

操作式模型文字解說文字結構對 參觀民眾行為與相關概念的影響—以「星座盤」為例

范賢娟

國立臺北教育大學自然科學系兼任助理教授

fhcmoon@yahoo.com.tw

摘 要

本文以天文館的星座盤模型為例，探討不同結構的解說文字，對讀者操作行為及相關概念的影響。本研究以系統功能語言學（SFL）分析原版解說文本，再以符合該理論的方式撰寫新版本，然後以準實驗研究法比較二種版本對符合展示學習經驗的參觀行為與相關概念之影響。針對不同版本的影響，以錄影觀察了解民眾的參觀行為，以臨床晤談了解民眾的相關概念，所得結果以無母數方法比較。錄影觀察總共 1284 人次；臨床晤談共 39 組 66 人。結果發現：原版解說過於簡潔對現場民眾的操作幫助不大；改寫版本有助提升參觀民眾部分合適行為與相關概念的理解。研究建議：操作式展示品的文字解說應加強具體操作與觀察的指引，且可依據 SFL 的原則加以組織。

關鍵詞：系統功能語言學、星座盤、臺北市立天文科學教育館

一、緒論

當前科學教育的趨勢，無論中外均重視培養學生主動學習的態度，以及終生學習的習慣與能力。天文是很多國小生對科學最感興趣的科目之一，學校自該順著學生的這種傾向加以鼓勵啟發；然而由於過去的師資培育體系當中，比較欠缺天文方面的訓練，因此有許多天文單元會令自然科老師感到困擾，如何改進這種情況？或許社會教育機構是可以考慮運用的資源，臺北市立天文科學教育館應該可以扮演這方面的角色。而從其中參觀人數一年可達到八十萬人次以上來看，天文館的確肩負著推廣國內天文教育的重任，可以輔助正規教育中的學習。

然而天文館的學習和學校教育的形式大不相同，參觀民眾的學習多是由自己根據個人與同伴的興趣、需要與時間而自主性規劃的學習。此時各展示模型的解說牌的指引顯得格外重要。不過天文館的解說牌還有改進的空間，然而並沒有相關的研究可供參考，因此本研究盼能了解解說文字之結構對參觀民眾的行為與相關概念的影響。

至於在模型的選擇上，由於各項研究都顯示操作式模型特別受到歡迎，因此選擇以容易操作、受人歡迎又有深刻內涵的星座盤為對象。星座盤是個簡單基礎的天文觀測工具，就操作而言非常簡便，但是深入討論卻可以讓學生從中了解星辰的東昇西落與星星每天出沒時間的規律變化，如輔以適當的介紹更可與地球的自轉、公轉概念結合在一起。然而一般學校教學可能只在於介紹日期與時間的調整，然後針對某個季節的地標星座或者北極星去介紹；而天文館的星座盤解說牌，則是從自轉、公轉的概念介紹起，還提及野外觀星的注意事項和星座變形的問題，這樣專業的立場與一般學校教學的差異頗

操作式模型文字解說文字結構對參觀民眾行為與相關概念的影響—以「星座盤」為例
大，參觀民眾閱讀後有何反應？本研究擬探討的內容即在於了解天文館星座盤參觀的現況，並分析不同文字結構對於有閱讀者的影響。本研究的目的是如下：

- (一) 分析類似天文館星座盤之操作式模型的良好解說文字結構之原則。
- (二) 以天文館星座盤之例，探討如何編寫操作式模型的解說文字才能有助於增加讀者適宜的正確概念與操作行為。

二、文獻探討

本研究以博物館的相關理論為主要架構，先對目前博物館相關的研究做介紹，其中包含許多和本研究理論與實務相關的文獻；然後配合本研究設計再從以經驗為基礎的學習理論詳細介紹，以為後續研究設計與資料分析的參考；為增進解說牌的解說成效而論及系統功能語言學。以下分別討論。

(一) 博物館的相關理論

1. 科學中心的特色

傳統博物館以展示有歷史或藝術價值的「實物」為重點，以靜態方式展覽，強調物體本身的意義，禁止參觀者觸碰，對象則是學有專精的學者；然而新型態的科學展示則以普通平常的物品來展現出物品背後的科學原理原則，其重點在於「訊息」，歡迎參觀民眾親身體驗參與，這是對全體民眾開放，特別受到孩童學生的歡迎。

雖然有人批評這類型機構：大眾化的參觀降低了博物館的格調，歷史文物的缺乏喪失了博物館的精神；但是藉由現代科技展出的方式，科學中心還是大受一般民眾歡迎 (Danilov, 1982)。到了 1960 年代左右，科學中心在歐美大量成立，甚至連亞洲的日本、臺灣，乃至全球都有類似的設施。天文館即屬於這一類型的博物館。

如果把「成功的展示」定位在展示品對觀眾的吸引力和民眾對展示品的持續注意力，則科學中心的互動式展覽方式當然是相當成功的；然而許多學者都注意到，參觀民眾和展示品互動很可能只停留在遊戲的層次，並未晉升到概念理解，這時科學中心恐怕將淪為一個大樂園 (Roberts, 1997)。范賢娟 (民 93) 也從實務角度分析過天文館中的常見參觀行為，其中「盡情玩樂型」不在少數，孩童在展示場中會拼命奔跑，看到按鈕就不斷亂按，這時不只該名孩童的心智狀況難以受教，整個環境也被這種人給破壞掉，科學中心在很多人的心目中淪為「那就是小孩子玩樂的地方」之印象。

如何提升科學中心的教育功能，讓民眾的參觀經驗足以提升到啟發心智的層次，這是許多實務工作者都感到迫切需要投入思考的地方。本研究的出發點在於：當民眾自行參觀的時候，是否能夠藉由設計完善的解說牌之介紹，讓人學習正確的操作方式並獲得相關的知識概念，或許即可減少科學中心目前過於偏重玩樂的氣氛，而能夠發揮出原本設計的功能，達到科學中心創設的目的。

2. 博物館學習理論的特色

博物館到目前為止並沒有發展出一套適合的學習理論與研究方法，多只是從正規教育當中借用而來，這樣雖可幫忙釐清各種觀察角度，但是對於該如何蒐集資料、確認博物館中的學習內涵，多只是隔靴搔癢，並未真正觸及。

近來精於社會批判的學者反思到所謂的「學習」一詞包含著一種知識權力架構的關係，然而許多人到博物館來並不一定要「學」到什麼，而只要經歷一個愉快、深刻的參

操作式模型文字解說文字結構對參觀民眾行為與相關概念的影響—以「星座盤」為例
觀過程便值得了。因此會提議用「經驗」這一價值中立的名詞來描述這種情況，而遊客在經驗中所建立的個人意義便是研究重點。

雖然當今許多學者提出博物館「經驗」的觀點來建構出個人的意義，以強調博物館對每個參觀者而言均有其價值，而對博物館而言應該從維持參觀者的動機著手；但是如此一來反而襯托不出博物館的獨特意義與價值。即使號稱經驗主義大師的杜威也提醒：「並非所有的經驗都是教育」。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。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」一面傳遞出去。而教學的活動是以師生關係為主軸的一種價值傳承與價值創造的活動，因此無法完全排除價值判斷。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。因此，本研究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。

3. 博物館的解說文字

關於博物館解說牌的寫作原則，有許多學者提出指導性原則，簡言之有下列幾點：要有解釋的作用、簡短扼要、要有主旨的標題並且配合分層結構、要令參觀民眾感到與自身相關，同時給人有趣、愉快的感覺。也有學者依據 Ausubel 關於編寫教科書的理論，認為在正式介紹前應該先呈現抽象度較高、具包含性的內容，其次再漸漸論及各項細目。

(二) 杜威的經驗學習理論對博物館的影響

在諸多博物館學習的理論當中，有一理論雖也是濫觴於學校學習，但是卻更適合在博物館的實物環境中的發揮，即 Ansbacher 的「以經驗為基礎的展示」理論。Ansbacher 以杜威的「經驗學習」為基礎，分析博物館中參觀民眾的學習經驗，然後提倡博物館不該把自己定位在資訊的溝通者，而該自許為參觀民眾之經驗的建構者，期待能為到博物館參觀的民眾創造出更豐富的經驗內涵，進而達到真正對知識的理解。

Ansbacher 認為傳統博物館將自己定位為知識溝通的媒介，著重於傳遞資訊、釋放訊息，如果參觀者獲得越多資訊代表展示效果越好；但是 Ansbacher 則引用杜威的觀點來強調不應當把知識看成一實體等待被傳遞，博物館自身應該定位為能提供參觀者豐富經驗的探索環境，讓參觀民眾在其中得以藉由自身的第一手經驗，產生對個人而言有價值的意義，因此當參觀民眾越投入於博物館所設計的活動，即代表了展示越是成功。

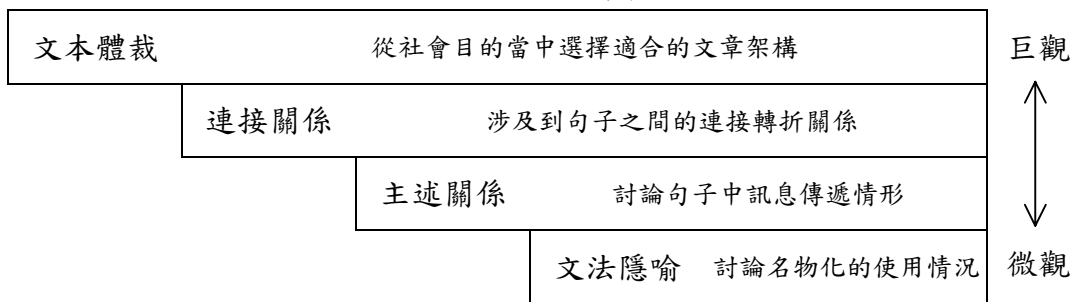
從上面的討論可以發現，採用以經驗為基礎的學習理論，博物館將在許多方面做改變，此處針對解說文字的作用加以探討。當以經驗為基礎的理論想法被提出，有人開始質疑既然知識不再被直接告知，則解說文字就當隨之消失而任由參觀民眾去接觸展示以獲得直接經驗。為此 Ansbacher 特地加以說明，過去許多解說談論的過於抽象，這會令人看不出文字和展示之間的關聯，令讀者無法理解，這形同宣告探索已死；解說應該要能幫助參觀者從現象中發現規則和關聯，重視經驗也並不表示資訊要完全消失，而該設計成讓資訊去支持參觀者的探索，亦即構成回饋經驗的形式。因此在以經驗為基礎的博物館當中，已往以教導為主的解說形式自當淘汰，但是該換由可促進參觀民眾正向行為的解說文字來協助民眾知道應該觀察什麼、應該如何操作、如何察覺事物之間的規律和關聯、如何將所觀察的內容和民眾原本的知識經驗相連結，這些遠比教導形式的解說還困難。從這樣的分析可以了解，解說文字在以經驗為基礎的博物館展示當中不應消失，而該有另外的型態與功能，只是這方面的研究仍然缺乏，有待學者投入。

(三) 系統功能語言學

本研究是從科學博物館的情境當中，討論解說文字結構之改變，對參觀民眾之相關行為、概念的影響。由於對科學博物館解說牌的文字結構分析之相關研究目前仍缺乏，而國內做科學課文結構的分析，已有多人（如：林俊智，民 92）採用韓禮德等人發展出的系統功能語言學的觀點研究，肯定此理論對於科學文本的分析與建議組織文本架構的方式，有助於提升學生在科學閱讀上的理解，因此本研究將以系統功能語言學作為解說文本結構分析的依據，包括了從巨觀到微觀的不同分析層面。

就巨觀層次的分析而言，可根據文本體裁理論，本研究認定完整解釋文本的功能階段，涉及整篇文章中每個文本組成部分所扮演的功能角色，同時亦應考量其社會目的，系統功能語法關於科學課文的體裁分析已有完整的理論架構可供參考，故將於此介紹；第二個層次則考慮到解釋的推理方式，乃透過連接關係來達成，這包括了時間的與因果的連接關係；第三個層次從主位與述位的架構來分析文本解釋事物的方式，本研究僅就其中關於訊息負載傳遞的原則來分析；第四個層次則是檢查文本的解釋情形，本研究從其中的文法隱喻來討論。

簡而言之，本研究是從系統功能語言學當中的四個層次來分析不同文本之間的差異。其間關係，可以圖一來表示，並在下文中簡單介紹：



圖一 本研究從系統功能語言學當中的四個層次來分析

系統功能語言學的一個基本前提是「語言會和社會完全地交織在一起」，其重點在於「人們如何使用語言來產生可以彼此傳達其社會生活之意義」(Unsworth, 2000)。Veel(1997)將英國中等學校科學教科書的體裁，依據其語言的目的和功能分為四大類、11種體裁。因此當我們欲討論科學博物館的解說文字的時候，需要考慮其環境場景與社會目的，然後依此選用適合的文本體裁。

當一篇文章鋪陳出許多意涵的時候，前後文字需要維持其連貫性與一致性。當文句接著上面的文字而來，通常作者會省略掉一些用詞以讓文句更簡潔，也會加上一些用詞讓語氣的轉折更為連貫，這些用詞的方式有一定的組織，韓禮德（1985）曾對此加以分析，認為英文有四種連結法：指稱法、代換法和省略法、連接詞、字詞組織的連貫性。

通常在主位和述位之間的新舊訊息交換當中，有一定的結構模式，其定義包含「已知 + 新的」結構。主位是話語的起點，有預示語篇內容的發展方向、建構文本框架、預示文本覆蓋範圍和說話者意圖的作用，目的是交流作者與讀者雙方已知的信息；述位是對主位進行揭示、闡述的話。通常主位負載已知的訊息，而述位則是對主位的闡述和說明，所負載的是未知的訊息。藉由這樣的安排，訊息在讀者、聽者心中找到定錨處，使人容易了解。

文法隱喻是人類認識世界的一種重要方式，它可以把事件、活動、情緒、思想等轉

操作式模型文字解說文字結構對參觀民眾行為與相關概念的影響—以「星座盤」為例化為實體，這是一種可替代的文法結構。在科學文章中，常用到的文法隱喻形式為「名物化」形式。在名物化的過程中，事件的特質和關係被表徵為名詞型態，而非原本的動詞、副詞等形式。名物化不但可以建構科學知識的分類結構，還具有「促進推理」的功用。藉由統整上一段敘述，將一連串事件當作「實體」，以作為達到下一步敘述推理的起始點。這種名物化結構是科學文章中重要的特徵之一，藉由名物化的使用，科學文章的論理性得以前後連貫，而其專業性也得以確立。然而韓禮德也認為，如果提及太多的名物化，讀者在閱讀時將要花時間將此包裝後的概念解除包裝，如此便會使概念較複雜難懂，造成理解上的困擾。

三、研究方法

(一) 研究設計

為達到研究目的，遂採準實驗研究法，以錄影觀察與臨床晤談來探討個別解說文字的民眾參觀行為。在研究進行前先針對此先預試訪談一些對象，從預試者的反應中確定該模型的解說文字有進一步探討之必要，研究者便開始在現場觀察與晤談；接下來依據系統功能語言學的理论分析原版解說並改寫解說文字，改寫版的解說文字會請天文專家與教育專家審定且比較，以確定改寫版本的內容與原版相同，而改變符合本研究所歸納的原則。接下來製作改寫版的解說文字，將其佈置於現場取代原版本的解說文字，然後再度進行現場觀察和晤談。最後將改寫前後的錄影所觀察到的情況與晤談結果做比較，以了解不同解說文字結構對參觀民眾的參觀行為，與相關概念的影響。

(二) 研究場域的現況分析

天文館展示場是一個以天文展示為主題的科學中心，內部分三層樓，九個主題，共183項模型。本研究選擇的星座盤無論是就地理位置的因素或者是主題的吸引，有很多民眾會到星座盤這裡參觀，參觀過的民眾也表現出對這個展示的喜愛，因此星座盤的解說牌的確是個值得研究的主題。該模型類似普通教學用的形式，然而尺寸較大，須以按鈕操控調整方向。解說牌在模型前面矗立，文字內容分為三個部分左欄內容為：「**對準星座盤的日期和時間** 地球的自轉使星星每天東昇西沒；地球由西向東繞太陽公轉使得星星每天要早四分鐘由東方升起，所以星座盤需要對準日期與時間。」中間欄：「**星座盤** 星星的出沒有一定的時間，所以可以用星座盤查看星空的狀態，將星座盤上的日期與時間調整好，天窗中就會顯現出實際能看見的星空。」右欄則有二個部分：「**對準星座盤的方位** 星座盤橢圓形天窗的邊界代表了地平線，實際使用時將觀看的方向與地理方向對好，如看北方時就將星座盤的北方對準地平線的北方，看東方就將星座盤的東方對準地平線的東方。」**星座圖的變形** 星座盤用的星圖是以北極點為中心的球面投影展開在平面上，所以靠近北極的部份最正確，越往南方變形就越大。」

依據系統功能語言學的分析可以了解，在這些文字當中，大量使用名物化的方式(10個)；同時並未遵循將已知放在主位，新訊息放在述位的形式來表達；省略許多時間的连接詞，而少數使用之處則是表達結果的连接詞，然而其因果關係無法從前後句中直接獲得；體裁則選擇解釋為主的方式來呈現，但是又缺少其中「現象確認」的部分。

另外文字中容易讓人誤讀，顯現出意思的模糊性。同時並未對於輔助圖形加以解釋。

(三) 研究樣本

本研究主要採用自然情境中的錄影觀察法與臨床晤談法，由於參觀民眾難以事先挑選不容易規範，因此本研究在錄影觀察部分採用方便取樣，凡是在研究期間於星座盤旁邊架設起錄影機錄到來鏡頭前面參觀星座盤者，皆是本研究的研究對象。本研究在原版解說的錄影人次有 626 人次；改寫版本的情況有 658 人次，總共 1284 人次。個別晤談採立意取樣，研究者針對在星座盤展示前參觀時會用心思考、或討論、操作、觀察者，在其參觀結束後，訪問其對本模型與其解說文字的看法。晤談民眾在原版解說情況總共有 16 組 26 人次，一人拒訪；在改寫版本情況總共有 23 組 40 人次。

(四) 研究工具

為回答研究問題，本研究有下列之研究工具，包括：天文館星座盤錄影行為觀察表、天文館星座盤晤談整理表、與天文館星座盤改寫版本解說文字。此處針對改寫版本的原則與內容加以介紹：

1. 從外觀開始介紹，把民眾可在現場可看到的情況先說明清楚，讓參觀民眾有認識的定錨處。
2. 提供具體時間讓民眾可以依循操作調整，然後請其觀察星空並引入相關的概念。
3. 在複雜的因果關係當中（如自轉公轉與星座盤的關係），會以具體可見的部分為基礎，再關聯到比較抽象的原理概念。但是星座圖的變形之解釋未照此原則。
4. 星座圖的變形中提到野外使用星座盤的情況，然在此處無法操作，因此不符合本研究當中「操作模型」應有的特色；但為顧及和原版本的概念之對照的完整性，因此仍予以保留，但用字以精簡為原則。
5. 把文字旁邊的圖形之意義加以明文說清楚。

遵循此原則，左欄遂更正為：「**星座盤外觀** 星座盤上方有一圈日期和半圈從傍晚六點到清晨六點的時間。使用時先按鈕轉到想要觀測的日期，再繼續按鈕對準想要的觀測時間，這時在底下的天窗就是當時的星空，而天窗的邊界就是地平線。」中間欄：「**星座盤** 請將星座盤對準今晚十點。接下來按左鍵，此時將看到隨著時間過去，星星會東昇西落，這是由於地球自轉的緣故。然後再將星座盤轉到一個月後的晚上八點，此時所看到的星空和今晚十點一樣。在不同日期看到相同星空的時間會有差異，這是由於地球公轉的緣故。」右欄：「**星座圖的變形** 星座盤是以北極為中心把圓形立體星空投影在盤面，因此北極附近的星座比較類似實際情況；越朝南方，星座圖案變形得越嚴重。在野外可把星座盤標註的方位對準實際地理方位才容易辨識，然此處無法操作。右圖當中左邊是實際所見的天蝎座，右邊則是星座盤上變形的情况。」

將此文本依據系統功能語言學的分析來看，其在名物化的地方並未減少太多（仍有 9 處），但是名物化的對象並非如原版多是抽象的概念，而是現場可具體操作或觀察的部分；盡量遵循主述關係的原則；保留連接詞以期能正確傳達操作的順序；體裁則考量本模型為操作式，其社會目標當定位在能指引參觀民眾去依照正確的方式加以操作或觀察，因此選定做科學體裁中的「程序說明」，同時將其中第一階段的「目的」，加以轉換成各段落的標題。

四、研究結果與討論

經由分析可以了解，在星座盤模型展示的參觀行為中有助於產生正確概念的行為如

下：1.先閱讀後按鈕、2.先按鈕次閱讀再按鈕、3.調整到當晚時間、4.與同行者討論正確概念、5.指導同行者正確地調整日期、6.接受同行者正確的指導、7.依照解說牌的指示按鈕觀察。以卡方檢驗後發現，在改寫版本的觀察中有閱讀者其行為改進的包括第2,3,4,7項 ($P < 0.05$)，其他行為在前後觀察中的差異並未達到顯著 ($P > 0.05$)。

而不正確的行為包括：1.調整到「當時」的時間、2.不知道該調整到何時、3.討論時有錯誤觀念、4.討論時感到疑惑、5.指導同行者不正確的行為、6.無法完成同行者的指導、7.接受同行者錯誤的指導。以卡方檢驗後發現，這些行為在二版本的觀察中有閱讀者之間的比較均未達到顯著差異 ($P > 0.05$)。

晤談時針對概念方面有四個面向的問題：1.星星每天出現的時間是否固定、2.地球自轉與星座盤的關係、3.地球公轉與星座盤的關係、4.星座變形的原因。以卡方檢驗後發現，第1,3二問題在改寫版本間正確回答的比例增加達到顯著差異 ($P < 0.05$)；第2的整體回答正確比例原本就較高，但前後之間未達到顯著差異 ($P > 0.05$)；第4則無論前後，沒有人能夠正確回答此一部份。

因此可以了解本研究在增進正確行為的比例上有其功效，在降低錯誤行為的比例上則效果不明顯，而在促進相關概念方面也有一定程度的功效，不過對於與現場操作無關的部分則幫助不大。

另外從改寫版本的不同欄位中的差異：左欄為概括性的操作原則、中間欄為具體的操作和觀察指引、右欄則是與現場操作無關的部分。閱讀者的按鈕比例洽為：有閱讀中間欄者多於有閱讀左欄者，而有閱讀右欄者最少。因此如果想要在操作行為方面的改進增加，則需要增加具體的操作指引。

五、參考資料

Ansbacher, T. 1998. John Dewey's Experience and Education: Lessons for Museums. *Curator*, 41(1), pp. 36-49.

Falk, J.H. & Dierking, L.D. 2000. *Learning from Museums. Visitor Experiences and the Making of Meaning*. New York: Altamira Press.

Hein, J.E. 1998. *Learning in the Museum*. London: Routledge.

Roberts, L. 1997. *From knowledge to narrative: Educators and the changing museum*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.