科學教育學刊
2012, 第二十卷第一期, 1-22

Chinese Journal of Science Education
2012, 20(1), 1-22

教師利用科學博物館之轉化學習歷程——國立自然科學博物館三位榮譽教師比較研究

蔡怡君

國立暨南國際大學　成人與繼續教育研究所

(投稿日期：民國99年11月29日，修訂日期：民國100年12月13日，接受日期：民國101年2月14日)

摘要：教師利用科學博物館資源輔助學校教學已蔚為風氣，成功之道在於教師能否改變學校制式的教學信念以因應博物館非制式的學習情境。本文旨在瞭解教師運用博物館的能力養成過程中，其慣性觀點轉化歷程與其影響因素。本文以成人轉化學習為理論觀點，深度訪談三位曾獲自然科學博物館「榮譽教師」之中、小學教師，探討個人學會利用博物館之成功經驗與觀點突破轉化之歷程。研究結果顯示，三位教師轉化歷程雖不盡相同，皆經歷醞釀觸發、反思探索及統整實踐三個關鍵階段，其轉化歷程也深受個人、博物館與學校三大情境脈絡所影響。本文最後根據上述結果提出綜合討論與建議，以助教師有效轉化觀點以利用博物館資源與提升科學教學專業。

關鍵詞：非制式教育、教師利用科學博物館、教師轉化學習、博物館教育、轉化學習

壹、前言

學校是博物館教育主要推廣落實的對象之一，而教師是學校制式教育與博物館非制式學習之間重要的溝通橋樑，因此教師在利用博物館過程中常扮演關鍵性角色。目前，有關教師運用博物館資源之文獻，多數視教師為博物館資源的使用者，進而探究其參訪意願、需求、運用情況與障礙(靳知勤，1997；蔡怡君，2004；蘇麗英，2008)；相對地，博物館被視為資源的提供者，故文獻討論該如何規劃與辦理各類研習課程，以幫助教師瞭解資源的內容與特性(葉蓉樺，2004，2009)，或是如何建立更有效的合作關係(于瑞珍，2005；廖敦如，2005)。

另一類取向則是將教師視為學習者，探討教師觀點改變至學會運用博物館之過程，例如靳知勤(1999，2000)以個案研究方法，分別探究教師長期運用科學博物館資源自我導向之能力養成經歷，以及教師在短期博物館研習中的學習反思經驗；從其研究發現，教師在建構博物館教育經驗之過程中，需要調整固有制式的教學信念與作法才能適應博物館情境。Chin (2004)探討自然科實習教師

04-蔡怡君.indd 1　2012/3/20 下午 06:05:54

於科學博物館中所產生的學習變化，結果顯示，實習教師在一整學期的課程引導下，逐漸明白學校與博物館間不同的學習特性，改變原有的教學認知並發展新的科學教案。葉蓉樺(2009)研究指出，多數教師的博物館學習觀為「展示提供知識」，在透過博物館探究式課程引導後，始轉變為「探究展示以獲取知識」的新觀念。

有鑒於教師成功銜接學校與博物館教育的關鍵，在於能否轉化習以為常的教學信念以因應博物館非制式的學習情境，因此，本研究欲進一步探究教師在學習運用博物館資源的過程中，其教學觀念的改變與轉化。換言之，本研究欲瞭解的不僅是教師在技術層面上如何學會使用博物館，而是更深入探索內在教學態度與觀念的轉變，是一趟教師從生疏至勝任運用博物館資源的「增能」歷程。因此，本研究採用成人學習領域中的轉化學習理論(transformative learning theory)為論述架構，此理論最大特點即是探討學習者改變固有觀點與慣性行為之歷程，故以此分析教師如何轉化熟悉的學校教學思維以利用不同特質的博物館教育資源。

基於上述理由，本研究以能夠主動自信利用博物館資源的教師為研究對象，選定三位國立自然科學博物館(以下簡稱科博館)所推選之「榮譽教師」進行質性深度訪談，探討其學習使用科博館資源的過程、態度觀點的轉變以及相關的影響因素。據此，本研究主要目的有三：

一、瞭解教師利用科博館之轉化學習歷程。
二、探索影響教師轉化學習歷程之相關重要因素。
三、提供學校與博物館協助教師運用博物館資源之具體建議。

貳、文獻探討

一、轉化學習：教師專業成長之起點

Peter Senge在《第五項修練》中指出，真正的學習是深層心智的根本轉變，而不是知識的累積或技能的發展；透過學習，學習者得以拓展與重塑自身觀看事物的信念與假設，進而重新認識這個世界及自我與它之關係，並且重新創造自我(Senge, 1990／郭進隆譯，1994，頁19)。轉化學習理論的核心價值即在探討學習者內在觀點的深刻轉變，即如何藉由學習改變自身看待事物的假設信念，而不僅是改變所悉已知的知識內容(Kegan, 2000)。轉化學習理論最早由Mezirow (1978)所提出，目前已儼然成為成人學習理論中一派主流，其理論所強調的學習改變比其他類型的學習更為深刻悠遠，它造成學習者內在認知的根本改變，並且會引導成行動力具體實踐於生活中，令學習者重新看待與建立自我與世界的關係。如同Clark (1993, p. 47)描述轉化學習的經驗「會塑造一個人；他們後來變得不一樣了，而且他們自己和別人都看得出來」。

轉化學習的研究常被廣泛運用在有關弱勢族群突破主流意識型態，或是學習者改變自我信念價值之議題，目前最新的趨勢在於探索教師專業成長的可能性。當前教師專業發展的精神已不再將教師視為完成教學任務的「角色」，而是以教師「作為一個人」為專業發展的論點，因此，專業發展的概念已經從專業「角色」的客觀要求，到關注專業「自我」的主觀建構(周淑卿，2004)。據此，教師除了補充外在教學知能外，還需強調內在自我意識與反思的能力，如此才能在不斷變動的教育情境下，隨時調整改變舊有教學觀念，甚至創新教學思維，建構自主的

專業內涵。

以教師轉化學習為主題之國外實徵研究論文已有可觀成果，如表1所示。除Curran與Murray (2008)一篇採用質量合併之研究方法外，其餘皆以質性研究取向，深入探究教師反思自我觀點，進而改變教學信念與行動之意義重建心路歷程；其中二篇研究與科學教育直接相關，如Shen與Confrey (2007, p. 964)的個案研究發現，教師在學習天文知識過程中，出現了「增加新元素、嘗試可能性、解決矛盾點、建立新架構，溝通新觀點」等觀點轉化現象；Kabakci, Odabasi與Kilicer (2010)的研究則以轉化學習理論為操作架構，設計一對一的指導模式，以此促進土耳其教師資訊通訊科技方面之專業能力。國內實徵研究如李明芬(2002)以轉化學習的概念探究教師如何突破慣性的教學設計模式，進而創造新的教學內涵；劉恬妏(2003)探究教師網路學習時觀點轉化、克服障礙的過程。相較國外研究之持續發展，國內以教師轉化學習為主題之學術論文仍屬少見，顯示此類研究領域在國內尚待進一步開發投入。

以本研究而言，學校與博物館分別代表制式與非制式之教育情境，教師是銜接這二類機構最重要的橋樑。然而，靳知勤(1997，1999)整理相關研究發現，教師在面對博物館教學情境時，仍常受囿於學校教學理念與作法，故無法達成博物館教學成效。換言之，教師身處在與學校情境截然不同的博物館場域中，若要能夠主動扮演起教學者的重要角色，必定要經歷一番自我摸索與重新學習的過程，反思習以為常的教學思維，改變積累成習的教學實務，最後建構出新的理解並實踐行動；歷程中教師內在觀點的激盪轉化、教學慣性的改變突破即是本研究主要探討焦點，也是本文以轉化學習理論作為討論架構的主要用意。

二、轉化學習核心概念與理論架構

Mezirow (1991)的轉化學習理論是建立在建構主義的假設：學習是一種個人創造意義的過程；個人會根據過去的經驗形塑一套意義參考架構(frame of reference)，此架構就像隱形的透視鏡，指引和支配我們所有的經驗。當遭遇到的經驗與我們內在參考架構發生衝突時，我們可能選擇拒絕或否定它；也可能選擇面對它，檢視自己的過去經驗，並

表1：教師轉化學習相關國外學術論文

作者／年代	題目
Kabakci et al. (2010)	Transformative Learning-Based Mentoring for Professional Development of Teacher Educators in Information and Communication Technologies: An Approach for an Emerging County
Carrington & Selva (2010)	Critical Social Theory and Transformative Learning: Evidence in Pre-Service Teachers' Service-Learning Reflection Logs
Curran & Murray (2008)	Transformative Learning in Teacher Education: Building Competencies and Changing Dispositions
Harris, Lowery-Moore, & Farrow (2008)	Extending Transfer of Learning Theory to Transformative Learning Theory: A Model for Promoting Teacher Leadership
Shen & Confrey (2007)	From Conceptual Change to Transformative Modeling: A Case Study of an Elementary Teacher in Learning Astronomy
Gravett (2004)	Action Research and Transformative Learning in Teaching Development

對詮釋過去經驗背後的參考架構產生質疑反思與修正，如此，即觸發了轉化學習，而改變後的新觀點藉由生活中的實踐產生新的經驗。新經驗與舊經驗再度融合重整，內在的意義參考架構也逐漸被擴充調和，最後轉變成更具包容性、開放性與辨別性的視界，也就是所謂觀點的轉化。

Mezirow認為唯有對內在參考架構進行反思批判，才有可能產生觀點的轉化。這解釋了為何在相同或類似的事件或經驗下，有些人引發轉化學習，有些人則漠視以對，主要關鍵在於學習者是否能批判反省所遭遇到的經驗與自身內在參考架構的能力。除了反思是觸發轉化學習的轉捩點外，Mezirow (1991, 2000)將轉化學習過程歸納為十個重要階段：

(一) 經驗到失去方向的兩難困境。
(二) 罪惡感或羞恥感的自我檢驗。
(三) 對知識的、社會文化的、心理的假設進行批判性評估。
(四) 認知到個人的不滿與轉化經驗可與人分享，而且他人也可能經歷相同的感受。
(五) 探索新的角色、關係和行動的選擇。
(六) 規劃行動的計畫。
(七) 學習執行計畫的知識與技巧。
(八) 努力嘗試新角色。
(九) 在新的角色和關係中建立自信。
(十) 以新觀點作為重建個人生活方式的技巧。

多位學者曾試圖將轉化學習歷程的十個階段濃縮為更精簡的步驟(Merriam & Caffarella, 1999; Taylor, 1994)，國內學者李瑛(2002)則歸納關鍵事件、批判反思、實踐行動是轉化學習里程中最主要的內涵，此三項內涵大致統整了Mezirow所提之十項轉化學習階段。以「關鍵事件」而言，Mezirow認為轉化學習歷程萌起於學習者在生活中面臨重大關鍵事件，此事件常令學習者陷入兩難困境而產生不安或矛盾等種種負面情緒(階段一、二)，進而促發學習者對習以為常的自我內在觀點假設進行「批判反思」，在此過程中，學習者檢視反思固有觀點並與他人分享對話，藉以評估修正固有觀點之不足，並開始探索與嘗試新思維與新作法之可能性(階段三 ~ 五)，學習者在反思探索過程中逐漸產生修正的新觀點以取代舊的經驗詮釋，最後在生活中付諸「實踐行動」，透過一連串的學習與行動計畫，重建自己的生活方式以及與外在世界的關連(階段六 ~ 十)。實踐行動在Mezirow轉化學習理論階段中佔有重要篇幅，蓋因Mezirow認為沒有實踐行動做後盾的反思也只是稍縱即逝的膚淺反省，沒有足夠的動力能夠全面、徹底地轉化舊思維並重建新觀點。

三、轉化學習理論的擴充與修正

Mezirow理論提出後，相繼有許多研究對轉化階段與關鍵內涵提出補充和修正。例如，在Mezirow理論中，第一階段學習者所經歷的兩難困境被視為是一種單一且可立刻覺知的事件，但是Taylor (1994)在跨國文化能力培養的研究中指出，觀點的轉化也可能是一種長期累積的過程，在潛移默化中對於另一文化逐漸瞭解與改觀。再者，Mezirow認為兩難或困惑的經驗會導致罪惡與羞恥感，其他研究卻認為此階段應該包含更多不同的情緒，如驚訝、震撼、焦慮甚至興奮等(Cranton, 1994／李素卿譯，1996；Taylor)。另外，Taylor (2000)歸納45篇有關轉化學習的研究，結論是轉化學習的過程並全然依循Mezirow理論中的線性次序階段發展，而有迴旋反覆的傾向，而且也不全然包含所有的階段。

轉化學習理論另一個被批評的重點，在於忽略了情境因素對於個人轉化學習的影響，而學習情境因素又可分為個人與社會文化兩大類(Taylor, 2007)。就個人因素而言，後續學者採用榮格(Carl Jung)的心理類型理論來審視不同心理特質的人如何進行轉化學習(Cranton, 1994／李素卿譯，1996；Dirkx, 2006)。而個人的改變意願影響轉化學習甚深，此又與個人設定的目標、過去的經驗等因素息息相關(Taylor, 1994)。

就社會文化因素而言，學習者在遭遇困境後，產生的情緒若沒有被表達或是與人分享，會繼續陷入情緒中而無法進展到批判反思的階段(Taylor, 2000)；再者，改變後的新觀點需要他人的檢視與認同才能逐漸確立(Baumgartner, 2001)。最後，真正的觀點轉化是要透過新觀點實踐落實於現實生活中，而學習者身處的情境脈絡是否有足夠的支援系統助其行動，也會影響最終的轉化結果(Gravett, 2004)。近年來，Mezirow (2000, p. 5)承認情境因素確實會幫助或抑制轉化學習經驗，因為學習發生在「真實世界錯綜複雜的機構、人際與歷史的場域中，因此學習必須要從涵攝於我們內化結構的社會文化情境脈絡中去理解」。

參、研究方法

一、資料收集

本研究主要探討教師學會運用博物館之轉化學習歷程以及影響此歷程之相關因素，重點在於研究參與者主觀的經驗陳述與意義建構過程，故採用一對一、半結構式之深度訪談蒐集所需資料，每位訪談個案經歷二至三次深度訪談，每次時間約1至1.5小時。訪談內容包含以下三部分：

(一) 教師利用博物館從陌生、熟悉到有自信、能靈活運用之過程；

(二) 教師在學習過程中，其教學慣性或觀點主要改變之內容；

(三) 影響教師轉化學習歷程之重要關鍵因素。

二、訪談對象選取

訪談對象選取以臺中市自然科學博物館所推選之「榮譽教師」為主。「榮譽教師」每年由科博館從學校老師中選拔頒獎，以肯定教師運用博物館資源的教學表現。教師人選是由科博館推薦後，由研究者親自接洽訪談，最後，從推薦的五位榮譽教師中，進一步挑選出三位呈現明顯觀點轉化的資深女性教師進行深入個案訪談。個案一陳老師為服務近三十年國中自然科教師，於2000年獲選榮譽教師；個案二武老師為服務超過三十年國小自然科老師，於1994年獲選榮譽教師；個案三黃老師為服務近二十五年國小不分科老師，於2004年獲選榮譽教師。

三、資料分析與檢核

資料分析分為三個階段，第一階段為單獨個案分析，以呈現個案完整圖像與觀點轉化過程之脈絡與因果關係。第二階段是在三個案間歸納比較其中異同，並與文獻作深入比較討論。本文資料編碼所代表意義，以(A1-2)為例，A代表個案號碼，1代表逐字稿頁碼，2代表第二個意義摘要之逐字稿內容。

根據質性研究典範，研究目的關注於「尋求掌握人們如何看待事情和觀看世界的歷程，並且描述或解釋這些意義」(高淑清，2008，頁24)。本文旨在深入理解教師內在觀點轉化之歷程，因為此歷程涉及個人主觀經驗，故以深度訪談為最主要資料收集方法，以讓受訪教師深入描述自身觀點轉化

的經驗與感受。然而，為了要增進本研究效度與信度，本文採用以下策略：

(一) 為提升受訪者訪談資料的可信賴度(credibility)，對於同一類問題，例如利用博物館觀點改變前後之差異，會以不同問法、在不同訪談階段中提出；其中若有不一致的回答，會請其進一步釐清或補充，以確保受訪者在不同訪談中所陳述之轉化學習經驗是一致合理且可信的。再者，受訪者會確認訪談逐字稿內容，以確保後續分析資料之真確有效性。

(二) 訪談過程中會請受訪者提供相關書面資料，如博物館教學檔案或學習單，或是補充事件細節說明。一方面有助於受訪者回溯其經驗，另一方面也幫助訪談者更深入掌握教師所提及之經驗、概念，及其發生情境脈絡。

(三) 將訪談資料轉換成詳細個案敘述，並進行厚實的描述，以盡可能完整呈現教師轉化學習歷程，達成質性資料之可轉換性(transferability)。

(四) 透過研究參與者檢核與研究同儕稽核，以達成研究中立、客觀、一致之可確認性(confirmability)。在個案訪談資料分析編碼過程中，請研究同儕協助檢視其編碼與分類，以確保個案分析之可靠。其次，請受訪教師審視個案分析與詮釋是否恰當，以求研究者與受訪者對個案分析與詮釋達成一致共識。最後，研究者與研究同儕就三個案之相同與相異處提出各自分析觀點，再共同討論修正，以獲得最後呈現主張(assertions)之共識。

肆、個案探討

一、個案一陳老師的轉化學習歷程

(一)醞釀觸發期

陳老師參觀博物館的興趣源自於高中時代起就常主動參觀學校鄰近的博物館，這種休閒興趣一直持續到她自己為人師表；在初執教鞭的第二年，她有機會到韓國旅遊並觀察到當地教師校外教學的作法，開始觸發她思索自己過去的博物館參觀經驗：

> 我畢業第二年到韓國旅遊，看到韓國小孩子在博物館的古物面前，老師會讓小朋友畫下看到的古物，我那時候感受到為什麼別人可以如此讓小朋友靜下心來看東西，這樣的學習經驗在我過去的學習階段中是不曾有過的。(A1-1)

(二)反思探索期

1. 自我摸索，主動學習

在國外所觸發的經驗雖在陳老師心中埋下啟蒙的種子，卻直到臺中科博館成立後才開始發芽；她接觸到科博館豐富的學習資源後，開始思索如何將在國外所經歷的感動，落實在自己的教學中。行動的第一步就是培養學生靜下心來觀看博物館展覽品，但是當時臺灣並沒有如此的學習風氣，在無前例可循的情況下，她只得模仿在韓國看到的經驗，自己先學習靜心觀看，透過摸索練習，逐漸開發自己的觀察能力：

> 回國之後，我覺得臺中科博館應該值得我們坐下來學習，我本身從小到大雖然沒有這種學習經驗，但是我認

為我可以學習，雖然我沒有可以模仿的對象，但是我逼自己到博物館去。剛開始我會像韓國小孩子一樣坐下來慢慢看，但一開始我看不出個所以然……，第二次，我就學韓國小朋友畫圖，後來我發現我在畫圖時，我會觀察到比較細微的東西，也發現很多東西是很有趣的，於是我就開始問自己各種問題，為什麼這個會這樣。(A1-3)

我慢慢的去跟一堆不會講話的東西取得溝通管道，我覺得如果老師要開發學生的能力，如果老師本身無法體認、觀察到東西的精采之處，又要如何去引發學生的觀察能力呢？(A1-4)

在自我摸索的學習過程中，陳老師積極地尋求開發自己的資源與管道。她主動閱讀科博館的出版物、與導覽人員討論、參加科博館研習營等。其中，加入科博館教學活動設計的義工小組是她最重要的成長管道：

那一群老師給我的想法很多，因為我們會定期討論活動要怎麼做，就會有不同的觀點出現，所以我認為小組的討論很重要，因為它讓我考慮的東西變多，修正得速度也變快。(A3-13)

2. 實驗反思、修正教學觀點

在摸索學習過程中，陳老師同時也實驗新的教學策略，並從學生的回饋與其他義工老師的互動中修正調整自己的作法。在運用博物館二十多年的歷程中，陳老師持續地反思、學習與修正自己的教學觀點，也因此經歷了三個階段的教學蛻變。第一階段是設計學習單引導學生觀察展覽品，但她發現透過學習單的引導，學生無法真正看到老師要他們觀察的重點；因此，在第二階段中，她親自導覽解說，將自己觀察的重點講述傳遞給學生。執行一段時間後，她又察覺到學生只是被動聽講，學習的熱情沒有被點燃，因此在第三階段又做了新的教學嘗試與調整。目前的教學策略著重培養學生主動觀察、提問與尋找線索的能力，透過這樣的嘗試，陳老師從學生身上看到令人驚喜的學習效果：

我以引導觀察的方式，讓學生先觀察再做分享，也就是說，我本身不是解說員，我只是引導學生去看，看完之後再做討論，從一件展示品裡的小細節做連結。我發現如果你讓孩子去做這樣的現場活動，孩子的反應是活的，並不是死氣沉沉的聽你上課；我也發現很多在班上成績不是很突出的學生，在博物館裡卻很活躍，因為博物館的學習跟學校學習不同，反而那些學生是很主動的在學習東西，也會主動告訴你他看到什麼東西。(A2-8)

一路走來，陳老師不斷反思修正自我的教學過程，她認為背後主要動力在於個人在教學上勇於自我挑戰與突破教學慣性的心態：

當某個模式做久了之後，你會覺得難道博物館的學習只能是這樣子嗎？我會覺得難道我不能嘗試其他做法嗎？我們學科學的人就是這樣，常常做一個東西，做久了之後會覺得它是死的，似乎已經走不出去，而我認為我好像可以再做些改變。(A10-42)

3. 從互動回饋中確立新觀點

陳老師認為培養學生在博物館中主動

觀察與主動學習的能力，是她目前確信的博物館教學理念，在此觀點確定之前，她認為教學者除了必須不斷地思考改進自己的教法外，也需要透過與外界互動，檢驗自己的觀點，因此她會敏銳觀察學生的學習反應，而她發現引導學生主動觀察與提問的引導探索式教學最能點燃學生的學習興趣與熱情，因此，從學生的表現中，陳老師加強與確信新的教學觀點：

> 看到孩子在展示品面前花比較長的時間看展示品，並跟同學、老師討論，從學生的表現裡我會去建立我的信心。除此之外，我希望孩子是喜悅的，能夠從中得到樂趣，這會更加強我的信心。(訪談者：之前你看不到孩子的學習樂趣嗎？)對！他們會覺得只是完成一個活動、作業。(A12-48)

另外，同儕的肯定也提高了她對於新教學觀點的信心。她會利用教師研習的機會，主動分享自己博物館教學的經驗與作法；印象中，她的分享在某次教師研習營得到了熱烈的迴響，加深了她新教學觀點的確立：

> 最感動的一次是辦臺中市資優教育的老師研習，我分享在博物館的作法，那時候教育局的長官與居仁國中的校長兩人一組，我給他們任務，他們也是從頭玩到尾完成任務，並與大家分享，從那次的研習經驗，我發現其實這樣的方式也可以帶動老師，如果我連老師都可以帶動起來，那學生就更沒問題了。(A13-51)

(三)統整實踐期

1. 新觀點內化整合至其他生活面向

陳老師的博物館經驗如今已內化整合成她教學信念的一部分，因此在學校課堂中，她也盡力培養學生敏銳的觀察力與思考力：

> 我覺得科學有很多東西是相通的，當孩子學會看一件東西，並想到物品的各個層面時，這就是一個能力！當孩子在博物館看展示品，並慢慢體會到自己有能力時，無論是路邊的小草、小花，這能力會一直跟著他，不論是在生活中，或是課業的學習都很重要。所以我認為不要重量，而是要訓練孩子對東西的深入思考，如果孩子學會了，就可以廣泛運用在其他方面。(A3-11)

長時間在博物館培養的觀察訓練與自我導向學習已成為陳老師的生活習慣，讓她勇於嘗試探索不同領域，包括退休後計劃從事電影影評的工作，引導觀眾從影像的細微處去深入體會劇情。可見主動觀察與思考已經變成她生活習慣的一部分，也影響到教學之外的生活領域：

> 我覺得博物館給我的觀察訓練、組織問題能力，對我來說受用無窮，因為我可以把它運用在生活的各個層面，譬如說我可以從電影中學習，去觀察它的細節、去問問題、找線索，這會看出許多不一樣的東西。(A5-26)

2. 新觀點與外在世界溝通共享

抱著獨樂樂不如眾樂樂的心態，陳老師自述她這個階段的博物館教學重點，已經從

自己課堂中的落實行動，再向外擴展至其他教師團體，透過校內、外的教師研習營、工作坊，積極推廣博物館教學的新觀點：

> 剛開始時我們自己一個人慢慢做，那時候也是做，只是快樂只能自己享有，就會開始覺得難道臺中市只有我這樣做嗎？我該如何呼朋引伴呢？如果有比較多老師願意嘗試我們的方法，快樂是可以加倍的。(A14-53)

在陳老師的主動安排下，其服務的學校每年寒暑假都為教師舉辦博物館教學研習營，以期這些未來的「種子老師」都能帶著新的觀點與能力在不同的教學場域開花結果。在陳老師的積極推廣下，博物館教學已發展為該校的本位課程，也成為全校師生每學期共同參與的活動。同時，陳老師也積極參加博物館所舉辦的各類教師研習活動，現身說法向其他教師分享自己的博物館經驗與心得。

二、個案二武老師的轉化學習歷程

(一)醞釀觸發期

武老師最早接觸博物館源起於假日時帶自己的小孩到科博館參觀，直到民國80年左右參加科博館舉辦的教師研習營後，才體會到博物館學習資源的豐富。自此，武老師開始主動報名參加科博館的教師研習活動，也逐漸對博物館的學習理念有進一步的認識。有了這層瞭解，她開始反思在科博館內常看到的不恰當學習現象，引發想親自帶學生到博物館學習的動機：

> 我看到科博館的孩子和家長，孩子在做些什麼呢？孩子就這麼走過去，然後把所有的電鈕一個一個按過去，按完電鈕，孩子也沒看什麼就走掉了，我覺得這很浪費。後來我又看到年紀很小的孩子，媽媽問他：「這個是什麼東西呢？為什麼不知道？我剛剛不是教你了，這個叫做神經突啊！」那時候我很想問她說：「你知不知道什麼是神經突？」因為家長直接把面板的文字告訴那麼小的孩子，孩子當然完全不懂。我覺得就算孩子有再大的興趣都會被抹煞掉，我覺得這樣不大好，所以我就決定帶自己的學生到科博館。(B1-2)

(二)反思探索期

1. 經營社團、主動學習

武老師雖然會開始反思在科博館中所見的學習現象，但是對於如何運用其中資源仍是一知半解。為了更深入瞭解科博館，民國82年與同事成立「自然之旅」社團。由於學校鄰近科博館，因此，每週三下午武老師會帶領社團學生參觀科博館，同時創造自己學習的機會，她主動請科博館提供協助，安排導覽員、參與活動、參觀收藏庫與研究室等。透過經營「自然之旅」社團的機會，她不斷地向外界尋求資源與協助，故此階段是催化她的重要過程，在科博館多元資源的刺激下，醞釀發酵出利用博物館的新方法：

> 「自然之旅」的活動是每星期三下午都有，所以我接觸科博館的機會很多，我接觸他們的研究員、上課的時間很多，我還要帶領一般的學生去科博館，所以我很常去科博館，也就變得很熟練，這些來自多元各方的東

西，讓我催化得很快。(B6-27)

只要有研習我就參加，有書就買來看，因為我要先知道展場的意義在哪，我們在介紹展場時，才不會光只看到表面的東西，所以我會主動的跟博物館人員打交道。接觸的人多之後，我不斷的從他們那邊吸收。吸收內化之後，因為我知道學生要的部分在哪，所以我會轉化成學生要的東西。(B11-49)

2. 衝擊反思

武老師認為這段催化過程的最大影響就是邀請科博館研究人員為社團的學生上課，這位研究員的教學方式帶給武老師極大的觀點衝擊，讓她開始思考利用實物教學與學生學習能力的培養，並反思自己的教學習慣常受限於書本知識的傳遞與教學進度的掌控：

他的教學方式、環境、態度，和我從小當學生、當老師是完全不一樣，這給我很大的轉變。在我的記憶裡，以前上課老師就單純是書、粉筆，若有實驗就是部分實驗教材而已；但他不是，如果他今天要上板塊、地球，教室裡面就會放各式各樣的地圖，包括行政地圖、地形圖、板塊圖、海洋生成地圖、河川圖等等，再加上使用幻燈片幫我們上課。(B2-10)

他也一直告訴我要給孩子大架構，給他們充分的聯想力、創造力，再加上他們基本的知識，彼此連結起來，孩子才能夠發揮。以前，我們會想說趕快把教材趕完，你不要發問那麼多；但我現在就不會這樣趕教材，趕進度。(B3-14)

3. 實驗修正、內化建構成新的教學觀點

雖然科博館研究員帶給武老師許多觀念的衝擊，但她認為新觀念仍需要自己去消化，才能內化成為自己的教學風格，因此仍需要一段時間去摸索實驗、思考與整合自己的學習與教學經驗：

有些老師看到我帶學生到科博館的方式，他會說：「這個東西我學不會。」我說：「這個東西你不能學我，因為我有我的個性、消化方法、表達方式，你是學不來的。」我也沒有把那些博士的整套方式學過來，我只是把它們變成我思考的東西，再轉化成我自己的東西出去，所以我就常以同事的孩子來實驗，再從中修正我的教法。(B12-50)

武老師回溯自己觀點在受到科博館研究員所帶來的衝擊震撼後，後續仍經歷了許多年不斷學習內化的階段。過程中，武老師持續參加科博館研習活動、擔任科博館義工教師、聽導覽人員講解、買書自我充實等等，在吸取各方的教學精華後，逐漸將他人經驗內化發展為自己利用博物館的新思維；同時，配合每星期帶社團學生參觀科博館，武老師的新觀點可以在實際的教學行動中檢驗、修正，經過長時間的累積演進，她的新觀點逐漸內化建構成自己堅信的教學信念。

4. 互動回饋中建立信心

武老師認為新觀點從實驗修正到確立堅信是一個融合成長的漫長過程，很難以明確截然的階段劃分，但在漫長的摸索過程中，學生的正向回饋讓武老師對自己新的教學方法更有信心：

看到我的學生眼睛一亮！我就覺得我

做對了。我帶學生到科博館去，回程時，我們會一邊走一邊討論，我的學生在路上絕對不會很安靜的走，他們會很勇敢的說：「老師，我也很常來科博館，可是我覺得跟你來時，我學到很多東西。」如此下來，我覺得真的應該朝這個方向走下去。(B14-55)

除了學生的回饋外，來自「自然之旅」的社團成員，包括一起成立社團的老師、擔任義工的家長，或是義務指導的科博館人員的鼓勵與分享，也是武老師建立信心的重要因素，情感的連結讓成立已近二十年的社團仍屹立不搖：

我覺得團體的成員非常重要，人有低潮時，有時候會覺得很無奈、生氣，也會覺得為什麼我要付出這麼多或學校並沒有很重視等。……自然之旅的組員在我情緒低落時，會在後面支援我，而當其他人低落時，我們去拉他們起來，這些力量是很大的。(B15-58)

(三)統整實踐期

1. 新觀點內化整合至其他面向

武老師新的教學方法剛開始是運用在「自然之旅」社團的學生身上，隨著新的教學觀點越明確、信心越增強後，她進一步運用在校內自然科的班級教學中。她認為博物館學習的新觀點開啟了她不同於以往的教學態度與作法，讓她不至於成為受限在課本知識的框架內、只強調學生成績與教學進度的傳統教師；現在的她則重視學生對自然的好奇心與學習興趣，並強調學習能力的培養，例如開發學生的觀察力與聯想力：

以前比較少強調孩子的聯想力與觀察力，因為這會影響到我的上課進度，可是後來我發現進度可以壓縮，因為當你觸類旁通時，領悟力就會變強，所以我也在我的課程裡面添加課外教材。有時候我們去挖化石，泥土風化以後，上面就會有小石頭，照相放大以後，我就讓小朋友看，問小朋友這是什麼東西，讓孩子去做聯想，最後再告訴他們自然界的奇妙，讓孩子對週遭環境感到好奇，進而觀察。(B3-15)

除了教學的改變外，武老師自覺在生活態度上也有轉變，變得更有彈性與包容，這樣的改變也反應在她與學生的互動上：

以前我很注重分數，因為我還沒結婚以前，我做事的態度方方正正非常嚴謹，一定要怎麼樣、怎麼樣。現在沒有絕對一定要怎麼樣；例如以前我對打瞌睡的孩子會很生氣，現在則不會。(B4-16)

2. 新觀點與外界溝通分享

當新教學觀點落實在學校制式體系時，武老師的作法也曾遭到其他學生或家長質疑，因此在過程中，需要不斷與家長、學生進行觀點的溝通與檢驗：

(訪談者：您所接觸的家長或學生都能夠接受您的做法嗎？)當然不會完全接受，但我會問學生：「請問我現在講的東西，你會在哪裡學到？你媽媽不會告訴你，但是這個東西是跟自然有關係的，所以你要知道。」家長那邊是因為我很早就開始教自然，所

以在外面已經有口碑。現在我教學的重點是要讓孩子懂觀念，而不是要求分數，這種方式孩子也不會討厭上自然課。所以我常講我們要把自然玩好，而不是讀好。(B7-31)

除了與家長、學生溝通外，武老師更常常在參觀博物館之餘，主動將博物館使用的經驗，介紹給認識或不認識的其他博物館觀眾：

我會常常自己招攬生意，不管是不是自己的學生或是認不認識的家長，我會主動要求幫他們帶活動。有些人說要給我鐘點費，我說我不要鐘點費，我只要家長站在後面，我的目的是要讓家長知道他們用錯方法，而是要用這種方式帶……我碰到任何研習一定會宣傳科博館，介紹他們的活動單、特展、好處。(B13-52)

以此觀之，武老師的博物館教學觀點在內化整合為個人信念後，進一步嘗試對學校之外更廣闊的真實世界進行溝通對話，以實際行動宣揚新的教學理念，並試圖改變一般民眾不當的博物館學習方式。

三、個案三黃老師的轉化學習歷程

(一)醞釀觸發期

家住苗栗的黃老師，一開始都是利用假日帶兒女參觀科博館，這些參觀經驗讓她發現博物館內豐富的學習資源，待調回臺中任教後，遂開始利用科博館預約導覽的方式進行教學活動。和多數的老師一樣，一開始她習慣將學生交給導覽人員解說：

後來我調回臺中時，就開始運用預約的方式去科博館，我把學生帶到那邊，館方的人會幫你導覽，通通不是由我教學。(C3-12)
我以前預約很多，一下這一邊，一下另一邊，沒有我自己想要給學生的東西。(C7-30)

連續幾年，黃老師都是以預約導覽的方式進行博物館學習活動，雖然會將參觀內容與學校課程先做初步整合，但總認為將學生交給導覽人員解說，雖有表面的加深加廣作用，卻深感不夠紮實深入。直到民國89年參加科博館的主題統整式教學設計研習營，聽到其他老師的博物館經驗分享，才恍然大悟開啟她利用博物館資源的契機：

也是因為這個研習我才跳脫以前的我，後來漸漸形成自我風格。(訪談者：為什麼有這樣的改變？)有兩位老師給我的感受非常深，一位老師她說：「當你進到展場，你要熟悉它、跟它對話，在這個展場中你要思考怎麼樣把它跟你的教學結合，而傳遞給學生，而不是帶著學生到那走馬看花。」另一位老師，她用趣味化的分組趣味競賽，把評量呈現出來，譬如那時候有臺灣原住民的主題，而學生評量的方式是用繩子圍成臺灣，指出各個原住民分布在哪，不是僅流於紙筆的方式，而是用玩的趣味競賽方式進行。這給我很大的衝擊：原來這樣也是一種評量，也很好玩。所以後來我在發展設計教學時，我會把它遊戲化，譬如拼圖的方式等。(C3-13)

(二)反思探索期

1. 經驗反思

黃老師在這一次的研習參與中，發現到透過主題式整合，博物館的資源可以與學校教學作密切的結合，學習內容可以設計得具有彈性與趣味，更有助於學生學習。此觀點帶給她相當大的衝擊，覺得自己的教學思維就像被改造重生般，也促使她開始反思過去帶學生參觀博物館的情況：

> 我回過頭想以前預約式教學時，我會覺得很汗顏，以前的學生我竟沒有好好給他們優質的教學。(C12-45)
> 都只是我帶學生過去，然後接受很多很多新奇的教室、很多不同的空間，而沒有我想要給學生的東西，沒有回歸到我們的教學。(C11-41)

2. 嘗試行動、建立自信心

黃老師在研習中得到的不僅是觀點的轉化，還得到了實踐新觀點的機會；當年適逢教育部推行九年一貫統整式教學，她與同校老師便將新觀點具體落實成教學方案，此次設計的教學方案被科博館所評選獲獎，也讓黃老師獲得科博館「榮譽教師」的肯定。教改的氛圍加上得獎獲得的精神鼓舞，促使黃老師更加積極利用科博館，並創下了一學期至科博館進行三次校外教學的紀錄。

3. 觀點檢驗、溝通與回饋

黃老師為了落實新教學觀點常常舉辦博物館參觀活動，因而曾受到家長和其他同事的質疑。為了爭取他人的認同，黃老師提醒自己，博物館的主題教學必須結合學校課程，並適時與外界溝通自己新的教學觀點：

> 有時候也會碰到家長質疑妳為什麼要帶小朋友去博物館，那我就會把它變成跟教學有關，甚至做到最後，家長就會信任妳。(C10-36)
> 我希望能夠回歸到教學內容當中，這樣家長也會更認同妳，甚至同事剛開始也會說你們又要去科博館「玩」了，我那時候就會跟他們說我們並不只是去玩，也會趁機向他們解釋我在做什麼。(C12-44)

學生活動後的回饋，也是黃老師自我檢視教學觀點的重要依據：

> 我很喜歡看小朋友做過活動後的心靈反應，如果你做了很多活動，但是並沒有瞭解他們內在怎麼想，或是獲得什麼，那你這個活動可能會船過水無痕。(C10-34)

4. 實驗嘗試、樂在教學

相較於同校曾一起參加科博館研習營的老師，黃老師顯得特別投入在博物館的教學活動中。除了科博館榮譽教師帶來的肯定與信心外，黃老師認為研習營雖然改變了她對於博物館教學的想法，但是在瞬間電光火石的感動後，接下來就要由教學者去思考這些衝擊對自己的教學意義，並能將感動持續落實在教學實務中。對她而言，教書已不再是機械式地執行工作，而是在實驗修正的教學互動過程中產生感動與樂趣，讓她樂在工作、樂此不疲：

> 參加研習營後，感覺就像自己被改造過，接下來就是要開發自己的聯想力、創造力，然後要樂在其中，使我樂在其中的原因是我看到孩子身上有很大的潛力。……當你跟著學生一直

> 玩，看著學生呈現他們的能力與潛力，你就會覺得很有趣，當然，那要耗費很多時間。享受到樂趣且樂在其中，這樣的動力就會支援妳繼續努力。(C4-15)
>
> 會花這麼多時間，也是因為我覺得教學很好玩，教學已經不是工作，而是興趣、志趣，而每次的執行構想都是一種實驗結果。(C8-28)

(三)統整實踐期

1. 新觀點整合內化至其他教學活動

每學期黃老師至少會有一次設計博物館主題統整性的教學方案，這雖然僅是課程中的一小部分，但是她從科博館研習營中所學到的主題統整與趣味學習的觀點，已經大大影響了她課堂上的教學方式：

> 像我之後在學校做主題教學時，我會習慣以多元智慧的教學方式進行，例如我在這個主題中的語文能力方面，我可以給學生什麼？怎麼玩可以增加他們的語文能力？所以讓學生學習動物成語、讓他們畫、讓他們設計圖案，這樣每個小朋友都可以練習，每個人也都會有練習的材料，我們也不會過度限制他。(C5-21)

2. 觀點與外在世界溝通調和

在強調統整、創意與樂趣的教學精神中，黃老師逐漸改變了當初照表操課、按部就班的教學習慣，她學會在生活周遭擷取靈感並自由連結至教學內容，因為生活中處處都是學習的素材：

> 我現在的教學資源可能來自於吃飯看到的資料、剪報、標題等，所以自己的變通力、聯想力會更敏捷一點。像「月探月奧妙」的主題，也是看聯合報的中秋節副刊報導標題而來的，所以老師要勤於變通，不能照著教學指引走，而是要結合生活，否則小朋友印象不會深刻。(C6-23)

學會運用博物館資源後，黃老師進一步發現到校外還有許多社會資源可以豐富與創新教學內涵，所以教學內容不再侷限於個別學科領域的知識，而是以更宏觀的角度整合各界資源來設計課程，教導學生關懷生命，欣賞藝術。例如植樹節時，會配合臺中市政府景觀課，帶小朋友至市府附近進行植樹教學，同時舉辦小型的音樂會；科博館舉辦狗年特展時，黃老師整合科博館資源與惠明盲校合作，策劃博物館的體驗學習活動，由學生透過點字說明牌為惠明盲校的學生進行導覽解說，讓雙方都有互相瞭解與關懷的機會。

新的教學方式雖然對學生的學習有極大幫助，但黃老師需要比以前耗費更多的時間與體力去準備教學方案，幸而目前的教育風氣鼓勵老師們共同設計教學活動，加上黃老師對教師一職有強烈的使命感，不但把教書當成是自我成長的機會，也視為可以影響他人的福報，因此，黃老師即使又累又忙，仍期勉在教學上不斷的發展突破，以帶給學生最好的學習經驗。

伍、綜合討論

一、轉化學習的歷程與特徵

研究結果發現，三位個案教師學會利用科博館之過程中均呈現重要教學觀點改變之轉化學習歷程，但因為個人特質與脈絡情境

之差異，而呈現不同的轉化學習特徵。個案一陳老師主要的觀點轉變是跳脫書面知識的框架，學會與物件直接對話的能力；促成轉化的關鍵在於陳老師在教學上敏銳的觀察與不斷反思修正自己的教學觀點，舊觀點逐步發展蛻變成新的觀點。個案二武老師主要的觀點轉變是由強調課程內容與進度，轉變為培養學生能力為主體的教學。武老師透過不同管道，主動積極學習整合其他人的教學精華，並將其融會貫通成新的教學觀點，並以此慢慢取代舊有觀念。個案三黃老師主要觀點轉化在於從被動式地利用導覽解說，轉變至主動統整設計博物館學習方案。黃老師受到關鍵事件的衝擊與啟發後，反思修正舊有的教學經驗，並且積極在教學中落實新的教學觀點與方法。

三位教師轉化學習的特徵雖然各異其趣，但均呈現醞釀觸發、反思探索與統整實踐等幾個共同的轉化關鍵；且本研究雖以不同階段記述個案教師的轉化學習歷程，但教師在回溯自己轉化經驗時，呈現的是流動融合的動態經驗，其中雖然包含上述關鍵要素，但要素之間難以截然劃分，而是彼此交錯影響，甚至反覆循環。上述研究發現呼應了先前研究結果對於Mezirow轉化學習理論的補充，即轉化學習歷程不盡然按照理論上的線性階段發展(Taylor, 2000)，有可能是長期潛移默化而逐漸改觀(Taylor, 1994)，也有可能是突然間的頓悟覺醒(Clark, 1993)，顯示轉化學習多元複雜的樣貌。Mezirow (1995, p. 50)也曾對轉化學習的理論架構提出修正，指出轉化的過程並非完全按照他理論順序而發展，但是基本上會包含他所提出的一些關鍵要素。

二、轉化學習歷程的關鍵階段

本研究結果歸納出教師利用博物館轉化學習歷程皆經歷三個關鍵時期，分別為醞釀觸發、反思探索與統整實踐，在此詳述說明如下：

第一期醞釀觸發：轉化學習理論的第一階段即是觸發時期，然在觸發事件發生之前，三位教師都已有正向的博物館參觀經驗與興趣，這些經驗的醞釀累積對於後續觸發事件的覺知與感受極為重要，缺少先前正向的經驗，教師可能會漠視或排斥觸發事件，也就無法引發後續的轉化歷程。三位教師的觸發事件並不似Mezirow理論所引發的兩難、矛盾等負面情緒，而是發現博物館如學習寶藏的好奇雀躍，欲一窺堂奧深入探究。再者，Mezirow把觸發性事件看成是單一次、令人印象深刻的關鍵性衝擊，然而，除了黃老師能清楚陳述造成她觀點轉化的關鍵點外，影響其他兩位老師觀點轉化的事件是在多次事件或人物的觸發下，逐漸累積而形成觀點的轉化。

第二期反思探索：Mezirow認為在經歷過觸發事件後，下一步是對於內在觀點進行反思批判。本研究發現三位老師都有觀察反思自己教學經驗的習慣與特質。同時，三位教師能夠持續進行轉化學習的關鍵並不全然似Mezirow理論中強調對舊經驗進行客觀理性的批判，而是對於新觀點產生心嚮往之的渴求，此乃是維持教師主動探索學習，嘗試以新經驗替代舊經驗的重要動力。換言之，觀點轉化除了需要認知上的反思外，也需要配合正面情緒上的啟發。

在新觀點轉化過程中，三位教師經歷了長期的探索實驗，過程中自我導向學習扮演不可或缺的角色。教師一方面透過參加博物館研習或志工組織、同儕討論、博物館人員引導等，主動尋求外界學習資源，另一方面透過「做中學」的實際教學經驗，不斷修正與改進觀點的不足與缺失。此外，Mezirow

認為在逐漸形成新觀點的過程中，需要藉由與他人對話以檢視新的觀點並增加認同感。三位教師在轉化學習的過程中，都會主動尋求與外在觀點溝通與認同的機會；除了與志同道合的老師或博物館人員討論外，也會積極與不明白博物館理念的同事與家長溝通，透過互為主體的對話過程，再重新檢視修正自己的觀點。另一位重要的溝通對象是學生，透過學生對其教學的直接回饋，教師內在的教學觀點能被有效檢視與落實在教學情境中。

第三期統整實踐：Mezirow認為付諸行動是轉化學習另一個重要階段，強調學習者能夠將新觀點統整內化後，以行動活出新的生命樣貌。以此觀之，本研究三位教師皆表示學習利用博物館的經驗，不僅改變他們使用博物館的行為，也改變以前的教學觀點，並直接影響在學校的教學模式，甚至在生活態度與生涯發展上也產生極大的影響。例如陳老師計劃在退休後從事電影影評的工作，因為她相信博物館學習所培養的觀察力與敏銳力，可以幫她從影像畫面與情節中擷取到與眾不同的觀點。此外，本研究也發現三位教師在新觀點內化生根成為新的教學信念後，會進一步向外尋求拓展宣揚新觀點的機會。此結果也符靳知勤(1999，頁131)研究發現，顯示教師在具備運用博物館資源能力後，會由最初的「盡己」漸進發展至「及人」的境界，積極分享心得並服務人群。

三、影響轉化學習歷程的重要脈絡因素

近來，Mezirow (2000)將學習者身處的情境脈絡補充至原有的理論架構中，試圖以更巨觀統整的角度，瞭解學習者在轉化觀點過程中受外在情境影響的關係。以博物館經驗而言，Falk與Dierking (2000)也強調情境脈絡因素對個人博物館經驗的影響。本研究發現，促成教師轉化學習的關鍵有個人、博物館與學校三個重要脈絡因素，現分述其中影響如下：

(一)個人脈絡

Taylor (1994)曾提出個人的改變意願與過去經驗是影響轉化學習的重要關鍵，本研究發現三位教師在接觸關鍵事件之前，個人已有主動親近博物館的醞釀階段。此外，除了黃老師是受到關鍵性事件觸動轉化外，其他二位老師的觀點轉化並非是一觸即發後的幡然大悟，而是歷經漫長的自我探索與發現之旅後，新觀點才逐步修正確認(如陳老師)或是逐漸建構內化(如武老師)。在漫長的摸索建構過程中，教師必須具備強烈的內在趨力才能促成觀點轉化與實踐行動。黃老師的轉化歷程雖不像其他二位老師經歷長時間的摸索時期，但她表示在受到新觀點的衝擊後，仍需回歸到教學者本身的行動力，將新的感動與想法落實在教學上。

綜言之，本研究的教師皆有觀察反思、主動學習和嘗試突破的內在特質，這正是促成新觀點是否有機會萌芽，能否落實在教學中的重要因素。從訪談中也明顯感受到三位教師樂在工作，勇於面對挑戰的人格特質。因此，訪談中三位教師極少提及轉化過程中的負面經驗或情緒，所分享的多半是如何化阻力為助力的正向轉化經驗，如同陳老師所言：「以我的特質，比較不會說是阻力，碰到困難就去找資源克服」(A6-27)。

(二)博物館脈絡

目前臺灣教育改革的理念讓許多教師的教學觀念逐漸調整變化，但三位教師均表示，如果沒有利用博物館的學習經驗，其觀點改變的速度應該沒有這麼快，轉化的程度

也不會如此徹底。換言之，博物館環境提供學校體制外截然不同的教學場域與反思機會，加速了教師觀點轉化的成功與速度，例如陳老師在沒有課本教材只有物件展示的環境中，只得拋開過去的教學經驗，重新學習與環境、物件對話的能力。再者，博物館專業人員所提供的意見與教學示範，帶給老師們全新的教學體驗與啟發，尤其是教師長久習慣與學校同儕互動觀摩，博物館人員呈現的另類教學觀點，正可刺激學校教師反思慣性的教學習慣，此乃是武老師觀點轉化的重要關鍵。而博物館教師研習營中邀請經驗教師來分享示範，讓黃老師能清楚體驗到利用博物館資源設計主題統整教學的精髓與作法，進而觸動其觀點轉化。

從上述結果可見，博物館脈絡可提供自由探索的場域，與不同觀點對話激盪的機會，以及創新的教學示範與應用。此結果可呼應葉蓉樺(2009)分析科博館近年所推行探究式教學課程的三大內涵，包含由教師自行參觀並提問的「探索活動」，由館方人員引導教師提問與反思對話的「概念介紹」，以及由教師提出新的教學構想，並由其他人員回饋的「概念應用」。其研究結果指出，此類探究式課程確實有助於教師博物館學習觀點之改變，但此改變在理念上可能多於實際的施行，且多數教師覺得施行時可能會遭遇困難。顯示教師在思維改變後仍需後續時間與情境的滋養，才可能將新觀念內化為實際行動能力，此乃是本研究欲探討之主旨。

(三)學校脈絡

在學校環境中，教師能否找到志同道合的同儕，是成功轉化觀點的另一要素，例如武老師有「自然之旅」社團同事互相支援打氣，才能持續十多年每週帶領社團學生參觀科博館。陳老師在博物館經驗成熟後，也積極尋找學校中有志一同的老師，共同將博物館教學發展為學校的本位特色課程。黃老師當初獲獎的博物館教案，也是與其他老師共同討論發展而成的，而目前所進行的博物館教學活動也會與同年級的老師共同規劃設計。三位教師不僅從同事意見中檢視與修正自己的教學觀點，也從中得到情感認同與精神支持。

至於學生的回饋更是三位教師新觀點確立與建立信心的最重要關鍵，學生的反應直接真實地檢驗著教師新教學觀點的有效性，學生的情緒也強烈感染老師教學的士氣。由此觀之，教師的觀點轉化不僅需要個人理性的反思與行動，也無法脫離所隸屬團體的感性對話與支持，與外在世界共生共享、相互涵攝，此乃符合目前學者強調情緒與支持認同在轉化學習中的影響(Baumgartner, 2001; Gravett, 2004)，此結果亦呼應靳知勤(1999，2000)之相關研究結果，即教師新的信念與能力養成為長期歷程，需仰賴堅實的支援體系才能盡其功；Shen與Confrey (2007)研究亦指出，可與同儕一起分享新的科學觀念或教學理念，是教師科學觀點轉化成功的重要因素。近年來，教師自組的實務社群或學習社群已被視為推動教師專業成長之一大助力(王為國，2007)，顯示教師觀點轉化除了有賴博物館的專業支持外，學校社群同儕透過實際經驗分享合作，同時凝聚情感與達成共識，也是支持教師將理念化為實際教學行動的重要力量。

陸、結論與建議

本文以轉化學習理論探討三位科博館榮譽教師改變教學慣性，乃至成功自信運用博物館資源之觀點轉化歷程，其結論可歸納為以下三點，如圖1所示：

一、三位教師轉化學習之旅雖然漫長且特徵



圖1：教師利用博物館轉化學習歷程與脈絡

不同，但可歸納出醞釀觸發、反思探索與統整實踐三個重要關鍵期。

二、三個關鍵期在整體轉化學習歷程中不斷反覆循環，最後融合為一動態流動之經驗歷程，如圖1內圈三箭頭所示。歷程中教師持續精進自身的覺知感受、觀察反思自己的行為思維、實驗修正新的行動方案，在完成一階段循環後又重覆進入下一個循環，最終此三階段行動逐漸深化成為一種教學信念與習慣。

三、教師轉化學習歷程中深受個人、博物館與學校三方面情境脈絡所影響，如圖1外圈所示。個人脈絡方面著重教師先前正向的博物館經驗，以及主動學習與勇於嘗試等人格特質；博物館脈絡方面強調博物館提供給教師自由探索場域、引發另類教學觀點衝擊以及提供實驗行動之機會；學校脈絡方面則重視學生學習反饋與同儕家長之認同支持。

根據上述發現，為協助教師改變觀點以有效運用博物館資源，本研究對博物館與學校提出以下建議：

一、啟動醞釀觸發期：此階段著重為教師創造正向且耳目一新之博物館經驗。可優先對經常參與博物館活動之教師，分享其他教師成功運用博物館經驗以及對教學上之實質幫助，同時鼓勵教師自由探索博物館場域並提問，引發對博物館之好奇心；教師所受之誘發越強與衝擊越大，越能觸發啟動教師踏上觀點轉化之途。

二、刺激反思探索期：此階段強調刺激教師反思質疑固有教學慣性，並引導鼓勵教師透過實驗行動修正或重新建構新的教學觀點。首先，博物館可以示範或由教師實驗不同於學校之教學方法，引導教師藉由觀察實作中比較反思不同教學背後之觀點差異。教師在摸索重建新教學

觀點時，若無外在支援系統協助極易半途而廢，因此，建議以行動學習團隊方式提供教師不同觀點之對話刺激與同儕情感支持，並以小組合作方式實驗新的教學行動方案。

三、落實統整實踐期：此階段宜加強教師於教學情境中實踐、修正與內化新的教學觀點。學生反饋與外界認同是教師在落實新觀點之行動關鍵，故建議博物館與學校應協助教師發展與學校課程相關之博物館教學方案，以及評量博物館學習成效具體作法，以爭取學生、家長與學校支持。再者，教師於觀點轉化後都有強烈推己及人之分享意願，建議可由此類教師帶領行動團隊或於教師研習課程中分享親身經驗與心得，一方面較易獲得其他教師之同感與共鳴，另一方面也可幫助教師肯定內化新觀點。

四、持續循環精進提升：綜觀教師轉化學習歷程是不斷反覆循環的過程，非線性歷程有明顯之起、迄點，因此，博物館促進教師觀點轉化除可從醞釀觸發期啟動外，也可從統整實踐期開始其轉化循環，例如先引導教師實驗操作新的博物館教學方案(先進入實踐期)，從行動過程中醞釀誘發其興趣(進入醞釀觸發期)，再引導教師觀察反思新、舊方案背後之觀點差異，並探索建立新觀點之可能性(進入反探索思期)，此步驟也足以啟動轉化學習歷程。最重要的是，教師觀點轉化歷程並非止於舊觀念改變或新觀點產生，而應持續朝向覺知敏銳、反思修正、行動實踐等教學能力不斷循環之精進提升而努力。

在此教育思維與科學觀點不斷更新蛻變之際，學校與博物館的合作不僅能擴大學生的學習視野，同時也落實紮根了大眾的科學教育，然而，唯有教師成為主動的學習者，才有可能帶領學生領略深刻的科學內涵與學習意義。本研究指出教師觀點轉化的重點在於能夠在探索、比較、反思、對話、嘗試與修正的循環學習過程中，重塑出自我對於博物館運用的觀點、能力與信心，建立出自我的教學風格，其最終收獲不僅僅是善用博物館的能力，更是探究性科學思維能力的養成，以及自我教學信念之建構擴充，以上皆是教學觀點永續革新，教師專業成長之源泉動力。最後，本研究建議未來在思考相關課程規劃時應把握「轉內」、「延長」與「連結」三大重點：外在知識的介紹累積應轉向促成教師內在觀點的反省修正；短期研習課程應延長持續成長期的能力培養與行動方案；支援系統需從博物館的專業協助擴大連結至師生與家長共同參與對話的社群網絡。希冀透過上述課程規劃思維的改變，能更有效引導教師利用博物館觀點之轉化與實踐，進而達成學校與博物館推動科學教育之雙贏目標。

誌謝

本文蒙二位審查委員先進細心指導並提供寶貴建議，三位受訪者全力配合協助，特此致謝。

參考文獻

1. 于瑞珍(2005)。科學博物館與中小學校互動關係——臺美兩個案之研究。**科學教育學刊**，**13**(2)，121-140。
2. 王為國(2007)。從實務社群談課程發展與教師專業發展。**課程研究**，**2**(2)，41-63。
3. 李明芬(2002)。以設計的思維轉化成人學習——穿越學習與教學設計的慣性領域。收錄於李瑛、趙長寧(編著)，**成人**

學習：本土經驗的實踐(頁319-347)。臺北市：師大書苑。
4. 李瑛(2002)。文化變遷與民族發展：臺灣原住民的轉化學習經驗。收錄於李瑛、趙長寧(編著)，**成人學習：本土經驗的實踐**(頁1-48)。臺北市：師大書苑。
5. 周淑卿(2004)。**課程發展與教師專業**。臺北市：高等教育。
6. 高淑清(2008)。**質性研究的18堂課：首航初探之旅**。高雄市：麗文文化。
7. 葉蓉樺(2004)。社會變遷中的博物館教育功能反思。**博物館學季刊**，**18**(1)，55-62。
8. 葉蓉樺(2009)。以探究式學習觀點促進教師在科學博物館進行教學之研究。**科學教育研究與發展季刊**，**53**，1-23。
9. 靳知勤(1997)。教師對科學博物館教學資源認知、運用之現況與障礙。**教育研究資訊**，**5**(4)，101-118。
10. 靳知勤(1999)。以博物館情境為例探討國小自然科教師運用社會教育資源充實教學之個案研究。**科學教育學刊**，**7**(2)，111-133。
11. 靳知勤(2000)。教師參與科學博物館短期環境教育專題研習的影響——三位國小自然科個案教師的比較研究。**科學教育學刊**，**8**(3)，287-316。
12. 廖敦如(2005)。我的教室在博物館：英美「館校合作」推展及其對我國的啟示。**博物館學季刊**，**19**(1)，79-97。
13. 蔡怡君(2004)。從崎嶇教改路反思我國教師之博物館經驗：臺灣與英國個案之比較研究。**博物館學季刊**，**18**(1)，29-40。
14. 劉恬妏(2003)。**教師網路學習行為之觀點轉化歷程研究**。未出版之碩士論文，國立暨南國際大學成人與繼續教育研究所，南投縣。
15. 蘇麗英(2008)。教師參觀意願調查：以國立自然科學博物館為例。**博物館學季刊**，**22**(3)，97-120。
16. Cranton, P. (1996)。**了解與促進轉化學習：成人教育者指南**(*Understanding and promoting transformative learning: A guide for educators of adult*；李素卿譯)。臺北市：五南。(原作出版於1994年)
17. Senge, P. M. (1994)。**第五項修練：學習型組織的藝術與實務**(*The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*；郭進隆譯)。臺北市：天下文化。(原作出版於1990年)
18. Baumgartner, L. M. (2001). An update on transformational learning. In S. B. Merriam (Ed.), *The new update on adult learning theory* (pp. 15-24). San Francisco: Jossey-Bass.
19. Carrington, S., & Selva, G. (2010). Critical social theory and transformative learning: Evidence in pre-service teachers' service-learning reflection logs. *Higher Education Research and Development*, *29*(1), 45-57.
20. Chin, C.-C. (2004). Museum experience – A resource for science teacher education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *2*(1), 63-90.
21. Clark, M. C. (1993). Transformational learning. In S. B. Merriam (Ed.), *An update on adult learning theory* (pp. 47-56). San Francisco: Jossey-Bass.
22. Curran, E., & Murray, M. (2008). Transformative learning in teacher education: Building competencies and changing dispositions. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, *8*(3), 103-118.

23. Dirkx, J. M. (2006). Engaging emotions in adult learning: A jungian perspective on emotion and transformative learning. In E. W. Taylor (Ed.), *Teaching for change: Fostering transformative learning in the classroom* (pp. 15-26). San Francisco: Jossey-Bass.
24. Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*. Walnut Creek, CA: Altamira Press.
25. Gravett, S. (2004). Action research and transformative learning in teaching development. *Educational Action Research*, *12*(2), 259-272.
26. Harris, S., Lowery-Moore, H., & Farrow, V. (2008). Extending transfer of learning theory to transformative learning theory: A model for promoting teacher leadership. *Theory Into Practice*, *47*(4), 318-326.
27. Kabakci, I., Odabasi, H. F., & Kilicer, K. (2010). Transformative learning-based mentoring for professional development of teacher educators in information and communication technologies: An approach for an emerging county. *Professional Development in Education*, *36*(1-2), 263-273.
28. Kegan, R. (2000). What "form" transforms? A constructive-developmental approach to transformative learning. In J. Mezirow & Associates. (Eds.), *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress* (pp. 35-70). San Francisco: Jossey-Bass.
29. Merriam, S. B., & Caffarella, R. S. (1999). *Learning in adulthood: A comprehensive guide* (2nd ed.). San Francisco: Jossey-Bass.
30. Mezirow, J. (1978). Perspective transformation. *Adult Education Quarterly*, *28*(2), 100-110.
31. Mezirow, J. (1991). *Transformative dimensions of adult learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
32. Mezirow, J. (1995). Transformation theory of adult learning. In M. R. Welton (Ed.), *In defense of the lifeworld: Critical perspectives on adult learning* (pp. 39-70). Albany, NY: State University of New York Press.
33. Mezirow, J. (2000). Learning to think like an adult: Core concepts of transformation theory. In J. Mezirow & Associates. (Eds.), *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress* (pp. 3-33). San Francisco: Jossey-Bass.
34. Shen, J., & Confrey, J. (2007). From conceptual change to transformative modeling: A case study of an elementary teacher in learning astronomy. *Science Education*, *91*(6), 948-966.
35. Taylor, E. W. (1994). Intercultural competency: A transformative learning process. *Adult Education Quarterly*, *44*(3), 154-174.
36. Taylor, E. W. (2000). Analyzing research on transformative learning theory. In J. Mezirow & Associates. (Eds.), *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress* (pp. 285-328). San Francisco: Jossey-Bass.
37. Taylor, E. W. (2007). An update of transformative learning theory: A critical review of the empirical research (1999-2005). *International Journal of Lifelong Education*, *26*(2), 173-191.

科學教育學刊
2012, 第二十卷第一期, 1-22

Chinese Journal of Science Education
2012, 20(1), 1-22

Teacher Transformative Learning of Utilizing Science Museums: Studies on Three "Honor Teacher" Awarded by National Museum of Natural Science

Yi-Chun Tsai

Graduate Institute of Adult and Continuing Education, National Chi-Nan University

Abstract

It becomes popular that teachers use museum resource to assist teaching, however, the key of success relies on whether teachers would change their habitual teaching perspectives in order to adjust non-formal educational environments of museums. Therefore, this study explores teachers' learning experience of utilizing science museums, focusing on how teachers change their customary assumptions into more inclusive, discriminating and integrative perspectives on the use of museum resources. The study adopted Mezirow's transformative learning theory as the theoretical framework, and used qualitative, in-depth interviews with three "Honor Teacher" awarded by National Museum of Natural Science. The findings showed that the natures of teachers' transformative learning experience are varied, however, they all include three key elements, such as gestation and catalysis, reflection and exploration, integration and action. This study also found that teachers' transformative learning experiences are influenced by contextual factors, namely teacher personal, museums and schools. Finally, suggestions were made regarding how to help teachers to transform their teaching beliefs in order to use museum resources more successfully and effectively.

Key words: Non-formal Education, Teacher Utilize Science Museum, Teacher Transformative Learning, Museum Education, Transformative Learning

04-蔡怡君.indd 22 2012/3/20 下午 06:05:57