

博物馆展览资源与学校基础课程内容相结合

——上海自然博物馆基于课程标准的教育活动开发思路

刘雅竹 顾洁燕^①

【摘要】 馆校结合中的常见问题，原因在于博物馆对课程标准关注不够、缺少与学校教学内容对接的教育活动、展览资源的科学教育功能未能充分发挥；而目前学校教师对于博物馆教育资源及其特有教育方式不熟悉，也使学生的学习收效不佳。为此，上海自然博物馆以对接《科学课程标准》为突破口，从课程标准和目前学校教学的薄弱环节着手，依托展览资源，自主开发探究型教育活动。实施表明，上述思路和措施不仅使学生增进了对课程内容的理解，同时也促进了博物馆教育功能和价值的充分实现。

【关键词】 自然博物馆；馆校合作；展览资源；课程标准

Combination of Museum Resources and School Basic Courses ——Development Idea of Education Activities Based on Curriculum Standards in Shanghai Natural History Museum

Liu Yazhu Gu Jieyan

Abstract: The causes of the problems that often arise in the museum-school cooperation are as follows: museum is paying little attention to the curriculum standards; lack of education activities which connect with school education content; the scientific education function of the exhibition resources has not been fully exploited. At present, school teachers are not familiar with the museum educational resources and their unique educational methods with inefficient learning of students. For this purpose, the museum tries to combine “science curriculum standards” with museum resources as a breach, proceed from the school curriculum standards and current weaknesses in school teaching, based on exhibition resources, developed independent educational activities. Assessment result shows the above ideas and measures not only enable students to enhance the understanding of the content of the course, but also promote the full realization of the museum education functions.

Keywords: natural history museum, museum-school cooperation, exhibition resources, curriculum standards

^① 刘雅竹：上海自然博物馆（上海科技馆分馆）馆员；研究方向：教育活动研发；通讯地址：上海市静安区山海关路399号；邮编：200041；Email: liuyzh@sstm.org.cn。

顾洁燕：上海自然博物馆（上海科技馆分馆）展教服务处处长，教授级高级工程师；研究方向：博物馆教育、数字媒体和博物馆管理；Email: gujy@sstm.org.cn。

2017年1月，教育部颁布了《义务教育小学科学课程标准》（以下简称《小学科学课标》）。在2001年版的《全日制义务教育科学课程标准（3-6年级）（实验稿）》（以下简称《3~6科学课程》）实施16年后，完整的《小学科学课标》的正式颁布，标志着小学科学课程标准的早期探索阶段结束，小学科学教育进入一个新的发展阶段。这对于受众以青少年为主的自然科学类博物馆如何更好地发挥教育功能、提升青少年科学素养，是新的机遇和挑战。

一、博物馆展览资源与课程标准“对接”的必要性

（一）博物馆方面

博物馆承载着教育（含展示）、研究、收藏三大功能，随着国家对提升公民科学素养水平的需求日渐增强，博物馆的教育功能开始得到越来越多的重视，如今已居于博物馆功能的核心位置，作为非正式教育的作用也越来越显著。博物馆一方面要吸引更多的观众走进博物馆进行学习，另一方面需要充分利用展览资源达到更好的教育效果。

自然科学类博物馆的受众以青少年群体和亲子家庭为主，一些人认为“场馆是学校教育的补充”，尤其在学校和很多家长眼中，博物馆是“第二课堂”，是学校教育的补充、拓展和延伸。然而在博物馆工作中发现，学校与家长更倾向于利用春、秋游或课余时间带青少年走进博物馆，以课外活动的形式帮助青少年开阔眼界，提升知识水平，而较少有学校或教师带领学生来馆内进行系统性、与学校正式教育相关的学习。这使得博物馆在非寒暑假的工作日观众稀少，展览

资源、教育活动的利用率降低。不仅如此，上述游览式博物馆之行，其学习效果颇受质疑。

博物馆若能与学校合作，将展览资源与学科课程标准对接，设计活动、提供场地满足师生的教学需求，则能够吸引和鼓励更多的学校师生在学期中走进博物馆。利用博物馆教育资源开展教学活动，将学校的一部分课程带到博物馆中完成，在帮助教师达到更好的教学效果的同时，也提高了博物馆教育资源利用率。2015年7-12月，上海自然博物馆在“缤纷生命”展区针对来馆观众进行了问卷调查、行为跟踪和访谈交流，获得了一些观众特征、学习行为模式方面的基础数据。观众调查显示，学生团队在展品面前的停留时间相对较短，且从对话类型来看，大多仅停留在认识展品的知觉阶段，并未对展品产生更深层次的探究（参见图1）。这无疑是对博物馆展览资源的浪费。^[1]

自然科学类博物馆的展览资源多以实物为主，例如自然博物馆收藏有相当数量的实物标本，包括动物、植物、古生物化石、人体、矿物、岩石、陨石等，这些实物在揭示自然发展、物种演化、生物多样性、环境保护等方面都具有重要参考价值，记载着有关自然变迁和人类活动的很多信息。同时，这些展览资源也涵盖了学校自然、生命、地理等科学课程的大部分内容。然而，目前大多数自然博物馆与学校之间并未实现展览资源及其教育活动与课程内容的有效对接。因此，想要提升展览资源的教育效果，单凭简单的陈列展示是难以达到的，还需要研究展览资源与课程标准之间的关系，设计合适的教育活动，建立相应的连接，引导学生的探究与

思考。《小学科学课标》规定科学课程从一年级开始，并且对学习进阶成果的教学目标和内容进行了详细的分学段描述。^[2]博物馆工作人员依据标准结合展览资源可以设计出分属

不同主题、适合不同学段学生的教育活动，既能为学校教师提供多元化的选择，又能通过有针对性、实践性的教育活动达到更好的教育效果。

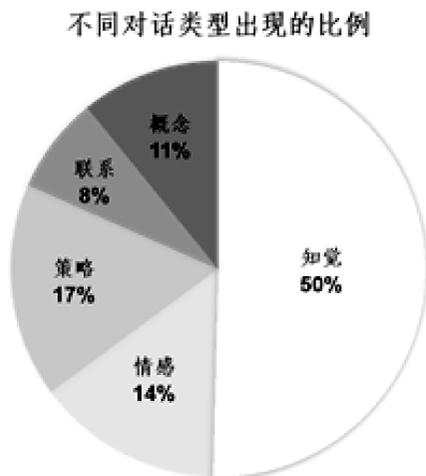
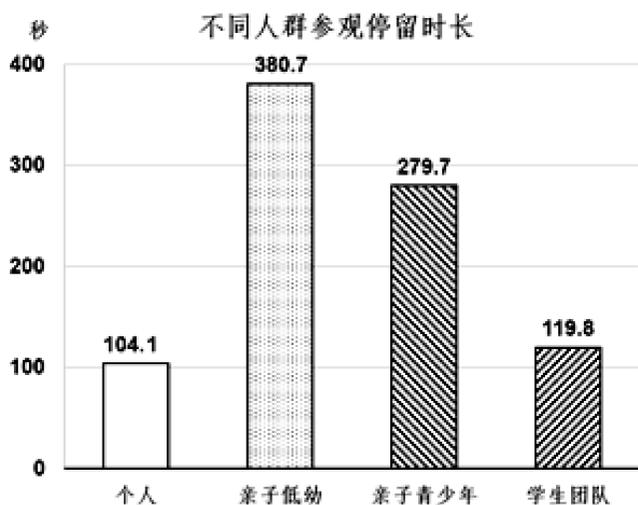


图1 上海自然博物馆“缤纷生命”展区的场馆观众参观情况调查^①

(二) 学校方面

与2001年的《3~6科学课标》相比，《小学科学课标》课程内容分为四大领域，科学探究和情感态度不再是一个独立的模块，而是作为一条主线贯穿于整个课程。^[2]对科学探究的重视，始终是两个版本《科学课程标准》的特点之一。学校教育的形式多以教师教授为主，教学内容通常可归入清晰的学科，教学资源 and 教学方式也较为单一。而自然科学类博物馆内的教育活动则形式多样，以引导学生自主探究为主，常常包括跨学科概念，展览资源丰富，包罗万象，在实物性、场景式等方面较之学校更有优势，也更适合探究活动的开展。^[3]因此学校教师在

设计课程科学探究部分时，应更多地考虑利用博物馆展览资源，组织学生开展探究活动，以达成更好的学习效果。但现实是，学校教师对于博物馆特有的资源及教学方式并不熟悉，短时间内开发出基于博物馆展览资源和教育方式的一次性教学活动，难度较大且所耗精力较多。

此外，《小学科学课标》首次将工程和技术以独立学科领域的方式进入科学课程。在强调STEM（科学、技术、工程与数学）教育的今天，鼓励学生参与动手实践、发展创新能力十分重要。然而对于一些学校而言，科学教师是一个较新的岗位，难以配备稳定

^① 数据来源：顾洁燕等. 场馆观众学习模式研究报告 [R]. 上海市科委软课题, 2015. 12

的专业化科学教师队伍。开展科学实践活动需要学生动手的器材和场地也较难保证。与自然科学类博物馆的对接在一定程度上可以解决这两个难题。随着自然科学类博物馆对教育功能的日益重视，很多场馆都配备了科学老师等教育工作人员，博物馆既可以为学校科学老师提供相应的培训，又可以直接辅导学生开展科学探究实践活动。开展合作后，场馆内的实验教室也能为学生的探究实践活动提供丰富的器材与场地。

二、博物馆和学校需要怎样的对接

在美、英等博物馆较发达的国家，博物馆与中小学的合作是20世纪以来发展的重要趋势。以美国为例，其博物馆教育与学校教育对接的主要方式包括：如何与K-12的正规课程衔接紧密，如何开展校外教学、到校服务、资源出借、课程开发和教师培训等。^[4] 为了加强博物馆与学校教育之间的联系，指导教师更好地使用博物馆资源，美国博物馆的教育人员通过深入研究从幼儿园到高中学生的教科书，紧密结合美国《新一代科学教育标准》(NGSS)，全面地把握学校课程教学进度和各个年级教学要求以及学生年龄特点。根据博物馆拥有的资源与课程目标相结合之处，精心制定有针对性的、广泛的、详细的活动计划，吸引学校教育者与博物馆建立系统、长期的合作关系。

在国内，随着博物馆事业的发展，很多场馆也在博物馆与学校对接方面有所尝试，其中一些取得了良好的效果。以上海自然博物馆为例，“以博物馆精品课程助力素质教育，以体验式主题活动激发探究热情，以衍生化展教资源分享科学新知”为主旨，建立

了包含展览教育、拓展教育、线上教育三大板块，人才培育和观众研究两大支撑的“3+2”教育体系。其中展览教育中的探究类课程，在充分发挥博物馆以科学教育内容、形式、理念、资源等方面的特长弥补学校之短的思路下，开发出了涵盖57个主题、10余个学科、衔接学校课程的教育活动；活动细分不同年龄段，包含探究学习、角色扮演、观察记录、动手实验、主题演示等不同形式，活动前、中、后一体化设计，深受青少年观众及学生团体喜爱。拓展教育类的馆校项目，则包括校本课程开发、馆本课程开发、博老师研习会、青少年科学诠释者、实习研究员等一系列面向上海中小学师生的子项目。在2015-2016年的馆校合作项目中，参与的学校多达58所，惠及学生2000多人。

校本课程开发是馆校合作中一个十分重要的子项目，此项目以中小学一线教师为主体，基于学校需求，立足于博物馆特色，开发形式不限、长短不限的校本课程，并带领学生来馆开课实施，主旨是借助教师对于学校课程标准的熟悉和理解完成博物馆展览资源与学校课程的对接。为此，上海自然博物馆为教师提供了准员工待遇，可畅通进出场馆，鼓励教师变“被动”为“主动”，补充学校里不足的教育资源，为学生带去“真实”的情境。一年内共开发66门课程，其中30门正式开课，覆盖小学、初中、高中三个学段，涉及自然、地理、生命科学、历史、信息技术等学科，取得了较好的成果。然而实施过程中发现，学校活动集中于上海自然博物馆“探索中心”的小班化教育活动——“自然探索移动课堂”“小小博物家”等，馆方人员场地难以满足大批量学生需求，而展

丰富的展览资源则利用较少；另外，上海市普通中小学课程体系由基础型课程、拓展型课程和研究型课程组成，其中基础性课程由各学习领域体现共同基础要求的学科课程组成，为必修课程；拓展型课程着眼于培养、激发学生的兴趣爱好，促进学生个性发展，为选修课程；研究型课程旨在培养学生资质创新精神、研究与实践能力、合作与发展意识，也是选修课程。^[5]教师开发的学校校本课程多为拓展型课程，与基础课程的结合较少，且难以有效、深入挖掘展览内涵。究其原因，可能有两点，一是博物馆展览资源丰富，教师对展品的熟悉程度有限，难以将其与学校基础课程联系起来；二是在教研室的倡导下，

上海中小学校的校本课程大多都是拓展型或探究型课程，教师通常也不会将博物馆活动纳入到基础课程中来。这些也是实现展览资源与课程标准“对接”面临的障碍。

三、探索展览资源与课程标准对接的方法——以“生态万象”活动为例

(一) 背景与思路

为了实现展览资源与学校基础课程标准的有效对接，上海自然博物馆开展了以博物馆为主导的馆本课程开发项目。以“生态万象”活动为例，首先笔者对照上海初中《生命科学》课程标准，梳理出与生态系统相关的部分内容（如表1）

表1 上海市初中《生命科学》，生态系统课程标准举例

教学内容		学习水平
生物与环境	生物与非生物环境的关系	A
	生物与生物之间的关系	A
	种群的数量变化及其应用	B
	生态系统的结构与功能	B
	常见的生态系统类型	A
生态系统的稳定性	生态系统稳定性及其原因	A
	探究某一因子改变对生态瓶的影响（实验）	C
	人类活动对生态系统稳定性的影响	A

A：知道，指识别、记忆和回忆学习内容；

B：理解，指初步把握学习内容由来、意义和主要特征；

C：掌握，指理解及应用知识，设计实验方案。

随后，在上海市教研员的帮助下，通过分析上海市生命科学初中学业考试的得分率，

得到了一些学生掌握情况较为薄弱的概念（如表2）。

表2 上海市生命科学初中学业考试得分率分析

薄弱概念	得分率
碳循环中的生产者、消费者、分解者	0.52
食物链和食物网在生态系统中的作用	0.62
生物多样性如何影响生态系统稳定性	0.20

得分率分别来自上海市黄浦区、浦东新区2014年生命科学初中学业考试试卷和闵行区、普陀区2016年生命科学初中学业考试试卷。

调查中发现：凡有能力要求且与具体知识点挂钩（即非通用能力）的内容，往往是会产生迷思概念的薄弱环节，这可能与学校灌输式教育形式、课时较为紧缺和教师自身科学素养有一定关联。

为了帮助学生加强对薄弱概念的理解，同时培养锻炼学生的自主探究能力，我们梳理馆内展览资源，挑选了两个相关展览——“走进非洲”和“青藏高原”，策划了基于这两个展览的科学课程，形成了2个探究活动：（1）物质是怎样在生态系统中循环的？以碳循环为例探索生态系统中的物质循环；（2）生态系统如何保持稳定？理解生态系统稳定性的机制和意义。

（二）活动目标与对象

“生态万象”活动的教学目标包括三个维度，分别是：知识与技能——运用所学知识自主分析生态系统基本结构；构建简单的食物链与食物网，并了解食物链在生态系统中的意义；初步了解生态系统稳定性的机制和意义。过程与方法——初步养成科学思维的习惯，运用所学知识解释简单的生态现象；积极参与探究学习活动。情感态度价值观——培养对于生命、自然的热爱和兴趣；启发关于从生态系统层面上保护环境的思考；

通过分组探究学习，学会团队合作。活动设计对象是上海市初二学生，并学习过生态系统相关课程。

（三）实施流程

“生态万象”活动由来馆前、馆内活动和离馆后三个环节组成。来馆前由教师组织学习初中教材“生态系统”部分，观看相关纪录片或阅读相关书籍，尝试分析其中的生态系统结构。馆内活动又包括参观前、参观中和参观后。

1. 参观前——引入话题与前测（10分钟）

活动开始前对学生关于迷思概念的情况进行调查，我们从上海市2014-2016年生命科学初中学业考试试卷中筛选出得分率相对较低的问题作为前测，在测试过程中让学生发现不理解或易混淆的概念，并带着相应的问题进行后续活动。在此环节中，教师可在学生进行前测时熟悉活动指南的“科学内容”部分，以了解展览资源，方便在后续活动中为学生提供引导与答疑。

设计意图：通过可量化的测试，一方面让学生了解活动目的，另一方面也让学生在测试过程中发现问题，并带着相应的问题进行后续的活动，保证整个活动做到有的放矢。

2. 参观中——完成探究与讨论（45分钟）

探究是教学模式的中心环节，学生可以带着前测中发现的问题，按照学习单顺序展开探究，进行相关证据的收集并对问题做出解释。

（1）任务一：物质是怎样在生态系统中循环的？

地点：“走进非洲”展区

① 生物“食谱”大起底

科学概念：生产者、消费者、分解者

生物如果要正常生长和繁衍，就需要从环境中获得物质和能量，生态系统中不同类型的生物，“食谱”有时完全不同。请在“走进非洲”展区，在不同的生态角色中各选择一位代表，通过展品线索发现和记录它们的“食谱”。

讨论：从碳来源的角度看，生产者、初/次级消费者和分解者的“食物”各有何特点？

设计意图：食物摄取是生物获得物质（例如碳）的主要方式，本活动让参与者自行在展区内探索不同生态类型生物的“食谱”，比较发现其不同之处，进而引导学生思考生物碳来源差异的问题，为后续探索碳的来龙去脉打下基础。

② 食物链大挑战

科学概念：食物链、食物网

大草原上无时无刻不在发生着吃与被吃的场景，请参与者在标记区域中找到与羚羊相关的食物链，并将它们以箭头的形式记录下来，越多越好。

讨论：从生态系统碳循环的角度来看，食物链中箭头方向代表的意义是什么？所画几条食物链是否囊括了一条完整的碳循环路

径？为什么？食物链和食物网在生态系统中的作用还有哪些？

设计意图：“吃与被吃”是生态系统中物质循环的重要途径，本活动先是以羚羊为例鼓励参与者尽可能多的发现食物链的存在，而后引导参与者思考食物链对于碳循环的意义，这一环节需要结合活动①与学校课程内容进行讨论。

③ 碳循环大揭秘

科学概念：碳循环

展厅为参与者布置了较为完整的非洲草原环境，但这个环境是静止的。请参与者尝试还原生态系统的物质循环，让非洲草原“活过来”。随后活动中，请参与者仔细观察展区里的各种生物标本，从中选出四种，记录名字并标以A、B、C、D，以图示的方式表现该生态系统碳循环过程。

讨论：所选择的四种生物的生态角色分别是什么？生物向大气中释放二氧化碳的主要方式是什么？

设计意图：经过活动①和活动②，参与者已经对碳循环有了初步的推论。本活动意在让参与者通过知识的迁移和应用，以碳循环为例，加深对生态系统物质循环的理解，同时也锻炼了参与者总结归纳和图示表达的能力。

（2）任务二：生物多样性是如何影响生态系统稳定性的？

地点：“走进非洲”展区，“极地探索”展区

④ 生物多样性大调查之非洲草原

科学概念：生物多样性、生物之间的关系

“走进非洲”展区展示了各种各样的非洲

生物，它们大多数是生态系统中的生产者、初级消费者和次级消费者。对非洲大草原上的生物多样性进行调查，将能找到的这三个营养级的所有生物按照层级分别列出。

讨论：与花豹处于同一类型的生物有哪些？它们与花豹之间的关系是什么？如果花豹因人类猎杀数量减少，是否会对它们造成影响？

设计意图：本活动通过进行物种多样性调查，让参与者对非洲草原生态系统的物种多样性产生直观的感受；并且引导参与者思考生态系统中竞争关系的物种之间的相互影响。

⑤ 生物多样性调查之青藏高原

科学概念：生物多样性、营养级的不固定性

青藏高原上有着特殊的高寒草甸生态系统，虽然看上去也是草原，但与稀树草原似乎有着很大的不同。找一找，青藏高原草甸生态系统中又有哪些生产者、初级消费者和次级消费者？

讨论：生物是否可能既是初级消费者又是次级消费者？为什么？参与者所熟知的生物中是否有这样的存在？如果有，请举例说明。

设计意图：本活动通过进行物种多样性调查，让参与者对高寒草甸生态系统的物种多样性产生直观的感受，便于后续活动的比较。

⑥ 稀树草原 VS 高寒草甸

科学概念：生态系统稳定性

统计走近非洲展区和青藏高原场景所展示的不同层级的生物分别有多少种。

讨论：两个生态系统相比，谁的生物多

样性比较高？如果将这些生物连接成食物网，哪个生态系统的食物网更为复杂？

在上述食物网中，如果花豹数量减少，稀树草原生态系统会有怎样的变化？是否会影响到生产者的数量？如果是雪豹数量减少，对生产者有何影响？这样的影响是否会对高寒草甸生态系统的稳定造成破坏？上述比较说明，与青藏高原高寒草甸相比，非洲稀树草原具有更高的生态系统稳定性，这样的现象在自然界中还有很多。由此可以推论：生物多样性越高，生态系统稳定性则越高。

对于如何保护青藏高原的生态系统，你是否能想到一些办法呢？可从生物多样性、干扰、环境污染、减缓全球变暖等方面任选3条说说自己的想法。

设计意图：本活动让参与者通过两种不同生态系统类型间三个营养级生物的分别比较，直观地发现两者生物多样性的差别；通过次级消费者种类多寡的对比思考生物多样性对生态系统稳定性的作用；进而在后续讨论中表达对于青藏高原保护这一现实问题的解决思路，鼓励参与者学以致用，培养社会责任感。

3. 参观后——离馆回到学校后，教师可组织学生：

(1) 制作 PPT，以分组汇报的形式介绍非洲稀树草原生态系统或青藏高寒草甸生态系统；

(2) 制作生态小报展现稀树草原生态系统的优点；

(3) 借助本活动中学到的知识，对假期旅行中经过的某一生态系统进行分析，可以是森林、草地、农田、池塘等等。

(四) 实施评量与改进策略

1. 课程方案完成后, 我们随机选取了一个初二班级的学生进行测试, 在开展活动前对迷思概念和薄弱环节进行了前测, 在活动后再次用同一问卷进行测试, 对比下来学生掌握科学概念的程度有明显提高 (见表3)。

学生通过活动以自主探究的方式加深了对生态系统的理解 (见表4); 教师通过活动帮助学生强化了薄弱概念, 并激发了学生的兴趣; 馆方通过活动让参与者了解了展示设计意图, 展现了生态系统的多样性, 并传播了生命并非独立存在的科学概念。

表3 活动前后学生对科学概念的掌握程度比较

题目	迷思概念/课标相关	前测 (正确率)	后测 (正确率)
1	碳循环中的生产者、消费者、分解者	0%	14%
2	生态系统的组成部分 (结构)	46%	50%
3	食物网的理解	57%	71%
4	生物与生物之间的关系	0%	21%
5	生物多样性与生态系统稳定性	64%	89%
6	食物链食物网的生态功能	43%	64%

表4 教学效果评估

探究任务	活动	迷思概念/课标相关	完成情况
探究任务一	1	碳循环中的生产者、消费者、分解者	完成度 47%, 部分学生难以理解生产者和分解者的物质能量来源
	2	食物链和食物网在生态系统中的作用	食物链完成度 36%, 即使有示例, 部分学生也会忽略食物链的开端是生产者, 且基本没有学生意识到它不能代表完整碳循环是因为缺少分解者。
	3	碳循环过程	完成度 53%, 部分学生读图能力较差。
探究任务二	4	生物多样性、生物之间的关系	完成度 46%, 部分学生难以理解竞争关系的几种生物如何互相影响。
	5	生物多样性、营养级的不固定性	80% 的学生知道营养级不固定, 但仅 33% 能正确举例。
	6	生物多样性如何影响生态系统稳定性	完成度 46%, 花豹减少后果的讨论在老师的强调引导下学生才能联系前文解答。

2. 这套方案具有三个特点。一是普适性,适用于上海的初二学生,且可不受馆方教师资源和场地空间限制,由学校老师组织实施完成;二是模块化,这套活动分为若干个探究任务,可全部参加,也可选择感兴趣的或者与自己较薄弱的方面相关的任务参加,起到针对性的效果;三是探究性,不同于课堂教学,让参与者身处特定的生态环境中,通过标本观察、视频观看、图文板查找、语音导览讲解多方位自主获取信息,再经过推理、讨论、总结得出结论,更有利于激发参与者的兴趣和思维能力。

3. 存在问题与改进策略

(1) 根据不同学生的认知水平,和学校教师进行充分沟通,模块化组合,因材施教。

(2) 未对参观前和参观后做完整的测试,这部分的效果有待评测。

(3) 仅对知识层面进行了评测,过程方法和态度情感价值观角度并未评测。

四、结语

基于课程标准和展览资源的教育活动开发能有效地增强博物馆教育与学校教育之间的衔接,提升了学生团体来馆活动的教学效果;同时提高了场馆资源的利用率,在开发了各展厅的课程标准相关活动后,可以通过分流的方式部分解决学校来馆人数过多的问题。但目前我们开发的活动尚有局限。上海市中小学自然科学学习领域各科的《小学科学课标》将课程目标分为“知识与技能”“过程与方法”“情感态度与价值观”三个维度。对照《小学科学课标》来看,“知识与技能”维度的基本要求从“认知”和“实验”两个方面进行分类。本活动偏重于对学校科学知识的补充,而对“实

验”方面没有涉及。“过程与方法”维度强调养成科学思维习惯,参与和体验科学探究类学习,运用信息技术获取、处理、表达生命科学相关信息。本活动结合自然博物馆不同类型生态系统的展览资源,鼓励学生有意识地运用生命科学知识解释现象,但在探究实践方面只提供了半结构的探究活动,而没有包括完整探究活动中的“提出问题”“作出假设”等部分。此外,本活动也没有涉及信息技术的应用。在“情感态度与价值观”维度,本活动发挥自然博物馆特色,培养学生对生命世界的热爱和好奇心,通过分组探究活动培养学生的团队合作能力,并引导学生思考了“为何青藏高原生态系统需要保护”等与生命科学有关的社会热点问题,基本达到了要求。未来的博物馆展览资源利用,如何做到既能通过结合课标吸引学校师生,又能让学生在活动中得到探究能力、科学素养水平的提升,同时还具有博物馆特色,还需要更多的尝试与探索。

参考文献

- [1] 顾洁燕.构建科技博物馆的教育体系,提升常设展览的教育效果——以上海自然博物馆为例[J].科学教育与博物馆,2016,2(1):16-20.
- [2] 刘恩山.《义务教育小学科学课程标准》的变化及其影响[J].人民教育,2017(7):46-49.
- [3] 姜参参.新课程背景下东北师范大学自然博物馆课程资源利用现状调查及分析[D].长春:东北师范大学,2011:1-7.
- [4] 刘连香.美国博物馆教育资源的利用[J].东南文化,2014(3):105-111.
- [5] 上海市教育委员会.《上海市中学生命科学课程标准》(试行稿)[S].上海:上海教育出版社,2004.