

公众科学活动融入环境教育项目设计的效果评估及应用

——以“春燕调查”项目为例

蒋怒雪* 张 磊 靖 成

(湖北省科技馆, 武汉 430074)

[摘 要] 公众科学活动是让公众通过系统的采集数据和观测自然现象等途径来参与科学项目的过程。环境教育作为以人类与自然的关系为核心而进行的教育活动已越来越被教育从业人员所重视, 其教育价值日渐凸显。本文尝试着对以自然观测为主体的环境教育项目进行实证研究, 以“春燕调查”项目为例, 将公众科学活动与本土的自然资源相结合, 剖析项目的设计思路和评估框架, 通过定量与定性相结合的方法, 对项目的实施效果数据加以分析, 并以此为依据对项目的设计和资源包进行修订及二次开发。

[关键词] 环境教育 公众科学活动 春燕调查 效果评估

[中图分类号] G4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.06.007

“环境教育”一词诞生于 1972 年斯德哥尔摩召开的“人类环境会议”, 对于环境教育的认识停留于制定规范, 并以此约束人们的行为。1977 年 10 月在前苏联通过了《第比利斯政府间环境教育会议宣言和建议》标志着环境教育进入蓬勃发展的阶段, 1992 年 6 月联合国在巴西通过的《里约热内卢环境与发展宣言》和《21 世纪议程》表明, 人类对环境教育的认识在时间和空间方面都有了扩展, 不仅要解决现在面临的问题, 还要考虑今天的行为对未来造成的影响, 这标志着环境教育与可持续发展联系在一起^[1]。由此可见, 自 20 世纪 70 年代以来, 国际环境教育经历着从

兴起到发展的历程, 吸引着越来越多的公众参与其中。

公众科学是让公众通过系统性的采集数据和观测自然现象等途径, 来参与科学项目的过程, 它不再是少数人的特权, 而是对所有人开放。最早的现代公众科学项目当属 1900 年开始的美国 Christmas Bird Count (CBC) 活动, 自那时起, CBC 就成为北美鸟类动态研究最重要的数据来源^[2]。随着互联网和大数据等新兴技术的迅猛发展为公众科学带来了许多新的可能, 尤其是生态学和环境科学。

这些来自国外的教育理念和各种成功的教育案例带给环境教育者很多的启示。然而,

收稿日期: 2017-08-25

基金项目: 现代科技馆体系相关标准与规范研究 (2015BAK33B01); 2017 年国家级科技思想库 (湖北) 研究课题“科技馆建设、运营、创新模式研究”。

* 通信作者: E-mail: nuxuejiang@aliyun.com。

在引进国外教育资源的同时,如何实现环境教育的本土化,让我们自己的环境教育项目更接地气,更具自身的文化内涵和特色,尤其是如何引导青少年参与公众科学,是作为环境教育活动设计者所面临的一个难题。

天地有大美,乡村蕴藏着丰富的资源,特别是优质的自然条件。山岭、溪流、稻田、树林景致错落、环境清幽,鸟兽、昆虫、植被物种丰富、生态良好,这些构成了天然的教育资源。为了挖掘和利用乡村的自然资源,我们尝试着在乡村教育中接轨国际先进的教育理念,探索将环境教育与公众科学教育相结合,通过活动本身让公众尤其是我们的孩子们对生养他们的这片乡土有更清晰的认识,体会乡村之美、自然之美、生态之美,寻找生活的本源,创造人与自然和谐相处的社会土壤。故而,我们立足于本土,由湖北省科学技术馆、寸草心乡村环境保护促进会和京山县教育局共同发起,从知识、体验、方法各个不同的层面设计并实施了“春燕调查”项目,组织京山县的中小学生对迁徙来当地的春燕进行观察与记录,对象包括家燕和金腰燕两种燕群。项目从文化、数理、艺术等多样化的角度,让学生采用自然观察法定期地观察春燕求偶、筑巢、孵化、育雏、集群、迁徙等行为特征,用自然观察笔记的方式去记录数据,绘制图形,写下感受,让他们在孩提时就去感受春燕与人的和谐相处,在欣赏生物的美与生命的智慧的同时,让观察成为一种生活的习惯。

本文通过对“春燕调查”项目的设计思路和效果评估进行剖析,尝试着以个案研究的角度来探索将公众科学活动作为环境教育资源的价值所在。我们希望透过“春燕调查”项目,能探索出让青少年参与到公众科学项目的某些途径,将当地的观鸟活动不再仅仅局限在观鸟、识鸟、辨鸟、写鸟、画鸟的层

面,尝试着让学生用科学的方式记录原始的数据,学会基础的统计与分析,像科学家一样用科学的视角去了解身边的环境。项目倡导“我们的乡村、我们的环境、由我们自己来保护”的设计愿景,让公众用简单易行的方式去敲开自然的大门,发现自然与生态的珍贵价值所在,以探索内心深处对大自然的爱与想象力。

1 项目设计的逻辑模型

项目设计的逻辑模型目的在于在项目资源与项目想要达到的预期目标之间提供一种图解或叙事的描述,包括5个部分,资源、活动、产出、效果和影响,形成一个完整的过程^[3]。利用现有的自然资源进行活动设计,通过实施产生一些直接而有形的结果,如参与的人数、参与时间的长短、培训教师的人数、课程开发的成果,等等,再由活动的产出得出设计者所预期的结果,如参与者和环境是如何被影响的,是否增加了环境知识,是否



图1 “春燕调查”项目的逻辑模型

对大自然、对科学研究有兴趣,个人、团体、社区、生态系统发生了哪些变化,等等,借助评估的方法将这些结果通过短期、中期、长期的效果进行衡量,这些效果将引发出最终的影响。据此,我们设计了“春燕调查”项目的逻辑模型(见图1)。

2 项目评估的理论依据

20世纪50年代后期,“项目评估”开始从正式教育向非正式教育领域渗透,作为活动策划与实施过程中必不可少的研究程序,不仅是对项目最终效果的评判,更是保障项目实现预期目标的手段之一。制定评估指标和构建评估指标框架在整个评估项目中占据了举足轻重的地位。针对原创的教育项目,评估不仅需要对项目目标中采集的数据进行分析,还要对项目策划以及教育效果等方面的信息进行分析,是一个相对复杂的过程。对于“春燕调查”项目而言,评估对象不仅涉及受众的教育效果,也涉及项目实施的具体细节,评估目标不止是通过数据的结果来优化设计进而提升项目策略,也是为了通过获取数据信息来评测教育效果的有效性,更是为帮助项目设计者反思项目的预期与未来的规划。因此,对于项目设计者和实施者而言,评估项目的有效性,并最终提升项目的品质是十分必要的。

2.1 质性分析

质性研究被定义为“以研究者本人作为研究工具,在自然情境下,采用多种资料收集方法(访谈、观察、实物分析),对研究现象进行深入的整体性探究,从原始资料中形成结论和理论,通过与研究对象互动,对其行为和意义建构获得解释性理解的一种活动”^[4]。这种研究追踪事情发生和发展的过程,有利于实现,是一个不断演化的过程,不会在事先对假设进行验证,而是深入现场多方

调查后形成评估的问题和评估的结论^[5]。研究从原始资料产生,通过一般归纳法分析,从受众的视角形成分析的概念与主题,同时结合评估者的分析与解释,产生最终的评估结论。针对“春燕调查”项目,因为是首次在京山县中小学中系统性地采集春燕的数据和观测春燕繁殖的自然现象,项目启动之始,参与项目的学生与辅导教师并不能很好地理解参与这种公众科学活动的本质所在,项目的目标是否能够达成会是一个疑问。所以,我们决定采用质性分析,使用定量方法收集实证数据进行统计与归纳,用定性方法从原始资料与各种访谈中分析,最终得出项目的评估结论。

2.2 泛类别学习成果

泛类别学习成果(Generic Learning Outcomes,简称GLOs)是英国博物馆、图书馆和档案馆委员会委托莱斯特大学博物馆和美术馆研究中心的一项从2001年持续到2004年名为“学习影响研究计划”的研究成果。GLOs在一些英国博物馆的大型项目中被用来评估博物馆环境中的学习,也被一些文化机构用来策划活动及评估活动^[6]。GLOs涵盖5个维度(见图2),分别为:知识与理解,技能,态度和价值,享受、灵感和创造力,行动、行为和进步,每个部分涵盖一些具体的内容^[7]。GLOs并没有提供一套评估的操作方法,但它提供了一个分析数据的方法和参照模板。非正式



图2 GLOs 涵盖5个维度

环境下的学习效果与影响是很难被检测的，国内目前没有相对权威的环境教育效果评估体系。所以，在“春燕调查”项目中建立评估框架时，我们参照 GLOs 的 5 个维度，根据实际需求和条件在“教育效果”下分设了 6 个方面的效果评价，采取一般质性和量化的研究方法收集并分析数据，从而得出项目所能达成的目标。

3 项目评估框架

在建立项目评估框架时，指标是反映最终评估结果的测度值，是最直接的数据来源渠道，因此，指标的设定将对评估结果产生最直接的影响^[8]。基于“春燕调查”项目所要达成的目标，依托质性分析和 GLOs 评估理论，查阅了李林《试论原创性展览观众评估指标体系的构建》^[8]、张志敏《大型科普活动效果评估框架研究》^[9]、吴蒙《环境教育效果评估体系的建立与应用》^[10]，以及韦钰院士的脑科学与科学教育的相关文献后，构建了本项目的评估框架（见表 1）。整个评估框架分为三个层级，包括 2 个一级指标、10 个二级指标和 48 个三级指标。

一级指标为目标层，是对评估范围类型的划分，即关注前期策划设计效果又需要检验最终达到的实施效果。二级指标为准则层，分别对应一级指标的检测方向。针对“策划与设计”，指标方向分布在“主题内容的设置”“项目实施地的选取”“受众的分析”“教学手册的设计”4 个方面，涵盖了项目设计中需要考察的多个层面，对今后的项目实施具有一定的指导价值。相对于正式学习的效果评价而言，环境教育项目的评价效果一直都是难题，结合 GLOs、韦钰院士提出的“社会情绪能力”的评测，“春燕调查”项目在“实施效果”中确定了“觉知的意识”“知识的获

表 1 “春燕调查”项目指标评估框架

一级指标 目标层	二级指标 准则层		三级指标 方案层	
策划与设计	主题	科学性	对春燕调查的理解 与其他观鸟活动的区别	
		吸引力	安排延续活动 向同行推荐	
	实施地	合理性	区域的划分 样线的选取	
		受众	能力	年段的划分 先验知识 承受力 满意度
	手册			难易度
			通俗性	内容的理解 使用率
			结构与布局	布局 美学
	实施效果	觉知	意识	对环境问题 对环境保护
知识			生物	燕的类型、外形、习性 巢的分类、材料 迁徙 繁殖
		环境	巢的生境 巢的数量	
		技能	自然笔记	观察 主题表达 物种生境 文字编写 绘画 排版
数学				统计、概率 空间几何
工具				望远镜
态度			环境	身边的环境变化 环境保护
		参与度	参与项目 持续性 继续参与 项目类别的喜好	
			行为	环境
社会情 绪能力		自我的感知		兴趣、喜好 成就感
				社会的感知
		解决问题	提出有创意的方案 成为积极的传播者	

取”“技能的掌握”“态度的表现”“行为的转

变”“社会情绪能力的表现”6个方面的评价指标。三级指标为方案层,是对二级指标的细化与解释说明,是将评价指标最终落地的执行措施。

4 研究方法和评估工具

根据评估框架的指标确定和层级,“春燕调查”针对项目开展前、中、后均设计了评价工具并予以实施。评估需要定量的分析,也需要定性的描述。通过多元的评估角度与评估方法可以确保评估中定量与定性的有机结合。评估工具主要包括问卷(questionnaire)、观察(observation)、访谈(interview)、自然观察笔记(natural observation notes)、统计图表(statistical charts)。定量的相关数据采用SPSS和EXCEL软件进行相关处理,定性描述采用一般归纳法(A General Inductive Approach)进行分析。

4.1 文献研究法

查阅博物教育项目的策划及效果评估的相关研究的文献,了解相关的综述与进展。根据全球范围内做的关于燕子调查的项目设计出本土化的“春燕调查”项目;结合相关的评估理论设计出“春燕调查”项目的评估指标框架。

4.2 问卷调查法

问卷调查法是社会调查的资料收集工具,是一套有目的、有系统且有顺序的问题表格设计。根据“春燕调查”项目的不同实施阶段,分别设计了前测问卷、中期间卷,调查的主要对象为教师与学生。采用的是自填问卷,现场发放、现场回收的方式实施调查,通过一定数量的调查问卷形成数据的支撑。

4.3 调研访谈法

根据“春燕调查”的实施进展,分别在中期和后期设计了访谈问卷,对部分的参与受众进行了实地的调研与访谈,收集了不同层级参

与者对项目的评价,通过不同阶段的访谈,以保证数据的完整性、多样性和客观性,对于最终的研究结论提供强有力的数据保证。

4.4 资料收集法

因为“春燕调查”项目采用质性分析来进行评估,分别对实证数据进行统计与归纳,对原始资料和访谈信息进行分析,所以原始资料的收集是项目评估的根本。这里主要收集自然观察笔记和调查统计图表。自然观察笔记,是以图文并茂的形式将自己的所见、所闻、所想记录下来,是一个真实记录的过程。通过自然观察笔记可以很容易地分析出学生的博物素养、语言表达和绘画能力是否有所提升。另外,“春燕调查”项目最主要的目的是希望大众可以参与到公众科学项目中来,学生们的调查数据是项目的核心成果之一,所以对调查统计图表的分析就显得尤为重要。

4.5 一般归纳法

用于分析定性评估数据的一般归纳法,提供了一种简单明了分析质性资料的程序,在聚焦评估问题的环境下得出可靠和有效的评估结论。使用一般归纳法的目的在于:a.将原始文本浓缩成简短的类属格式;b.在评估或研究对象与从原文中提炼出来的类属之间建立清晰的联系;c.在原始数据中建立一个有明确表达的结构。一般归纳法分析的过程是:准备原始资料档(资料清单)——细读文本——创建类属——重叠编码和非编码文本——继续修改提炼类属系统^[1]。尽管一般归纳法没有其他分析策略超强的理论和模型依据,但他提供了一种简单、明确的方式在文中得到评估问题的结论。故而,许多的评估者愿意使用一般归纳法减少使用其他途径去进行定性的数据分析带来的繁琐。在“春燕调查”项目中,我们采用一般归纳法对访谈问卷及自然观察笔记进行定性评估,从中获取开放性编码的方法最终得出评估结论。

5 评估数据及分析

5.1 前测数据的分析

“春燕调查”项目启动之始,针对7所实施单位261名中小學生进行了前测问卷调查,问题涵盖6个方面的板块(见表2)。从表2中可以清楚地发现参与的学生具有很好的环境保护的意识,这可能与京山县当地多年开展观鸟活动有关,对与燕巢生境有关的基本常识普遍都了解,但涉及春燕相关的生物知识,如燕的外形特征、食性,尤其是与繁殖相关的细节知识知之甚少。从问卷缺失的数据来分析,有效率低于95%的题目都说明对参与项目的学生而

言是有难度的,有近14位学生都表示“未读懂题意”(如燕巢的总数等),表明他们的年龄相对偏小,他们对于更深入的生态学知识、数学统计方面的能力、相关诗词的知晓以及工具的使用上明显偏弱。从第1题绘图的情况来看,仅仅只有7个学生能相对准确地画出家燕巢的碗状特征,只有1位学生画出了家燕的喉是红色,而没有任何学生画出金腰燕及其巢的内容。可见,在参与“春燕调查”项目之前,即使是在观鸟活动开展是如此广泛的京山县,也极少有学生会对身边的燕仔仔细观察,对燕本身及相关知识的内容了解甚少。

表2 “春燕调查”前测问卷的统计结果

板块	题目内容	问卷设计指标		学生能力指标	
		缺失 N	有效率	准确率	均值
生态学知识	燕子在迁徙前喜欢聚集在一起	0	100.00%	77.80%	72.66%
	金腰燕胸部的羽毛有黑色的竖条纹	1	99.60%	36.80%	
	燕子的食物种类(杂食性食物)	0	100.00%	67.00%	
	燕子的繁殖期一般是什么时候(4—8月)	10	96.20%	78.50%	
	燕子是如何孵卵的(雌雄交替)	14	94.60%	57.90%	
	燕子的巢主要是由树枝做成的	1	99.60%	81.60%	
	燕子的窝一般搭在有人居住的地方	1	99.60%	87.80%	
文学素养	家燕一般在哪儿筑巢(墙面上)	1	99.60%	93.90%	62.45%
	“泥融飞燕子,沙暖睡鸳鸯”描写的是什么季节的景象(春)	22	91.60%	67.80%	
数学能力	“几处早莺争暖树”,请填入诗的下一句。(谁家春燕啄春泥)	6	97.70%	57.10%	70.58%
	看表格统计数据	14	94.60%	65.38%	
工具使用	看分布图统计数据	14	94.60%	75.77%	73.60%
	观鸟时使用的双筒望远镜多大倍数为宜(8~10倍)	7	93.50%	73.60%	
环境意识	很多人觉得燕子的鸟粪很脏,所以不想燕子到家里来筑巢,如果你正好看到他们在毁坏燕巢,你会怎么做呢(主动上前与居民聊燕子的故事,希望他们不要毁坏燕巢)	3	98.90%	95.40%	95.20%
	当你发现一个燕巢,里面有燕宝宝,你会把燕宝宝提出来玩吗(不会)	5	98.10%	95.00%	

5.2 调查问卷的分析

项目实施中,在7所试点学校中选取了3所小学和2所中学进行项目追踪,发放42份教师问卷和102份学生问卷,有效回收率为100%。

教师中期间卷(见图3)9个题目中有5题涉及“策划与设计”,4题涉及“教育效果”,用0—10来度量看法,0为最低,10为最高。从42份问卷的结果来看,项目想要达到的教育效果得到了全体辅导老师的一致认可,均值全部超过9分。项目的设计与策划分值虽然也在8.36分以上,但相对实施效果的

评价而言还是较弱,尤其是手册设计的合理性尚需进一步进行提升。

学生问卷的满意度调查(见表3)显示76.5%的学生给了项目5个笑脸的评价,项目得到了大部分受众的认可,但从样本数的平均分值来看,七年级有过半数的人给项目的分值很低,什么原因尚不得而知。在今后的项目开展时,我们会进一步去观察这个年级段的学生参与热情。

学生中期间卷(见表4)反映出来的数据与教师问卷反映的数据基本呈一致的状态,

实施效果的评价不错，他们会主动地观察和记录，也会协助与分享，但项目设计的调查表格对于他们而言尚有难度，61.8% 的学生需要在老师的辅导下才能看懂并填写。

5.3 调查结果的
分析

依据 7 所
实施学校 147

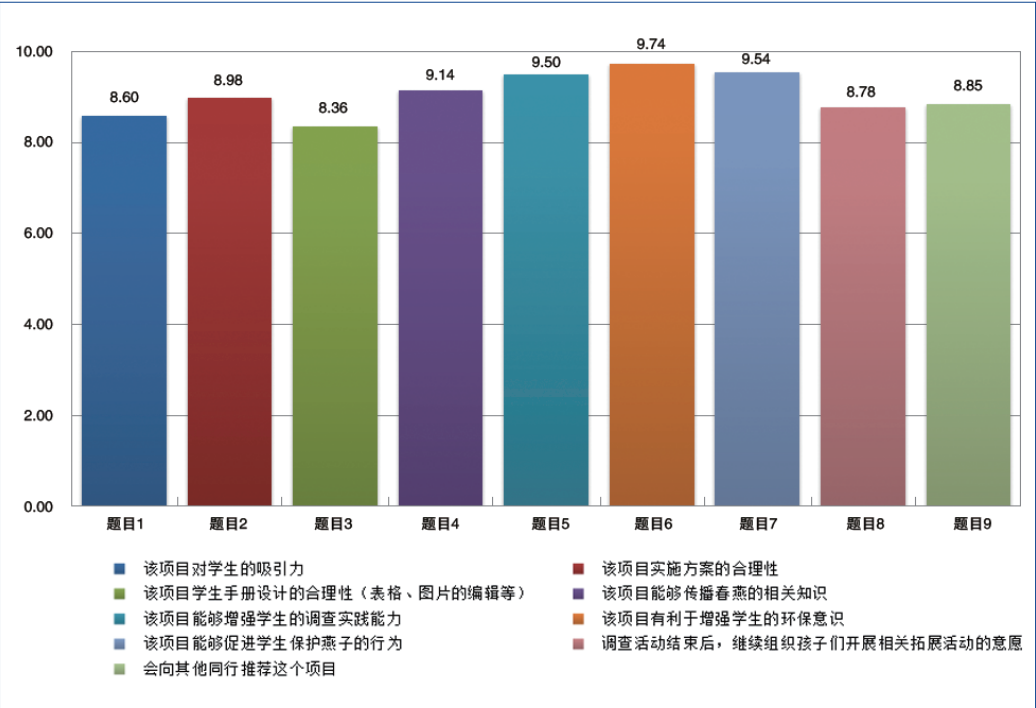


图 3 中期调查问卷（教师）的平均分值

表 3 学生对项目的喜爱程度

评价	三年级	四年级	五年级	六年级	七年级	八年级	合计
1 张笑脸	0	0	0	0	1	0	1
2 张笑脸	0	0	0	0	6	1	7
3 张笑脸	0	3	1	0	5	1	10
4 张笑脸	0	2	2	2	0	0	6
5 张笑脸	18	16	11	12	11	10	78
样本数	18	21	14	14	23	12	102
平均分	5.0	4.6	4.7	4.9	3.6	4.6	

表 4 中期调查问卷（学生）的数据统计

指标	结论			
有向爸爸妈妈或者其他小朋友讲述“春燕调查”的故事吗？	有 88%	没有 14%		
《学生手册一》中的表格都能看懂吗？	自己能看懂 38.20%	老师辅导下能看懂 61.80%		
参加的是学生活动一还是学生活动二？	学生活动一 32.40%	学生活动二 13.70%	都参加了 53.90%	
平时会主动观察春燕吗？	经常会 52.90%	偶尔会 44.10%	不会 2%	
平时会主动记录春燕的行为吗？	经常会 21.60%	偶尔会 56.90%	不会 21.60%	
你和小伙伴们有配合吗？	经常会 58.80%	偶尔会 37.30%	不会 3.9%	
觉得《学生手册一》中的内容多吗？	太多了 5.90%	有点多 34.30%	正好 54.90%	少了 4.90%
《学生手册一》中的数据统计难吗？	很难 2.90%	比较难 50%	比较容易 38.20%	很容易 8.80%

名学生 3 次群体调查统计得出的数据，我们对家燕、金腰燕的数量，迁入时间及地点，集群

时间及地点，燕巢的总量，筑巢的环境、位置
和材料都分别进行了统计（见表 5）。可以看出

表5 家燕与金腰燕的统计数据

燕群种类	燕的数量	巢的数量使用中	巢的数量不使用	迁入时间	集群时间	集群位置
家燕	570	131	15	3月中上旬	8月下旬至9月上旬	电线杆
金腰燕	193	70	3	3月下旬至4月上旬		

2016年迁徙来京山县7个乡镇繁殖的家燕数量大于金腰燕的数量，家燕迁入的时间一般在3月中上旬，金腰燕稍晚，会在3月下旬至4月初迁入当地。整个繁殖期为6个月左右，根据统计，繁殖2窝的燕群并不多见。因为数

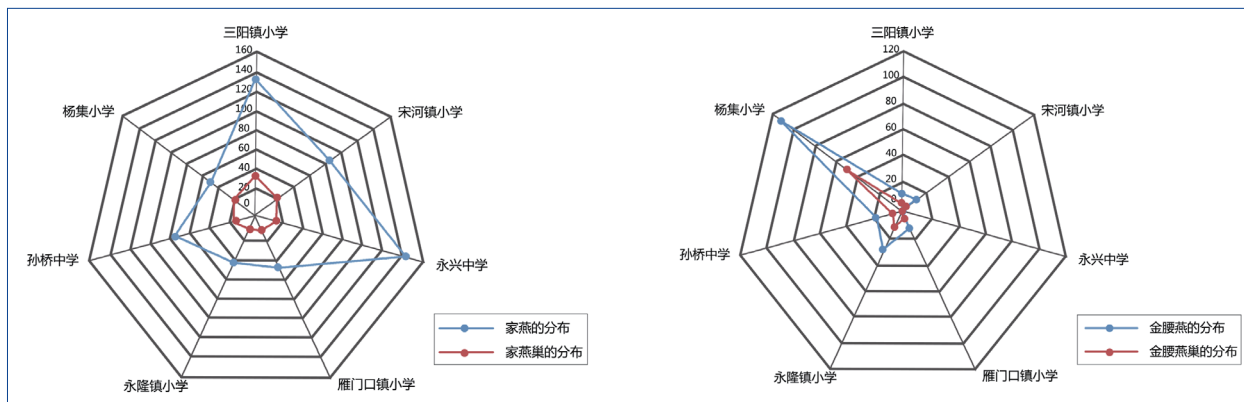
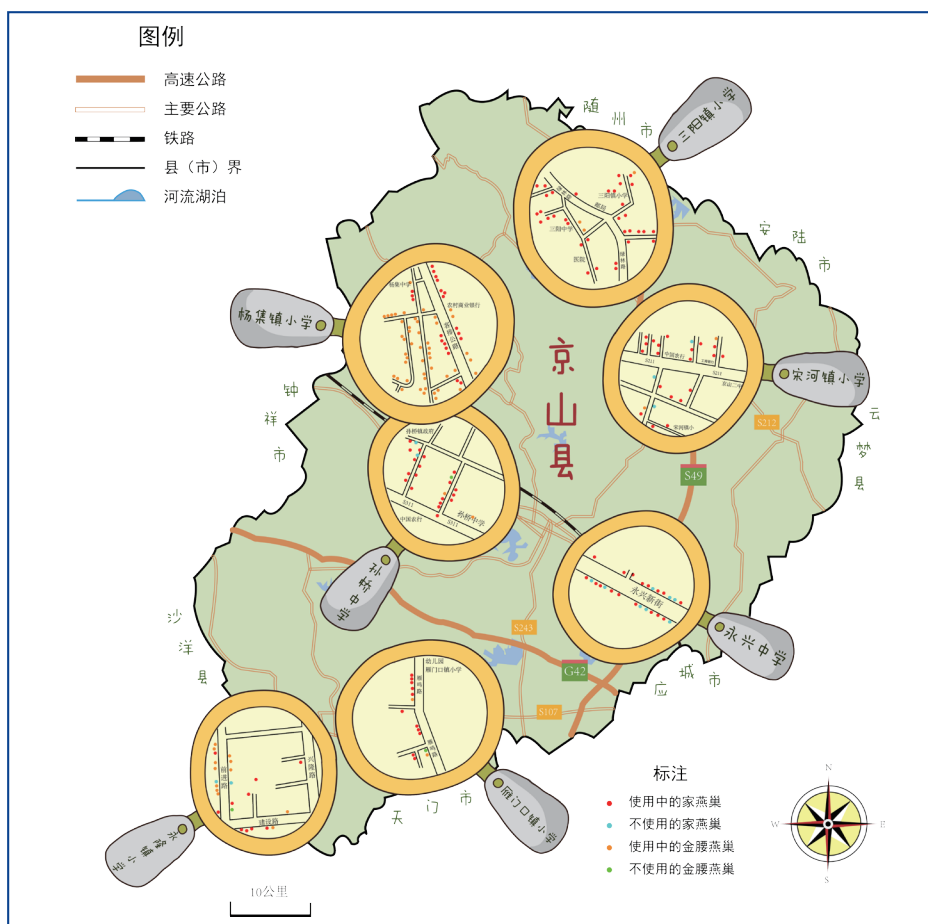


图4 家燕与金腰燕的数据对比雷达图(2016年)



注：“京山县7所试点单位燕巢位分布图”呈现“春燕调查”项目中京山县7所试点单位147名学生通过3次群体调查得出的统计数据。京山县地图中7个放大镜分别放入7所学校调查区域的燕巢位分布图。为方便查看，调查的区域范围全部被放大显示。标注方法：●—使用中的家燕巢，●—使用中的金腰燕巢，●—不使用的家燕巢，●—不使用的金腰燕巢。每个原点对应1个巢位，分别有1个独立的编号。图中一共标注出146个家燕巢位，73个金腰燕巢位。

图5 京山县7所试点单位燕巢位分布图(2016年)

据统计的局限性，繁殖率尚不能准确计算出来。无论是家燕还是金腰燕，基本都在8月下旬或9月上旬集群后南迁。这些数据与国内外相关研究基本一致。

根据燕群的统计数据，我们绘制了家燕与金腰燕的数据对比雷达图(见图4)和2016年京山县燕巢分布图(见图5)，结合起来分析可以很容易地发现家燕与金腰燕的分布密集度呈截然相反的状态。位于东边的三阳镇、宋河镇、永兴镇的家燕数量密集度比金腰燕的高很多，而西边的永隆镇、杨集镇的金腰

燕数量及巢的数量则远大于家燕。出现这样的分布现象很有趣，是否与当地的生境或地理特征有关尚不得而知，未来还需做进一步的调查去证实一些推测。

家燕和金腰燕的整个繁殖期都留在京山县，且筑巢习性异于一般林鸟，不是在树上或林地，

表 6 燕巢生境的统计数据

筑巢环境			筑巢位置			建筑物材料		
居民	商店	其他	墙角	屋檐	其他	水泥	木质	其他
84%	12%	4%	39%	59%	2%	100%	0	0

表 7 燕在当地的受欢迎程度

访问人数	是否欢迎燕子来到当地		是否欢迎燕子到你家中筑巢		访问有燕巢的人数	是否愿意贴“燕子的家”的贴纸	
	欢迎	不欢迎	欢迎	不欢迎		愿意	不愿意
282	99%	1%	87%	11%	167	98%	2%

5.4 质性数据的分析

通过一般归纳法，对 17 位不同层级的参与者的访谈问卷以及 89 份学生的自然观察笔记进行归类整理，结合评估框架的类别用开放性编码进行分析，得出如下结论。

(1) 学习燕群、生境与环境相关知识。无论是访谈还是自然笔记，都反映出一个共性，参与调查的学生在项目实施前对家燕和金腰燕的生态知识几近匮乏，参与项目后基本都能一眼辨识出两种燕巢和燕种，能准确地画出家燕巢与金腰燕巢的区别，它们的形状特征、繁衍过程，以及所处的生态环境。如燕子在电线上停歇，而不是在丛林中；燕子喜欢在屋檐下筑巢，而不是在大树上；成年的家燕嘴是黑色的，而幼鸟的嘴是鹅黄色的；等等。

(2) 了解研究性学习的过程。学生们从来没有接触过类似的调查项目，刚开始对于数据的采集、记录及分析都无从下手，到最后能学会简单的统计与分析，学会画出地图的示意图，知道用不同的颜色进行标注的区分，能完整地绘出燕巢的分布图，让他们知道科学研究项目背后的研究途径。

(3) 培养观察身边物种变化的习惯。观察燕子从求偶到筑巢，到孵卵，再到育雏的整个繁衍过程，让他们从细微的变化中体验燕宝宝成长的过程、燕妈妈与燕爸爸的辛劳，感知生命的美好。

而是筑巢在人类生活的周边环境。从燕巢生境的统计数据显示中得出（见表 6），96% 的燕选择在居民或商店的地方筑巢，39% 的在墙角，59% 的在屋檐下，100% 筑巢于水泥上。燕除了建新巢，也会选择使用旧的鸟巢，这符合燕有返回旧巢的特性。京山县当地的居民基本都会欢迎燕来到当地，但由于燕喜欢将粪便直接排在巢外或将巢内的粪便衔至巢外，导致燕巢周围很脏很臭，还是会有 11% 的居民不喜欢燕在自己的家中筑巢（见表 7）。

(4) 获取精彩的素材。在参与调查的过程中，学生们听到了很多真实的故事，提出了很多有趣的问题，如两个燕巢连在一起，相连的部位是否有门呢？一个居民家中有 3 个巢，只有一个巢中有燕，其余巢被麻雀霸占，燕只得另外筑巢。

(5) 增强环境保护的意识。有很多的现象佐证学生们的环境意识得到显著提升，如以前学校的燕巢是有人捅掉的，但现在很少，当他们发现有学生掏燕巢时，便去找他理论；他们告诉居民可以做一个小小的支架来接住燕的粪便，既可以保住燕巢又可以解决鸟类带来的卫生问题……这些都反映出学生从一个被传播者转变成为主动传播者和行动者，主动为保护环境采取行动。

(6) 需要老师们额外的付出。大部分的学生对项目的参与表示非常乐意，家长也支持孩子多参与类似的活动，但活动大多放到户外实施，学生的安全必须被保证，这样就需要配备足够的老师来协助学生完成调查任务。学生最初参加项目的目的是好奇和好玩，大多数乡村学校的孩子为留守儿童，他们的父母不在身边，也没有很好的网络环境，所以他们大多不能像城里的孩子一样得到父母的指导，通过上网查阅相关的资料。学生在填写统计表格、绘制分布图时受现有知识水平的限制很难落实，再次需要老师用额外的精力进行辅导。尤其是小学，

大多是以老师为主导来完成统计任务，无形中给老师增加了工作量和压力，从而阻碍了项目的进展。

(7) 提供资源更丰富的活动工具包。在乡村开展具有科学研究内容的环境教育活动，指导教师作为活动的主体引导者需要具备大量相关知识的储备，这无疑增加了项目推广的难度。因此，提供资源丰富的活动工具包可以引出更具指导性的学习线索和方法，让指导教师可以更容易地跨越传播的门槛，从而大大增强活动的实施效果。

6 思考与改进

6.1 活动资源包的改进

根据首年“春燕调查”项目的实施效果可以看出，手册设计是阻碍项目发展最大的因素。为此，我们对2016年的《活动手册》进行全新的改版设计（见图6），将《学生手册》分解为



图6《2017年春燕调查手册》资料

表8《2017版春燕调查学生手册》的设计路线

篇名	设计路线
群体调查	春燕群体调查法——使用中燕巢的调查数据表——被破坏燕巢的调查数据表——燕巢群体调查统计分布图——春燕群体调查统计数据表（小组）——典型巢ID档案
求偶	丰子恺笔下的春与燕——燕归来（作品）——手绘春天——鸟为什么会飞——有利于燕飞行的身体结构——燕的飞行姿态——燕折纸——燕的迁入——鸟类的求偶行为特征——编写燕相爱的故事
筑巢	丰子恺笔下的燕与巢——鸟为什么筑巢——有趣的鸟巢——多种形态的燕巢——筑巢的周期表——筑巢的观察笔记——巢的数据记录——动手制作一个燕巢
孵化育雏	天命玄鸟寻常春燕——鸟蛋的形状——鸟蛋的呼吸——鸟蛋的结构——燕如何产卵——燕如何孵卵——有趣的鸟粮——鸟如何咀嚼食物——雏燕成长记——如何保护幼鸟
迁徙	候鸟的迁徙——有趣的迁徙现象——候鸟如何认路——全球的迁徙路线图——家燕的迁徙——古人寻燕——燕为什么迁徙——迁徙兴奋——燕的集群

5个独立的小册子，以春燕的繁衍周期为主线展开，分别为群体调查、求偶、筑巢、孵化及育雏、迁徙，涉及的相关资源放入《教师手册》，以便老师辅导所用。《学生手册》的设计路线（见表8）不仅涵盖相关的生态学知识和文学作品，同时辅以数据统计、简单绘画、文字描述、趣味折纸、编撰故事等多样化的互动形式，方便教师在传授鸟类学方面专业知识的同时，更好地培养学生的动手能力及发散性思维，将博物素养、数理概念、文学修养、环保意识、创新能力有机地融合在一起。

6.2 衍生产品的开发

“教育项目的衍生品”是进行教育效果拓展与衍生的有效方式，通常会择取项目本身所蕴含的文化及知识意涵，运用创意设计衍生而来的产品。“春燕调查”项目与公众日常所处的环境息息相关，而日常生活类衍生品所涉及的范围较为广泛，也是非常受欢迎的一种类型。因此，我们将“春燕调查”的衍生品定位于日常玩具类，用春燕繁殖期的习性特征为背景，以“魔方”为设计灵感，采用“手绘”艺术的表达方式设计出“魔方·燕”系列衍生品，根据不同年龄层次的受众开发了3个衍生品，分别为简易魔方、拼图魔方、斜转魔方（见图7）。其中图片全部采用手绘的方式，根据不同的场景和需求进行构图，虚实结合，将“燕”作为主角，采用写实的手法来表现，准确地表达家燕的外形特征与飞行的姿态，让公众一眼能够认出来，场景的描述采用写意的手法凸显季节的变化，确保整个画面有虚实感，让画面的艺术

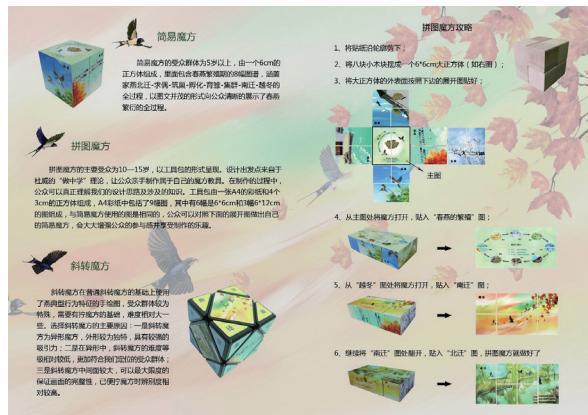


图7“魔方·燕”的产品说明书

性得到完美呈现。

7 结语

在当代儿童成长过程中存在一种现象被称之为“自然缺失症”，它不是一个医学诊断，但它提供了一个视角，帮助我们思考自然对于儿童成长以及所有人的影响^[12]。为了修复人类与自然界之间断裂的纽带，连接人类与自然之间的环境教育项目的设计应该根植于本土，和每个地区的生态密切相关。

鸟类作为对生态系统状况最敏感的指标物种，其栖息地范围和迁徙路线会随着全球环境的变化而改变^[13]。如果将公众科学活动渗透到本土的环境教育项目中，以地域的鸟类物种为对象，让当地的公众长期监测本土鸟类物种的组成、数量、变化趋势及群落特征，可以反映出鸟类栖息

地生态环境质量的变化，可以让他们通过观测鸟类的行为、记录并分析数据，集腋成裘形成各自的自然档案，体验科学研究的乐趣，体会自然的壮美与造物的神奇，从而提升参与项目的全体公众的科学素养和环境保护意识。

将公众科学活动融入到环境教育项目的设计中，会要求项目的实施者具备一定的科学素养，这样必将提高项目实施的门槛。如果想要扩大项目的覆盖面与传播力度，应该将知识的专业性与广博性通过有效的工具去实现，从而解决实施者专业知识在广度和深度上的欠缺。因此，把项目所涉及的相关内容设计成标准化的、有趣的、易操作的项目工具包，同时，择取项目本身所蕴含的文化及知识意涵，运用创意开发出衍生品，会极大地提升项目的实施效果与传播范围，让更多的人参与其中。

参考文献

- [1] 崔建霞. 环境教育：由来、内容与目的[J]. 山东大学学报, 2007(4): 147-153.
- [2] Jonathan S. A New Dawn for Citizen Science[J]. Trends in Ecology & Evolution, 2009, 24(9): 467-471.
- [3] Mccawley P F. The Logic Model for Program Planning and Evaluation[J]. University of Idaho Extension, 2001(1): 1-5.
- [4] 陈向明. 质的研究方法与社会科学研究[M]. 北京：教育科学出版, 2000: 12.
- [5] 陈向明. 范式探索：实践—反思的教育质性研究[J]. 北京大学教育评论, 2010(10): 40-52.
- [6] Graham J. Evidencing the Impact of the GLOs 2008-2013[J]. Learning Unlimited, 2013(1): 4-19.
- [7] Hooper G E. Measuring Learning Outcomes in Museums, Archives and Libraries: The Learning Impact Research Project (LIPP) [J]. International Journal of Heritage Studies, 2004, 10(2): 151-174.
- [8] 李林. 试论原创性展览观众评估指标体系的构建[J]. 中国博物馆, 2013(2): 54-58.
- [9] 张志敏, 郑念. 大型科普活动效果评估框架研究科技管理研究[J]. 2013(24): 48-52.
- [10] 吴蒙. 环境教育效果评估体系的建立与应用[D]. 北京：中国科学院大学, 2016.
- [11] Thomas D R. A General Inductive Approach for Analyzing Qualitative Evaluation Data[J]. American Journal of Evaluation, 2006, 27(2): 237-346.
- [12] 理查德·洛夫. 林间最后的小孩——拯救自然缺失症儿童[M]. 北京：中国发展出版社, 2014: 9.
- [13] 李雪艳, 梁璐, 宫鹏, 等. 中国观鸟数据揭示鸟类分布变化[J]. 科学通报, 2012, 57(31): 2956-2963.

(编辑 张南茜)

Reviews on the Related Theoretical Research of Rural Science Communication

Niu Guiqin

(Center for Beijing Science Popularization Development, Beijing 100101)

Abstract : Based on the current situation where theoretical research in the fields of rural science communication is lacking, and on the defining of rural science communication, the paper principally conducts a review of the related theory of the rural science communication by defining several key words in sequence, and makes an analysis of the development status, the existing problems, and the developing trend. The ultimate aim of the research is to find the way for a further research and provide some reference for enhancing the practical ability correspondingly.

Keywords : rural science communication; rural science popularization; rural communication; agricultural technical extension; send science and technology to the countryside

CLC Numbers : N4 **Document Code :** A **DOI :** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.06.006

Effect Assessment and Application of Citizen Science's Integration into the Design of Environmental Education ——A Case Study of Swallows Investigation Event

Jiang Nuxue Zhang Lei Jing Cheng

(Hubei Science and Technology Museum, Wuhan 430074)

Abstract : Citizen Science is the process where the public participate in scientific projects through collecting data systematically and observing natural phenomena. Environmental education, as the bridge of the relationship between human and nature, has obtained increasing attention by educators. The paper attempts to make an empirical study on environmental education project with natural observation. Taking the "Swallow Investigation" event as an example, the paper seeks to analyze the design ideas and evaluation framework by combining citizen science with local natural resources. Whilst the implementation effect data of the project is analyzed quantitatively and qualitatively. Last but not the least, the resource package are revised and redeveloped in line with the assessment data of the event.

Keywords : environmental education; citizen science; swallow investigation; effect assessment

CLC Numbers : G4 **Document Code :** A **DOI :** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.06.007