

藉情境學習提昇民眾科學素養：以科學博物館教育為例

蔡秉宸 靳知勤

摘要

科學博物館的展示與教育活動在大眾科學教育的推廣上居極重要的地位。當今科學教育的首要目標為提昇全民的科學素養，非僅學校科學教育如此，位居非制式教育途徑中重要一環的科學博物館，亦當亟思運用館內資源實踐此一目標的可行方案。本文中將就情境學理論在科學博物館運用的基本理路，闡述科學博物館如何藉由教育活動的規劃與實施，協助達成提昇大眾科學素養的目的。

科學教育的目標在於提昇科學素養

當今科學教育的主要目的在提昇國民的科學素養。方榮爵（2001）與靳知勤（2001）曾指出，科學博物館的展示規劃應考量提昇科學素養之道。早在一九六〇年代，Hurd（1958）即已將科學素養定義為：「對科學及有關科學的應用有所瞭解」。然而隨著時空的遷移，科學素養的定義雖也有所更動，但其目的則不外乎是要使一般國民能夠在現代的科技社會中，養成就科學相關議題進行溝通、制定決策與解決問題時所需的知識與能力。誠如美國國家科學教育標準（National Science Education Standards（National Research Council, 1995：21-22）的定義：「一位具有科學素養的國民對物質科學、生命科學、地球科學等

領域學科內容應有基本的理解；同時，他（她）亦須了解科學的本質、科學社群的活動以及科學、社會與個人生活間的角色。實言之，科學素養是個人從事決策、參與公民及文化事務，以及經濟生產活動中所須具備的科學概念與過程之相關知識與理解。這意謂著一個人能夠發問、發現或決定問題的解答，這些問題起源於個人對於日常生活事物的好奇。具有科學素養的個人得能描述、解釋及預測自然現象。他能閱讀一般報章中與科學相關的報導，並能與他人就科學性的議題從事溝通，且獲致有效的結論。」

這些思維也深深的影響我國九年一貫課程中的「自然與生活科技課程」。在其課程綱要中即明確指出我國科學教育的目標為國民科學素養的達成（教育部，2000）。而所需培養之科學素養面

向則分為：一、過程技能，二、科學與技術認知，三、科學本質，四、科技發展，五、科學態度，六、思考智能，七、科學應用，及八、設計與製作等八項。學校中的科學教育固然如此，然以位居非制式教育途徑中重要一環的科學博物館，又將如何掌握科學素養定義的精髓，使教育活動能與社會脈動結合，乃成為現今科博館教育人員所須面對的課題之一（靳知勤，2001；靳知勤、劉冠任，1998）。驗諸上述科學素養的關鍵指標乃是在生活實踐中所需的知識與能力，於是結合科博館的資源，營造真實或模擬的情境，提供參觀者從事學習的機會，將有助於其習得科學素養的相關認知，並精練將其應用在實際生活中所需的能力。

情境學習與科學素養之提昇

怎樣的教學理論能夠去支持並營造出真實抑或是擬真的情境，足以誘發學生進行學習活動呢？綜觀現有的教學理論中，情境學習理論（situated learning）旨在說明在一個似「真實」的環境中，由學習者透過主動參與，和環境中的人、事、物互動獲得知識，並強調知識的社會性與真實性。教育人員若採行此一理念，運用科博館的展示與教育資源設計活動，將不失為一項可行的方案。

情境學習理論源起於Scribner(1984)與Suchman(1987)的研究成果，他們發現在學校體系中所習得的知識，與現實生活中所孕育培養的認知能力確有不同。換言之，人類的認知活動受限於其所活動的社會情境，知識的意義也取決於社會活動的規範。因此Suchman乃提出「情境行動」的觀點，認為人類是在其所處的情境中，透過對情境事物的直接操弄與參與，而發展出自己的知識。

這個發展過程是一種知識的學習，也是一種社會活動。學習者在活動的過程中不斷與實際情境互動，從中搜尋意義，活動情境的範圍與形式限制了學習者的知識表徵與知識意義的形成。

情境學習是建構認知（constructivist cognition）理論中的一種知識學習理論，強調學習者是處於情境（situated）所建構的脈絡（context）之中（Brown, Collins & Duguid, 1989）。也就是說，學習者並非被隔絕於學習時所處的情境脈絡之外，而是藉著浴涵於情境脈絡中來學習，知識實為蘊含於學習情境脈絡以及學習活動之內的重要部分。

Lave 和 Wenger (1991) 隨之將此理論發揚光大。他們認為所謂的學習，基本上是處於某種情境（situated）的學習，它是活動（activity）、情境（context）和文化（culture）相互作用的結果。社會互動（social interaction）是其重要的元素，也就是說，學習者藉由參與團體活動（community practice），漸次習得該團體的信念、行為和文化。基於這種觀點，學習被認為應該要採用可以反映真實世界的實物和活動；如果知識的傳遞是抽離實境的，那麼學習者學到的只不過是一種新的觀念，而不是內化的真實經驗。而科學素養的養成正是要讓學習者能夠將其內化，而非空泛地學習到新概念而已，因此科學素養的養成必須要能夠與實際生活結合。情境學習理論中所著重的三個部分，分別是情境（學習者所在的場域）、問題（與真實世界相似的問題）與行動（學習者習得如何處理），也就是說在情境學習理論下的教學活動，必須首先處理這三者對學習者的影響。

簡言之，教學應致力於提供一個學習者能實際參與的社會活動或真實情境，以利學習者進行知識或技能的學習。教學主軸必須強調學習者「參與實務環境」的過程（如：在真實的社會文

化或情境中觀察、模仿、獲取經驗)，才能獲得學習的機會。

情境學習理論常常與建構式教學相互混淆，但是情境學習理論並不同於建構式教學，也非隸屬於建構式學習之下，因為情境學習論當中包含了至少三項元素，分別為：建構主義、社會學習論與意義學習論，整個的情境學習理論可以說是由這三者所揉合而出的共同體。

情境學習在科學博物館上的運用

在科學博物館中運用情境學習理論來進行教學活動，其實際作法可以從學習者的經驗中取得相關的應用問題，進而使用這些問題促使學習者提昇原有概念，成為較成熟的科學概念。這是情境學習理論非常重要的特色，事實上它讓學習者由生活中出發，令其在學習情境裡，有一些線索足以解決問題，這也正是情境學習由生活取材的部分。

而情境學習所蘊含的內容相當多樣，McLellan (1996) 就曾列出組成情境學習的方式包括：學徒學習 (apprenticeship)、合作學習 (collaboration)、內省學習 (reflection)、指導學習 (coaching)、多元學習 (multiple practice)、技巧演練 (articulation of learning skills)、實景呈現 (realistic representations) 和科技 (technology) 等等。

至於在科學博物館中的教育主要是經由和展示品的直接接觸，以自主決定的方式產生學習，雖然時間有限，但沒有強迫性。所以 Bloom 和 Mintz (1990) 認為學習者到博物館參觀的意義應以達成認知與情意領域的目標為主。然而科學博物館在培養學習者達成諸如態度及興趣的情意領域中之科學教育目標，則又更具效果 (Lord & Lord, 1997)。透過

運用標本、模型、立體造景、實景、多媒體幻燈片、縮時攝影、電腦遊戲、互動設施等，科學博物館可以藉此呈現科學學習的情境。因此運用「情境學習」，乃是以生動、親近的生活經歷，營造出人們願意去看、去感覺、去理解、去探索的知性情境，加強學習者主動接觸的動機，提昇他們對學習科學的態度，藉由引發人們的動機，進一步全面性的去培養民眾的科學素養。

而科學博物館所提供的科學知識，並不同於其他科學知識的來源。其所提供的知識是轉化的 (不同於圖書館所提供的是原始資料)、實質的 (不同於網路所提供的虛擬形式)、大眾的 (不同於學校教育般提供特定對象)。更重要的是經由科學博物館所進行的展示活動，具有多樣性詮釋知識的能力，可以滿足大多數人對科學知識的需求。由此可知科學博物館的教育方式，對於學習者在科學素養中的「科學與技術認知」層面的提昇是無庸置疑的。

在科學博物館中常使用的遊戲與互動方式，亦是提供培養學習者在科學素養之「技能」面向的學習機會。由於人類好奇與操弄的本性，與科學學習有極大的關連性，在科學博物館中的許多展示活動均可以動手操作的前提來設計，譬如電腦遊戲、互動設施、器材操作等等。這樣不僅可讓學習者經由親手操弄來瞭解科學理論的內涵與意義，還可以從而學習到許多科學的過程技能。

科學博物館的科學教育與一般學校的科學教育不同，在於博物館透過自然科學物件的瞭解、實際觀察與動手做的活動，以求得對自然、對科學的認識，這種學習是透過溝通與詮釋的過程，是學習者在科學博物館的情境下，經過與物件的體驗，產生概念的交融，形成意義與符號的交換、溝通與重建。這種學習不注重知識的累積，而重視思考技能、概念發展與問題解決。科學博物館

的教育方式，強調問題而非答案，強調探索而非記憶。所以由此可知其在提昇科學素養中「思考智能」層面上的能力。

而在科學博物館當中展示物件與設計，均與社會文化有所牽連，特別是在人類社會上的用途，而這些展示的意義均是建立在社會的共同文化上，Semper (1990) 認為在博物館中的學習經驗是隱含在社會脈絡中而發生的。換言之，由科學博物館所呈現出的展示意義，可讓學習者瞭解科學在人類生活上的意義與地位。博物館藉由展示將科學在人類社會與文化中的貢獻一一呈現，試圖將科學與文化加以連結，更是在在地強化學習者科學素養中的「科技發展」層面。

利用情境學習理論可以營造融合社會文化、科學認知與實際生活的學習情境，可以全方位地培養學習者的科學素養，使學習者在科學素養各面向上，都能獲得相當的成長。更重要的是在科學博物館中所營造的科學學習情境，比起在學校來得更具生活性、更不具威脅性，可以讓學習者在可理解與可信賴的基礎下，進行學習活動。

情境學習理論亦認為，知識與技能的學習是透過真實的實際活動，而非以抽象的符號邏輯，因此在學習情境與實際應用情境的程度越高，越有助於學習者習得知識與技能，科學博物館中所設的科學中心便是最佳實例。

此外，近來盛行的問題導向學習 (problem-based learning)、任務導向學習 (task-based learning)，也都是情境學習理論下的具體教法。這兩種教學法基本上都是希望學習者透過環境與人的互動，包括探究線索、找尋資料、諮詢相關人士、演繹歸納等，以達到主動學習、內化經驗的目的。

而科學博物館正是具有如此功能的場所，科博館中所提供的展示，以情境

學習理論的觀點，是提供學習者擬真情境的最佳場所，透過展示的安排，在提昇科學教育的內涵與協助學習者培養科學素養上，科學博物館不失為一種極為有效的管道。

融入情境學習理論的展示教育活動設計

Semper (1990) 認為在博物館中的學習經驗是隱含在社會脈絡中而發生的，這也正是情境學習理論中所重視的，藉由社會中的事件脈絡，導入科學博物館的活動中，使其成為有效的學習活動。而要如何將情境學習理論融入科學博物館的展示與活動中呢？Semper (1990) 認為學習者往往是與其他人一起參觀博物館，這些人包含了朋友、家人、同學。在參觀的過程中，學習者會在有意或無意間，與其他參觀者產生互動，而這樣的小型社群包含了不同年齡、經驗與背景的人們。展示所提供的情境支持社群中相互討論的動力，這也就是科學博物館之所以能夠不斷促進學習的原因所在。因此關鍵在於如何增加學習者互動的機會，促使學習者相互討論的情境該如何設計。以此，吾人歸納出展示主題、展場情境、活動設計、學習策略與人員角色等五項，做為規劃科學博物館展示與活動所須注意的面向。

一、展示主題

在設計以情境學習為主要的教育活動時，必需先選擇適當的主題，如能針對目標學習者的需要，方得以進行活動情境的營造。而在情境學習的架構下，所選定的主題，可以考慮以問題為中心的方式設計展示活動。

問題中心的展示要如何去進行設計呢？所謂的問題中心，意指在展示中提出一個議題，一個需要思辯討論或對觀

眾而言具爭議的問題。然後在整個活動中圍繞著這個問題，讓學習者能夠提出個人的想法、進行討論對話、尋找證據或進行實驗、再回頭進行澄清或意見交換，最後可能是產生了新的構念，或是修正原有的概念（張美珍，2002）。由於是透過問題的解決，乃成為情境學習應用於教學上的優勢。

然而這樣的方式只是一種大的方向，更具體的方式是以故事敘說的方式，營造與生活情境相連結的狀況，讓故事圍繞著展示所要表達的問題來呈現。舉例而言，配合近年來黑面琵鷺的問題，可以提出「海岸濕地開發」的議題，從濕地對於沿海漁業生態的影響，以及黑面琵鷺遷徙的問題上出發，以科學、科技與社會的教學角度切入，便可發展出學習的活動，讓觀眾對濕地生態、瀕臨絕種生物的問題進行思辯。

二、展場情境

為了讓參觀者能主動參與活動，展場情境的營造非常的重要，而情境的設計更是在情境學習理論當中極為重要的一部分。一座龐大的古菱齒象化石標本擺在展場中，大多數的人會去探查它的結構以及大象的生活與習性。但是如果加上周圍情境布置，如與其共同生存的動植物及理化環境因素，將更能幫助參觀者了解古菱齒象的整體概念。在科學博物館中的生態造景（diorama）也是這類理念的實際呈現。

針對不同的對象，展示所要設計的內容也會有所差異。在展示的情境上，必須考慮到主要參觀者的類型。換言之，必須注意到主要參觀者的次文化與生活經驗，方能提供吸引參觀者的情境。但這樣的呈現僅是引發參觀者的學習動機而已，能否協助學習者更進一步的培養科學素養，仍有一段距離。因為情境的學習除了必須具有吸引力之外，學習者對於展覽的主題所具有的迷思概

念也要有所注意；換言之，在設計科學博物館的教學活動時，設計者在欲傳達新的知識或概念時，必須對於普遍存在的迷思概念具有初步的瞭解，方能引領學習者建構或修正其概念。

所以設計者必需藉由對迷思概念的瞭解，而設計出衝突情境。若缺乏衝突情境的布置，展示活動便無法讓學習者藉由反省去瞭解個人認知架構上的限制，也無法讓學習者將情境經驗真實地內化到自身的認知架構中。

三、活動設計

選擇主題及營造適宜的情境，是將情境學習引入科學博物館教育活動的重要步驟。然而要進一步構成一個具有學習效果的情境，勢必要規劃出合宜的學習活動。一個好的學習活動，首須考慮學習者的認知層次。

人們對於不熟悉的領域，會選擇停留在具體運思期的階段，也就是必須透過具象的實物，或實際的操弄才能將之內化，建立其自我的理解和意義。在Bandura的社會學習理論中，提到由於學習者的主體性，使得學習者即使未曾真正體驗行為本身與其結果，也可以藉由觀察他人行為，而學習到何時何地該表現何種行為，產生了替代學習的效果。倘若能以示範實驗與實際操作共同並行，將能使學習更為有效。換言之，將更有助於將科學概念內化到自身的認知架構中。

在設計學習活動時，融入動手操弄或實驗的學習活動是重要的一環，而這也是科學博物館教育中的特色。情境學習更是延續並強化了此項特色，在學習活動的情境當中，能讓學習者藉由不同的操作機會，無論是自身的實際操作，或在一旁觀看示範，讓學習者從中培養到部分的科學素養。

因此在情境學習理論的活動設計中，強調實作活動的安排。而這種實作

非僅是單純的實驗示範或是科學遊戲而已，它必須在實作活動中涵納指導、多重練習與闡明學習技能的部分。換言之，在實作活動當中，科學博物館教育人員不僅要在學習者於實作遇到障礙時加以指導，同時也要讓他們能夠瞭解其所學習的技能，並釐清自身的思維過程。

在這樣的活動設計中，情境學習須要提供學習者有關「科學家如何去從事其工作」的實際體驗。學習者藉由這樣的體驗，揣摩科學家的態度與觀點，企圖藉由這樣的學習過程達成培養學習者科學素養的目的。

四、學習策略

有了上述的規劃之後，科博館教育人員必須運用適合的教學策略，促進學習者將情境中所提供的素材與其自我的認知架構產生聯結。單單的將學習者置於情境當中，是無法達成情境學習的學習目的。因此為了協助學習者能夠有效的將素材內化到認知架構中，必須搭配使用部分的學習策略。在導入情境學習理論的科學博物館教育活動中，可以使用師徒學習、科技應用與合作學習等三項學習策略。

1. 師徒學習

師徒學習在情境學習理論當中是十分重要的一環，當個人與他人進行互動及分享時，可以重新調整、增強或發展其舊經驗，使之成為一種新的經驗。這樣的歷程再經自我的內在詮釋，會形成一種有意義的知識。這樣的學習策略符合當今知識管理學習策略中所認為之「內隱知識」的定義。通常內隱知識是透過師徒制的方式傳承，無法以文字書籍的方式來傳達。而在科學教育的範疇中，科學素養的概念涵蓋了較多的隱性知識，諸如態度、智能、文化等等均屬之。是以，科學博物館的教育活動可以藉由師徒學習的策略，形成解說者與參

觀者間非正式的師徒關係。根據Levinson等學者的觀點，非正式的師徒關係是指有經驗的個人重視、引導、保護、贊助、促進和教導較年輕或是經驗較少的個人。在博物館中，透過師徒關係，可較有效的傳承科學領域中內隱性程度較高的知識。解說者具有角色模範的任務，並幫助學習者培養科學素養，而其關係乃建立在人際互動的基礎上。

2. 科技應用

科技應用一直在情境學習理論中被廣泛的運用，在科學研究中有許多情境無法以真實的景物原貌呈現出來。例如：火山爆發、生物繁殖、化學反應等等。因此為了呈現出這些情境，在科學博物館中往往會採用科技模擬的方式。

但是如果僅只是使用科技模擬，將只會讓學習者停留在表面的觀賞與讚嘆，但卻無法內化至學習者心中，使學習者的認知架構產生變化。因此，在科技應用的部分，科學博物館的活動應整合CAI教學軟體來進行。藉由電腦呈現一個模擬真實社會的假想情境，學生操弄情境中的某些變因，並觀察操弄的結果，據以修正自己的行為，從而學習解決問題的能力。這種化抽象知識為具體經驗的學習方式，正能彌補傳統教學體制中「學以致用」的不足。

3. 合作學習

合作學習理念主張學習者經由社會協商的過程獲得多元觀點。傳統合作學習強調在教室內透過小組「目標結構」、「工作結構」以及「酬賞結構」的設計，讓學習者學得更深更廣，並且培養其知識貢獻與知識分享的態度 (Johnson & Johnson, 1991)。

而合作學習的策略運用基礎在於科學博物館參觀者的多樣性。到科學博物館參觀的非學校團體多半是由不同年齡層的組合，具有不同的知識背景，經驗也不同。合作學習的策略即建立在這種異質性的基礎，以促進整個團體的學習

效能。

由科學博物館提供的情境中，隱含著內容豐富的資料。單一的學習者面對如此眾多的資料時，勢必會產生不適的壓迫感，降低了學習動機。因此藉由合作學習的方式，使學習者間產生聯繫，不但幫助學習者了解情境中所欲表達的事物，亦能夠讓學習者透過相互討論與協調，獲得不同層次的觀點，並建構出多元化的知識。

五、人員角色

與制式教育相比，觀眾就像是學校裡的學生，而在科博館中從事教育解說的人員乃可比擬為教師。但是科學博物館中的教育性質與制式教育有所不同，解說人員絕不可完全師法學校教師的教學方式（靳知勤，1995、1999）。而在情境學習中，參觀者是最重要的主角，但解說人員卻是展示情境與參觀者之間的重要媒介。解說人員透過主導學習活動的流程，將展示的意涵傳達給參觀者之外，也必須在參觀者感到不解時，隨時提供解說，並要給予足夠的空間進行沈澱與思考。過程中要能拋出引導討論的議題，協助學習者整合思緒，這樣才能促成一個成功的學習活動。

因此在情境學習的教育活動中，一個解說人員必須注意以下五個面向，以期有助於參觀者建構一段成功的學習經驗。

（一）情境的差異

解說人員首須掌握模擬情境與真實情境間的差異所在，藉此協助參觀者察覺在模擬情境中所遭遇的困惑與生活經驗，並且加以聯結。

（二）對展示的瞭解

對展示內容的理解是身為解說人員的基礎，若對科學展示的內容無廣泛通盤的認識，如何能進行解說活動呢？因此對展示的理解是最基礎的條件，特別是應在情境中提供學習者哪些特定的訊

息，也是解說人員所應重視的面向之一。

（三）參觀者的瞭解

解說員必須具備與參觀者有關的知識，針對不同性質的參觀者，所提供的解說內容及運用的解說方法就會有所不同。是以解說人員應注意參觀者諸如年齡、職業與參觀目的等屬性，以期有效的滿足參觀者的需要。

（四）轉換的能力

解說人員是展示情境與參觀者間的重要媒介，察覺障礙、掌握展示與參觀者的性質，是一個成功解說的必要條件。成功解說的重要關鍵在於能夠順利的將科學展示的情境轉換為大眾可理解的情境，也就是讓這些情境對大眾產生意義。身為科博館的教育人員，精練轉換能力確為實踐情境學習理論所不可或缺。

（五）文化的內涵

欲藉科學博物館教育途徑達成提昇大眾科學素養的目標，實須具有文化內涵的教育人員為媒介。現代社會之所以產生疏離與冷漠感，原因之一乃在於科學與人文的嚴重脫節。近年來所強調的「科學素養」理念乃融入了文化的意涵，試圖扭轉科學與人文間疏離的態勢。科博館教育人員在進行科學解說時，更要重視此一層面對於社會大眾的影響。透過強化科學解說人員的文化內涵，庶幾達成兼顧「培養科學素養」與「傳遞科學知識」的多重目的。

目前在科學博物館中，已有部分展示與教育活動運用情境學習理論。以下謹提供兩個實例做為參考。（王維梅、周文豪，1999）

1. 芸芸眾生中的「婆羅洲紅樹林」展示區，展現位於海陸交界的河口與海岸線上的紅樹林生態系，複雜而獨特。解說員可以此生態造景展示為起點，先讓參觀者看過紅樹林的基本場景後，讓觀眾的腦海中印記這些基本場

景的面貌，隨後將觀眾由婆羅洲紅樹林所建構出的紅樹林概念帶回本土的紅樹林場景，使其在進入「紅樹林」劇場教室之後藉由解說員的講解與呈現，探討紅樹林的定義、生長環境、臺灣紅樹林分布情形及種類、紅樹林的生理特色以及紅樹林在生態功能與環境保育功能上之重要性等等。這使得參觀科博館的觀眾雖然不能直接的到野外從事實地的參觀，但卻也能透過擬真的情境獲得有效的學習機會。

2. 在臺灣自然生態展示區「大甲溪口海岸」中，展現遊走在水陸邊緣變化無常的空間，沙礫滯留在廣闊的河海交界處，一片荒寂，只有鹽生草澤錯落其間的生態景觀。科博館教育人員以協助參觀者認識該處之生物形色為起點，引領觀眾進入「溼地——誰的家」劇場教室，探討何謂溼地、臺灣各重要溼地生態保護區之位置、溼地存在的功能、建立保護溼地維護物種多樣性之觀念等等。

這兩個展示應用了相當程度的情境學習要素，例如：展示場中的布置運用了「科技應用」，將展示場布置得栩栩如生，使學習者進入「婆羅洲紅樹林」或是「大甲溪口海岸」展示區時，宛如進入實境。而藉由解說員的說明，以「故事」帶領學習者進入展示所鋪陳的世界中，與社會議題結合後，以學習者間的「合作學習」方式，發覺對展示不同角度的看法與見解，進一步的催化學習者的感受，形成「反省學習」的空間，讓學習者能夠在展示的過程中，獲得對科學更深的認識。若能再搭配解說人員以STS的教學角度切入，勢必能夠讓學習者更進一步的去思索人類、自然環境與科技發展三者之間不可分割的關係（靳知勤、劉冠任，1998）。在這樣的學習過程當中，學習者的科學素養勢必能夠獲得相當程度的提昇。

結論

科學博物館雖是推廣全民科學教育的重鎮，但是學習者在科學博物館的學習過程中，所進行的自我導向學習，不如學校制式教育具有明確的目標與系統性。因受學習者個人的特質與學習動機所限，科博館也無法如學校教育一般，強制學習者於此環境中學習。換言之，科學博物館無法具有強制力將學習者集中於科學博物館當中進行科學教育。這樣的限制使得科學素養的提昇效果並無法如學校制式科學教育一般，具有迅速且明確的效果，故而科學博物館在傳統上乃被認知為一種制式教育的輔助角色。正因如此，如何將科學博物館中的教育活動與學習者個人的生活和興趣相結合，乃成為引起其動機的不二法門。以此，情境學習理論乃提供科學博物館教育活動規劃中的一記南針。

但是由於科學素養的多層面性，以及制式的科學教育較為僵固的教育型態，使得科學素養的提昇在制式科學教育中也有其侷限。許多的學習者無法適應制式的科學教育，導致放棄了科學學習，而難道科學教育要眼睜睜地讓這些學習者放棄學習嗎？科學博物館所代表的非制式科學教育，正是彌補制式科學教育所不足之處，將那些遊走在邊緣的科學學習者重新找回來，更進一步讓離開學校的社會大眾亦能再次獲得科學學習的機會。換言之，科學博物館的非制式科學教育在整體科學教育中，扮演其他形式的科學教育所不能取代的角色。故此，如何使前文中所言限制的影響降到最低，科學博物館勢必需要一套具有系統性且可資運用的教育理論，來幫助其實踐科學教育功能。

因此本文將科學素養與情境學習加以聯結，進一步來析論科學博物館的科學教育，乃是因為情境學習的理論具有相當的彈性，可以讓學習者不同的學習

型態在這樣的理論架構下兼容並存，符合科學博物館針對大眾的非制式科學教育理念。情境學習亦能夠提供養成科學素養的良好環境，讓科學素養能夠全面性的成長。傳統的科學教育理念當中，對於科學教育的提昇總是會具有偏重於某一面向的問題。但是科學素養的構成是多層面的，因此科學素養的養成亦是多樣性的，當科學教育僅僅只能以單一的方式來進行，科學的成長勢必產生偏差，唯有以多元的教育環境來進行科學的教育，科學方能夠以較完整的面向來成長。

而科學博物館的科學教育基於情境學習理論的基礎，重視對學習者具有意義化的學習導向，協助其在學習過程中尋找一個最適合的學習方向，且能避免在學習過程中產生僵化與壓力。在學習者和科學展示及活動交互作用之間，也能獲得愉快的學習經驗，從而激發其持續思索與探究的意願與行動。而這也正是科學素養所強調的學習者進行主動學習以獲致思考智能，及應用所學於日常生活中的要旨。對於科博館中的學習環境的特性而言，情境學習理論是一個極富意義與應用價值的理論，博物館以此規劃展示及教育活動時，能夠考量學習者本身的經驗背景以及學習需求。綜言之，情境學習理論可以幫助科學博物館，在面對任何學習者的獨特學習方式時，提供有利的環境。藉著多樣且具彈性化教育活動的設計，亦將有助於大眾科學素養的提昇。

參考文獻

- 方榮爵 2001 科學工藝博物館：傳遞科技素養教育的新途徑，發表於「新世紀的對話：科學桂冠與科教願景國際學術研討會」，中華民國九十年三月七 九日。國立科學工藝博物館。
- 王維梅、周文豪 1999 生物多樣性與物種保育的社會教育：國立自然科學博物館中的學習風格與展示，1999年生物多樣性研討會論文集。臺北，行政院農委會。
- 張美珍 2002 從建構主義取向探究博物館教育活動的規劃設計。科技博物，6(6): 19 30。高雄，科學工藝博物館。
- 靳知勤 1995 科學博物館教育人員訓練的理論與實際：「反省演練」理念實施之探討。博物館學季刊，9(3): 45 53。
- 1999 科學博物館教育人員在職訓練與其專業能力之養成。博物館學季刊，13(2): 91 99。
- 2001 科學博物館教育與大眾科學素養之提昇，發表於「新世紀的對話：科學桂冠與科教願景國際學術研討會」，中華民國九十年三月七 九日。國立科學工藝博物館。
- 靳知勤、劉冠任 1998 以STS理念推廣科學教育：非制式教育環境中的可行策略。博物館學季刊，12(3): 91 100。
- 教育部 2000 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。
- Bloom, J. N. & Mintz, A. 1990. Museums and the Future of Education. In Museum Education Roundtable (ed.), Patterns in Practice. p.73.
- Brown, J. S. Collins, A. & Duguid, P. 1989. Situated Cognition and the Culture of Learning. Educational Researcher, 18(1): 32 42.
- Hurd, P. D. 1958. Science Literacy: Its Meaning for American Schools. Educational Leadership, 16(1): 13 16.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. 1991.

- Active Learning : Cooperative in the College Classroom. Edina, MN : Interaction Book Company.
- Lord, B. & Lord, G. 1997. The Manual of Museum Management. London : The Stationery Office.
- Lave, J. & Wenger, E. 1991. Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation. Cambridge : Cambridge University Press.
- McLellan, H. 1996. Situated Learning Perspectives. Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications.
- National Research Council. 1996. National Science Education Standards. Washington, DC : National Academy Press.
- Semper, R. 1990. Science Museums as Environments for Learning. *Physics Today*, 43 (11) : 50 56.
- Scribner, S. 1984. Studying Working Intelligence. In B. Rogoff & J. Lave (eds.), *Everyday Cognition : Its Development in Social Context*. pp.9 40. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Suchman, L. A. 1987. *Plans and Situated Action : The Problem of Human-machine Communication*. New York : Cambridge University Press.

收稿日期：92年5月21日；接受日期93年2月17日

作者簡介

本文作者蔡秉宸為國立臺中師範學院自然科學教育系碩士班研究生，靳知勤現任東海大學教育研究所副教授。