

美国探索馆《参观指南》的设计思路研究

——以《光的颜色》参观指南为例

龙金晶

(中国科学技术馆, 北京 100012)

[摘要] 参观指南作为场馆学习的辅助性资料, 对于观众了解场馆资源及进行有效学习起着重要作用, 在国外科技馆中早已得到广泛使用。经过长期的研发、实践和修改完善, 国外科技馆的参观指南已形成了成熟的设计思路, 观众使用效果反馈良好, 对于我国科技馆教育的发展而言, 具有很好的借鉴意义。文章以美国旧金山探索馆的一份针对学校团体开发的参观指南为案例, 结合具体文本内容和实践资料, 深入分析其设计意图、内容结构、教育理念及功能, 在此基础上, 探索美国探索馆参观指南的设计思路和规律, 以期为我国科技馆教育事业的发展提供理论依据。

[关键词] 设计思路 探究式教学 馆校结合 场馆学习 美国探索馆

[中图分类号] G26 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-8357 (2015) 05-0056-06

Study on the Field Trip Pathways of the Exploratorium

——Take the “The Colors of Light” as an Example

Long Jinjing

(China Science and Technology Museum, Beijing 100012)

Abstract: As a supplementary venues used for learning things, the field trip pathways serve as an important role for the audience to understand resources and to use them effectively in museum learning. It has been widely used in the related foreign countries for a long time. After long-term development, practice and revise, the field trip pathway in western science centers has formed mature design ideas. The audiences' feedback is also positive. It's a good reference for the development of science centers in China. The author tries to explore the law governing these pathways, by taking one example in USA, it tries to analyze the design intent, content structure, education ideas and function there, and eventually provide theoretical basis for the development of science centers in China.

Keywords: field trip pathways; Inquiry-teaching; museum-school combined; museum learning; the exploratorium

CLC Numbers: G26 **Document Code:** A **Article ID:** 1673-8357 (2015) 05-0056-06

收稿日期: 2014-11-08

作者简介: 龙金晶, 中国科学技术馆科研管理部助理研究员, 主要研究方向为科技馆教育理论与实践,

Email: longjinjing888@sina.com.

为了更好地引导观众参观,帮助观众进行自主学习,自20世纪60年代世界科技馆兴建之初,不少国外科技馆就尝试开发各式各样的参观指南作为场馆学习的重要组成部分。经过多年探索,国外科技馆已经积累了大量内容成熟、功能各异的参观指南,提供给观众进行场馆学习使用。以美国探索馆为例,其参观指南按使用对象可分为针对学校团体、家庭和散客等多种;按主题可分为声音、光、电磁等不同科学领域;按内容可分为路线导览、展品探索、参观记录等。近年来,随着我国科技馆对教育研究的重视和深入,不少国内科技馆通过收集模仿国外科技馆的教辅资料也开发出了不少针对本馆展览的参观指南,但是就水平和质量而言与国外科技馆还存在较大差距,其内容多为简单的参观路线图和展品介绍,形式也比较单一。究其原因,笔者认为主要是由于开发人员没能充分理解其背后的设计思路和教育理念所致。本文选取美国旧金山探索馆针对学校团体开发的《探索馆路线图(衔接课程指南)——光的颜色》为例(以下简称“参观指南”),深入剖析参观指南类教辅资料的设计意图、教育理念、教育功能、内容结构等,以期对国内科技馆相关教辅资料的设计提供帮助。

1 探索馆参观指南的设计意图

国外科技馆有很多展品,展品之间都有一定的关联,按着顺序参观下来,本身就是一个很好的参观学习路径。但是,不少国外科技馆都结合本馆展览依据特定主题开发了多条不同的参观线路,并配合设计了引导场馆学习的“参观指南”,详细阐述了参观过程中所应关注的重点展品以及该主题展品所集中体现的核心知识概念。那么,设计参观指南究竟意义何在呢?

探索馆在其《探索馆展品手册》中对此给出了明确的答案:“探索馆展品发展的焦点在于创建特定概念的展品组。尽管单独的展品可能有趣并且具有很强的吸引力,但它们顶多只能提供某一个科学概念或原理的浅显介绍。而通过相关的展品组,我们的观众将有机会从不

同视角来体验同一个科学概念的不同表现形式,这样为进一步深入理解相关概念提供一个知识架构。针对某个单一概念提供一组展品,能让博物馆成为一个非常灵活的教学环境。展品可以‘周日观光’的形式为家庭观众所用,或者以教学道具的形式为大学教授或中小学校教师用于教学。这种多变的应用形式无法通过单一的展品示例来实现。”^[1]由此可见,设计参观指南其最终教育目的是通过引导观众亲自操作表现同一科学概念主题的多件不同展品,从不同角度来理解同一概念,并应用多种实验方法来认知同一概念,形成一个整体的知识框架和概念图示,从而避免了因对知识理解的片段化、零碎化所导致的不能达到真正理解、灵活应用的状况。

以探索馆为例,它设计有许多反映光学现象的展品,这些展品可以组合成很多条不同主题的教育线路。而本参观指南只选取了“光的颜色”为视角来探寻可见光的一部分特性。“光的颜色”其本质是光的频率(或者是波长),因为光之所以会呈现不同颜色主要是不同色光频率(或波长)不同所导致的。观众在这条学习线路上可以从多个不同的角度认识光的颜色的本质。《光的颜色》参观指南的核心意图就是想让观众知道“可见光是由不同颜色的光组成的(不同频率的光组成)从而推广到光是一种由不同频率的电磁波组成的”这一概念。由于“不可见光”在实际生活和教学实践中不容易被观察到,因此选取“可见光”作为认识光的本质的突破口就再合适不过了。因此,以公众容易观察和能够理解的主题作为概念认知的切入点,是避免因畏难情绪而丧失探究兴趣的一个很好的办法。

2 探索馆参观指南的内容结构及教育功能

该参观指南是针对学校团体参观而开发的辅助学习资料。它由两部分组成,第一部分是“课堂活动”(Classroom Activities),主要是给学校教师看的,相当于老师的课程教案或教师指南。一方面是为了应对教师组织课堂活动之需,另一方面也是试图让教师了解探索馆能

够提供的光学主题的展品及教育活动资源；另一部分是“学生用展品指南”（Exhibit Guide for Students），专供学生使用，主要是引导学生对展品进行操作和现象观察。可以看出，这两部分的作用不同，内容的重点也不一样。

“课堂活动”部分，侧重于系统知识的介绍。从牛顿发现可见光分为7种颜色的历史和方法说起，到麦克斯韦对光的电磁波本质的探索历程都有涉及。涵盖的知识点包括：人类肉眼所见光的范围只是太阳释放所有能量中的很小的一部分；太阳以电磁波的形式向外释放能量；这些波的频率连续变化，从能量最低的长无线电波，到能量最高的X射线短波；我们肉眼所见的仅仅是太阳能量——即我们所谓的“光”的很小的一部分等。内容有很强的逻辑性和条理性，各知识概念之间相互关联、互成体系。此外，该部分还提供了通过折射、衍射、干涉、散射、吸收等5种方法让学生能够看见并自行从太阳光中分解出彩色光线的实验操作办法。在介绍这5种方法时，既说明了原理，又给出了实验的具体操作步骤。这样做，教师在将来指导学生时就可以使学生在实验时既获得直接经验，又获得间接经验，这是探索馆教育中所贯彻的最主要的经验。

“学生用展品指南”这一部分的内容则写得比较简单。主要是提供了探索馆中体现光的颜色主题的12件展品，展品名称为：衍射，颜色移除，太阳画，光谱，肥皂泡，大桥之光，彩色的影子，光岛，彩虹叠加，颜色桌，极光，肥皂膜画。其中前7件展品有详细的观察记录要求，这些展品也是通过折射、衍射、干涉、散射、吸收5个方面引导学生对光的颜色有所认知；后面5件展品只提供了展品介绍和位置线索，是对光的相关知识的扩展。该展品指南在最前面有一段内容综述：“太阳光是由所有的彩虹色构成的。事实上，人肉眼所见的多数光均是由多种颜色的光混合在一起形成的。本路线图所列的这些展品可以让你利用透镜、棱镜、甚至肥皂泡来分解光。你可以游戏于太阳光分解所形成的巨大的颜色带

中，也可以发现发光气体中所隐含的颜色。如果你在操作展品时需要帮助，请向穿着橙色夹克的讲解员寻求帮助。”^[4]教育目标和实验方法都蕴含其中，不仅向学生传达了需要了解的核心知识点，还简单说明了展品的大致内容，让学生在使用展品指南前有一个总体的认识和把握。该展品指南没有给学生提供更多的理论知识，而是引导他们利用展品去做实验，让他们自己从实验中观察现象，得到直接经验，根据这些经验再推导出结论。这样做，主要是为了培养学生的探究能力，培养学生独立自主分析问题和解决问题的能力，从现象中分析得到应有的结论。

总体而言，“参观指南”包括的内容更为广泛，既有提供给教师使用的课程教案，又有提供给学生使用的展品指南。探索馆工作人员会通过各种途径在学校团体到馆参观之前，将“参观指南”送至教师手中，参观指南对于教师的作用主要是参观前和参观后两个阶段，其中的教师手册提供了在科技馆参观之前或之后做的相关课堂活动。教师可根据其提供的内容在参观前设计并组织参观前的课堂谈论活动，激发学生的学习兴趣，并提出供学生探究的重点问题，让他们对要了解的知识内容有所预期^[5]。此外，在参观结束后，教师还能根据参观指南设计延伸活动，利用在参观活动中获取的知识概念来解释日常生活中的现象，或者利用日常生活中的物品作为实验器材来重现相关的知识概念，加深理解，从而将场馆参观中获得的直接经验和知识概念应用到实际生活中。因此，参观指南所要实现的教育功能正如《探索馆展品集》中所说：“是用于衔接学校班级到博物馆进行实地考察课程的基于展品的教材，是利用展品作为有效教学道具进行教学的方法。”^[6]

“学生用展品指南”仅仅是针对学生和参观个人的。其内容通常是针对一个特定主题展区的8~10件展品，是对同一主题的一组展品的现象观察和思维活动记录，其目的是通过引导观众对展品进行操作实践，理解其背后蕴含的相关科学概念，适用于在展厅参观的学习情

境,主要应用于在场馆学习的过程中。

目前,探索馆已经开发了15种基于不同展品展区的参观指南,内容涉及光、视觉、声音和电四个领域。仅光学而言,就有反射、光的弯曲、光的颜色3条不同的参观路线图,虽然都是光学主题,但不同路线图所体现的核心概念却存在差异。

3 探索馆参观指南的教育理念

纵观国际科技馆的发展历程,从20世纪60年代对布鲁纳“发现学习”的理论实践到20世纪80年代对施瓦布“探究式学习”的长期探索^[1],始终都走在国际科学教育实践的前沿。历经30余年的发展,国外科技馆在“探究学习”的教育理论与实践方面都取得了累累硕果。大量研究资料表明,“探究学习”的理念和方法被广泛应用于国外科技馆展品设计、说明牌内容编写、学习单内容设计、教育活动策划以及网络教育项目研发等诸多领域,成为国外科技馆实现探究式教育教学的重要思路^[4]。“探究学习”的教育理念在探索馆《光的颜色》参观指南中也有着淋漓尽致的体现。

“探究学习”的提出者施瓦布曾表示:“如果说布鲁纳是从教育内容的侧面,展开他的‘发现学习’理论,那么施瓦布则是从教学方法的侧面,展开他的‘探究学习’理论。两者的共同点是,强调创造性教育的必要性与可能性。”^[5]按照施瓦布的说法,“探究学习”侧重教学方法,而“发现学习”则注重教学内容。在国外科技馆参观指南设计中,会根据具体情况对两种教育理念进行合理利用。但是由于“发现学习”要求学习者只能通过亲自实践自主获得一手资料,并且需要对整个概念的内容结构非常了解,无论对于教师还是学生而言实施起来都具有很大难度。相比之下,利用不同的实验方法对同一事物进行探究可以借鉴前人的做法,操作起来更加容易。^[6]因此我们发现,20世纪80年代以来,国外科技馆的多数参观指南还是侧重从方法的角度对事物进行探究,是“探究学习”思想的一种体现。探索馆《光的颜色》参观指南就是一个很好

的例子。

例如在“教师指南(课堂活动)”部分,首先给出了让学生看见太阳光的颜色两种不同方法:一种是利用棱镜分解可见光还原了牛顿的光学实验,另一种则是利用手持式反射镜、装水的浅盘及屏幕等生活中唾手可得的资源来进行光的分解实验。以此为基础,对光与色的本质和相互关系进行了深入探究。同时,为了探究如何从太阳光中分解出彩色光线,还给出了折射、衍射、干涉、散射、吸收等出自多种理论视角的实验方法。每种理论视角既说明了原理,又给出了实验的具体操作步骤,还给出了产生相应实验现象的多种路径。例如利用折射现象得到彩色光线,可以通过棱镜的楔面、吊灯的水晶吊坠、闪耀钻石的复杂切面等路径来实现。除此以外,还要求教师启发学生思考“他们所能想到的尽可能不同的制造彩色光线的物品和方法(水晶挂件、水晶耳环、刻花玻璃餐具、人造钻石等物品,以及用浇花的软管喷水产生彩虹等方法)”。以此引导学生产生联想,与实际生活相联系,对知识概念进行扩展和延伸。

在“学生用展品指南”部分亦是如此。利用展品作为实验工具,引导学生从折射、衍射、干涉、散射、吸收等多种理论视角探究产生或去除彩色光线的实验方法,从而对相关概念形成认知,对于相关的概念内容则几乎没有涉及。

实际上,人类在探索自然奥秘的时候,往往需要采用多种方法,在科技馆进行教育活动时亦是如此。我们有时需要对内容详尽展开观众才能很好了解,这时就要偏重内容,分层次展开,由浅入深的发现;有时则需要通过不同的理论视角和实验方法对某一事物进行探究,才能找出最合理有效的办法,以确保结果的正确性。^[7]因此,究竟是采用“探究学习”理论还是采用“发现学习”理论来指导我们的教学实践,最终还是要视我们教育活动的实际需要来定。但是无论采用何种方法,都必须建立在“学习者自主获得的信息是在观察、实验、调查、解读或研讨的基础上,通过整理而获得

的, 需要经历一个发现的过程”, 这是“探究学习”和“发现学习”的共性要求^[8]。

4 探索馆参观指南的特点分析

探索馆的这个参观指南很有特色, 它为我们树立了一个很好的榜样。其总体的设计思路就是从已有的展品出发, 围绕一个科学问题或科学概念进行展品参观内容和顺序的编排。正如“光的颜色”参观指南, 围绕“如何实现光的分解和合成, 从而认识到可见光由七种颜色的色光组成”这一问题, 引导观众通过操作展品、观察实验形成对该问题的深刻认识。这样, 观众既深刻领会了相关的科学知识和概念, 又学会了分析问题的方法。通过深入分析, 我们能够发现探索馆参观指南主要有以下几个特点:

(1) 指南是以探索馆的展品为线索的

对探索馆参观指南进行深入分析我们很容易发现, 指南中绝大多数知识点都有展品作为支撑, 例如讲光的衍射现象时就有“衍射”、“肥皂泡”、“肥皂膜画”等多件展品作为实验教具, 这就为学生获得直接经验提供了物质基础。科技馆最主要的学习方法就是要使参观者获得直接经验, 只有这样才能使观众得到的知识相对扎实可靠。

(2) 指南是有主题的, 用主题把一组相关的概念联系在一起

人办任何一件事都是有目的的, 这个目的就是办事的主题。参观指南从展品出发形成一个链条, 用来说明一件事, 解决一个问题。其目的就是要让观众通过参观, 学会一种思考方式和认识问题的方法。例如《光的颜色》参观指南中想要说明的“可见光可分解为 7 种颜色”就是一个主题, 由此引发一个问题: “如何将可见光分解为多种颜色?”, 围绕这一问题进行多种方法的探讨, 从而将折射、衍射、干涉、散射、吸收等概念串联起来。

(3) 指南的学习方法是采用了探究学习的方法

探究学习注重教学方法, 在研究光的颜色时可采用多种不同的方法进行探究。例如在

《光的颜色》参观指南中, 采用了光的折射、衍射、干涉、散射、吸收等多种理论方法来制造彩色光线, 实现光的分解与合成。由于太阳光可以通过多种方法分解成单色光, 因此研究光的颜色可以采用的方法也是多样的, 这样做可以加深观众的印象, 从多个不同的视角更好地说明光的本质。

(4) 教学线路不仅与探索馆的展品相关联, 也与生活相关联

在学生使用的部分, 指出了可以从生活中找到相关的现象和通过用一些简单的生活用品亦可以得到相应的实验结果。这就告诉观众, 科学的道理就在你身边, 科学的道理与你戚戚相关, 科技馆的作用就在于此。

5 结论

科技馆展览最根本的目的就是教育, 展品是为教育而设置的。如何发挥展品的教育作用是必须解决的问题, “参观指南”的设置就是解决这一问题的一种方式。通过参观指南把内容相关的展品组合起来形成一个完整的概念, 用以加深对某一概念的认识, 同时也为培养观众的思维能力和方法开辟了一条路径。因此, 参观指南所设计的参观路径往往也是一条掌握知识概念和思维方式的路径。

随着探究学习成为国际科学教育的核心, 基于探究学习的教育活动已经成为世界科技馆教育发展的一种潮流和趋势。国外一些先进科技馆经过多年探索, 已经开发出很多成功的案例, 也探索出许多先进的理念。探索馆《光的颜色》参观指南就为我们提供了一个馆校结合推广探究式教育的很好例子。我们国内科技馆可以借鉴其中的成功经验, 结合自身实际, 开发出适合本馆的教育活动, 促使我国科技馆教育水平和质量的快速提升。

参考文献

- [1] Ron Hipschman.Exploratorium.Cookbook III: a construction manual for Exploratorium exhibits[M]. Appendix VIII, 2005.
- [2] Griffin, J.School-museum integrated learning experien-

- ces in science: A learning journey[M]. Sydney: University of Technology, 1998.
- [3] 戢守志, 等译. 美国国家科学教育标准[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1999.
- [4] Falk, J. and Dierking, L. Learning from museums: visitor experiences and the making of meaning[M]. Walnut Creek: Altamira Press, 2000.
- [5] 韦冬余. 施瓦布科学探究教育思想研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2013.
- [6] 金多广. 美国两次科学教育改革的 HPS 背景研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2008.
- [7] Fosnot, C. Constructivism: Theory, perspectives, and practice[M]. New York and London: Teachers College Press, 2005.
- [8] Looi, C. K. Interactive learning environments for promoting inquiry learning [J]. Educational Technology Systems, 1998-1999, 27(1): 3-22.
- [9] Hein, G and Alexander, M. Museums: Places of learning [M]. Washington: American Association of Museums, 1998.
- (编辑 易延泽)