

# 馆校合作科学教育评估指标体系构建研究

樊文强<sup>1</sup> 左 什<sup>2</sup>

1. 北京航空航天大学人文社会科学学院

2. 中国铁道博物馆

**摘 要** 馆校合作是促进科学教育发展的重要措施之一,然而由于属于跨界合作活动,馆校合作科学教育的开展遇到诸多困境和挑战。以“过程-结果”评估思想、科学教育目标、合作过程与机制等为基础,从合作有效性角度构建包含活动结果、运行过程、协同机制、有效教学四大部分的馆校合作科学教育评估指标体系。该指标体系为馆校合作科学教育开展提供引导性建议,有助于推动馆校合作科学教育的发展。

**关键词** 馆校合作 科学教育 评估指标 博物馆教育 馆校结合

## 0 引言

馆校合作教育是指博物馆与学校以合作方式共同开展的教育活动,在我国也常被称为“馆校结合教育”。馆校合作教育并不局限于科学教育,但对科学教育来说尤为重要。为更好地开展科学教育,世界各地不断探索,主要表现在两个方面:一方面是将基于探究开展科学教育作为重要的指导思想,另一方面是在课堂学习之外,将课外场所的学习作为开展科学教育的重要组成部分。馆校合作科学教育即属于校内课堂学习与校外场所学习相结合的科学教育,其中的“馆”指博物馆,取广义理解,包括博物馆、科技馆、科学中心、植物园、动物园、水族馆等各类科学普及和教育类场所。

馆校合作教育对促进科学教育质量提升具有重要意义,关键就在于课堂学习经验和博物馆学习经验具有很好的互补性。课堂环境下的学习属于正式学习,学生主要获取的是间接经验;而博物馆在空间、设施和资源上具有优势,可以提供更多实境学习

(Authentic Learning)和体验式学习(Experiential Learning)机会,支持学生进行更多观察、参与、体验和探究,帮助学生通过获取直接经验来促进学习,建立理论与实践之间的联系,使所学得到深化和强化<sup>[1]</sup>。一般认为,馆校合作有助于学习者认知、情感、人格、人际交往等多方面的发展,有助于激发学习者学习科学的动机,并对学习者未来科学职业选择产生积极影响<sup>[2]</sup>。

我国十分重视馆校合作科学教育的发展。在政策方面,《义务教育小学科学课程标准》《全民科学素质行动计划纲要实施方案(2016—2020年)》等相关文件强调,应积极探索校内外科技教育的有效衔接,将各类科技教育渠道作为学生科学学习的场所。在实践方面,各级科技类博物馆设计开发了大量具有馆校合作性质的科学教育项目,产生的效益逐步显现。在研究方面,馆校合作科学教育也一直是研究焦点之一,积累了大量研究成果,涉及馆校合作的本质和意义、发展现状、存在问题、实践经验、对策建议等。然而有关馆校合作科学教育评估的文献还比较

少,落后于相关实践探索,这不利于馆校合作科学教育向规范化和标准化方向发展。

## 1 开展馆校合作科学教育的困境和挑战

尽管学校和博物馆在培养学生科学素养方面具有共同的愿景,但两者合作开展科学教育并不容易。

其一,学校和博物馆是两种不同类型的机构,存在很多异质性<sup>[3]</sup>。馆校合作教育在本质上是一种跨界活动(Boundary Activity)<sup>[4]</sup>。学校和博物馆是两个相对独立运作的活动系统,两个活动系统并行运作,具有各自的活动属性、结构、功能和管理机制,两者的发展历史、组织文化也有很大差异。馆校合作教育需要学校教育者和博物馆教育者共同参与和推动,共同构建这种跨界活动,会受很多不确定因素影响。同时这种跨界活动建立在彼此沟通和融合的基础上,对双方来说都具有一定挑战性。

其二,馆校合作科学教育具有很大的复杂性。馆校合作教育并不是一线教育者可以完全掌控的事情,涉及到的相关者众多,包括两类机构中的各类角色,如主管人员、中层管理人员、一线教育者等,还包括学生、家长、参与专家、志愿者等,以及交通、餐饮等方面的相关人员。如此众多的角色协调一致地推进馆校合作教育,是一件具有复杂性的事情,合作成本高<sup>[5]</sup>。繁杂的手续、缺乏资金等往往是妨碍开展更多馆校合作科学教育的重要因素,安全风险、时间成本等更降低了学校的参与积极性。

其三,难以实现自由与约束之间的平衡。很多馆校合作教育往往缺乏充分的前期沟通和准备,学生们去博物馆的参观往往无目的性,和普通参观没有太多差别。一些馆校合作教育不能充分发挥博物馆的优势,往往讲授太多,学生被动地进行学习,未能有效促进学生的意义建构和知识提升。一方面,博物馆是一个自由学习的地方,学生们大多渴望在博物馆参观时自由自在,不要有太多约束;另一方面,完全的自由参观失去了组织馆校合作教育活动的意义,不能有效促进学生的学习和发展。如何实现自由与约束之间的平衡是有效开展馆校合作科学教育的一个难点。

其四,学校和博物馆之间的依赖性不强。馆校合

作中,博物馆依赖于学校团体实现自己的组织使命,学校依赖于博物馆的特有资源和才能促进学生学习,但两者之间的依赖性并不是很强。没有馆校合作,学校的正常办学并不会受到什么影响。相比而言,博物馆对学校的依赖性更大。馆校合作科学教育的推进特别需要外部的激励和保障<sup>[6]</sup>。

最后,博物馆教育者与学校教师之间的关系具有双重性。在馆校交互中,学校教师既是服务接受者(和学生一起),也是教育提供者(和博物馆教育者一起)。作为服务接受者,学校教师作为学生的监管人,和学生一起接受博物馆提供的服务。如果学校教师仅将自己作为服务接受者,就会表现出更多被动的、不积极参与的一面;如果学校教师将自己也视为教育提供者时,就会表现出更多主动的、积极参与的一面,和博物馆教育者合作共同提供教育服务。很多学校教师往往不清楚自己在馆校合作教育活动中该扮演的角色,特别需要加以引导。

## 2 构建馆校合作科学教育评估指标体系的目的和基础

随着博物馆事业的蓬勃发展,相关评估标准和规范的建设愈加重要。已有研究对博物馆线上学习项目<sup>[7]</sup>、科学教育项目<sup>[8]</sup>、数字科技馆<sup>[9]</sup>、学术会议质量<sup>[10]</sup>等的评价评估问题进行了有益探讨。本文则主要在中观层面,即特定博物馆与特定学校之间的合作层面上构建馆校合作科学教育的评估指标。馆校合作科学教育评估指标构建的主要目的在于为馆校双方的合作提供指导和参考,促进馆校合作关系的构建和发展,也可以用来对已有实践进行评估。馆校合作教育有多种实践形态,其中两种最为典型:第一种是学校师生前往博物馆进行参观学习,简称学校参访;第二种是博物馆教育者前往学校举办活动,即博物馆进校园活动。鉴于学校参访这种形态更加常见,下文将以此作为讨论的重点。

本文主要基于以下五项基础进行馆校合作科学教育评估指标的构建。

### 2.1 “过程-结果”评估思想

针对合作有效性的评估,越来越多的学者认识到仅从结果角度进行评估是不充分的,合作过程中的诸多要素对结果产生正面或负面的影响,对合作

过程进行评估也十分必要<sup>[11]</sup>。这种从结果和过程两个方面对合作有效性进行评估的观点得到了很多应用。比如:针对自然资源管理方面的合作,已有研究多从过程和结果两个方面进行评估,过程方面的相关指标包括:广泛共识,清晰且具有可行性的目标,广泛参与,公开透明的过程,清晰的书面计划,基于共识的决策等;结果方面的指标包括:环境管理相关的结果,社会经济相关结果等<sup>[12]</sup>。本文也将从“过程-结果”视角来构建馆校合作科学教育的评估指标,不仅关注馆校合作在各方面产生的结果,而且关注馆校合作动态过程中的诸多要素和问题。这种评估更全面,而且更具有建设性,有助于发现合作中的问题,从而促进合作的进一步完善。

## 2.2 科学教育目标

科学教育目标反映学生在馆校合作科学教育中的收获,应是“结果”评估方面的重要内容。不同研究提出了不同的科学教育目标维度。比如,有文献将科学教育目标划分为六个方面:对科学的兴趣与学习科学的动机;对科学知识的学习和掌握;科学技能和科学探究能力的培养;对科学认知方式和本质的理解;参与科学协作学习和科学交流;学习、使用科学和为科学做贡献的意识<sup>[13]</sup>。其中一些是比较具体和显性的学习结果,比如对科学知识(概念、解释、模型、事实等)的学习,对科学技能(观察、操作、预测、测试等)的培养,协作学习和交流的能力等。这些方面在单次的馆校结合教育活动中都可以进行有意识的设计,也比较容易进行测评。另一些方面是比较抽象和隐性的学习结果,比如对科学认知方式和本质的理解、为科学做贡献的意识,这些学习结果往往需要长期学习的熏陶,也难以进行测评。还有不少文献将学生方面的结果划分为认知、情感和社会三大方面<sup>[14][15]</sup>。其中,认知方面的结果主要包括科学知识、概念、流程、技能等;情感方面的结果主要反映学生的兴趣、动机、观念、价值、态度;社会方面的结果包括社会人格的发展、人际关系、人际交互能力等方面的提升。

在我国,倾向于从“知识与技能”“过程与方法”“情感态度价值观”三大维度来进行科学教学目标的设计和教学效果的评价。这三方面的目标既各有内涵,又层层递进、有机统一。前两者属于认知方面的

目标,是对认知结果的细化;“情感态度价值观”既包括比较简单的兴趣和动机,也包括比较深层次的价值观,如:促进学生树立科学思想,形成科学态度,培育科学精神。2017年的《义务教育小学科学课程标准》提出了“科学知识,科学探究,科学态度,科学、技术、社会与环境”四维教学目标,该目标体系进一步突出了科学教育应以“探究”为主线,以及注重与社会生活的关联。

## 2.3 馆校合作科学教育的运行过程

要进行“过程”评估,首先需要对馆校合作科学教育的运行过程有清晰的认识。以学校参访形式为例,馆校合作科学教育运行的一般流程如图1所示。

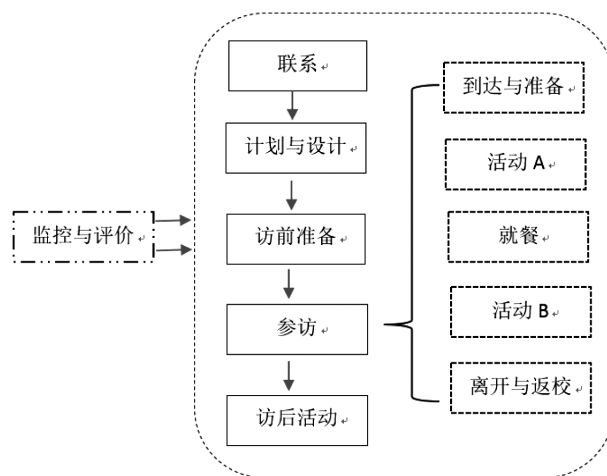


图1 馆校合作科学教育运行流程

首先是学校与博物馆联系阶段。在这个阶段,双方开始沟通信息,学校说明自己的需求,博物馆介绍自己的资源和服务,双方就馆校合作达成初步意向。接着,双方进行持续的、更多的信息交换,对学生参访进行计划和设计,包括时间、地点、人数、交通问题、餐饮问题、资金问题等相关事项,以及具体的参访内容和流程。此时,馆校双方应该就活动的主题选择、目标设定、教学过程方案、教学评价方案等进行了充分的沟通<sup>[16]</sup>。然后,双方进行访前的各种准备,包括学校方面让学生对参访内容进行事先的学习和了解,博物馆方面进行人员和资源的配备等。接下来,就是实际的参访活动,包括到达与准备、实施系列活动(包括自由参观)、就餐(如果需要的话)、离开与返校等环节。参访结束后,还可能会有相关的访后活动,包括学校方面围绕参访内容进行总结与回顾,



博物馆方面对参访活动进行总结与评价。监控与评价活动贯穿于馆校合作活动的整个过程,但主要发生在参访活动的后期和参访结束之后。

## 2.4 协同机制

馆校合作科学教育是一项合作活动,不仅需要关注其运行的整体流程,还需要关注合作各方在合作过程中的协同性,即协同机制。合作是参与各方互动的过程,各方互动的情况和质量对合作有效性具有重要影响。以两者之间的合作为例,双方各自的能力之和与两者合作形成的能力是不同的。合作各方的能力都很强,但并不意味着两者就能开展很好的合作,他们构成的合作体的能力可能是比较弱的。良好的协同机制,有助于增强合作体的能力。

爱默生等人将协同机制分为三个相互关联的部分:其一是有原则的约定(Principled Engagement),指能够通过协调各方的参与,确定共同目标、明晰规则和角色职责、制定行为方针等;其二是共享的动机(Shared Motivation),指合作双方能够相互信任、履行承诺、为事先设定的目标持续努力等;其三是共同行动的能力(Capacity for Joint Action),指通过机构层面的强化安排和有效激励机制,增强合作体的能力,确保资源充分、促进生成新知、激发有效行动等<sup>[17]</sup>。协同机制是跨越合作过程不同阶段的基本原则,比如相互信任,对于合作过程中的各个阶段,都需要参与各方的信任。

## 2.5 有效教学

馆校合作科学教育归根结底是一项教育活动,因此也需要从有效教学的角度对馆校合作科学教育的开展过程进行评估。“课程”是开展馆校合作科学教育的载体,完善的课程教学方案至关重要,是开展教学活动的基础。“基于实物的体验式学习”“基于实践的探究式学习”是馆校合作科学教育的重要教学方式,有效的馆校合作课程一般还应具有如下特征:能够对接《课程标准》和学校的需求,能够采用促进探究的教学策略,能够发挥博物馆的资源优势等<sup>[18][19]</sup>。

## 3 馆校合作科学教育评估指标体系的框架和具体内容

基于上述五项基础及对相关研究和实践的总

结,形成馆校合作科学教育评估指标体系的总体框架,如图2所示。该框架包括四大部分:活动结果、运行管理、协同机制和有效教学。

“活动结果”对应“过程-结果”评估思想中的结果维度,具体又包括:学生方面的结果、学校角度的结果、博物馆角度的结果,以及社会系统角度的结果。其中,学生方面的结果来源于对科学教育目标相关文献的综合,反映学生在知识、技能、态度及人格发展方面的收获;学校、博物馆及社会系统角度的结果通过总结相关研究得来。

“运行管理”“协同机制”和“有效教学”对应“过程-结果”评估思想中的过程维度。其中,“运行管理”部分从管理、计划、执行、监控与评价、培训和资源等方面进行评估,主要基于对馆校合作科学教育开展流程和保障条件的分析而来。“协同机制”部分从共同使命、角色协同、有效沟通、持续投入、相互信任和信息分享等六个方面进行评估,借鉴的是比德尔对协同治理机制的研究<sup>[20]</sup>。“有效教学”部分包括:教案完善、对接需求、促进探究和依托资源四个方面,是对馆校结合有效教学原则相关研究的总结。“协同机制”和“有效教学”是馆校合作科学教育成功开展的重要保障,为运行过程中的各个环节提供指引和导向作用,从而促进多方面收益的实现。

总之,馆校合作科学教育不仅要促进各类结果的达成,还要对合作过程进行科学管理;要构建高效的协同机制,还要遵循有效教学的相关原则。

馆校合作科学教育的具体评估指标如下文。

### 3.1 一级评估指标:活动结果

#### 3.1.1 学生结果

(1)科学知识。该指标考察学生科学知识的学习和掌握情况,包括对具体的科学概念、解释、观点、模型、事实、现象等的获取、理解和使用。

(2)科学技能。该指标考察学生的科学心智技能、科学操作技能和科学思维能力。科学心智技能包括:问题提出或识别、做出假设或预测、制订探究方案、收集和处理数据进行验证、得出结论并进行评价等认知能力。科学操作技能包括:对相关工具、仪器的操作,对相关实验方法和流程的掌握等。科学思维能力包括:对科学本质的理解,对科学认知方式的吸化。

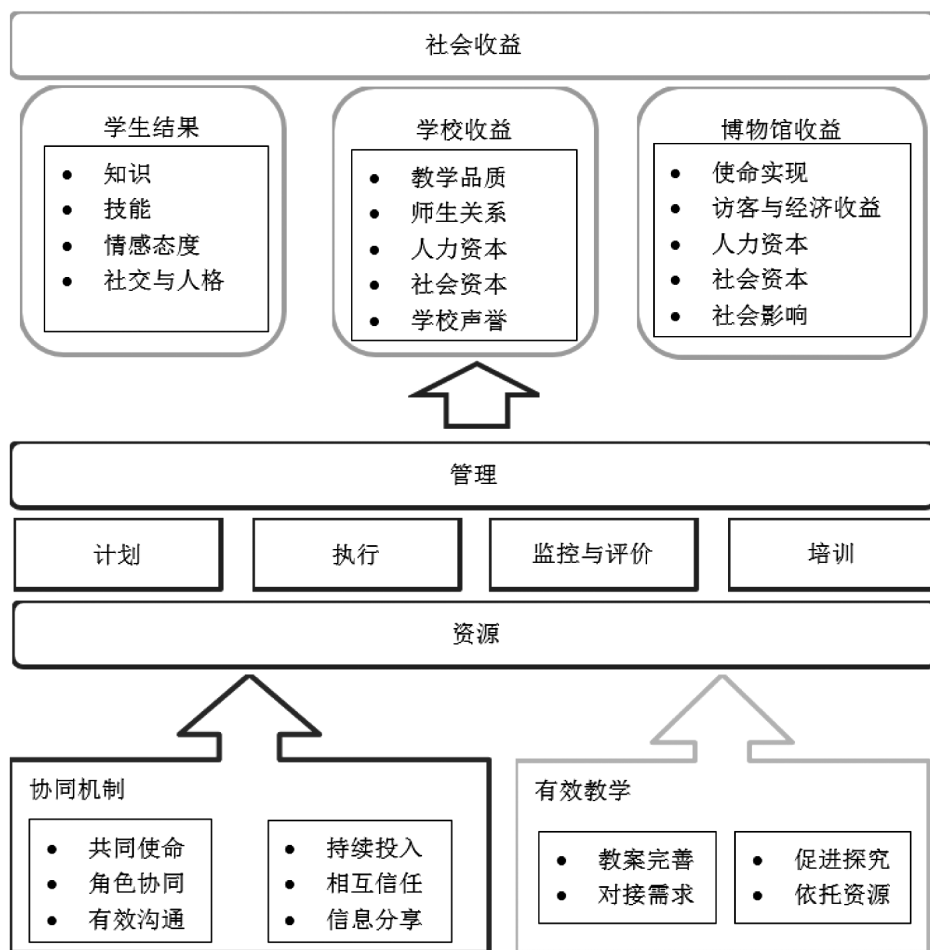


图2 馆校合作科学教育评估指标体系框架

(3)情感态度。该指标考察学生对科学相关事物的情感和态度,包括对科学相关事物感兴趣,喜欢学习科学,崇敬科学,具有使用科学的意识,具有为科学做贡献的意识等。

(4)社交与人格。该指标考察学生在社会交际和人格发展方面的收获,包括适应参与科学活动和协作学习,使用科学语言进行交流,构建或发展人际关系(包括生生之间、师生之间、学生与博物馆教育者之间),努力和坚毅品质提升等。

### 3.1.2 学校收益

(1)教学品质。该指标反映馆校合作教育满足了学校课程教学需求,提升了教学质量。

(2)师生关系。该指标反映师生关系在馆校合作教育活动中得到促进,学生更加喜爱自己的老师,教师更加了解和喜爱自己的学生。

(3)人力资本。该指标反映学校教师的职业能力在馆校合作教育活动中得到提升,包括学科知识,学

科教学能力,对所从事事业的热爱等。

(4)社会资本。该指标表示学校教师和博物馆教育者之间建立人际关系,学校与博物馆之间建立社会联系,有助于学校获取更多和更高质量的教育资源和机会。

(5)学校声誉。该指标反映馆校合作教育提升了学生和家长对学校的满意度,学校获得社会认可,赢得口碑。

### 3.1.3 博物馆收益

(1)使命实现。该指标表示博物馆通过馆校合作更好地实现了自己的社会职能,完成自己的使命。

(2)访客及经济收益。该指标表示馆校合作增加了博物馆的访客数量,以及由此带来的经济收益。关于参访量,首先,馆校合作带来大量学生团体和陪同人员;其次,学生和家长可能进行后续访问;此外,学生和家长可能推荐更多人访问等。关于经济收益,包括门票、馆内消费、相关资助和捐赠等。

(3)人力资本。该指标表示博物馆教育者的职业能力在馆校合作教育活动中得到提升,包括博物馆教育活动设计与执行能力,对师生的了解,对职业身份的认识和热爱等。

(4)社会资本。该指标表示博物馆教育者与学校师生之间建立人际关系,博物馆与学校之间建立社会联系,有助于博物馆更好地开展馆校合作教育活动。

(5)社会影响。该指标表示博物馆通过馆校合作扩大社会影响,获得社会认可和喜爱,增加美誉度。

#### 3.1.4 社会收益

该指标表示社会系统从馆校合作中获得的收益,包括教育水平的提升,学生和民众科学素养的提升,促进社会经济发展等。

### 3.2 一级评估指标:运行管理

(1)管理。该指标考察馆校双方对馆校合作教育的管理情况。包括:学校一方具有清晰的管理结构和制度,能够为教师开展馆校合作教育提供充分支持;博物馆一方具有清晰的管理结构和制度,能够为学校教师提供清晰的引导,为博物馆教育者提供充分保障;双方管理层了解馆校合作教育的特征,对合作活动中出现的问题双方能够进行有效沟通;双方管理人员能够胜任相应的管理工作。

(2)计划。该指标考察馆校双方形成参访计划的过程。包括:馆校双方均参与到计划制定中,对参访计划都充分地表达了各自的意见;参访计划包括清晰的活动目标、活动流程,以及相关事项安排;参访计划的确定是一个合理的决策过程;馆校双方根据参访计划进行充分的访前准备,确保参访计划的可行性。

(3)执行。该指标考察参访计划的实施和执行情况。包括:是否按照计划进行了参访;学校及学校教师履行了相应责任,确保参访活动正常运行;博物馆及博物馆教育者履行了相应责任,确保参访活动正常运行;参访过程是否顺畅、安全;到达和返校过程是否有序、安全;对于突发事件,馆校双方能够合理应对、相互配合。

(4)监控与评价。该指标考察对馆校合作教育的过程监控和结果评价。包括:对参访前、中、后各环节的运行情况进行监控,确保馆校合作活动按照计划顺利完成;具有适当的、完备的测评工具,并进行相

关数据收集;能够根据监控和评价结果进行相应调整和改进。

(5)培训。该指标考察对馆校合作参与者的培训情况。包括:是否对馆校双方相关人员进行了必要的培训;培训内容恰当,为馆校合作教育提供了支撑等。当馆校双方相关人员在馆校合作教育方面的认知、知识、技能和经验比较欠缺时,应该举办相应的教育和培训活动,以保障合作活动的有效运行。培训内容包括认识馆校合作教育的意义和价值;学校教师与博物馆教育者之间的沟通与合作;馆校合作教育活动的特征与设计等。

(6)资源。该指标考察是否具备必要的人力资源、技术资源和资金。包括:是否具备可以胜任馆校合作活动的博物馆教育者;学校教师是否能够胜任馆校合作活动;相应的工具、设施等软硬件资源是否充分到位;所需资金是否充分到位。

### 3.3 一级评估指标:协同机制

(1)共同使命。该指标考察馆校双方在合作活动的目标上是否保持一致性。包括:对合作活动的目标设定是否达成共识;双方在合作目标上达成的共识是否在活动过程中得到了很好的体现。馆校双方一般都希望通过合作来提升学生的相关科学素养,在比较宏观的目标层面上两者具有很好的一致性。但是,在更加具体的目标层面上,两者可能会有一定分歧。比如,一些学校教师可能更加看重认知维度目标的实现,而博物馆教育者可能更加看重情感和动机维度目标的实现。因此双方在目标设定上需要进行一定的协商,以达成共识。

(2)角色协同。该指标考察馆校合作中各方角色的协同情况。包括:合作中相关人员的角色设定是否清晰,责任是否明确定义;双方就角色的设定是否达成共识;各角色是否能够协同工作,一方的行为与另一方的期望是否一致等。馆校合作教育中,学校教师和博物馆教育者的角色如何定位,两者如何分工,十分重要。如果角色定位模糊,比如学校教师不知道自己该做什么,不该做什么,往往会给合作双方造成困惑,导致步调不协调。然而,并不存在统一的、固定不变的角色配置模式。就学校参访活动而言,通常由博物馆教师主导实施,学校教师对学生进行纪律管理、分发资料、补充讲解、启发和引导等<sup>[21][22]</sup>。“角色协



同”这一指标重点评价两者之间对角色的定位是否认同,或者认同的程度,而具体采用怎样的角色配置模式则需要双方根据具体的合作目标和具体情境进行协商确定。

(3)有效沟通。该指标考察馆校双方之间的沟通情况。包括:沟通方式(面对面、Email、电话或混合方式)是否适当;沟通频率、时间点是否符合需求;沟通过程是否顺畅,一方对另一方的回应是否及时;沟通是否有效,能够解决实际问题。双方只有通过和谐、有效的沟通,才能在合作目标、合作计划、角色定位等方面达成共识,进行信息分享,解决出现的各种问题,以及应对各种不确定性。

(4)持续投入。该指标考察馆校双方在合作过程中的持续投入和努力情况。有效的合作需要双方能够自始至终坚守自己的承诺,为实现事先设定的目标而持续努力。双方要在时间、精力、资源等方面进行充分投入,包括参访之前双方的联系和协商,活动中双方相互配合和支持,参访之后的总结和反馈。只有持续的、全程的投入,才能够更好地实现目标。

(5)相互信任。该指标考察馆校双方对彼此的理解和信任。馆校合作是一种跨边界活动,学校和博物馆在机构属性、运行模式、组织文化等方面存在诸多差异。首先,双方应该对对方的兴趣、需求、价值等有足够的了解。同时,应该信任对方的动机、投入和能力。如果双方不能够彼此信任,沟通起来就比较困难,很难达成目标、流程等方面的一致。

(6)信息分享。该指标考察馆校双方是否进行适当的信息和知识分享。合作中,双方就自己擅长和拥有的知识和信息进行分享,有助于提升合作的有效性。这种分享应该是双向的、均衡的。在馆校合作教育中,适当的分享有助于学校教师更好地了解博物馆的教育环境和特点,从而进行高效的配合;有助于博物馆教育者更好地了解学校教学情况,了解学生的特点和学习情况等,从而进行适当的调整和配合。

### 3.4 一级评估指标:有效教学

(1)教案完善。该指标考察馆校合作课程的教学方案是否完整和质优。教学方案是课程实施的依据,高质量的教学方案应包含合理的教学目标、有效的教学策略、清晰的教学过程、恰当的教学材料和资源,以及可靠的教育评价方案等。

(2)对接需求。该指标考察馆校合作教育与《课程标准》、学校需求的对接情况。馆校合作科学教育的教学设计应充分反映学校方对于馆校合作教育活动的需求,应注重与课标要求相对接。《课程标准》是开展科学教育的基本依据,学校教学以课标为基础,与“课程标准”的对接情况是评估时需要重点关注的一点,对接课标可以很好地提升学校和博物馆双方的需求契合度<sup>[23]</sup>。

(3)促进探究。该指标考察馆校合作教育是否针对性地采用了促进科学探究的教学策略和方法。教学策略和方法是实现教学目标的措施和行动,需要结合教学目标和内容、教育环境、资源和时间等方面的条件、学生的特点和条件等,选择相匹配的教学策略。《课程标准》中明确提出鼓励学生开展“探究式学习”和“科学探究”,馆校合作科学教育应以此作为重要指导思想,充分运用情境创设、任务驱动、实地探究、跨学科学习等手段促进探究<sup>[24]</sup>,选用科学实验演示、表演、角色扮演、游戏或游戏化、魔术、学习单等有效教学策略。采用既区别于传统课堂教学,又凸显博物馆特色的教学策略,促进学生自主体验、实践和探究,是评估时应当考虑的关键。

(4)依托资源。该指标考察馆校合作教育是否充分发挥了博物馆的资源优势。丰富的展品、藏品、设施等是博物馆的资源优势,也是开展馆校合作教育的重要依托。馆校合作科学教育应具有鲜明特色,充分发挥博物馆的资源优势开展“探究式”学习,如果仍然拘泥于传统的教学形式,只是切换了教学场地,这种形式的馆校合作教育意义不大。

## 4 结语

近年来,馆校合作科学教育的设计与开发实践发展迅速,其评估问题随之开始受到越来越多的关注。本文基于“过程-结果”评估思想构建了馆校合作科学教育的评估指标体系。在结果维度上,不仅关注学生各个方面的收获,还关注博物馆和学校层面的各项收益,以及馆校合作教育所产生的社会效益。在过程维度上,认为馆校合作科学教育的成功开展离不开充分的准备和对运行过程的有效监管,也需要馆校双方能够形成高效的协同机制,并遵循有效的馆校合作课程教学原则。

虽然从结果和过程两个维度构建了比较全面的评估指标体系,但需要指出的是馆校合作科学教育的有效开展还依赖于所处的社会环境及其提供的条件,环境和条件决定了好的过程机制是否能够形成并有效运作。鉴于馆校合作科学教育的推进特别依赖于外部的激励和保障,因此宏观层面上的环境建设和条件培育仍然十分重要。

**致谢** 感谢英国埃克塞特大学 Justin Dillon 教授给予本研究的启发和指导。

### 参考文献

- [1]Department for Education and Skills. Learning Outside the Classroom MANIFESTO [EB/OL]. [2020-12-01]<https://www.lotc.org.uk/wp-content/uploads/2011/03/G1-LOtC-Manifesto.pdf>.
- [2]Behrendt, M. & Franklin, T. A Review of Research on School Field Trips and Their Value in Education [J]. *International Journal of Environmental and Science Education*, 2014, 9(3): 235-245.
- [3][5][6]宋娴.博物馆与学校的合作机制研究 [M].上海:复旦大学出版社,2019.
- [4][21] Kisiel, J. F. Clarifying the Complexities of School-Museum Interactions: Perspectives From Two Communities[J]. *Journal of Research in Science Teaching*, 2014, 51 (3): 342-367.
- [7]朱峤.基于“环境—过程—结果”框架下的博物馆线上学习项目评估策略研究[J].*科学教育与博物馆*,2021,(2):97-102.
- [8][19][24]朱幼文.馆校结合项目评价标准与设计思路分析[A].面向新时代的馆校结合·科学教育——第十届馆校结合科学教育论坛论文集[C].北京:中国科普研究所,2018:322-326.
- [9]唐中河,张屹,聂海林等.数字科技馆及相关领域服务质量评价研究综述[J].*科学教育与博物馆*,2019,(2):110-117.
- [10]王开,高霄旭.博物馆学术会议质量管理与评估初步研究——以2019年全国博物馆学术会议数据为例[J].*科学教育与博物馆*,2020,(Z1):22-37.
- [11]Sullivan, H. & Skelcher C. Working across boundaries: collaboration in public services [M]. New York: Palgrave Macmillan, 2002: 192-196.
- [12]Conley, A. & Moote, M. A. Evaluating Collaborative Natural Resource Management [J]. *Society and Natural Resources*, 2003, 16(5): 371-386.
- [13]National Research Council. Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits [M]. Washington, DC: The National Academies Press, 2009: 43-47.
- [14][22]Alon, N. L. & Tal, T. Teachers as Secondary Players: Involvement in Field Trips to Natural Environments [J]. *Research in Science Education*, 2017, 47(4): 869-887.
- [15]Weiler, B. & Ham, S. H. Development of a research instrument for evaluating the visitor outcomes of face-to-face interpretation[J]. *Visitor Studies*, 2010, 13(2):187-205.
- [16]曹金.馆校结合教育中馆校双方互动问题调查研究[D].北京航空航天大学,2019.
- [17]Emerson, K., Nabatchi, T. & Balogh, S. An Integrative Framework for Collaborative Governance [J]. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 2012, 22(1): 1-29.
- [18][23]朱幼文.“馆校结合”中的两个“三位一体”——科技博物馆“馆校结合”基本策略与项目设计思路分析[J].*中国博物馆*,2018,(4):91-98.
- [20]Biddle, J. C. Improving the Effectiveness of Collaborative Governance Regimes: Lessons from Watershed Partnerships [J]. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 2017, 143(9): 1-12.

(2021-05-17 收稿,2021-06-01 修回)

**作者简介:**樊文强(1979--),男,副研究员,博士,研究方向科学教育、教育技术,Email: fwq@buaa.edu.cn。



## Research on Constructing Evaluation Index System of Museum-School Cooperative Science Education// FAN Wenqiang, ZUO Shi

**First-Author's Address** No.37, Xueyuan Road, Haidian District, Beijing, Email: fwq@buaa.edu.cn

**Abstract** Museum-school cooperation is one of the important measures to promote the development of science education. However, as a cross-boundary cooperative activity, the development of museum-school cooperation in science education has encountered many difficulties and challenges. Based on the "Process-Result" evaluation idea, science education objectives, cooperation process and mechanism, this paper constructs an evaluation index system of museum-school cooperative science education, which includes four parts: program outcomes, operation process, cooperative mechanism and effective teaching. The index system provides guiding suggestions for the museum-school cooperative science education, which is helpful to promote the development of museum-school cooperative science education.

**Keywords** museum-school cooperation, science education, evaluation index, museum education, museum-school collaboration