學的方式到館參觀，還是最能完整體驗博物館學習資源的方式。

四、博物館學校

博物館學校是美國博物館界特有的產物，起源於紐約州的 Buffalo 科學博物館與明尼蘇達科學博物館，分別於 1990 年和 1991 年開始運作。這二所學校的特色是，雖然學校仍由學區經營，但與博物館間有著非常緊密的合作關係。學校帶著學生到博物館上課，同時也在博物館的協助之下，在校園內設計自己的博物館。在此合作關係下，雙方均有受惠，但最大的受益者還是學生（Klein, Corse, Grigsby, Hardin & Ward, 2001）。

整體而言，博物館學校是指透過學區與博物館的夥伴關係，共同設計、實現的學校，以落實博物館學習（museum learning）（King, 1998），它是博物館、也是學校。根據 King 的觀察分析，博物館學校運用的活動途徑有三種：創造物件、創造展示與創造博物館，也就是透過學習活動產生物件、展示或博物館。在國內，無論是博物館或學校，一般均認為創造物件、展示或博物館，是專家才能做的事。在博物館學校的模式中，卻發現學生也有能力可以做到，教師將創造的過程轉化為學習的過程，讓學生在學習知識或技能的過程中進行創作。

五、學生實習

博物館學校提供學生實習的機會是較有組織與長久性的，但也有許多博物館與學校，以個案或單一計畫的合作型式，提供學生到館實習的機會。「青少年教青少年」（Youth Teaching Youth）計畫即為一例，它是在猶他自然史博物館（Utah Museum of Natural History）與鹽湖城市區學校間，建立起合作的夥伴關係。18 位來自市區學校的國中生，參與了 10 週的訓練課程，和博物館的講師、蒐藏人員、解說人員一起學習。學生們分組以自導式的學習方式，準備不同主題的教學內容與教材，包含設計教案、設置探索站等工作，以便前往學區內的小學，進行到校服務的課後活動。這一群小實習教師，完全負責每週一小時的活動，經過六週不同主題的輪流教學，他們可稱得上是專家了（Greenhalgh, 1995）。除實習學生有收穫外，對博物館而言，也能解決人力需求的問題，藉此擴展服務範圍，與更多的學校建立關係，一舉兩得。

六、網路服務

由於科技的進步，網際網路已成為人們生活的一部份，當然很快地也成為博物館與學校互動的管道之一。Shields（2001）曾形容此一趨勢：博物館與學校的合作機會原本就非常的豐富，但今日強有力又普及的科技產物，使得雙方的夥伴關係，比以往更能持久。那些數位化的藝術品、物件、文獻和科學資料，已成為課堂學習的難得恩物。另一個案例是國內的博物館，國立科學工藝博物館在累積了五年的營運資源之後，將適合教師運用於教學的資源結合在網站中，以方便教師使用。此教師專屬網站，名為虛擬科技

教育教學資源中心，網站中的資源除了各項教學資源介紹之外，亦能隨時使用館方已開發之活動單、活動教案、線上學習遊戲，以及教學媒體下載、編輯與播放的功能。透過網路將教學資源送到學校教師手中，教師們不必到博物館，即能享用其豐富的資源。然而，這項新興的服務方式，各博物館尚處於摸索階段，假以時日有潛力發展出更符合雙方需求的內容。

以上所描述之各類型互動模式，文獻中多以博物館的角度為出發點，較少看到以學校的觀點來談館校的合作或互動。這六種互動模式，代表了博物館提供給學校的六種教育服務項目，也顯示出博物館是供應者、而學校是接受者的不均衡角色。此外，任何夥伴關係的經營，都須要資源的投入，並非每一座博物館都有能力維持這麼多樣的互動模式，往往如何取捨？資源如何分配？即成為館內教育部門重要的討論議題。以上述各模式中所舉的例子，大多數是有專案經費的支援才得以持續，一旦計畫結束，互動也跟著結束，可見館校互動對資源的依賴。

叁、研究方法

一、研究法與資料蒐集

本研究所採取的研究方法為個案研究法，所探討的個案為美國的明尼蘇達科學博物館（Science Museum of Minnesota；簡稱明科館）與臺灣的國立自然科學博物館（簡稱科博館），探討二機構在各自的情境脈絡下，與學校之互動關係。二座科學博物館均有豐富的館校互動經驗，館舍規模相近，在當地也都扮演著推廣大眾科學教育之主導者角色。

本研究所運用的資料蒐集方法，有文件分析與深度訪談二種，未採取觀察法的原因，主要是受限於時間、經費與人力之不足。至於文件分析與深度訪談所欲達成的目標，分別簡述如下：

(一)以文獻探討中所歸納出來的六種互動模式為基礎，透過文件分析，彙整二個案與學校之互動模式；

(二)以深度訪談瞭解博物館與學校雙方教育人員彼此互動與合作之經驗，以及對相關議題的看法。

最後，訪談所蒐集到的資料，經分析、整理後，據以提出實務上具體的建議，供國內科學博物館與學校參考。

二、受訪者

關於受訪者的取樣，一般而言，質性研究傾向於選擇能提供豐富資訊的個案為原則，也就是所謂的立意抽樣或目的抽樣（purposeful sampling），意指這些個案含有大量的資訊，有助於回答與研究目的至關重要的問題（吳芝儀和李奉儒譯, 1995）。從文獻探討中得知，類似研究甚少詢問學校教師的看法，為瞭解、比較雙方人員對於博物館與學校互動關係的看法，本研究特以科學博物館為個案，從個案中選擇相同人數的博教人員與學校教師進行訪談。因此，本研究的受訪者共有六位，包含明科館一位博教人員、一位博物館磁性學校教師，以及科博館二位博教人員、二位鄰近學校教師（一位任教於國中、另一位任教於國小）。選擇的原則為服務年資，以及是否有豐富的合作經驗，當然，受訪者的意願，也是重要的決定因素之一。

明科館的受訪者取樣自博物館磁性學校，因為研究者認為該方案能呈現最豐富的互動經驗，幾乎涵蓋了文獻中歸納出來的所有互動模式，甚至派駐專人負責溝通、協調。這位派駐在學校的專職館員，即為接受本研究訪談的博教人員之一，她的職稱是博物館方案協調人（Museum Program Coordinator）；

受訪教師則是該校三年級的導師，任教於博物館磁性學校已有七年的歷史，主要教授科目有數學、閱讀、寫作、科學和社會科（Social Studies）等。

在科博館方面，二位受訪教育人員幾乎在開館初期，即加入該館工作行列，相當的資深，所負責的業務均有機會接觸學校觀眾。而受訪的國小教師，任教科目是自然，由於經常就近利用科博館，對於館內的資源瞭若指掌，並與校內教師、家長組成社團，大家出錢出力，主動規劃、辦理各種自然科學研習活動，嘉惠學童。最後，受訪的國中教師，主修地球科學，負責該校資優班科博館課程之規劃與執行。

三、訪談問題

深度訪談的進行，乃以開放式問題引導受訪者自由表達想法;問題的設計則是參考Hannon和 Randolph（1990）之訪談大綱，再加以增刪而成。二類人員共同性的問題有以下四項：

(一)請描述您與學校教師／博教人員的合作經驗（包含學科領域、年級、合作方式與內容等）。

(二)通常是誰起始雙方的合作關係？

(三)您如何描述與學校教師／博教人員之間的關係？

(四)在與學校的互動中，您曾遇到什麼樣的困難與障礙？

在學校教師的部份另增加以下二問題：

(一)為維持與博物館的夥伴關係，您認為學校行政單位應扮演什麼角色？

(二)家長對於博物館教育活動的反應如何？

四、三角校正與研究限制

質性研究強調以不同之資料來源，增進對研究現象或事實的瞭解，也就是所謂的三角校正（李奉儒等譯, 2001）。本研究主要採取的途徑有二：

(一)運用不同之資料蒐集技術—文件分析與深度訪談

(二)多位訪談對象—三位博物館人員和三位學校教師，且分別取樣於二座不同的科學博物館

訪談所蒐集的資料，繕打成逐字稿並加以編碼，編碼方式為 SMM 代表明科館、NMNS 代表科博館，ME 與 ST 分別代表博教人員與學校教師，最後則是文本編號。再透過受訪者檢核（member check）的過程，檢視逐字稿與研究報告之正確性與適切性；以及以小組討論的方式，邀請任職機構內研究人員一同就資料分析與詮釋的內容進行討論，避免研究者的主觀想法影響研究的結果。

本研究結果之推論性有其限制，主要受限於以下二項因素：

(一)本研究所選擇的個案，均屬都會型、資源較豐沛的科學博物館，它們的互動經驗，不必然能投射到人力、物力、財力有限的博物館上。

(二)為滿足不同觀眾的需求，博物館教育推廣服務有其持續變動的必要。本研究資料蒐集的工作，係從 2002 年 9 月持續至 2003 年 6 月，文中所彙整之互動模式，在短期內均有更動之可能性，不能做為推論之用。

雖然如此，本研究之價值在於二個案與學校互動之豐富性，以及二類教育人員之交流經驗與投入在非制式科學教育之用心，對於博物館界或學校方面，具有激勵之效。

肆、個案探討

一、明尼蘇達科學博物館

在明科館的網站中，「學校與教師」

（Schools & Educators）網頁上，開宗明義地指出，「明科館擁有許多創新、有趣的教育方案，協助師生轉化明州畢業標準（Minnesota Graduation Standards）到教學實務上。」不難看出他們企圖由課程標準切入，規劃相關服務來滿足學校在教學上的需求，藉以吸引學校師生到館利用。明科館是一座綜合型的科學博物館，教育活動非常活躍，與學校之互動也非常頻繁，主要透過以下四種模式：

(一)專業成長

明科館提供的專業成長機會，是以明州從幼稚園到十二年級的科學教師為主，每年超過 3000 名教師參與他們的教師研習課程，協助教師加強科學課程之教學，以滿足明州課程架構（Minnesota Curriculum Framework）的要求。該館常與明州科學教師協會（Minnesota Science Teacher Associate）合作，協助該協會在館內辦理教師研習，以加強科學教師對館的認同，進而願意帶學生到館參觀。此外，他們也願意接受學區或學校的委託，在學校或館內辦理教師研習。明科館的教師研習有四種模式：工作坊（Workshop）、研習班（Institute）、專題計畫（Project）和會議（Conference），分別概略說明如下：

- 工作坊：2 至 6 小時的單一時段，讓教師們體驗單一科學主題、刺激想法、討論策略與關心的事物。
- 研習班：通常在暑假期間舉辦，4 至 5 天的課程，讓參與者有較長的時間深入探討，有關課程規劃、教案設計、網路資源、評量策略、課程標準等議題。
- 專題計畫：時間長達一年，教師們先參加三天以上的密集課程訓練，之後每位參與者依照指派的作業各自進行，並於每次上課時將成果帶來分享。
- 會議：特定主題或學科、整天的課程，一次可容納 100 以上教師參與。典型的會議包含專題演講、分組討論和學習活動分享等活動型式，以提供建立聯絡網路、專業知識與分享新想法的機會。

如此有系統地組織、分類教師研習活動，還是研究者頭一次在博物館相關文獻中看到。

(二)博物館學校

明科館所建立之博物館學校稱之為博物館磁性學校（Museum Magnet School），架構於聖保羅學區與明科館間合作關係之上，協助幼稚園到六年級的學生，成為自身學習環境的設計者。這項計畫不只在意科學學習的內容，也注意學生的研究與溝通能力。學生運用閱讀、寫作和數學能力，也結合了藝術與科技，創造新奇有趣的展示。博物館磁性學校可以從明科館獲得的資源包含以下各項：

- 專職博物館館員整學期駐校協助教師與學生，探索博物館最新開發的展示主題。
- 安排來自博物館、社區藝術家、考古學家、造船者、詩人等各行各業的專家，到課堂上指導學生執行計畫。
- 個別化設計的校外教學活動，帶領學生一探展示背後的故事。
- 學生們每學期可以有數天的時間到明科館上課。
- 學校可以從博物館主要的展示計畫中，獲得額外的經費、科技設備和資源。

博物館磁性學校發展出自己的活動或課程規劃模式，稱之為「博物館過程（the museum process）」，以與學校課程標準為區別，包含了四個主要步驟：探索（explore）、實驗（experiment）、解釋（explain）和展示（exhibit），剛好是四個 E 開頭的英文字。以下簡述每一步驟之重點：

- 探索：經由仔細觀察、研究和願意以新方式看待事情、進行探索。
- 實驗：藉由提出為什麼和假使等問題進行實驗，冒險測試可能的答案。

- 解釋：以合作的方式解釋新發現的結果，以確認模式和產生新的連結。
- 展示：運用多重溝通媒體與工具，以不同的形式展示新學到的知識。

實際負責博物館與學校間協調聯絡的館員，是一位藝術家，也曾是小學教師。主要任務有安排學生到館上課，配合課程主題製作展示、佈置學校的展示廳，協助學校教師取得博物館資源，以其藝術背景協助課堂教學，與學校教師共同討論教學主題，確認學習活動符合博物館磁性學校的學習過程與該州課程標準等項目。經過 11 年的努力，該校在去年從全美上萬所學校中脫穎而出，獲得聯邦教育部藍絲帶最佳學校獎（Blue Ribbon School of Excellence Award）的肯定。博物館磁性學校雖然頗受好評，但也面臨了經費縮減的困境。

(三)到館參觀

學生團體到博物館從事校外教學之人數，約佔全館總服務人數的十分之一強，每年平均 15-17 萬名學生，透過明科館學校參觀（School Visit）小組的安排，到館內參觀與活動。學校到館參觀也有高峰期，由於明州自十月起天氣轉冷，一直到隔年三月為止，秋冬季不適團體外出，因此，最主要的季節還是在春季－四至六月。為了協助不熟悉館內運作模式的教師們，每學年開學前，明科館均會準備一份學校目錄（School Catalog），簡述所有的服務項目及相關注意事項，並寄發到學校供教師們參考，以利校外教學之規劃。

雖然不提供學校團體導覽，但為了讓學生到館參觀時，也能有較豐富的收穫，館方特聘請專人負責開發自導式教材（Self-Guided Materials），名之為探索（Explorations），當學校預約時免費提供教師們使用，也可以從網路上下載。這些教材可以用在參觀前、中、後的活動中，也包含了一些重要的參觀注意事項。

(四)到校服務

許多博物館均有送到學校的服務，但明科館特別聘請了 12 專職教師，巡迴到明州及部份威斯康辛州的學校，提供科學活動與相關服務。明科館的到校服務有三種類型：輪站活動（Assembly）、駐班教學（Residency）和教學箱（Museum Trunks），均為付費服務。前二類是由館方派專職教師連帶器材，一起到學校，為師生甚至學生的家人服務。輪站活動是針對大量學生而設計的，設置數個活動站，讓學生輪流到各站學習、實驗或挑戰不同的學科主題。駐班教學則是以單一班級為對象，可視為輪站活動的延續，由館方專職教師到各班教室進行教學，深入探討特定主題。

教學箱是明科館向外界申請經費聘請專職人員開發、製作而成的，目前已發展出 11 個主題，並持續向外申請經費製作新的主題。這些教學箱內都包含了必需的物件、標本、模型、錄影帶、錄音帶、書籍、教具、使用手冊、教學建議和相關資料，嘗試容納教師們不易取得的教材教具。這些教材教具選擇的原則是多學科的（multi-disciplinary）、多重感官的（multi-sensory）、立體的多於平面的，以及能適合不同年齡層的。教師或學校可以租用這些教學箱，每次至少二週的時間，由快遞公司直接運送到校並負責取回。教學箱的租借數量，從第一年 63 件快速成長到第二年的 270 件，到了去年已超過 375 件，足見其受教師們歡迎的程度。

從以上探討中得知，明科館與學校的夥伴關係，涵蓋了六種模式中的四種；此外，透過與博物館磁性學校的合作關係中，提供學生實習的機會，實質上，該館與學校間的互動關係，已涵蓋了文獻上所探討之五種模式。明科館之所以能有如此多樣的互動模

式，研究者認為是因為該機構採取使用者付費的方式，提供相關服務，而學校也願意配合。這些經費收入就成了該部門良性循環、業務蒸蒸日上的資源，有經費就能聘請專業人才，規劃、提供夠專業的服務內容，學校方面接受到專業的服務，學生學習情況良好，自然願意持續不斷地與該館合作。再則，每一互動模式該館均能將其服務內容加以系統化，足見其用心；尤其是將博物館展示的發展過程，設計成「博物館過程」，並運用到課程規劃的實務運作上，最是令人佩服的經典之作。

二、國立自然科學博物館

科博館開館之初，即確立之兩項建館目標，其中之一為「闡明自然科學之原理與現象，啟發社會大眾對科學之關懷與興趣，協助各級學校達成其教育目標，進而為自然科學的長期發展建立基礎。」清楚地定義了與學校之關係，亦即該館對於學校之科學教育，負有協助發展之責。科博館與學校之互動模式，主要有以下三種：

(一)專業成長

雖然不似明科館如此有組織的辦理各類教師專業成長課程，但明科館的教師研習活動，在學校教師們的口中，具有相當的口碑。即使這些研習活動的收費不低，仍有不少教師願意自掏腰包、犧牲休假前來參加，期望在專業上能有所增長。科博館的教師研習，依其目的大致可以分為二類：

第一類是以增進教師利用博物館資源能力為目的的研習。教育部社教司於 1999 年主動邀集各國立博物館，研商如何加強學校教師利用博物館資源的能力，自此以後，社教司每年編列預算，補助四座國立博物館，分四區辦理「學校利用博物館教育」之教師研習，科博館即為主辦單位之一。每年的研習活動，在教育人員的精心規劃下，無論內容或方式均有不同的創新，對於當前教育改革的焦點，也會加以配合。以 2002 年的研習為例，即配合九年一貫課程的精髓—課程統整，而規劃出主題統整教學活動設計的研習課程。不過，在此之前，科博館早已開始以自然科老師為對象的訓練，也是以介紹科博館的資源，以及如何利用為主要訓練內容，以便他們回到學校之後，能扮演博物館與學校之間的橋樑，進而形成溝通訊息的聯絡網路。其他還有像接受台中市政府教育局的委託，辦理台中市國小教師「利用國立自然科學博物館資源教學」之研習活動；與師範院校合辦之「非制式與專題導向科學教育研習」等不一而足。

第二類是配合特展辦理的教師研習，與第一類研習不同之處，在於一為整體性、一為個別性（單一特展）。此類研習具有相當的宣傳、行銷意味，其目的無非是希望吸引教師帶領學生前來參觀教學。研習內容除了整體、深入地介紹特展主題內容之外，連帶地相關的議題也會一併規劃在內。以「世界的臉譜」特展中小學校教師研習為例，除了特展介紹、導覽之外，也安排了人類學和民族學的專家，講授現代人的由來與族群議題。

(二)到館參觀

科博館提供給到館參觀之學校團體的服務，包括展示廳參觀、劇場節目、導覽服務、科學演示、劇場教室、參觀活動單等項目。其中，與明科館不同的是導覽服務的提供，科博館聘有專職解說人員，接受預約為到館學校團體進行展示內容的解說服務。與明科館類似的則是活動單的提供，為了提升到館學生參觀學習的品質，自 1994 年起，館方主動邀集熱心的中小學教師，長期與館內研究及教育人員合作，針對主要展示區開發參

觀活動單，並置於網站中，免費供下載使用。這是一份自導式的教材，協助學生在問題的導引下，一面參觀一面回答問題，逐步從展示中發現活動單中所提示的重點，進一步引發思考。此外，每份活動單均搭配有「活動指引」，深入的說明該單元的設計理念及相關知識，幫助老師掌握整體內容，指導學生使用、學習。

其次，為提高學校團體到館參觀的意願，科博館訂定了二項鼓勵措施，直接減輕學校校外教學費用支出的負擔。第一項措施是針對全國偏遠地區學校（依各縣市教育局之定義），訂定的「輔助偏遠地區中小學參觀活動實施要點」，補助來館從事教學活動的師生交通、膳食及住宿費用。第二項是「輔助中部地區中小學教學參觀活動實施要點」，此措施僅針對臺中、苗栗、南投、彰化、雲林等六縣市之公私立中小學，補助項目僅止於交通費。以上二項措施之申請學校，必須是專為教學而來，事先擬定參觀計畫，並依核定之活動行程表進行教學活動。

(三)到校服務

為加強與學校之連繫，推廣博物館科學教育，科博館訂定了「到校服務活動實施要點」，在學校開學期間，提供中部地區（臺中市除外）國中小學「知識送上門」的服務。該項服務是由館內教育人員，攜帶所需之器材和設備，前往學校實施教學活動。活動的類型主要有二類：科學演示與動手做，分別有 8 及 15 個主題可供選擇，每次到校服務的時間以二小時為原則，所有的服務都是免費的。在成果方面，平均每年服務的學校數超過 140 所，服務的師生超過 2 萬人次，對於無法親自到館參觀的師生，確實是難得的學習機會。

巡迴展是另一項科博館「知識送上門」的服務，其內容均為卸展後的臨時展，包括定期的「科學新知」及不定期的特展；前者以全國各地高中為移展對象，後者則不限於校園內，而以離島及偏遠地區為主要服務對象，並結合相關之教育活動，服務內容較為豐富。

科博館與學校的互動方式，雖然不似明科館的多樣，但主要還是受限於教育體制。在國內，要創辦一所有別於一般學校的實驗型學校，不是件容易的事，博物館也不被認為具有這樣的功能，因此，博物館學校的模式，目前還未有成熟的環境，甚或播種乃至萌芽。此外，再細究各模式的內容，科博館提供給學校的服務項目，也沒有明科館的來得多，研究者認為是因為明科館將一般觀眾服務的業務，交由大眾服務部門來負責，教育部門得以專心全力對學校服務，才能發展出如此有系統且多元的互動模式。科博館的科學教育組不僅要負責展示廳現場服務的工作，還必須撥出部份人力維繫與學校的互動，在人力資源上是無法與明科館相提並論。

科博館還有二項策略，具有正面效益。第一，該館首開先例發展出獨特的學校教師聯絡網，訓練自然科教師，直接在校園之內，擔任館方與其他教師互動的媒介，有助於館校間建立實質的夥伴關係。第二，以實質的經費補助，鼓勵學校班級到館從事教學活動，而非郊遊或娛樂性質的參觀，有助於養成學生對博物館學習的正確觀念。

伍、人員合作經驗

從深度訪談中，本研究嘗試就博教人員與學校教師實際的合作情形、互動關係，以及曾遇到的困難與障礙等層面加以探討，同時，對於學校的行政人員與學生家長在互動過程中的反應，也一併列入討論的範圍。訪

談之主要發現彙整如下：

一、無論是博教人員或學校教師，每位受訪者都曾有過豐富的合作經驗。從這些合作經驗中，可以歸納出四種不同的運作模式

(一)博物館學校模式

在博物館學校的模式下，博教人員與教師的合作立基是建立在制度面，該校在教學上沒有教科書的限制，每一教學單元都是由教師們規劃設計的，而博物館過程與明州課程標準二項規範，即為課程規劃的依據，所有的課程內容都必須同時符合四E的過程和標準的要求。在教學活動中，也充分將博物館要素融入其中，每學期除了固定到館進行參觀教學之外，學生的學習過程也是展示的發展、製作過程，每位學生在學期末，必須配合教學進度完成個人的展示作品，再組成班級展示作品、年級展示作品，最後形成全校性的展示，並邀請家長前來參觀。這整個過程需要博教人員提供協助、引進館方資源，才有可能圓滿達成任務。

受訪者身為博物館方案協調人，為扮演好自己的角色，盡可能地掌握機會，參與學校各項規劃會議或特別節目，以便與學校教師們建立良好的互動關係。她也舉了幾個例子：

我是學校持續改進計畫（School Continuous Improvement Plan；簡稱 SCIP）規劃執行委員會的成員之一，我們的願景聚焦於提供學生具創意的、有挑戰性的和實際的學習經驗，使學生們不僅在學校能夠成功，在社區也能成為有貢獻的一份子。（SMM-ME1-03）

我曾經和教師們一起到校外教學，如自然中心、博物館、滑雪等，……這些校外經驗有助於我和師生們建立起較堅強的關係，教師也會視我為團體的一員。（SMM-ME1-04）

此外，一年二次的規劃會議，也是個很好的合作例子，不僅她本人會出席，明科館的兼職講師與其他相關館員也會來，一起和學校教師討論、發展年度的展示計畫，以及到館教學活動方案。

(二)合作開發教材模式

博教人員與學校教師合作開發教材，如：展示廳參觀活動單，是結合博物館資源與學校教學的方式之一。一般而言，教師對博物館資源的熟悉程度有限，在短短二、三小時的參觀時間內，教師的教學和學生的學習，有賴輔助性教材的協助。由於這些教材的對象明確，由博教人員與學校教師合作開發，較能符合需求。科博館的一位受訪博教人員，以任職國中教師時的心境為例，加以說明為何一直從事活動單的開發工作：

我當年就是一個很想用［博物館資源］，可是不知道怎麼用，所以為什麼我進來［科博館任職］一直在做這件事情。這是因為我覺得這些老師他不知道怎麼用，他須要有人把這門打開告訴他怎麼用。（NMNS-ME3-20）

這項開發活動單的工作，從一開始由館內博教人員負責開發，演變到後來，由學校教師為主要開發人力，博教人員退到第二線，居中協調、引導，並將成果搭配教師研習加以推廣。她說：

當時我是感覺到在［科學教育］組裡從研究人員一起來編，相當耗費時間，大概不太可能。後來我決定要尋找老師這樣的資源，所以我們那時候辦教師研習，之後只留下一些老師，當然開始人很多，後來我發現我沒有辦法一個人跟這麼多位老師一起合作，所以後來慢慢變到這四、五年來，就只有七位，這七位我們定期討論。（NMNS-ME3-06）

難得的是這些合作的教師是一群志願貢獻時間、心力的熱心教師，從未支領任何費用，他們不求回報、長期鑽研活動單的開發，

提供有心利用博物館資源的教師，一項有用的工具。

(三)協助者模式

在人員合作關係中，有些博教人員扮演的是協助者的角色，提供前來尋求支援的教師或家長們，相關資訊與協助，包含提供課程補充資料，或是科學演示、科學趣味競賽等活動，這些活動大多是學校事先規劃好的，但也有時是請博教人員協助規劃的。一位科博館訪談博教人員，即以協助者的角色自我定位，並以實例說明如何協助學校和教師：

當博物館剛成立的時候，這些資優班的學生，應該講是家長，很早就看到了博物館有很多優質的資源，他馬上就加以利用。接著就是學校，有些學校他辦理譬如說園遊會、校慶活動，他就要求說博物館有沒有一些科學演示活動，或一些趣味科學競賽活動，可以支援到他們那裡去，增加內容豐富。……接觸比較頻繁的，就是有一些老師，有時候會因為某種課程的需要，他會跟我們接觸，然後就提供他資料，讓它變成學習單或活動單，類型大概是這樣。（NMNS-ME2-16）

(四)資源利用模式

國內的受訪教師較常接觸的博教人員，屬於第一線的服務人員，直接提供學生學習活動的服務。這是比較傳統的合作方式，大多數利用過博物館的教師，也多半是限於利用這一類的服務，以館內現有資源的利用為主，較少合作開發不同的教學活動，最多將各項資源變化不同的組合。在此模式之下，受訪教師又可分為二種不同的運作方式：「單打獨鬥」型和「社團合作」型。

「單打獨鬥」型的受訪教師負責資優班，每週安排學生到科博館上課半天，從課程規劃到帶學生參加活動，「幾乎都是老師獨立作業（NMNS-ST3-18）」。主要的課程內容規劃在導覽解說和動手做活動，因此接觸到的博教人員，局限在導覽人員或動手做活動人員，其他的資源較少利用，也未曾與博教人員合作開發新的教案。

「社團合作」型的受訪教師與博教人員合作的經驗是多方面的，一般學校會利用的資源，如：導覽解說、自然學友之家、劇場教室等，都是經常性的利用。也有些特別的情形，例如：館方開發了新的教材或活動主題，須要有測試的對象，她就會出面與博教人員討論需求和時間，最後把班級學生帶來。不同的是她運用社團的組織，將校內外的人力資源，包括：教師和家長，結合在一起。每當有博物館活動時，大家出錢出力、分工合作，共同為學生的學習活動而努力。以下是她的描述：

我們學校有很多位老師、還有些愛媽，這是我們的服裝，我們這個社團叫「自然之友」。……我們這個團體是個行動，是一個團體的行動……介紹一下我們團體的老師，有的老師從科博館來這當義工的、有科博館的科老師、有本館的義工、有植物園的義工。（NMNS-ST2-09）

二、有需求者通常是合作的起始者

任何的合作計畫均有發起者，博物館與學校的合作也不例外。願意主動提出合作構想的人，通常在往後的合作關係中，也會持續扮演積極推動的角色。以科博館鄰近學校的資優班為例，互動的起始者是學校教師。一開始是該校一位教務主任，本身是自然科教師，主動提出在校內成立「科學實驗」的資優班，並獲得當地教育局的認可。該班每週固定到館進行教學活動，原先這位教務主任自己規劃、帶隊時，課程內容比較多樣，有時還會帶學生在館內進行獨立研究。但這位主任調校之後，課程內容轉為以館內制式的導覽解說和動手做活動為主。

透過正式的會議，提出合作建議，如果獲得與會人員的支持，就容易形成共識、進而付諸實現。以博物館磁性學校為例，由於該校建立了良好的館校人員互動機制，也就是之前所提到過的規劃會議和 SCIP 會議等校內正式會議，雙方人員都有機會在會議中提出合作建議，並且一起討論如何合作，或是如何推動合作計畫等議題。

活動單開發的個案，則是由博教人員所發起的，慢慢形成一個由教師組成的、大約七人的工作小組，一起討論、完成活動單的開發。從以上三個案例看來，雙方都有機會扮演起始者的角色，而且，當誰有需求時，誰就會提出。但也有受訪博教人員認為誰先開始不是很重要，讓學校教師清楚的知道館方能提供些什麼，才是重點，他說：

一般來講，應該是學校提出需求居多，理論上也應如此，但是因為我們這個館也比較特別，剛開始的時候就吸引大量的學校來參觀，所以彼此之間幾乎是同時在發生，所以很難說誰先誰後。照說博物館應該很清楚的告訴所有的觀眾，我能夠提供怎麼樣的服務，當你把服務訊息 PASS 出去的時候，就應該有所回饋，學校老師或是需要的人就會過來，所以這個沒有什麼，我想先後不是太大的重要。（NMNS-ME2-17）

或許由誰起始博物館與學校的合作關係，不是非常重要的事，但由訪談中可以確知誰有需求、誰就會主動提出合作建議。雖然現實面是如此，但有需求的一方提出合作建議時，很容易形成「有求於人」的不對等狀況，在此狀況之下，要維持長久的合作關係較為困難。而且，從一項由 Getty 藝術教育機構所資助的專案計畫，其調查發現，成功的博物館與學校合作計畫，多半是由雙方人員共同發起的，合作的內容也是由雙方人員共同決定的（Berry, 1998），由此看來，合作方案要能夠成功，雙方人員共同的投入才是最重要的。

三、經常性的接觸與溝通有助於雙方人員合作關係的提升

博教人員與學校教師間的合作經驗固然重要，但二類人員在合作過程中，究竟如何評價彼此間的關係，也是值得探討的議題。如果合作的感覺不好，必然是很難維持長久的合作關係。

建立與維持良好的人際互動關係是須要時間的。博物館與學校的合作計畫，對教師而言，常常是增加了額外的負擔，如何降低負面的效應，就成了博教人員經營的重點。一位博教人員提供了一項建議：「花時間傾聽教師們的聲音，再就制度面加以修正，以符合教師們的期望。（SMM-ME1-11）」畢竟是身為博物館方案協調人，有責任讓合作方案在合諧的氣氛中進行下去。此外，教師是非常重要的學校資訊提供者，讓館方能瞭解教師、學校的需求和看法。以活動單開發的案例來看，在開發過程中，透過定期的會議，討論有關學校的服務事項或資源，同樣可以建立正面的互動關係，而不僅僅是任務導向的過程。

另一位博教人員則表達了另類的看法，傾向堅守博物館的本份與立場，不要過度操弄、或過於冷漠，以維持對等的關係。他說：

我想跟學校老師關係是這樣，第一個就是說你必須要熟悉博物館的資源，你必須要尊重學校老師他的專業，彼此這樣關係的時候，你就會去跟他建立一個平等的關係，而不會去過度的操弄、過於的冷漠，我想很簡單就是這樣子，所以我跟很多老師都是很好的朋友。（NMNS-ME2-19）

從教師的角度來看，其回應與博教人員不同。館內的專業人員（包含研究人員與教育人員）是資源的提供者，為了瞭解資源內容與取得最新資訊，必須保持一定的熟識

度。一位受訪教師的做法是，自己常常參加館內所舉辦的各項活動，不僅可以達到前述目的，也能與館員建立聯繫管道。

四、共同的努力目標有助於提升行政人員的參與感

文獻中，曾建議行政人員的支持與瞭解，對博物館與學校間的合作，具有正面的效益（Stone, 1994）。但從訪談中發現，在博物館與學校互動關係中，教師們並沒有從學校行政人員處獲得太多的協助，一位受訪教師說：

學校行政單位的作業方式，就是編班編好了，［排定］誰是這一班的任課老師，……，任課老師要排這一學年的［博物館參觀］課程（展示、動手做、影片），學校做的就是事後補發公文。（NMNS-ST3-16）

甚至也沒有很多的期望，只要支持、不反對就好了。另一位受訪教師說：

學校的行政人員只有幾位，他們也很忙，……（NMNS-ST2-21）

學校只要說好，電腦教室讓我們用、列印就好了，所以學校支持的原因，是我們沒有給他們添很大的麻煩。（NMNS-ST2-25）

其實，對有心利用博物館資源的教師而言，這些就夠了，至少沒有像文獻中看到的，一些行政主管因觀念偏差，反對學生從事校外教學（Dhingra, Miele, MacDonald & Powell, 2001），而喪失大好的學習機會。

相反地，明科館的博教人員比較從正面的角度來看行政人員的角色。她以該校爭取 2001-2002 學年度藍絲帶最佳學校獎為例，描述與聖保羅學區行政人員的合作關係，在準備資料的過程中，「我發現他們是非常有幫助的、有深刻見解的，也是我們與學校的夥伴關係堅強的支持者。（SMM-ME1-10）」顯然地，當有共同努力的目標時，比較容易發展正面合作的關係。

五、在合作關係中家長的角色屬支援性

文獻中，有關家長對校外教學的態度方面，大多數從負面的觀點來談，主要是觀念的偏差，認為校外教學是出去玩，不屬於學習活動，而傾向不支持，或是配合度不高（Heimlich & O'Neill, 2001）。但從訪談中，並沒有教師提到這方面的問題，相反地，有「家長樂於孩子參與（SMM-ST1-08）」，也有家長願意出錢出力，協助學校舉辦相關活動，一位受訪教師說：

有的校長是活動你們去辦，出面由家長會，錢由家長會支出，所以進來的家長愈來愈多，事情辦得非常順利。（NMNS-ST2-51）

六、即使是合作經驗豐富的雙方教育人員，仍有待克服的困難與障礙

雖然已有許多研究歸納出博物館與學校間的互動中常遇到那些困難與障礙，與本研究的發現有部份的重疊。以科博館為例，它在當地成立了將近 20 年，教師們運用博物館的觀念和能力，也有正向的成長。但是，教師們帶學生出校門一趟，還是非常不容易，尤其是國中階段，課業壓力比較大，加上排課、調課的問題，讓很多教師跨不出去。顯見九年一貫課程中規劃的彈性課程或空白課程，並沒有帶來行動上的方便。目前，「利用寒暑假的輔導課，去規劃這種的博物館的參觀活動，還比較可能。（NMNS-ME3-18）」此外，對長期使用該館資源的資優班教師而言，預約、發文等程序的繁瑣，也是受訪教師在意的問題。然而，每座博物館都會以本身人力和資源的條件，設定不同的服務方式，不可能完全符合每位使用者的需求。如果因此而降低了經常使用者的使用意願，其結果絕對不

是單方面的損失，值得博物館方面深思。

誠如一位博教人員所言：「學校的體制跟博物館的體制，其實它本來就不一樣嘛。……一個事件要在不同系統裡面中操作，本來就會發生那些問題。……我就傾向於說我們讓這個問題不要把它變成是一個彼此合作的障礙或裹足不前的原因，而是大家面對它、接受它，你的問題你要去解決，我的問題我要去解決。（NMNS-ME2-22）」以研究者工作上的經驗，也常遇到一些教師要求博物館為他們解決學校本身或制度上的問題，例如：行政、排課、交通等。雖然博物館的立場，是非常希望能為教師們多盡一分力，但很多問題是館方無法介入的。各自先將本身的問題解決了，再一起致力於共同性問題的解決或目標的達成，才符合合作的真正意義。

如果一直著眼於行政上或環境上的限制，反而容易陷入無法突破的困境。以受訪的國小教師為例，現有學校運作制度，已不能對她造成限制，其他人認為是困難或障礙的事情，在她都不重要，而她在意的是學生的問題。學生在國小階段，受到博物館豐富資源的啟發，在科學方面的學習，較其他同儕來得廣博且深入。但在現行制度之下，對這些少數程度超前的學生，教師很難有機會為他們個別輔導，因而產生銜接上的問題。甚至這些學生到了國中，遇到老師提供的資訊不夠新時，還會起身與老師爭辯，而引起師生的對立，以及學生學習上的困擾，這些絕不是館方或校方所樂見的結果。一位受訪教師說：

像我們的學生畢業出去到了國中，國中的生物裏面，他在這裏已經接觸到很多新的東西，課本裏的東西沒這麼新，老師沒有趕上，給他的是舊的資訊，他提出來反駁的時候，有些老師接受、有些老師不接受，這會造成他很大的困擾。（NMNS-ST2-26）

陸、比較分析

受訪教師中以與科博館合作的國小教師最為投入，沒有任何規定或要求，完全是出自於個人的意願，顯示出館校互動中人員投入的重要性。其次，從制度面著手，明確界定地每位參與人員的任務，這方面明科館與博物館磁性學校之互動上做的最為徹底，在制度化的同時，也指引了參與人員可依循的方向。

明科館有專職館員經營館校關係，不只是對博物館磁性學校如此，對到館參觀的學校也一樣，學校參觀小組即為對應窗口，小組的工作不僅僅是負責預約而已，也負有輔導的任務，輔導學校師生善用館內資源。在科博館個案中，則沒有看到類似的專屬服務窗口，而是分別由不同的館員負責不同的專案。專屬窗口的設置，對於不熟悉館內資源的教師而言，較能提供深入且符合需求的服務。

明科館對到館參觀的學校團體不收取入館費，但學校如欲透過其他互動模式，如：到校服務，使用該館資源時是必需額外付費的；與科博館的政策恰好相反，除非參與活動，或透過補助方案，到館參觀的學校團體是必須付入館費的，而這些門票收入，依規定必須繳回國庫；到校服務則是免費的。使用者付費的措施，是增加資源的一種方式，對業務發展而言，具有良性循環的正面效益。這是在臺灣受公務運作規定限制的公立博物館，所無法擁有的彈性，當然無法享受它的好處。

柒、結論與建議

一、館校間呈現多元化的合作途徑

博物館與學校依其擁有的資源與特色，

發展出各種不同的合作模式，其最終目的無非是希望藉此協助學校提供學生多元化的學習經驗。面對日趨多元化的社會，學校的需求也勢必朝多元化的方向發展。有些教師希望在專業學科上能有較多的成長機會，有些學校則希望到博物館參觀時，能獲得更多的服務，各式各樣的需求不一而足。多元化的互動途徑，較能讓不同的需求得以滿足。

二、博物館學校模式成功的要素

在各類型博物館與學校的夥伴關係中，互動最頻繁、關係最密切的要算是博物館學校。它也是二機構間最正式的合作關係，彼此簽訂合作合約，派駐專職人員負責推動合約中各項任務，同時，還擁有獨立的預算，能夠將理念化為實際的行動。從博物館磁性學校的個案來看，研究者歸納出三點成功的要素，分述如下：

(一)派駐專職館員經營館校關係

機構間的合作關係之所以能夠成功、持續，其關鍵因素在於人，藉由人的接觸、溝通，進而產生互信，而成為合作、互動關係的穩固基礎。此外，從事博物館活動，對多數教師而言是額外的工作，但有了駐校館員提供額外的協助，也提高了教師們合作的意願。

(二)建立正式溝通管道

博教人員與學校教師的合作關係，除須運用智慧經營外，也須要時間與機會，建立正式的溝通機制，就是非常好的方法之一。以訪談個案來看，學校的各種規劃會議、校內外活動等，都是能增加彼此瞭解的機會。但有了機會不能流於空談，擁有共同的任務－協助學生完成展示任務，則是一項重要的媒介，提供雙方溝通的內容與目標。

(三)博物館過程與課程標準的結合

博物館過程與明尼蘇達州課程標準，一直是博物館磁性學校課程發展的二項重要準繩，用以檢視所發展的課程內容，是否符合該校教育理念，卻意外成為博物館教育與學校教育結合的主要媒介，也成為此項合作計畫的特色。在課程發展過程中，同時考量博物館學習的本質與課程標準的要求，要比單向發展教學活動來得有效率。而且，無論是「學校課程融入博物館資源」、或是「博物館活動融入課程內容」的論點，都有主客之別、輕重之分，少了對等的前提。

三、館校合作規劃參觀活動

從現實面來看，或許無法做到每次的參觀活動，都由博教人員與學校教師合作規劃出完整的教案，才付諸執行。但是，除了少數位於博物館附近的學校能經常利用之外，大多數的學校只能偶一為之，既然不能常利用，何不以此難得的機會，為學生規劃一次豐富的學習之旅。合作發展教案最重要的是合作人員對彼此的瞭解，博教人員應加強對學校課程內容的熟悉程度，學校教師應提升對博物館資源內容的瞭解程度，一同參與規劃會議時，才能以共同的語言，討論、規劃學生的博物館學習活動。畢竟，沒有經過仔細規劃、管理與延伸的活動，有可能對部分學生產生不良的影響（Javis & Pell, 2002），不能不加以重視。

四、可加強運用的人力資源

從訪談中發現，受訪教師對於在行政人員和家長的參與，似乎並沒有什麼期望，但也沒有受到他們反對意見的影響。換句話說，在博教人員與學校教師的合作關係中，行政人員和學生家長並不是扮演關鍵性的角色，還是靠教師本身的熱忱與投入，關係才有機會持久。但相對而言，這二類人力也可以說是待開發與運用的資源，如能善加利用、化被動為主動，或許能有意想不到的收

穫。

五、模範角色的必要

從訪談中發現一項較為特別的問題，學生在國小階段培養出來的對博物館的興趣，到了國中階段，熱情似乎有漸漸熄滅的現象，除受到課業壓力的影響外，研究者認為缺乏模範角色（role model）的帶領，也是主要的原因之一。其實，尋找資源、利用資源進行學習，並不只是學生的事。從資源本位學習（resources-based learning）的觀點來看，教師身為學生學習的促進者（Rakes, 1996），也有責任強化自己的資源運用能力。

根據以上結論，研究者提出下列建議，供館校參考：

(一)博物館應在能力所及範圍內，盡可能地運用不同的互動模式，與學校維持良好的夥伴關係。這也等於是在博物館與學校之間，建立起多條溝通的管道，對於雙方共同目標的達成，具有實質的幫助。

(二)雖然並不是每座博物館或學校，都能擁有如明科館博物館磁性學校的條件，惟其成功的主要因素在實務上仍具有相當之參考價值，館校雙方可考量本身所擁有的資源，斟酌調整應用的程度。例如：館方未必需要派專職館員駐校，但可考慮規劃由專人或單一窗口，協助學校教師運用博物館資源於教學上。

(三)雙方教育人員有必要增加合作的機會，共同規劃和執行博物館參觀活動，以充分利用博物館豐富的教學資源，並使學生的博物館經驗，能獲得最大的學習效果。

(四)除了教育人員之外，學校的行政人員和家長也是不容忽視的人力資源。有他們的參與，不僅能增強團隊的力量，還能從不同的觀點提供建議，豐富互動的內涵。

(五)教師們應正視輔助資源對教與學的重要，進而能以具體的行動，帶領學生們一同運用資源學習、成長。

誌　　謝

本研究蒙行政院國家科學委員會補助國外旅費（40002F），二位審查委員細心指導與鼓勵，受訪者全力配合，特此致謝。

參考文獻

1. 王啟祥（2000）：博物館教育的演進與研究。科技博物, **4**(4), 5-19。
2. 江淑娟（1999）：通路夥伴關係整合模型之研究－以中小企業為實證。雲林縣：國立雲林科技大學碩士論文（未出版）。
3. 李奉儒、高淑清、鄭瑞隆、林麗菊、吳芝儀、洪志成和蔡清田譯（2001）：質性教育研究：理論與方法（R. C. Bogdan 與 S. K. Biklen 原著）。嘉義市：濤石文化。
4. 吳芝儀和李奉儒譯（1995）：質的評鑑與研究（M. Q. Patton 原著）。台北：桂冠。
5. 謝文和（2000）：博物館與學校的教育夥伴關係。博物館學季刊, **14**(2), 15-21。
6. Ambrose, T., & Paine, C. (1993). *Museum basics*. London: Routledge.
7. The American Heritage Dictionary of the English Language, Fourth Edition. (2000). Houghton Mifflin.
8. Berry, N. (1998). A focus on art museum/school collaborations. *Art Education, 51*(2), 8-14.
9. Cox-Petersen, A. M., Marsh, D. D., Kisiel, J., & Melber, L. M. (2003). Investigation of guided

school tours, student learning, and science reform recommendations at a museum of natural history. *Journal of Research in Science Teaching, 40*(2), 200-218.

10. Dhingra, K., Miele, E., MacDonald, M., & Powell, W. (2001). *Museum-college-school: A collaborative model for science teacher preparation*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.
11. Falk, J. H., & Dierking, L. D. (1997). School field trips: Assessing their long-term impact. *Curator, 40*(3), 211-218.
12. Greenhalgh, L. (1995). Youth teaching youth. *Science and Children, 33*(1), 35-36.
13. Hannon, K., & Randolph, A. (1990). *Collaborations between museum educators and classroom teachers: Partnerships, curricula, and student understanding.* (ERIC Document Reproduction Service No. ED 448 133)
14. Heimlich, J., & O'Neill, A. (2001). At the table —A classroom teacher and informal educator. In P. Katz (Ed.), *Community connections for science education, Volume II: History and theory you can use* (pp. 89-95). Arlington, VA: National Science Teachers Association. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 455 106)
15. Herbert, M. (1981). *A report on Canadian school-related museum education*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 228 128)
16. Hicks, E. C. (1986). *Museums and schools as partners*. ERIC Digest. Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information Resources. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 278 380)
17. Hooper-Greenhill, E. (1994). The past, the present and the future: Museum education from the 1790s to the 1990s. In E. Hooper-Greenhill (Ed.), *The educational role of the museum* (pp. 258-262). London: Routledge.
18. Jarvis, T., & Pell, A. (2002). Effect of the challenger experience on elementary children's attitudes to science. *Journal of Research in Science Teaching, 39*(10), 979-1000.
19. King, K. S. (1998). *Museum schools: Institutional partnership and museum learning*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.
20. Klein, C., Corse, J., Grigsby, V., Hardin, S., & Ward, C. (2001). *A museum school: Building grounded theory as two cultures meet*. Paper presented at the 2001 Annual Meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.
21. Koetsch, P. (1994). Museum-in-progress: Student generated learning environments. *Social Studies and the Young Learner, 7*(1), 15-18, 32.
22. Leroux, J. A. (1989). Teacher training in a science museum. *Curator, 32*(1), 70-80.
23. McLeod, J., & Kilpatrick, K. M. (2001). Exploring science at the museum. *Educational Leadership, 58*(7), 59-63.
24. Rakes, G. C. (1996). Using the internet as a tool in a resource-based learning environment. *Educational Technology, 36*(5), 52-56.
25. Rennie, L. J., Feher, E., Dierking, L. D., & Falk, J. H. (2003). Toward an agenda for advancing research on science learning in out-of-school settings. *Journal of Research in Science Teaching, 40*(2), 112-120.
26. Rennie, L. J., & Williams, G. F. (2002). Science centers and scientific literacy: Promoting a re-

lationship with science. *Science Education, 86*, 706-726.

27. Shields J. (2001). Museum-school connections in the digital age. *Technology & Learning, 21*(8), 28

28. Stone, D. L. (1994). Facilitating cooperative art museum-school relationships: Museum Educators' suggestions. *Visual Arts Research, 20*(1), 79-83.

The Partnership of Science Museums and Schools -- Two Cases Studies

Jui-Chen Yu
Division of Visitor Services, National Science and Technology Museum

Abstract

School teachers and students are target audiences of science museums all the time. Science museums around the world are always trying to expand their relationships with nearby schools. The purpose of this study was to explore the relationship between science museums and schools using the case study approach. Two science museums were selected as study cases: Science Museum of Minnesota in US and National Museum of Natural Science in Taiwan. A review of the literature showed there were six models used by science museums to improve partnerships between science museums and schools. In these models, professional development, field trips, and outreach programs were most frequently used. Besides the review of the literature, both museum educators and school teachers from two sampled institutes were interviewed. The model of museum school was considered the most successful collaborative relationship between the two institutes. The reasons contributing toward this successful partnership were found to be as follows: assigning staff to promote collaboration, establishing formal communication platforms for museum educators and teachers, and integrating museum processes into school curriculums.

Key words: School, Science Museum, Case Study, In-depth Interview, Partnership.