

善用博物館資源規劃教學活動

—以天文館為例

范賢娟* 范賢媛**

*國立臺灣師範大學 科學教育研究所

**臺北市教育局

摘要

本文旨在介紹教師可以如何善用博物館的特色來設計教學相關的活動，先以文獻探討的方式分析「博物館教育」觀念的演變。在歷經「博物館教育」、「博物館學習」的思想轉變之後，至今許多抱持批判理論的學者更提倡採用「個人經驗」的立場來解釋博物館存在的意義。然而本文將從價值傳承與價值創造的立場，選擇「博物館學習」的立場去說明為什麼需要帶學生到博物館參觀，以及教師應如何利用博物館資源來設計課程。本文並以天文館為例，詳細介紹與教學有關的各項資源，並實際設計一個天文的教學活動以供參考。最後再以 Talboys (1996)的博物館學習之層次來期勉老師要在規劃課程時能放大眼光，從深遠的角度去評估自己所設計的課程對學生產生的影響。

關鍵詞：博物館學習 臺北市立天文科學教育館

壹、簡介

我國正在推行的九年一貫的新課程改革中提倡以能力為本位的學習，希望能增加學生的統整能力和鄉土與國際意識，並培養終身學習的能力；在課程的選擇或編排上，賦予老師很大的自主權力，強調不同科目的老師可以經由協同式教學共同設計出適合學生的統整課程；並且採用多元評量的方式，讓學生的多元智慧得以展現（教育部，民 89）。

許多教師，特別是中學老師面對這個情況都很惶恐，不知如何踏出自己專業領域之外再去設計適合學生的課程，其實教師除了學校現有的資源外，還有許多社會資源可資運用，全國公私立四百多間博物館及社教機

構，都是可資運用的寶庫，如果能善用博物館，將可以給中小學老師更多的幫助，而且也讓社區資源得以充分發揮，使學生熟悉社區中的學習資源，更有利於終身學習。本文將以天文館為例，透過博物館教育理念的闡釋，介紹天文館的相關資源。

臺北市立天文科學教育館是一個隸屬於臺北市教育局的非營利社會教育機構，其經營目標定位在「一個專業及富趣味的實用科學館」，除配合各級學校提供學生校外學習天文的場所，更進一步以教育行銷的概念塑造自身為一個全民化的教育場所（臺北市立天文科學教育館，民 90）。內含展示場、觀測室、劇場、賣店、圖書室等。這樣的一

個環境，在 Danilov 的博物館分類上（1982）屬於「科學中心」類。天文館其實是少數能兼顧國際化（全球人民都可分享日月星空）與本土化（此時此地觀測的獨特性）之科學博物館。

本文首先簡述博物館教育觀念的沿革，其次說明學校教師可以如何利用博物館的資源規劃教學相關的活動，然後以天文館作個案介紹並設計一個天文教學活動，最後提供博物館學習結果的四個層次為參考作結。

貳、博物館與博物館教育

一、博物館的沿革

博物館（museum）一詞最早是指希臘神話中專司文學、藝術、科學等內容的九位女神之一——繆斯女神（Muse）的殿堂，這是供人沉思、默想與討論哲學的地方，裏面收藏陳列了許多文化典藏。它把文化中公認為精華的物質部分保存下來留給後代，這是種溝通方式——利用物質保存的方式傳遞文化（Talboys, 1996; Roberts, 1997），而博物館的價值也就在於「真實物體（real object）」給人的啟示。

其後隨著時代的演進則不脫保存、展示、研究文物等型態，但是一直到 19 世紀博物館才又多了教育的功能。在此時的博物館也愈趨多元，例如：美術館、歷史博物館、科學博物館、工業博物館……等，這些都為保存一個國家或文化的共同記憶，許可人都相信：我們對過去事物的記憶愈好，就愈能承襲先人的智慧理解這個世界，愈可以避免過去所犯的錯誤（Ambrose & Paine, 1993;

Talboys, 1996）；在邁入民主化、工業化的社會之後，政府更希望藉由這種方式達到培養完善現代公民的理想（Roberts, 1997）。

二、「博物館教育」觀念的演變

（一）第一階段：博物館「教育」

博物館具有教育功能的想法，雖然自 19 世紀初便開始萌芽，不過在當時多是貴族的消遣，上流社會人士藉此了解這個世界、鑑賞珍奇文物（Hein, 1998）。到了 19 世紀下半葉受到工業化的影響，人口大量遷徙到城市，生活型態改變很大，政府遂負起社會服務和教育的責任，博物館被視為具有大眾教育效果的機構之一，它被賦予的任務是讓民眾更加瞭解自己身處的環境並能夠欣賞現代生活（Hein, 1998）。是以博物館被視為培養現代化公民的教育方式之一。

同時期為教育任務而發展的還包括了公立學校。然而學校很快就發展出一套系統完備的績效制度—課程、測驗、評鑑、督導；到了 19 世紀末，甚至還發展出對學校或學校系統的評鑑制度。相較之下，博物館則沒有對來館參觀的民眾發展出有系統的評量方式，更遑論對博物館本身舉辦的活動、展示，乃至對於整個博物館做評量。因此學校的教育功能就遠超過博物館在教育方面的表現，一直到現在會習慣稱學校教育為「制式教育（formal education）」，而博物館教育則屬於「非制式教育（informal education）」中的一類（Hein, 1998）。

（二）第二階段：博物館「學習」

在「博物館教育」一詞為人所採用之後，

學界陸續受到杜威哲學「經驗主義」(Dewey, 1938)與皮亞傑認知發展理論等的影響,認為真正的教育來自於學習者自身的經驗,特別是學習者主動參與的經驗(Hein, 1998)。有人便提議用「教育」一詞似乎顯示博物館中民眾只是被動告知,無法凸顯觀眾可以依照興趣和時間作自我導向(self-oriented)、自我配速(self-pacing)地參觀博物館,因而改用「學習」一詞來強調博物館中民眾的主動角色(Hein, 1998)。也就是說,「博物館教育」的說法不如「博物館學習」來的貼切。

(三)第三階段:個人「經驗」

到了廿世紀末期,許多社會學批判理論學者認為使用「學習」似乎太沉重,這個詞仍然標示了某些知識權力架構的關係,它隱含著:民眾因為知識比較「不足」所以要來博物館「學習」知識;但是有些民眾到博物館來純粹為休閒和興趣,他們到博物館來並不一定真的要「學」到什麼,只要歷經一個愉快、深刻的參觀過程便值得了。因此學者會提議用「經驗」這樣價值中立的名詞來描述這種情況(Falk & Dierking, 1992; Dierking & Falk, 1997; Roberts, 1997),而觀眾在經驗中所建立的個人「意義」便是學者研究的重點以及所要闡述的對象(Coxall, 1991; Silverman, 1995; Roberts, 1997)。

(四)本文立場

綜合前述徵引文獻顯示,雖然許多學者提出「經驗」的觀點來建構出個人的意義,以強調博物館存在的價值,但是果真如此,則在任何地方都有其經驗,民眾可隨時隨地建構出個人意義,反而襯托不出博物館的獨

特意義與價值。經驗主義大師杜威也提醒:「並非所有的經驗都是教育(Dewey, 1938)」。況且,很多時候有的經驗是反教育或非教育,這都是教育工作者所期望避免的。否則到處鬧事闖禍都可以算是個人經驗、對個人皆有其意義,為什麼還要額外投資經費來建立博物館;以館方的立場而言也無法評估展示成效,或很難說服民眾專程來博物館參觀以獲得個人的意義。

身為教育工作者總是負擔一些使命,希望把在知識發展中「好的」、「良善的」一面傳遞出去。教學活動便是一種以師生關係為主軸的價值傳承與價值創造的活動,因此自然無法完全排除價值判斷、揚棄價值立場的堅持。所謂價值中立的教育科學,不僅在理論上不可能,在實踐上也不應當(楊深坑, 1988)。

因此,本文在回顧博物館教育觀念的沿革並加以比較之後,決定仍採用「博物館學習」的立場。只是此處的「學習」不應窄化成只討論認知的面向、強調概念的理解,而應該多考慮動機情意方面,著重社會互動的方式,從其中陶冶出具有內涵的人格。唯有擴大「博物館學習」的內涵,才可凸顯出博物館的價值。

參、利用博物館的資源辦校外教學

一、為什麼要帶學生到博物館參觀

在比較學校的制式教育與博物館的非制式教育之研究中,常會發現參觀博物館往往未必比教室上課、讀書、聽演講的方式更能夠增進學生的概念,博物館通常只在「情意」

方面與「社會互動」方面有較明顯的優勢 (Falk & Dierking, 1992, Hein, 1998), 其他倒未必。特別是可以讓入動手操作的科學中心一類, 很多時候在倉促玩樂間所捕捉到的隻字片語反而會造成迷思概念, 學習不到真正的科學 (Shortland, 1987)。

既然如此, 為什麼要鼓勵學生來博物館參觀呢?

博物館提供以「實物」為主的環境, 鼓勵學生主動學習, 這可以輔助學校以「文字 (text)」為主被動接受資訊的學習方式, 讓學生得到不同的啟發 (Hein, 1998)。

Talboys (1996) 則列出安排學生到博物館校外教學的具體理由:

1. 有利課程的需要: 到博物館可以增進學科知識, 超越學校知識, 突破課程限制而能發展學生更多的興趣和技能。
2. 增加學生主動學習的機會: 博物館的展示非常豐富, 民眾可以根據自己的需要、興趣決定參觀的內容和順序, 也可根據自己的理解決定參觀的速度。學生的主控權增加了, 可以培養在一個環境中主動學習的傾向。
3. 直接接觸「實物»: 讓學生直接面對實物運用感官去認識, 而非僅是抽象的文字; 給予學生機會去產生第一手經驗而不是光記誦別人的描述。
4. 刺激語言發展: 在造訪博物館的環境後可藉由聽說讀寫和別人交換訊息時學到新字彙。
5. 跨學科的技能發展: 不論研究對象為何, 在博物館中可以培養觀察、記錄、分析、

綜合、討論、猜測、解釋、建立理論、測試理論、修正理論等技能。

6. 概念發展: 利用博物館中的實物或模型建立較正確的概念連結, 而非紙上談兵地徒然學到一堆空洞的名詞, 然後僅由名詞間的連結編織成只能應付紙筆測驗的概念。不過這當然唯有在參觀者的重點放在展示品本身, 而非抄襲或記憶文字說明。
7. 訓練學生運用心智能力去檢視物質外的向度: 在博物館所塑造的情境中, 可以讓人沉思、尋求靈感、並獲得頓悟。
8. 擴大視野: 藉由瞭解過去可以為未來做更好的規劃; 瞭解各文化的差異並接受它, 則可訓練學生擴大心胸。
9. 認識社會資源: 讓學生瞭解社區中的資源, 知道如何利用博物館來自我充實或休閒, 這對學生而言是終生受用的。
10. 可拓展加深學生之間、師生之間的情誼: 從研究長期回憶的內容來看, 博物館在社交層面的影響是非常鉅大深遠的。
11. 加強學校與外在的聯繫: 如果充分準備、規劃得宜時, 可以獲得學校、家長、乃至於博物館等各方面的支持。
12. 拉近博物館與社會大眾的距離: 保持博物館對大眾開放, 讓博物館與大家更接近。

至於抽象理由 Talboys (1996) 也列舉三項:

1. 套句羅素的話: 「我們知道太多, 感覺太少 (We know too much, but feel too little.)」在這資訊爆炸的時代我們隨時都要吸收新知, 但是我們卻忘了運用感覺。在博物館的情境中大家不只是求知,

更容易在其中培養對事物特殊的感覺，這對形塑一健全人格而言很重要。

2. 在博物館中可以瞭解自己的文化、瞭解其對世界的影響、認識環境、思考生命的意義、欣賞美的事物，在令人感到愉快、敬畏的環境陶養中，破壞的事就會減少。
3. 可激發創造力。創造力不一定在什麼時候會產生，博物館中的氣氛很愉快、物品很有啟發性，對人創造力發揮可以有正面的功效。

當然，這些或具體、或抽象的優點並不是帶著學生一踏進博物館就會自然發生的，事先一定要有充分的準備計畫才能夠成就出豐富的學習結果（Talboys, 1996）。而這種計畫要考量學生的年齡、內容精確、並且令人愉快，這樣才能提供高品質的學習機會（Falk & Dierking, 1992）。

二、如何規劃成功的教學活動—以天文館為例

影響教學活動所要考慮的因素很多，妥善的規劃與準備是必要的。本節即以到臺北市立天文科學教育館參觀為例，從天文館的相關資源或活動談一下如何規劃教學活動，分成行前探勘、課程規劃、和評量等單元來討論。

(一)行前探勘

基本上教師要在學生來之前先到博物館參觀（Ambrose & Paine, 1993），教師最好能花上一整天的時間，讓自己能充分認識所要去博物館環境與特色，以下有六個步驟可以遵循（Talboys, 1996）。

1. 自我介紹：進入博物館中可以找博物館人員自我介紹，說明自己來這裡的目的，若能在更早聯絡告知，則博物館將更能夠給予適當的回應。通常天文館會給予表達自己是為了校外教學來館行前瞭解的老師學習單，介紹網路上相關可利用的資源，提醒老師校外教學的事項，以及說明需要預約解說導覽的注意規則。
2. 熟悉環境：教師在認識環境這個階段時先把自己看成一般遊客，暫時不要太介意自己學生的屬性。如果有多位老師同去則可以分頭參觀。天文館的動線規劃是非結構式的，因此如果採用不同路線，可能會看到完全不一樣的東西，在之後討論時可以有不同的選擇。
3. 消化吸收：參觀一陣子之後是否累了？可以找地方休息吃東西，順便消化沉澱剛剛所看到的東西，如果多人參觀則可討論交換意見。不過大部分的博物館在展示區都禁止飲食，因此請到餐廳再吃東西，天文館也是一樣。
4. 定位：此時要針對自己專長與學生的屬性去思考，找出適合的主題，針對空間安排適合的活動。譬如專長是文史的老師，和專長為數理的老師，在面對相同展示時所擷取的重點可能完全不一樣，大家可以溝通協調。
5. 聚焦：找出核心概念，針對所要參觀的焦點模型去研究內容，擬定蒐集資料的方向。
6. 結論：最後檢查已經擁有的資料和當初預期想要的資訊，將仍有問題的部分列表，可以請博物館中的服務人員給予協助。

有的博物館的導覽要事先預約，天文館的團體導覽也是要在二週前先預約，以方便解說人員的安排。不過如果由解說員導覽，通常就沒辦法專門針對學生的特性和需要作適才適性的講解。

(二)課程規劃

雖然工作人員可以提供很多資料，相關活動也可以幫助教師對博物館的瞭解，但是只有老師才瞭解自己的學生，才能以專業的方式評估展示與解說的功用。老師在參觀過博物館之後，可以靜下心來想一想：

- * 能使用博物館教一主題內容嗎？如何使其成為一跨領域的課程？
- * 展示物品、文字、操作之間是否得以平衡？若否，則需設計活動來修正此情況。
- * 學生能否看到你希望他們看到的東西（這要從高度、文字難度、概念背景等來考量）？
- * 需要具備特殊的知識背景才能理解嗎？學生是否具備？能否在行前先為學生補足這方面的知識背景？
- * 展示的情境為何？情境是否有助理解？
- * 能否將展示品、文件資料等做更廣泛的利用？
- * 展示品是否有不同取向可做解釋？哪種取向最適合你的學生？
- * 展示品是只陳述事實或現象，或是在解釋討論？可否區分事實和觀念？

這些雖然未能涵蓋所有的面向，但是經由這樣的思考可以幫助教師深度思考博物館與學生課程的關係，進而設計出適合學生的課程。當然，學生不見得能完全在教師控制

之下，但是教師要負責建立參觀的目標與維持學生的動機。

有了目標之後所設計的活動不必太複雜，也不要僅偏向於汲取知識內容，最好可以容納學生意見，如此才可以讓學生產生更多的興趣，可以多強調分享。安排的內容一定要有結構，但結構也要有彈性。最後則要留給學生靜思反省的機會，也要讓他們的想像力得以發揮（Talboys, 1996）。

即使要請人解說導覽，也不要忘記老師自己的責任，最好能隨團聽講，幫忙維持秩序，針對學生的情況提供適時的回饋。教師如果覺得沒法完全照顧學生活動狀況，可以召集家長作義工協助管理。

行前也不要忘了提醒學生也要為參觀作準備，讓學生清楚他們即將面對的狀況，如此才能有基礎去發展出具有整體性、可理解的精緻活動。有哪些可以告訴學生呢？

1.教導學生對博物館應有的尊敬。

學生很容易就因為到校外參加活動而興奮不已，老師可以事先為他們做概括性的介紹，提醒他們對人事物應有的尊敬，則可讓學生維持在堪能受教的心智狀態（Talboys, 1996）。讓他們了解我們仍然是在上課，只是地點換了一個地方，希望大家學習的態度可以輕鬆，但是不要隨便。

2.提供學生必要的知識背景與學習技能。

某些活動是要在另外的技能基礎上才有意義，老師要事先確定學生已經具備，方能使博物館達到最大的利用（Talboys, 1996）。

3.讓學生對博物館環境有一定程度的瞭解。

研究顯示，教師如果告訴學生廁所位

置、禮品販賣部的地點、集合時間等看似與教學內容不直接相關的東西，但這些資訊卻可能因為有助於降低學生對博物館的焦慮與陌生感，所以也有助於提升學習的效果(Falk & Dierking, 1992)。這點對激發學生主動學習之精神而言，頗符合博物館教育的立場，因此切勿小覷。

並不是所有的活動都需要老師親自帶領學生一起過來，教師也可以設計適合的學習單或作業方式，讓學生在假日時自己相約或由家長陪同來博物館參觀，如果採用這種方式則題目很重要，最好要學生一定得到現場去體會或操作才能了解的方有意義，否則翻翻書、上網路便能查到的資料比較發揮不出博物館的特色。除了學習單之外還要提供學生資訊告知他們如何到博物館，解決他們交通的問題。這種方式的好處在於可以讓學生真正知道如何從自己家到博物館，以後他們如果有興趣或有需要時也可以自己過來，真正把博物館當成自己生活圈的一部分，更有利於終身學習。

(三)評量

至於參觀之後的評量可以採用口頭詢問、書面報告、紙筆測驗、小組討論後報告、實作評量、或歷程檔案評量(王美芬, 2001)，甚至還可以讓學生用角色扮演的方式來抒發自己所見所聞(Falk & Dierking, 1992)。當然這些都要不僅止於在認知面向。不過施行方式與評量標準要事先告知學生，讓學生在此引導之下充分利用博物館。

另外要注意的是不僅要瞭解學生學習的情況，還有諸如：學生對整個活動的意見、

或其他人對這活動的意見都可蒐集過來，以作為日後改進的參考。

肆、天文館的各項資源

現在讓我們詳細看看天文館的教學資源。天文館在博物館的類型中屬於科學中心一類，它不在於強調保存奇珍異物的稀世珍品，而是強調讓民眾從親自動手的接觸中，啟發人類對科學的興趣與理解。

展示場三層樓九個區域中有一百多項展示，可以把艱澀難懂的天文知識轉化為具體的模型，其主題分布如下：一樓—古代天文學、地球區、太空科技區；二樓—星座區、太陽系區、望遠鏡區；三樓—恆星區、星系區、宇宙論區。愈低樓層安排的愈接近我們感官可以體會，愈高樓層則愈抽象，老師在課程安排上可以參考。

在展示場四樓還有九十一年七月底完工剛開放的「宇宙探險」設施，這是利用軌道車模擬太空船，讓民眾在其中體會漫遊太空的情景。不過這需要另外購票才能去參觀，而且搭乘民眾都須要照順序排隊，團體參觀時可能時間不好控制，老師在安排時可能要權衡當時情況作變通。

天文館除了有展示場可供參觀之外，另外還有IMAX宇宙劇場和立體劇場播放許多自然科學影片可供選擇。藉由高科技聲光效果的展現，學生會對自然科學有更大的興趣。而宇宙劇場球型的螢幕投影很適合星象解說，通常如果片子如果長度為40分鐘左右，則會在片尾加上10分鐘的星象解說。但是完整的當季星象介紹則是在週六晚上六點

有一場 50 分鐘的講解。

天文館劇場的四樓頂層有望遠鏡免費開放參觀，如果是晴天白天可以觀測太陽，晚上則看行星、月亮；如果是陰天或雨天則就介紹望遠鏡的操作，以及相關儀器。

另外還有圖書室免費提供民眾查閱資料，但此處地點位居二樓，第一次來館的人得詢問服務人員才容易找到。如果時間充足想在參觀展示場與觀賞劇場之外，另外安排專人來上天文課也可以，不過就要事先與天文館的教育推廣組聯絡。

天文館的餐廳在二樓，禮品販賣部在一樓，展示場各個樓層和劇場出入口都有廁所，各位教師實際走訪一遍就很容易發現。

最後在天文館旁邊還有新規劃完成的美崙科學公園，這是開放的遊樂設施，分成四個主題：水主題、波主題、數理主題、與兒童科學遊戲城，可以讓孩童從遊戲中體會科學。

伍、教學活動規劃的一例

為了能更具體的了解教學活動規劃，以下將以九大行星的主題為例設計適合國中學生的教學活動。

一、教學目標：

1. 認識九大行星的外表特徵。
2. 瞭解九大行星的環境差異。
3. 體會到地球環境的可貴。
4. 認識天文館的學習資源。

二、教學對象：

國中學生或認知發展達到具體運思或形式運思的學生。

三、人數：

六、七十人為上限，人數不要太多，否則空間會太擁擠。如果是很多班級一起來，可能就得採用不同主題區域的學習單，以免所有的人都擠到一塊兒。

四、時間：

三個小時。

五、行前準備

除了前面介紹到天文館實地瞭解之外，還要跟學校、家長溝通，獲得大家的支持。如果可以的話，不妨邀請數位適合的同事或家長一起參與討論課程規劃和活動安排，以及各項聯絡事宜。

六、教學參觀過程

1. 在出發到天文館之前，先讓學生瞭解這次活動的主題，即將去參觀的地方，以及該注意的事項。這時對學生規矩的叮嚀很重要，千萬不要等閒視之。

如果要採用學習單可以上天文館的網站（網址：<http://www.tam.gov.tw>）中的「活動熱訊」底下下載適合的內容再稍作更改。天文館針對九大行星的學習單很多，例如在「校外教學學習單」的國中有「太陽系」學習單，國小有「九大行星」學習單，裡面都包含很多題目，另外還有單獨一項「太陽與九大行星學習單」中由簡而難出了四份題目，教師可以針對學生的程度下載適合的題目參考。國中學生適合的題目是丙卷與丁卷，丙卷是初次接觸九大行星的程度，可以引導在展示場中的文字介紹瞭解九

大行星的特性；丁卷適合略有接觸過這個主題的學生，有些問題不是直接從文字說明就可以看出來，可能需要深入的思考或討論才容易找到答案。附錄一即為更改後的丁卷。題目份量不要太多，否則學生光在找尋文字說明的答案反而忘了直接觀察模型以及實際操作，那就喪失來天文館參觀的意義。

2. 聽導覽解說：一到達天文館的時候可以請館方人員安排一場大約四、五十分鐘的導覽（這是要在行前二週與票房先預約），讓學生對天文館中主要的展示模型有概略的印象，並知道九大行星相關模型的位置。

雖然大部分的老師會希望在這個階段就能讓學生聽九大行星或自己安排主題的專門介紹，但是通常受限於現場狀況（人太多或空間已經有別人在講解），不一定能如願地帶到九大行星旁邊專門講這個主題；而且就學生的心態來講大部分也會想先走過一趟，大致看過全館一些東西之後再來找相關的資訊。不過老師可以要求在展示場導覽時最起碼讓大家知道有哪些模型和九大行星有關係，等一下自由參觀的時候就能來找資料。

3. 乘坐宇宙探險軌道車：宇宙探險是模擬廿五世紀時人類可以乘坐太空船到外太空旅行。這趟旅行會看到九大行星中的大部分，另外還有一些其他的成員如彗星或小行星。讓同學在玩樂過程中可以對太陽系有不一樣的體會。

4. 自由參觀：雖說這是自由參觀，但是在教師的規劃當中是有主題的，請學生在某一個區域內活動，如果要離開的話請告訴老師。老師也儘量在學生活動範圍附近，以維持秩序、給予學生適當的協助。

天文館中和九大行星相關的模型大都在二樓，有行星體重計、九大行星的軌道、行星運行模型、行星的風貌等，至於中庭懸掛九大行星的巨大模型對人視覺效果而言會造成的震撼很大，同學可以從不同角度去觀看這九顆球，比較其差異。同學的活動可以用小組活動的方式，選一個組長帶領大家活動與討論。這個時間大約半小時到一小時便可以了，時間太長的話不見得好，這是因為學生在一個環境內受限於自己的能力與背景能夠吸收的資訊也有限，待的久不見得能更深入去瞭解，說不定還會有不耐煩的情況，再乖的小孩可能也會有搞怪的舉動。

5. 集合回校：在約定時間可以在門口或廣場集合，等到都到齊確認沒有東西遺失便可回學校，如果有東西遺失則可留下資料請館方協尋。不過集合請選空曠不妨礙通行的地方。

6. 致謝：如果有人在這整個過程中提供協助，請記得在適當的時候跟對方道謝，例如開車的司機、解說或服務人員、來幫忙的義工還有老師本身等等，或者讓學生想想還該向誰致謝。這是很好的生活教育，讓學生知道整個活動有很多人在配合幫忙，別因為

不好意思而錯失教育學生感恩的機會。

七、評量：可以從很多方面來看這場教學活動

1. 學習單檢討：學生如果在乎正確答案很好，不過有的答案可能要依照學生的程度來講，例如填充第一題，學生能回答出部分答案就不錯，教師不要勉強學生強記一些超過他們能力理解的東西，但是可以預留伏筆請大家有空再多思考看看其他條件是否有影響。
2. 調查學生對這次活動的感覺；是否喜歡？還想不想再去？覺得學到了什麼？還想再瞭解什麼？對自己的表現評價為何？至於方式可以請學生寫篇報告、上臺口頭陳述、或用問卷調查的方式。
3. 詢問來幫忙的義工他們對整個活動的看法。可以口頭詢問他們喜歡的部分，以及需要再改善的地方。
4. 詢問天文館的作人員對學生的看法。這應該在當日活動結束離開前口頭詢問，所得的資訊才會對未來規劃有用，否則太久沒人會記得。當然，這是互惠的，如果對天文館有什麼意見也要適時反應，才能夠做良好的溝通。
5. 問自己：學生是否有達到當初規劃的教學目標？如果有，很好；沒有的話，問題在哪兒？

陸、結論

這樣一個活動，教師設計的層次把自身

定位在哪裡，這是值得教師推敲的問題。

Talboys (1996) 把到博物館的校外教學的結果分成四個層次可供我們思考：

1. 第一個層次：配合學校課程的校外輔助教學

在這層次上參觀博物館只是學校教學的輔助活動，老師如果是這樣的安排，請事先選好相關的課程，編好適合的學習教材。在這個層次上的重點是在於學習的內容。

2. 第二個層次：讓學生學習「如何學習」

在這資訊爆炸的時代，只教學生現在的知識是不夠的，我們最好能培養學生「繼續學習」的興趣、教學生「如何學習」的能力。博物館的環境可以提供這樣的機會，就看老師如何去安排。在這個層次上教學的重點更在學習的過程。

3. 第三個層次：把博物館當成一個學習的資源

這等於是介紹一個地點給學生認識，讓學生了解到在他們的生活空間中有這麼一個地方，以後他們如果遇到天文方面的問題，或是對天文特別有興趣，都歡迎來到天文館找尋資料。在這個層次上則是以博物館當成重點，希望學生了解博物館能為他們提供的服務。

4. 第四個層次：告訴學生學習在不同地方自己應有的行為舉止

博物館不是公園、不是運動場，我們應該教會孩子們在什麼地方可以有什麼樣的行為，不可以有什麼樣的行為，讓學生在不同地方都能有合宜的態度，在不妨礙他人的情況下讓自我得以發揮。在這個層次上的重點就是在於學生本人，我們希望能形塑出一個能評估自己行為對他人、對環境的影響，藉

由這種反省讓學生在不同地方都能產生適宜的舉止。這是一位老師能給學生終生受用最有意義的東西。

我們的博物館教學只要能滿足其中第一項，就已經是很有意義的活動，但也盼望老師能鼓勵學生朝向第二、三、四項的境界去提升。

過去教師受限於時間、科目等因素，很少善用博物館進行教學，但在九年一貫課程的領域中賦予老師 15% 的彈性上課時間，同時強調統整課程，希望培養學生終身學習的能力（教育部，民 89），因此善用天文館等各式博物館資源就應該是值得考量的作法。不過，參觀博物館時，不要忘了博物館的原義，這是個「讓人沉思、討論的地方」，「藉由保存或展示特別的物質，保存一個國家或社會共有的記憶」。

天文館既是少數能兼顧國際化與本土化的科學博物館，如果能將這裡的資源善加利用，將是在地教育資源的寶貴資產。

參考文獻

王美芬 (2001): 九年一貫學校本位、統整課程及多元評量的實踐—以「自然與生活科技」領域為例。科學教育研究與發展季刊，第 25 期，1-16 頁。

教育部 (民 89): 國民中小學九年一貫課程 (第一學習階段) 暫行綱要。臺北市：教育部。

楊深坑 (1988): 理論 詮釋與實踐。臺北：師大書苑。

臺北市立天文科學教育館編輯 (民 90): 臺

北市立天文科學教育館經營管理白皮書。臺北：臺北市立天文科學教育館。

臺北市立天文科學教育館編輯 (未出版): 展示場工作手冊。臺北：臺北市立天文科學教育館。

Ambrose, T. & Paine, C. (1993). *Museum Basics*. Frome and London: Bulter & Tanner Ltd.

Danilov, V. J. (1982). *Science and technology centers*. Murray printing.

Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York: the Macmillan Company.

Falk, J.H. & Dierking, L.D. (1992). *The museum experience*. Washington, D.C.: Whalesback Books.

Hein, G.E. (1998). *Learning in the Museum*. New York: Library of Congress Cataloging in Publication Data.

Roberts, L.C. (1997). *From knowledge to narrative*. Washington: Smithsonian Institution Press.

Talboys, G.K. (1996). *Using museums as an educational resource*. Achgate Publishing Company.

附錄一 學習單與參考答案

一、選擇題

- (2) 1. 伽利略那個時代拿望遠鏡就可以看到木星的大紅斑，請你在展示場中查一下伽利略的年代，根據這個資料，估計一下大紅斑存在大約多久？(1)將近300年；(2)將近400年；(3)將近500年；(4)將近600年。
- (4) 2. 大紅斑是個颱風，請目測一下它的大小：(1)和火星差不多大；(2)和土星差不多大；(3)和地球一樣大；(4)是地球二倍大。
- (1) 3. 金星的大氣中含量最多的氣體是什麼？(1)二氧化碳；(2)氧氣；(3)水氣；(4)氮氣。
- (3) 4. 上述氣體會金星上產生什麼影響？造成(1)光電效應；(2)光合作用；(3)溫室效應；(4)屏蔽效應。
- (2) 5. 哪個行星上的環境可以讓液態水存在於表面？(1)水星；(2)地球；(3)海王星；(4)火星。

二、填充題

1. 有哪些因素會影響到行星表面的溫度？
- (1)距太陽的遠近；(2)行星自己的大氣成分；(3)行星自己釋放的能量；(4)行星表面反射率；(5)行星自轉的速度；(6)行星公轉的速度；(7)行星的自轉傾角。上述原因有哪些是對的：(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(7)

三、簡答題

1. 火星為什麼是紅色？
- 答：火星的土壤中含氧化鐵，它的顏色就是棕紅色。
2. 伽利略拿望遠鏡看木星時看到大紅斑，過了一陣子後就不見了；也有時本來沒看到大紅斑，突然就跑出來。他還以為木星在眨眼睛，請問這是怎麼回事？
- 答：因為木星自轉很快，轉一圈約九個小時多，所以在觀測時有可能大紅斑本來在觀測範圍內後來卻轉走；或者本來看不到卻轉過來可以看到。