

学生在科技馆中的对话特点及 先前知识的影响作用

青紫馨 伍新春

(北京师范大学心理学院, 北京 100875)

[摘要] 科技场馆在科普教育中的重要地位日益凸显, 大力发掘其教育功能是国内外科学教育领域关注的热点话题。本研究采用话语分析的方法, 对初中学生在参观科技馆过程中的典型对话类型和先前知识对对话的影响进行了深入探讨。本研究发现: (1) 学生在科技馆中的学习对话类型主要包括描述、联系个人经验、解释、情感表达和行为指导, 但学习对话数量较少; (2) 先前知识能促进学生通过解释展品, 来更好地理解科学概念和原理; (3) 先前知识丰富的学生在参观中体验到更多积极情绪, 并更倾向于反思行为效果。同时, 本研究建议从展品内容和参观形式两方面来促进学生科技馆学习效果。

[关键词] 科技馆学习 对话特点 先前知识 话语分析

[中图分类号] G266 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-8357(2013)02-0049-06

Conversations among Students in a Science Museum: The Features and the Effect of Knowledge

Qing Zixin Wu Xinchun

(School of Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: Since science museums have played an important role in science education, more and more science educators focus on developing the educational function of science museums. This study aims to explore the main features of students' conversations in a science museum and the mechanism of knowledge. The results show the following: (1) Most students use perceptual talk, connecting talk, explanation, affective talk and behavioral strategic talk to make a better understanding of the exhibits, but few conversations are related to the study. (2) Knowledge improves students' explanatory talk and understanding of scientific concepts and principles. (3) Students with more knowledge experience more positive emotion and reflect more.

Keywords: science museum learning; features of conversation; knowledge; discourse analysis

CLC Numbers: G266 **Document Code:** A **Article ID:** 1673-8357(2013)02-0049-06

收稿日期: 2012-12-18

基金项目: 2012 年中国科协研究生科普研究能力提升类资助项目“学生科技场馆对话类型及先前知识对其的影响”(2012KPYJD10)。

作者介绍: 青紫馨, 北京师范大学心理学院硕士研究生, 研究方向为非正式学习, Email: zxqing331@gmail.com;

伍新春, 北京师范大学心理学院教授、博导, 研究方向为发展与教育心理学、非正式学习, Email: xcwu@bnu.edu.cn。

随着 21 世纪知识经济的蓬勃发展和学习型社会的不断深化,科学素养正逐渐成为个体适应社会的重要影响因素。科技场馆作为科学知识普及传播的重要途径,为改革现有科学教育模式和提高公众科学素养提供了可能性。西方国家已通过科技馆课程、馆校合作等方式大力推进科技场馆教育功能的实现,使其成为中小学生的“第二课堂”^[1]。但我国公众对科技场馆的有效利用情况却不容乐观。中国科普研究所 2005 年《公众科学素养调查》结果显示,在过去的一年中,仅有 9.3% 的公众参观过科技类场馆。因此,如何充分发挥科技场馆的教育功能,提高其有效利用率是当前研究者、教育者和科技场馆工作人员共同关心的问题。本研究着眼于学生在科技场馆中科学学习的发生发展过程,探讨科技场馆的教育功能在对话这一外显指标上反映出来的特点和作用差异。

1 场馆学习对话的概念

场馆学习指在各种与科学、历史、艺术等教育有关的公共机构,如科技馆、天文馆、动物园、植物园、水族馆等场所中进行的学习^[2]。其中,科技馆是场馆学习的重要场所之一。科技馆提供了真实的情境和科学问题,观众通过与他人的探讨交流来弥补知识的不足,启发思维、解决问题。因此,社会互动是科技场馆学习的核心特点,也是观众建构科学知识的典型方式^[3]。

对话指个体所发出的评价、分析、赞赏等言语行为,并且与他人的言语和行为反应相关,是个体间的相互作用^[4]。它是社会互动的主要形式。观众在场馆中由展品引发的思维活动及在参观中使用的认知策略都具有内隐性,无法直接进行考察,但对话却很好地反映了参观者的所思所想,让研究者得以了解个体怎样利用与参观主题相关的先前知识来建构意义、进行学习。那些与展览内容密切相关的对话被界定为学习对话,是研究者关心的重点。

2 研究对象和方法

2.1 研究对象

本研究选取了北京市某中学初二年级的 6

名学生作为研究对象,男生 4 人,女生 2 人。采用自由组合的原则,将被试分为 3 个小组,每个小组中两名被试间的熟悉程度无差异。根据其物理知识水平高低,3 个小组被划分为高一—高知识水平组、高一—低知识水平组和低—低知识水平组。其中,高一—高知识水平组的两名学生都具有丰富的物理知识,并且通过课外书、纪录片等途径获取了较多课堂学习之外的物理知识;高一—低知识水平组中仅有一名具有丰富的物理知识,另一名学生物理知识较少;低—低知识水平组的两名学生均具有较少的物理知识,也很少通过课外途径获取物理知识。

2.2 展品选择

选取中国科技馆“探索与发现”展厅中 9 件物理主题展品作为目标展品,涉及光学、力学、运动、磁 4 个主题。

2.3 研究方法

本研究通过质性研究方法记录和分析 3 组被试在参观目标展品的过程中的学习对话,对其进行深入的个案研究。

研究过程共分为 3 个阶段。

阶段一:场馆定位和准备

通过访谈了解被试物理成绩、物理学习情况、课外物理知识获取情况等,确定被试与展品相关的物理知识水平。

研究者带领被试熟悉场馆环境,明确 9 件目标展品的位置。

阶段二:参观展品及观察记录

被试佩戴录音设备,以小组为单位自由参观目标展品,时间为 30 分钟。参观过程中,每组被试由一名研究者进行隐蔽性观察,并记录被试停留、走动、交谈等时间,以及参观展品的名称和顺序。

阶段三:参观后测验

参观结束后,被试完成物理知识小测验,考察被试对目标展品的理解程度。

2.4 数据分析方法

采用 NVivo9.0 对录音资料进行转录编码。在分析文献资料和本研究数据的基础上形成编码系统。从知情意层面将对话划分为认知、情感、行为 3 个维度。认知维度表示与认知知识

相关的对话类型，包括描述、联系个人经验和解释这 3 个对话类型，且描述对话类型包含 5 个亚类型（命名、读标签、评价展品、展品特点、展品状态和运动），解释对话类型也包含 5 个亚类型（类比、预测、推理、因果联系、说明原理）。情感维度指被试在参观中所表达的情绪体验，包括积极情感表达和消极情感表达两种对话类型。行为维度指与行为有关的对话内容，包括操作指导和行为评价这两种对话类型。

将转录文本进行逐句编码，得到每种对话类型的出现频次，并进一步进行量化分析。

3 结果与分析

3.1 学生在科技馆中对话的整体特点

从整体来看，本研究所抽选的 3 组学生在参观科技馆的过程中与展品有关的学习对话发生比例较低，在其所有对话中仅占 48.8%。其中，与认知知识相关的占 61.6%，表达情绪情感的对话占 19%，与行为相关的对话占 19.4%。即是说，学生在参观中超过一半的对话是与展品无关的内容。这与国外研究结果相比差距悬殊，在国外的科技馆中，观众对话中约 84% 的内容为学习对话，即观众大多数的时间都在通过对话这一互动方式探讨、理解展品，进行建构学习^[5]。

本研究中学生的学习对话发生率与国外研究结果的巨大差异，究其原因来自参观动机的不同。动机决定个体的行为，在科技馆中亦是如此^[6]。学校多将科技馆作为春游和秋游的目的地，因此，学生的内在动机也表现为追求休闲娱乐，而把学习科学知识放在极为次要的位置，甚至完全忽视。国外观众多将科技馆作为寓教于乐的场所，更为强调其教育功能，并且常常通过重复参观来进行深入的学习。由此可见，我国中学生更倾向于将参观科技馆作为单纯的休闲娱乐，其教育功能尚未深入人心。

3.2 先前知识对科技馆学习对话的影响作用

3.2.1 先前知识对认知对话的影响

在本研究中，学生原先拥有的物理知识对

其参观物理主题的展品，进行科技馆学习具有明显的影响作用。在三组不同物理知识水平组合模式中，学生的对话内容和互动方式都表现出显著的差异。从整体上看，高一高知识水平组和高一低知识水平组学习对话的发生比例分别为 56.8% 和 58.6%，而低—低知识水平组的学习对话仅占总对话数量的 36.8%。可见，与展区主题相关的知识基础可以促使学生在参观过程中具有更高的认知卷入。先前知识对学生场馆学习对话的具体影响作用可以从描述对话、联系个人经验的对话和解释对话这三个角度来分析。

首先，在描述对话上，低—低知识水平组的学生描述对话与解释对话的比例为 4.80，远高于高一高知识水平组（2.42）和高一低知识水平组（3.20）。如表 1 所示，在描述对话的各个亚类型上，低—低知识水平组也更多是简单地对展品进行命名，而缺少深入细致的观察和评价。

表 1 描述对话类型上先前知识水平的影响

	命名	读标签	评价展品	展品特点	展品状态和运动
高一高知识水平组	0.197	0.034	0.084	0.020	0.059
高一低知识水平组	0.193	0.107	0.050	0.014	0.093
低—低知识水平组	0.293	0.051	0.038	0.032	0.076

以下分别是两组学生的对话片段：

(1) 高一高知识水平组

A：（观看电磁感应展品）“这是什么？这是法拉第……法拉第电磁传感器。”

B：“嗯？”

A：“这就是很帅的一个东西。”

B：“这就是研究重心低嘛，重心越低的话就越稳。”

A：“是的。”

(2) 低—低知识水平组

A：（来到布朗运动展品前）“这是什么？”

B：“这是布朗。”

A：（来到傅科摆展品前）“这是傅科摆实验。”

在上面的对话片段中,高一高知识水平组中的一名学生被电磁感应展品吸引,两人共同探讨展品名称和特点,然后讨论展品“金蛋”因受到电磁场影响的运动规律。两人的对话从简单地描述展品特点发展到探究现象背后的规律,其认知水平经历了由浅入深的过程。在这一过程中,学生将展品现象与原有力学知识建立联系,理解电磁与运动之间的关系,从而获得新知识。低一低知识水平组学生在每个展品前停留时间很短,仅关注展品名字,表现出走马观花式的参观模式。在这一过程中,学生并未理解展品,所以也没有发生真正的学习。

其次,在联系个人经验这一对话类型上,低一低知识水平组的学生(7.0%)比高一高知识水平组(2.0%)和高一低知识水平组(2.1%)的学生更多地从展品引发出对某一生生活事件、过去经历的讨论。这类型的讨论虽由展品引发,但实质上已脱离展品内容,无法增进个体对展品原理的理解。可见,物理知识较少的学生倾向于将科技馆作为增进同学间交流联络的平台,而不是一种非正式学习场所。

再次,学生在参观科技馆的过程中会通过相互探讨来解释展品所体现的科学概念和现象,从而理解和掌握新知识,这也是场馆学习发生的重要机制。在解释这一对话类型上,三组学生由于受到先前知识的影响,在解释的数量和程度上呈现出明显的差异(如表2所示)。

表2 不同知识水平组在解释对话数量上的差异

	推理	因果联系	预测	类比	说明原理
高一高知识水平组	0.025	0.015	0.034	0.020	0.069
高一低知识水平组	0.050	0.021	0.021	0.000	0.050
低一低知识水平组	0.032	0.019	0.019	0.000	0.032

学生在参观过程中常使用类比、预测、推理、因果联系、说明原理这5种方式来解释展品呈现的现象。这5种解释方式从仅仅基于展品分析现象逐渐到需借助原有知识来进一步概括展品所体现的科学原理和规律,其所需要的认知加工深度也逐渐增加,因此,先前知识的影响作用也更加凸显出来(如图1所示)。

高一高知识水平组的学生比另外两组学生

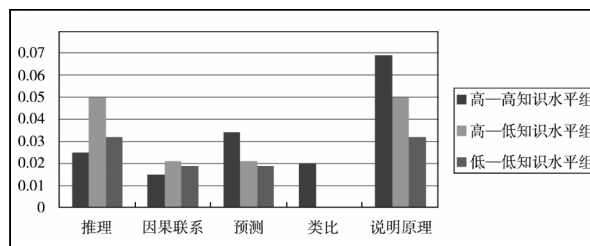


图1 不同知识水平组在解释对话类型上的差异

在参观时,会更多地根据展品特点和先前知识去预测行为结果,这实质上是提出假设的过程,是假设检验这一科学思维方式的基础。下面这段高一高知识水平组学生的对话便体现了学生参观光学潜望镜展品时做出预测与检验假设的行为:

A: (寻找潜望镜镜头位置)“我看看它这镜筒在哪儿?”

A: “那!它的镜筒在那!你在那摆个姿势,让我来看看。”

B: “哪儿?”

A: (指着预想的镜头位置)“那那,镜头,你到那个展区那(B走到A指定的位置)……对。”

A: (指挥B移动)“往那边一下……看见啦!你在走,对不对?”

以上对话反映了学生A探究光学潜望镜原理的过程。学生A根据光的反射规律预测出潜望镜的作用原理,并且通过让学生B移动到预设区域来验证自己的假设。但在高一低知识水平组和低一低知识水平组的对话中较少出现预测,且从未出现完整的假设验证过程。由此可见,丰富的物理知识一方面为学生做出合理预测提供了必要基础,另一方面也能促进假设检验这一科学思维方式被有效地迁移到其他相关的物理问题情境中。

此外,高一高知识水平组的学生比其他两组学生更多地去概括和解释展品现象的原理。这一过程需要在概括展品现象特点的基础上,将其与更普遍的科学规律建立联系,先前知识在其中起到了至关重要的作用。不过,在科技馆情境中的解释通常是零散的、琐碎的。

3.2.2 不同知识水平学生在情感对话类型上的差异

科技馆通过声光电等高新技术、互动性展

品等展示出神奇有趣的科学现象,学生在参观中会体验到非常多的愉快、喜悦、惊讶、震撼等积极情绪,这些情绪也通过对话反映出来。在与情感表达相关对话中,学生积极情绪的表达远远多于消极情绪。但对于不同知识水平组,这一结果也存在差异。

低—低知识水平组学生表达的积极情绪与消极情绪的比例(2.27)远低于高一—高知识水平组(15.47)和高一—低知识水平组(10.21),即低—低知识水平组的学生在参观过程中体验到更少的喜悦、惊讶等积极情绪。一方面,低知识水平的学生通常对物理知识的兴趣水平较低,展品难以激发其探索体验的热情;另一方面,较少的知识量也限制了学生的知识建构活动,从而降低学习的有效性。

3.2.3 先前知识对学生展品操作的影响

高一—高知识水平组和高一—低知识水平组学生的操作指导对话和行为评价对话数量的比例分别为4.21和2.11,而低—低知识水平组学生操作指导对话的数量远远高于行为评价对话,其比例为13.69。可见,具有丰富先前知识的学生在参观过程中不仅探讨如何操作展品,同时重视评价自身探究行为的效果;而先前知识较少的学生则更关注操作展品,缺少对自身行为的反思。

4 启示和建议

从上述研究结果可见,科技馆的科普教育功能在学生团体参观中已经有所体现,能够促使学生观察、描述展品特征,并有效解释展品现象所体现的科学原理,促进科学知识的获得和科学思维的形成,同时通过积极的情绪体验激发学生对科学的兴趣。但就整体而言,学生在参观中涉及与学习有关的对话仍较少。促进学生开展更多与展品有关的对话,进一步深化科技馆的科普教育功能可着眼于展品内容和参观模式两方面。

4.1 紧扣学生特点与需求的展品内容设计

4.1.1 符合年龄和课程特点,促进馆校结合

展品内容的设计需要与学生的心理和智力发展水平相适应。皮亚杰认为,初中学生的思

维发展处于形式运算阶段,可运用假设、进行逻辑推理^[7]。因此,对初中生而言,那些需要从有趣的现象中归纳总结出科学规律,同时稍具挑战性,但通过相互商讨、共同探究可以理解的展品将比直观浅显的展品更具吸引力。同时,不同知识水平学生间的对话探究也将进一步促进逻辑思维的发展。

展品设计有必要与初中课程标准相适应。本研究中,与课程相关的展品引发了更多学习对话,也更易被学生理解。课堂学习为学生提供了知识基础,参观相关展品的过程实际是对知识的迁移与运用。科技馆应当开发与课程标准相适应的展品,促进馆校结合,真正成为学生的“第二课堂”。

4.1.2 培养科学思维方式

古语云:“授人以鱼不如授人以渔。”科技馆的科普教育功能不仅需要体现在对科学知识的普及传播方面,更应该体现在对学生科学思维的培养上。掌握科学的思维方式才能让学生即使走出科技馆也能运用科学的方式去解决问题、获取新知。但研究中,仅有知识丰富的学生表现出了探究行为,大多数学生仅仅是被动接受科学知识,缺乏思考。因此,展品设计可通过提供逻辑推理、假设验证等一些科学思维的范式,或者模拟一些科学家式的思考模式,让学生在参观的过程中模仿和掌握这些科学思维方式。

4.2 系统有效的参观模式

学生并非头脑空空地进入科技馆,原有的知识、经验、兴趣等都将影响到其关注哪些展品、如何运用展品、学习的程度等。本研究中,先前知识丰富的学生在科技馆中体会到的是一场科技的盛宴,通过热烈的对话互动,去理解展品、建构知识;而有的学生则受限于知识水平,无法进行更深层次的讨论,所以表现为走马观花,兴味索然。

国外研究者提出“前—中—后”这一有效的参观模式,即参观前做准备、参观中有指导、参观后跟进巩固。教师可以利用这一模式,在参观的前中后系统地为学生提供相关知

(下转第79页)

次的科学素质是科学意识、科学观念、科学思想,最高层次是拥有科学的世界观。宇宙之谜之类的科学问题的探讨和研究,对于提高人的修养和素质,启迪人类的心灵,起着不可替代的作用。

因此,创作天象节目的时候要转变以单纯普及科学知识为主要目的观念,树立激发观众的科学兴趣、启迪观众的科学意识和科学观念作为天文科普的目的,要根据科普场馆教育的特点和观众定位,选择有针对性并吸引人的选题和适当的节目类型:对于面向未成年人的科普动画片,节目要进行合理的人物设置和有趣的情节设计,将节目中涉及的知识巧妙地镶嵌在情节中并推动情节的发展;对于面向成年人的科普纪录片,要把节目中的知识点有联系有层次地铺展开来,形成严谨的结构,使之浑然一体,又不乏起伏跌宕。

总之,要综合使用影视语言、声像艺术的手段,准确、通俗、生动形象地将晦涩难懂的科学知识清楚无误地传达出来,并激发观众对于科学的兴趣。

参考文献

- [1] 郭霞. 中国天文馆的发展与探讨[J]. 科普研究, 2009 (3): 83-88.
- [2] 司徒冬. 中日两国天文馆比较初探[J]. 天文馆研究, 1996 (2): 31.
- [3] 刘茜, 宋宇莹. 数字天象节目制作[J]. 天文爱好者, 2007(增刊): 52-53.
- [4] 宋宇莹. 数字天象节目市场现状与未来发展模式分析 [EB/OL]. [2012-02-07]. <http://0755.cpmqa.gov.cn/0755/view.asp?unid=807>.
- [5] 张淑莉. 天象节目编导的艺术性[M]. 北京天文馆文集. 北京: 北京科学技术出版社, 1957-1997: 217-219.
- [6] 胡丽莎. 动漫传播与少年儿童——从中日对比谈起[D]. 南昌: 南昌大学, 2007.
- [7] 李云海, 张继红. 浅谈科普场所科普剧的创作表演[C]// 科普理论国际论坛暨第十七届全国科普理论研讨会论文集, 2010: 706.

(责任编辑 谢小军)

(上接第 53 页)

识基础,使学生在参观活动中能够围绕展品开展更深入的对话,有效理解展品。具体而言,参观前,教师可通过主题讨论等形式让学生收集、分享与展览相关的知识。参观时,教师应当扮演积极的支持者角色,当学生理解展品出现困难时,为学生提供必要的知识支持,作为其展开深层对话的基础。参观后,教师还需组织相关的讨论、展示等活动,帮助学生巩固在参观中获得的知识,并促进知识的迁移。

参考文献

- [1] 谢娟, 尚修芹. 关于科技博物馆教育活动开发的若干思考[J]. 科普研究, 2009(3): 39-43.

- [2] 伍新春, 曾笋, 谢娟, 康长运. 场馆科学学习: 本质特征与影响因素[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2009(5): 13-19.
- [3] Wellington J. Formal and Informal Learning in Science: the Role of the Interactive Science Centres[J]. Physics Education, 1990(25): 247-252.
- [4] Leinhardt G. & Knutson K. L. Listening in on Museum Conversations [M]. California: Altamira Press, 2004.
- [5] Allen S. Looking for Learning in Visitor talk: A Methodological Exploration [M]//Leinhardt G., Crowley K. & Knutson K. Learning Conversations in Museums. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2002: 259-303.
- [6] Falk J H. & Storksdieck M. Science Learning in a Leisure Setting [J]. Journal of Research in Science Teaching, 2010, 47(2): 194-212.
- [7] 林崇德. 发展心理学[M]. 北京: 人民教育出版社, 1995.

(责任编辑 张南茜)