

馆校合作共同提高中小学生科学素养初探

赵洪涛 刘 磊 马 莉 孟庆金

(北京自然博物馆, 北京 100050)

[摘 要] 随着科学技术的迅猛发展, 如何提升学生的综合素养, 成为社会所关注的热点问题。理想状态下的博物馆可以向学生提供真实的科学情景和感官上的刺激, 使学生可以在休闲状态下学习相关的知识和技能, 在培养学生的科学素养方面起着重要作用。博物馆教育与学校教育因为学生这一共同的教育对象, 有机地结合在一起共同承担起培养下一代的责任。馆校合作是通过制作适合博物馆的科学课课程蓝本、对科学教师进行专业技术培训、制作适于学生在博物馆参观学习和探究的学习单、改善展览方式, 来提高学校老师对博物馆资源的利用, 以达到提高学生科学素养的目的。

[关键词] 馆校合作 中小学生 科学素养

[中图分类号] G26 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-8357(2012)S2-0035-06

A Study on the Cooperation of Museums and Schools to Improve Students' Scientific Literacy

Zhao Hongtao Liu Lei Ma Li Meng Qingjin

(Beijing Museum of Natural History, Beijing 100050)

Abstract: More and more people have paid great attention to the improvement of the students' comprehensive quality with the development of the science and technology. Under the ideal conditions, museums should offer students the visual scenes of science and facilitate their acquisition of knowledge and technology skills with leisure. Museums together with schools are responsible for the well-being of the next generation, for they serve the same goal, namely, to educate students. Several ways were adapted to improve students' scientific literacy. Teachers in schools and staffs in museums together can make museum-based curriculum, provide professional training for science teachers, create worksheet based on the museum exhibitions, and improve the ways of exhibiting to facilitate class in museums.

Keywords: cooperation of museums and schools; primary & high school students; scientific literacy

CLC Numbers: G26 **Document Code:** A **Article ID:** 1673-8357(2012)S2-0035-06

收稿日期: 2011-12-22

作者简介: 赵洪涛, 助理研究员, 北京自然博物馆科普教育部副主任, 研究方向为校外科普教育, Email: mplant@sohu.com;
刘 磊, 北京自然博物馆助理馆员, 研究方向为校外科普教育, Email: liulei2018@sina.com;
马 莉, 北京自然博物馆助理馆员, 研究方向为中小学生校外教育培训, Email: xbluemary@163.com;
孟庆金, 研究员, 北京自然博物馆馆长, 研究方向为博物馆学, Email: mengqingjin@bmnh.org.cn。

随着科学技术的迅猛发展,人们进入了信息量剧增所带来的“知识爆炸”时代,现有的学校教育内容、教育方法和教育模式都已经不能满足人们日益增长的教育文化需求,如何变革现有的教育模式,提升国民的综合素质至关重要。

学校一直担任着培养人才、科学教育的角色。受限于应试教育的主导作用特点以及以教师为中心等诸多原因,学校在进行科学知识传授的过程中,没有很好地培养学生的科学态度、科学精神,学生的动手探索能力、创新意识不强,学校正规教育与社会对科学人才的需求之间存在着一定的差距。

对科学人才的培养不仅仅是学校的职责,更是社会的职责。作为校外教育机构的博物馆,也应当更大程度地承担起应尽的教育职责。博物馆的职责也随着社会的需求渐渐地由以收藏和研究为主,转而重点发展“教育”与“为公众服务”。

博物馆向观众提供了真实的情境和感官上的刺激,增加了物理互动和社会文化互动的机会,使观众在娱乐休闲的同时建构了相应的知识和技能,是校外教育机构的重要组成部分^[1],对提高中小学生的科学素养起着重要的作用。

1 博物馆教育的特点

对于学习者来说,博物馆教育与其他非正规教育一样是自愿的、以自我为导向的,受自身的兴趣、爱好、好奇心所驱动的终身学习^[2]。

博物馆教育相对于正规教育机构——学校而言,是一种非正规教育。其特点主要体现在博物馆自身的展品、标本资源、展览以及博物馆拥有一批专家资源所带来的不同于学校教育的优势和特点。

1.1 博物馆拥有数量众多、形式多样的科学教育资源,即博物馆展厅里的展品、标本

博物馆可以向学生展现相关的科学知识、科学原理以及展品所体现的科学探索精神和科学思想,同时临时展览还会向公众展示社会

的热点事件以及科学前沿工作,各类动手项目和互动项目会更有效地实现寓教于乐的目标。

1.2 博物馆的展览方式使得博物馆拥有自由、社会化的学习环境

博物馆的展览环境是对真实环境的模拟。学生不仅可以置身于真实的物理环境中,通过对展品的观察、动手操作来获得第一手的经验^[3],更重要的是学生可以产生强烈的好奇心与求知欲^[4],而好奇心和求知欲则是探索 and 创新的先决条件。

学生参观博物馆的过程还是一个社会交往的过程,学生可以与同行的同学、其他参观博物馆的观众或者博物馆的讲解人员进行交流互动。前人研究发现,人与人之间的互动越多,就越能促进知识的获得,而且他们之间交流的内容有 80% 都是原来经验与现实场景相结合所获得的新知识^[5]。

学生在博物馆里的学习,从内容到形式都是由学生自己来决定的,改变了在学校里由老师教、学生学的情况,真正实现了以学生为中心、没有任务、没有压力。在这里学生是一个积极主动的学习者。

1.3 博物馆会定期组织专家开展专题讲座

对学生来说,通过讲座可以增强其对科学的兴趣和爱好,得到学校老师所不能给予的关于某些社会热点、科学前沿问题、身边问题的一些科学的解释和建议,从而培养其科学精神、科学思想,增强其对科学知识的理解^[6]。

2 博物馆教育与学校教育结合的必要性

博物馆教育与学校教育相比较各有各的特点,但是两者有着相同的教育对象——学生,所以有必要把学校教育 with 博物馆教育有机地结合在一起,共同培养对社会有用的创新型人才。博物馆教育与学校教育相结合便于学生进一步开展科学教育^[7-8];而博物馆教育与学校教育相结合也是博物馆教育发展的重要内容之一。

从学校老师的角度来看,参观内容能够与学校课程相结合是学校老师带领学生走进博

博物馆的一个最重要的原因。参观博物馆是与学校课程相关联的经历,学生可以获得与课程相关的第一手材料;是与课程相关联的学习,可以获得与课程相关的知识;在真实的环境条件下,学生可以更好地发挥语言技巧;学生被引导着去观察博物馆内容与课堂内容是怎样一对一关联的^[7]。通过研究发现,学校老师认为博物馆参观是增强或延伸课堂内容的一个机会,而学生也能从中学习一些可能和学校课堂内容有关也可能没有关系的知识^[9]。根据调查研究得知,学校老师认为博物馆参观是一种新的学习经历,学生可以获得第一手的、丰富的、不同寻常的几乎全新的经验,而这些在其他地方是获取不到的,这种经历对于学生的发展和以后的学习有着积极的意义。

从学生的角度来看,学生们知道老师希望他们能够学到东西,并为他们准备了一些学习策略,他们更希望博物馆里的学习是有趣的。

若从博物馆工作人员的角度来看馆校合作^[7],则调查发现:大约半数的工作人员认为博物馆的功能之一是向观众展示科学以及科学的应用;超过 2/3 的人员认为博物馆/科学中心可以影响公众对科学的认识,他们希望公众参观完之后能够认为科学是有趣的、有意义的、容易理解的,能够对人们的日常生活产生有益的影响;超过半数的员工认为博物馆应该提供更多的机会,尤其是通过互动展览展示更多的科学知识。

3 国外博物馆教育与学校教育结合的情况

自 20 世纪中叶开始,非正式学习和场馆学习得到了大量研究者的关注,并得以飞速发展。20 世纪 60 年代,以弗兰克·奥本海默(Frank Oppenheimer)为代表的一批美国科学家和教育家探讨如何利用科技场馆来普及科学知识,他在 1961 年创建旧金山探索馆时鼓励参观者通过在科技馆的探索活动来学习科学。这是世界上第一个观众可以与展品互动的科学中心,之后以科技展示和教育为主要职能

的科技馆迅速蓬勃发展起来。

据非正规科学教学中心 2004 年统计,在美国,除了一般参观外,有 1 825 个非正规科学教育机构有 K-12 科学教育项目(相当于我国从幼儿园到高中毕业的教育),约占全国非正规教育机构的 3/4,其中科学中心有科学教育项目的比例最高(98%),其次是自然历史类博物馆(97%),比例最低的植物园和天文馆也分别有 58%和 63%。

除了一般的参观外,所有的科技博物馆都为教师和学校提供很多教育项目,并且认为这种支持学校的教育项目是高度优先的。加利福尼亚大学伯克利分校的一个科学中心——劳伦斯科学厅,开发的 12 门课程被全美国 20% 的 K-12 学生所使用,包括提供科学教育体系、公众理解科学项目、科学和数学大探索、家庭数学项目,这个科学中心有 4 个相关部门开展这一工作^[9]。

世界上很多的博物馆都成立了专门的教育部门,负责教育项目的组织实施和评估,以向学校提供课程资源为己任;开发的课程注重发展体验式的科学学习,针对不同特点的学生开发不同的项目,做到因人施教,像美国芝加哥植物园、加拿大加格里科学中心、比利时科学中心等。

诸多博物馆为学校教育提供的课程资源不仅仅局限于学生,同时也开展了专门提升学校教师综合素质的教师研究项目,为教师提供专业发展机会,像美国旧金山探险博物馆、纽约美洲野牛科学博物馆等。

1995 年,美国政府颁布了国家科学教育标准:一是探究式学习,即要鼓励和引导孩子们主动学习,通过探究的方式学习科学方法和科学精神,而不是接受现成的结论,这是标准的深度、创新性;二是提出科学是“全美国的科学”,标准要惠及每一个学生,这是标准的广度、公平性。这一政策迫使科学中心为学校服务时都要主动配合学校正在进行的科学教育改革。

法国的博物馆对学校课程的支持已经成为

一种传统。典型的表现是出现了“星期三现象”：每周三下午，法国的小学 and 初中都不上课，而博物馆则是他们的一个好去处。法国的国立博物馆对于教师和 18 岁以下的青年都是免费开放的，并为他们提供了许多教育服务项目。

4 国内博物馆为学生开展科普教育活动的现状

根据《中国科普基础设施发展报告(2009)》，我国科技类博物馆 618 座，其中科技馆 240 座、专业科技博物馆 105 座、自然史博物馆 165 座、其他 108 座，科普教育基地 3 468 家。相对于西方发达国家博物馆的数量、博物馆服务公众的数量，都相对少一些。

现在学生参观博物馆都是学校老师组织集体参观，在大多数情况下，学生参观没有明确的目的，在参观时什么展览都看，走马观花，学校老师带领学生来博物馆参观是学校交给的任务，老师的作用只是起到组织与保护学生安全的作用，没有起到指导学生如何参观学习的作用；学生参观都有时间上的限制，学生匆匆看完展览，没有对展览进行深入地了解，在没有了解展览所展示的科学内容的时候就已经离开；而展厅内有些展品所蕴含的科学知识以及展品背后所展示的科学精神没有被了解，因想要了解内容，需要有专门的讲解。据北京自然博物馆 2011 年 3—10 月的统计数据来看，排除跟随讲解员定时听取讲解的学生不算，其中集体参观的学生中，能够专门预约讲解员听取讲解的学生仅占到 20% 左右。

博物馆所重视的不仅仅是有多少人参观了博物馆，更重要的是公众参观博物馆的效果如何。我们也可以在国内外很多的博物馆看到学校老师带领学生在博物馆深度利用博物馆展厅资源开展科学课程。自 2007 年中国科协青少年科技中心组织开展了科技馆活动进校园项目以来，国内多家博物馆以此为契机，开展了丰富多彩的利用博物馆资源服务提升中小学生学习综合素养的教育活动。如北京自然博物馆开展的“生物课开展博物馆活动”和“有趣的

一堂科学课活动”、首都博物馆开展的“学习古代射箭礼仪”活动、中国地质博物馆开展的“小小地质科学家”等活动、吴江市青少年科技活动中心的“小小养蚕家”活动，受到了社会上的关注，同时也取得了一定的效果。

但是，我们可以清楚地看到，这类活动在博物馆开展的次数相对于国外是少之又少，而且受惠的学生也是非常有限的。这是由于博物馆与学校没有建立起良好而有序的长期合作关系，所开展的所谓特色活动没有形成一个常态的机制。我们应该着力于建设馆校合作的长效机制，共同培养下一代。

5 国内博物馆教育与学校教育相结合的发展趋势

5.1 为学校老师走进博物馆开展科学课教学提供蓝本

众所周知，博物馆的位置、展览情况、学生的安全问题以及博物馆参观与学校课程的关联程度是影响老师带领学生到博物馆学习的重要因素，而影响老师实施参观计划的则是学校领导的支持以及是否有时间去准备参观的学习材料^[9]。如果国内的博物馆能够像国外的博物馆一样开发出一系列的科学课程资源，则学校老师拿到这个资源之后，就可以直接使用，或者根据自己的教学任务经过简单的修改后，就带着学生走进博物馆，利用博物馆的资源开展探究式学习；而不是简单地让学生到了博物馆就放羊式地参观学习。

中国科协青少年活动中心自 2009 年开始，根据社会热点、学生身边的事情作为选题，在社会上征集专门针对青少年学生的科技综合实践活动资源包，为青少年科普活动组织者提供资源和技术支持。征集上来的资源包经过验证之后，已经有近 10 个成熟的资源包通过全国青少年科技创新服务平台向全国科技教师推广。

2009 年北京市社会大课堂活动开展 1 年以后，市教委组织教育学专家对社会大课堂 481 家资源单位的展览资源进行了细致的梳理，结合学校的课程标准编制了“点对点”的

活动指南,即某家资源单位某一个展厅的展览内容与学校某一年级课程的某个知识点是相对应的。学校老师拿到这个活动指南之后,可以根据自身的情况,选择适合教学的博物馆参观学习方案。

学校老师即使是拿到了以上学习指南,如果想要带领学生到博物馆去开展相关的课程教学工作,也需要进一步去完善、充实自己的教学计划,需要自己提前走进博物馆去了解博物馆的实际情况,如到底有什么样的资源可以利用,可利用的程度是多少。否则,这在一定程度上也会是阻止学校老师走进博物馆的障碍之一。

为了解决学习指南中的问题,更加充分地发挥博物馆资源在完善学校课堂教学、开展探究式实践学习活动中的作用,制作更为实用、有效、直观的课程资源,能够让学校老师经过简单培训后就能带领学生开展研究性学习,2010年北京自然博物馆携手北京教育科学研究院基础教育研究中心共同开展了“利用博物馆资源开展教学设计”活动。方案设计采用主要由学校一线科学课、生物课老师设计,自然博物馆的科普教育工作者协助设计的方式。设计方案分两个方向:一个是基于学校校本课程的教学设计,需详细指明学生课程内容与博物馆展览资源的结合点;另一个是旨在激发学生科学兴趣的活动设计,设计形式分为简单的教学设计和教学课例。博物馆将组织博物馆学专家、教育学专家、优秀科学教师共同制定优秀“基于博物馆资源教学设计”的标准,并对提交的作品进行评奖,其中的优秀作品在附加专家的评审意见后一并结集成册、出版,并在北京市推广,争取让更多的学校老师可以直接或间接利用这个教学材料带领学生走进博物馆,利用博物馆开展教学活动。

郑州科技馆组织开展了科技馆科学课设计大赛,在2008、2009两年组织了300多名中小学教师参与其中,通过竞赛的形式,对科技馆内的教学资源进行梳理,开发了相关的科学

课程。

5.2 对在职科学老师和未入职的师范生进行专业技术培训

美国科学促进会认为美国1950—1970年科学教育改革失败的原因在于缺乏对科学教师的培训工作。馆校合作是博物馆和学校双方共同努力的事情,在博物馆方面,不仅仅要采取措施便于学生学习,更要帮助老师掌握在博物馆环境下教学的策略。

未入职科学课老师通过专门的培训(博物馆参观、与博物馆教育人员讨论、制定教学计划以及在博物馆内实践教学),了解了博物馆学习与课堂学习的差别,能够在博物馆环境中挑选出哪些内容可以与他们常规的科学教学课相关联。第一,意识到他们不仅要了解展览所展示的科学知识,还要学习如何向学生阐述这些概念;第二,学会了如何整合博物馆的资源;第三,经过培训后改变了评价学生的方式,意识到可以从多方面来评价学生的学习结果^[4]。老师发现多角度地评价学生的学习结果是比较困难的,因为他们所拿到的评价指标不是量化的。这一问题需要我们进一步去改进和完善。

在国内也逐渐开展了对科学课老师,尤其是未入职科学课老师的培训工作。郑州科技馆自2007年起,与当地教育部门合作共同组织师范院校的未来科学课老师、在职的科学课老师开展相关的培训工作,为学校老师带领学生走进科技馆开展有效的参观学习活动打下了基础。

即使是学校老师了解了如何把博物馆资源与学校课程相结合,他们依然担心如何在博物馆里管理、掌控学生。这时候我们需要一个学习单来引导学生如何更有效地在博物馆里学习。

5.3 为学生制作学习单

在台湾、国外的一些博物馆里,你会发现学生手里都拿着几页资料。这是一种辅助学习或引导参观的资料,在台湾各大博物馆被广泛应用,称之为学习单(worksheet)。学习单主要是从学习者出发,依据学习目标所设计的自主学习引导资料。这看上去与博物

馆教育的自由选择性是矛盾的,似乎剥夺了学生自由选择学习的机会,使学生没有机会去发现自己感兴趣的内容^[12],但是很多的研究者发现,博物馆的自由参观特性决定了,如果没有教师专门引导的话,学生可能什么也学不到^[13]。而且研究表明,设计正确的学习单可以增强学生在博物馆的学习经历。在博物馆里的学习单主要有以下几个作用:第一,让学生明确了解此次学习的主要目的,在自主学习的过程中能够有所侧重,能够很好地完成学习任务;第二,学习单的内容不仅仅包括参观学习时的引导,还包括参观学习前的准备知识,以及参观学习后的跟进内容,这些内容可能是展览之外的,目的是增强场馆学习的效率^[1];第三,学习单因为提供了展览的重点提示,可以起到讲解的作用^[14]。

所以,学习单可以成为博物馆今后教育的有效工具之一。

5.4 改善博物馆展览展示方式,增加学生与展览的互动,能够真正地实现在做中学、寓教于乐的目的

1999年,英国文化部在一项题为《共同的财富:学习时代的博物馆》的报告中明确指出,“教育是当今博物馆的中心角色,博物馆的所有展品应转换为学习和娱乐的资源”^[15]。参观展厅展览是学生利用博物馆资源最直接、最有效的方式,展览的内容和形式直接影响了学生学习的效率和兴趣。一般情况下,因为学生对于一般的文字叙述过多的展览内容知之甚少,参观之后仍然不知所云便匆匆离去。现在还有人主张展览少用或者不用文字,以增加参观者自我思考的空间,这对于行业内部了解相关知识的人是一个很好的主意,但是对于一般的参观者来说,达不到应有的教育效果。而互动展览、动手项目则能够把相关的科学知识融入到益智游戏、互动展品中,便于学生了解相关的科学知识以及其中内涵的科学精神。

馆校合作通过制作适合博物馆的科学课程蓝本、对科学教师进行专业技术培训、制作适合学生的学习单、改善展览方式等不同的途径引导学校老师带领学生走进博物馆,提高了学

校老师对博物馆资源的利用,达到了提高学生科学素养的目的。

参考文献

- [1] 谢娟.科技场馆学习的有效模式探讨[D].北京:北京师范大学,2009.
- [2] 白岩.博物馆可动手展览与青少年科学教育[J].中国博物馆,2004,79(2):39-45.
- [3] 伍新春.构建主义视角下的科技场馆学习[J].教育研究与实验,2009(6):60-64.
- [4] Falk J H, Storksdieck M. Using the Contextual Model of Learning to Understand Visitor Learning from a Science Center Exhibition[J]. Science Education, 2005, 89(5): 744-778.
- [5] Griffin J. The Other Side of Elevating Student Learning in Museums: Separating the How from the What[C]. The Museum Australian Conference, 2003.
- [6] 钱雪元.美国的科技博物馆与科学教育[J].科普研究,2004(4):21-28.
- [7] Eshach H. Bridging In-school and Out-of-school Learning: Formal, Non-Formal, and Informal Education[J]. Journal of Science Education and Technology, 2007, 16(2): 171-190.
- [8] Kisiel J. Examining Teacher Choices for Science Museum Worksheets[J]. Journal of Science Teacher Education, 2007, 18(1): 29-43.
- [9] Kisiel J. Understanding Elementary Teacher Motivation for Science Fieldtrips[J]. Science Education, 2005, 89(6): 936-955.
- [10] Michie M. Factors Influencing Secondary Science Teachers to Organize and Conduct Field Trips[J]. Australian Science Teachers' Journal, 1998, 44(4): 43-50.
- [11] Chin C.-C. Museum Experience: A Resource for Science Teacher Education[J]. International Journal of Science and Mathematics Education, 2004, 2(1): 63-90.
- [12] Griffin J. Learning to Learn in Informal Science Settings[J]. Research in Science Education, 1994 (24): 121-128.
- [13] Kisiel J. Teachers, Museum and Worksheets: A Closer Look at a Learning Experience[J]. Journal of Science Education and Technology, 2003, 14(1): 3-21.
- [14] 孟庆金.学习单:博物馆与学校教育合作的有效工具[J].中国博物馆,2004(3):15-19.
- [15] 谢文和.博物馆成人学习之研究:建构主义观点——以国立台湾史前文化博物馆为例[D].台北:台湾师范大学,2002.