

科技馆教育活动比较研究

——以美国纽约科学馆、日本科学未来馆、中国科学技术馆为例

陈 怡¹ 李 佳² 龙美玲² 方婷燕³

(成都石室蜀都中学, 成都 611730)¹

(华中师范大学化学学院, 武汉 430079)²

(大亚湾第一中学, 惠州 516000)³

[摘 要] 近年来科技馆逐渐成为中小学生课外科学实践的重要场地。本文以美国纽约科学馆、日本科学未来馆和中国科学技术馆的教育活动为研究对象, 从活动目标与策略、活动类型与特色, 以及活动开发三个维度进行比较研究, 在此基础上, 针对我国科技馆教育活动的设计和开发, 提出加强科技馆教育活动开发应用; 建立馆校合作长效机制; 推进教育活动协同开发等建议。

[关键词] 科技馆 教育活动 科学普及 STEM

[中图分类号] N4; G269 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.04.010

科技馆以丰富的学习资源、得天独厚的学习情境和刺激学习行为发生的特殊方式为不同层次的参观者提供多样化的教育服务。2013年, 科技馆专业委员会提出“重点提升科技馆的教育活动能力与水平”的要求, 2020年, 教育部与国家文物局联合发布《关于利用博物馆资源开展中小学教育教学的意见》, 强调要推动博物馆教育资源开发应用, 拓展博物馆教育方式途径。科技馆教育活动的开发与研究工作开展得如火如荼。

国内外科技馆均重视 STEM(科学、技术、工程、数学)、历史和艺术等学科融合, 提倡创客教育, 开发了展览参观、互动展项

体验、常规科普活动和主题探究活动等, 如我国上海科技馆的“科学总动员”活动, 日本科学未来馆的“涂鸦墙面”活动、静冈科学馆的“化石标本工作坊”, 美国自然历史博物馆的“早期冒险与探索”课程等。学界针对教育活动目标与中小学科学课程标准的对接, 探究式、体验式的活动设计, 情境教学策略与 5E(engagement, exploration, explanation, elaboration, evaluation)、PBL(project-based learning)等教学模式的融合, 技术增强技术, 创客教育和 STEM 教育等开展了较为丰富的理论与实践探讨。研究表明, 互动的展项、沉浸式的参观方式和创

收稿日期: 2021-10-05

基金项目: 2018—2019 年度重庆市人文社会科学重点研究基地项目“科技馆科学教育活动国际比较研究”(18SKB035)。

作者简介: 陈怡, 成都石室蜀都中学教师, 研究方向: 科学教育、化学课程与教学, E-mail: 15736222139@163.com。

李佳为通讯作者, E-mail: 4959695@qq.com。

生教育活动能够促进公众理解科学,在深化学生—教师—科学家伙伴关系中具有潜力^[1]。研究者以科技馆教育活动为依托探讨科技馆学习主体行为,聚焦学习技术支持,开展馆校合作研究。例如,克里斯(Chris)等立足STEM学习立场分享了实践考察对科技馆教育的积极意义,认为科技馆环境下的实地考察能够促进学生科学知识的转变与身份互动,以及STEM学习^[2]。一项对自然标本和科学模型关联性的研究表明,科技馆中的展项能促进学生对科学现象、本质和关系的思考^[3]。另一项关于“绘画自然”的馆校合作教育项目充分证明科学和艺术素养的提升可以相得益彰^[4]。

国内外研究均表明,科技馆中形式多样、内容丰富的教育活动能够激发公众的科学兴趣,促进科学理解和认同。美国的科技馆数量和水平均位于世界前列,日本的科技馆数量丰富、特色鲜明。本文选取了具有一定影响力的美国纽约科学馆、日本科学未来馆和中国科学技术馆作为研究对象,这三座科技馆均属于科技博物馆中的“科学中心”,与传统博物馆相比,更加关注互动展项和教育活动,凸显博物馆的教育功能。本文从教育目标与策略、活动类型与特色,以及活动开发三个方面进行教育活动比较研究,以期为我国科技馆教育活动开发拓宽思路。

1 基本概况

1.1 美国纽约科学馆: 互动式创造王国

美国纽约科学馆成立于1964年。馆内展品涉及物质科学、生命科学等领域,以创造性、参与性的学习方式鼓励参观者追逐梦想,享受创造乐趣。其运营资金来自政府拨款、社会支持和自营收入三个渠道,在过去的50多年里,纽约科学馆获得了美国国家科学基金会和美国教育部等政府机构的大力支持,员工包括数十位科学家、国际公认的教育家、

获奖展览开发商,以及大量投身科技馆教育事业的年轻科技工作者。

1.2 日本科学未来馆: 未来科学畅想者

日本科学未来馆于2001年开馆,主要面向未成年人。科技与交流是该馆的特色,以科学的观点理解现代科技,通过与科学交流员的对话、与展项的互动,思考科技的意义并展望科技的未来。日本科学未来馆的运营经费主要来自政府拨款及科技馆的自营收入。该馆分为企划部与运营部两个部门,企划部主要由日本国家科技机构公务员任职,运营部主要委托科技振新财团负责,由科学家任馆长、企业家任常务副馆长^[5]。

1.3 中国科学技术馆: 创新·和谐科技平台

作为我国唯一的国家级综合性科技馆,中国科学技术馆精准把握国家馆定位,肩负打造“科学家精神教育基地、前沿科技体验基地、公共安全健康教育基地和科学教育资源汇集平台”的时代使命^[6]。馆内设有华夏之光、探索与发现、科技与生活、挑战与未来4个主题展厅,1个儿童科学乐园和1个临时展厅,展品多达900件,每年参观人数达上百万,寒暑假尤甚。在运营方面,中国科学技术馆重视建立互惠、长效的社会合作机制,不仅与政府机构通力合作,还和相关科研机构、高等院校、科技社团联合组织开发科普展览、科技讲座等活动,力求在“日日新”中成就卓越。

2 教育活动分析比较

2.1 教育目标与策略比较

科技馆的办馆理念影响馆内教育活动目标,同时生动、具体地反映该国科学教育理念及目标。

美国纽约科学馆以“纽约STEM教育改革先锋队”自诩,他们以“设计—制作—游戏”(design—make—play)为活动策略,重视参观者在活动过程中的“创”与“做”,更加

强调解决问题的意向性,通过以跨学科、实践、探究为导向的活动促进青少年深度参与,培养实践技能。“在纽约科学馆,让年轻人将信念、热情与进步结合,缔造让学生与教育者产生共鸣的事物,这是纽约科学馆的承诺和设计动力。”^[7]

日本科学未来馆致力于“为所有人提供一个场所,共同思考和探讨科技作为一种文化,会对社会起到怎样的作用、对未来产生怎样的影响”,鼓励来访者积极思考,发挥想象力与创造力,通过对尖端科技装置的观察和体验,学习科学思维方法,认识科学的社会价值,激发科学学习兴趣,提高科学素质。

“中国科技教育的先导者、科技馆事业的引领者、科学文化的国际传播者”是中国科学技术馆的新时代定位,它通过展品、辅助展示、教育活动、展区环境之间的协同作用,为公众营造从实践中探索科学的学习情境,感悟科学、启迪智慧,激发科技兴趣,培养创新意识,提高公众科学素质,为建设和谐社会服务^[8]。通过参观科技馆,来访者可以领略前哲探究历程,揭秘当下科学传奇,畅想未来科技蓝图。

三家科技馆在办馆策略方面的相似性表现在三个方面:一是重视利用展品与环境协同创造学习情境;二是重视参观者的学习体验与深度思考;三是重视学习兴趣、想象力与创造力的培养。同时各具特色:美国纽约科学馆更突显“设计—制作—游戏”的教育理念,培养实践技能,突显 STEM 教育;日本科学未来馆与中国科学技术馆则突出 STS (science, technology, society) 的教育理念,强调社会功能。其中,日本科学未来馆更注重科技的未来,关注尖端科技,让大家思考科技对未来社会形态的作用;中国科学技术馆担国家馆之大任,注重科学与创新,提高公众科学素质,在为社会建设服务的同时,还注重讲好中国故

事,体现大国气派,彰显中国自信。

2.2 教育活动类型及特色比较

综合活动形态与场馆特色资源,可以将科技馆的教育活动划分为基本教育活动和其他教育活动,其他教育活动包括拓展性教育活动和综合性教育活动^[9]。基本教育活动依托展览展品资源,包括展览展品讲解、辅导、参观学习单等,是科技馆科学普及的主要形式之一。拓展性教育活动包括小实验、小制作、讲座和科学表演等,这类活动形式多样、内容丰富、参与性极强,在国内外科技馆中应用广泛。综合性教育活动主要包括科学营、科技节等,其活动时间相对较长,频率较低,一次活动可能包含多维目标和多种形式。现将三个科技馆中的部分典型教育活动统计于表 1 中。

2.2.1 美国纽约科学馆

美国纽约科学馆秉承“设计—制作—游戏”的活动策略,积极响应“以探究为核心的科学教育”的教育理念,重视参观者灵感的呈现和动手做的过程。其中拓展性教育活动特色鲜明,让学生在体验中实践。以设计实验室和创客空间为例,活动主题定期变化,涉及电路、光影、建筑、材料等多方面内容,以学科知识为原理指导,利用多项技术,通过动手实践探究优化设计方案,完成活动作品。多为团队活动,让参观者在协作中体验并理解科学家、工程师等各职业的工作特征。以夜光灯代码活动为例,参观者需要利用物理学、材料学和计算机原理,选择合适的材料、工艺技术和编程程序制作夜光灯。此外,该馆“分众化”研讨会也是特色之一,研讨内容不局限于科学成果,也包括工具普及,帮助学生建立实操信心。例如,“STEM 之夜”研讨会邀请 STEM 专业人士分享自身 STEM 职业发展故事,为有志于从事 STEM 职业的人士提供生涯规划建议与指引。

表 1 美国纽约科学馆^①、日本科学未来馆^②和中国科学技术馆^③部分教育活动

类型	美国纽约科学馆		日本科学未来馆		中国科学技术馆	
基本教育活动	主题展览包括：网络的性质、回馈、生命的秘密、微生物——看不见的国度……		主题展览包括：“创造未来”“探索世界”“与地球相连”		主题展览包括：创新决胜未来、绿色核能与国防科技、古希腊科学与技术等	
	部分主题的展览配有辅导员和讲解员，帮助参观者参与互动，理解科学		每个展区都配有讲解员进行助览活动： · 通过游戏的方式，逆算思考未来 · 实际操作，体验学习装置原理等		部分主题展览配有科技辅导员，引导公众进入探索与发现科学的过程	
其他教育活动	拓展性教育活动	设计实验室	· 气动车制造 · 原型实验室活动 · 划痕编码 · “迷你”电动机的连接与改装等……	科学工作坊	诺贝尔奖得主指导青少年开展科学实验，实验均来源于各研究领域科学家们的原始实验	科普实验室 · 创意的花草 · 奇妙的气球…… 巴斯夫小小化学家 · 水的净化 · 茶的妙用……
		每日科学演示	每日 15 分钟： · 牛眼解剖 · 酷化学……	科学剧场	“迷你”演讲：展览的热门科学话题和知识	科学表演 · 神奇的液氮 · 魔力水瓶等……
	其他教育活动	研讨会	· 微生物和显微镜 · 手工工具介绍 · 青年职业指导：STEM 之夜——STEM 与女性……	科学研讨会	周末举行，主题：化学、生物、环境、机器人和信息科学等	中科大讲堂 · 植物趣谈 · 名可名也，化学命名中的人文八卦
		创客空间	· 磁迷宫 · 相机构造 · 制作：DIY（自己动手做）虚拟现实图纸等……	—		—
	综合性教育活动	夏令营	· 设计制作创新营 · 动物探索与设计 · 天文发现实验室	学校的校外活动	学校把科技馆的科普教育纳入教育体系，如以中学生为对象进行电子显微镜的观察和操作联合活动	寒暑假科学营 · 创意吸管机器人 · 玫瑰“纸”约……
		科技节/博览会	年度 STEM 职业博览会			团体科学营 学校团体提前预约： · 创意细菌画 · 制作逆风小车等

(1) 科技兴趣与思维并重，科学本质与实践并行。

“用自己的方式探索科学”是美国纽约科学馆教育活动愿景的核心表达，关注学生兴趣与创造性思维体现在多个方面，比如创客空间鼓励学生进行天马行空的想象；研讨会并不局限于科学知识的普及，也重视技术工具的应用。该馆还提供定制生日派对服务，不一样的生日体验可以激发青少年对科技的兴趣。他们最关心的不是参观者对科学知识

的掌握，而是对活动过程的体验，让参观者在动手与动脑中理解科学家的工作，理解科学并非从教科书与规则开始，而是从问题和好奇心开始，这才是科学真正的源头。

(2) 注重跨学科融合，打造 STEM 教育实践基地。

美国坚信 STEM 教育能够从一定程度上解决国家安全与经济问题，使美国在国际上保持领先地位^[10]。科技馆则是 STEM 教育的绝佳场所，美国纽约科学馆肩负为 STEM 教

①资料来源：纽约科学馆官网（<https://nysci.org/>）。
 ②资料来源：日本科学未来馆官网（<https://www.miraikan.jst.go.jp/>）。
 ③资料来源：中国科学技术馆官网（<https://cstm.cdsm.cn/>）。

育拓宽途径的教育使命,不仅馆内活动广泛涉及 STEM 主题,还将自身打造为 STEM 教育的实践基地,通过馆本 DIY 课程将 STEM 教育传播至社区和家庭,充分发挥科技馆作为社区科技文化中枢的作用。

2.2.2 日本科学未来馆

日本科学未来馆鼓励受众积极思考,体验科学对社会发展的推动作用。基本教育活动和拓展性教育活动比例相当,每个展区都有讲解员负责讲解展品。首先,馆内展示最前沿的科学技术,强调科技对人类社会发展的的重要性,大部分展品可动手操作,互动性强。其次,场馆十分重视交流对话,科学普及者在展区进行 15 分钟的“迷你”演讲,分享热门科学话题,演讲会设置一些开放性问题让参观者现场交流探讨。此外,日本科学未来馆的大数据、实时性、可视化体现明显,充分展现出同一个地球的思想,如标志性展区 Geo-cosmos 的观测数据与世界同步且可视化,地震探测装置的数据实时更新,多媒体实验室定期更新展示技术,及时介绍最新的研究成果等。

(1) 展示尖端科技,畅想未来世界。

日本科学未来馆以让参观者接触和体验尖端科技为己任,基础学科的内容展示较少。如科学未来馆所言,“看懂科学,世界是变化的”,所谓“看懂科学”,并不一定是要学习、理解科学,接触尖端科技这种“新的知识”,也可以发现新的认知方法,这也是“看懂科学”。“世界是变化的”是指在“看懂科学”以后,理性认识科技与世界的关系,这成为推动世界向更好方向发展的力量。

(2) 拓宽国际视野,重视对话交流。

日本科学未来馆与许多国家的科技馆建立了友好合作关系,并经常举办国际研讨会,广泛邀请政治、军事、科技等领域的重要人物进行合作。如英国的查尔斯王子曾到该馆

做地球环境问题方面的报告,联合国官员、美国前总统奥巴马、多国宇航员和诺贝尔奖获得者都曾到该馆访问,汇集多方智慧,交流探讨地球和科技的未来。此外,日本科学未来馆的部分实验来源于诺贝尔奖获得者的原始实验,邀请最顶尖的科学家直接参与科普活动设计,并设有专门的问题展区“诺贝尔 Q”,这里展示了曾到访的诺贝尔奖获得者向大家提出的问题,鼓励参观者思考并讨论答案。

2.2.3 中国科学技术馆

中国科学技术馆聚焦科技创新与社会和谐,开展形式多样、主题丰富的教育活动。它的常设展览以“过去—当下—未来”为时空线索,展现了中国五千年的科技传奇,辅以科普讲解和学习单等基本教育活动,让参观者领略华夏文化的独特魅力。此外,中国科学技术馆具有国际视野,善于抓住科学热点,如在“国际化学元素周期表年”(2019 年)开设“律动世界——化学元素周期表专题展”,设置科普活动专区,上演酸碱变色、元素卡通扇 DIY、化学知识扑克牌等活动,将科学、历史和哲学进行融合,给参观者带来一场别开生面的科学盛宴。

(1) 开展主题活动,渗透 STEM 教育理念。

采用主题展的方式,打破学科界限,以故事线和知识链等方式构建展览内容,以公众最关心、与公众生活最密切的科技问题为主题式活动的切入点。用互动、参与和体验为主的多种活动方式,为观众营造科学实践的情境,增强展览的教育效果,并渗透 STEM 教育理念,通过开展以“基于科学与工程实践的跨学科探究式学习”为特征的 STEM 教育项目,既为 STEM 教育提供资源和条件,也使科技馆展示教育的功能得到充分实现^[11]。

(2) 讲好中国故事,增强文化自信。

中国科学技术馆自建馆以来,就致力于

弘扬中华优秀传统文化，专门设置了“华夏之光”展厅，展示中国古代光辉灿烂的科技成就与华夏文明，如“科创百年——建党100周年科技成就科普展”展示了中国共产党领导下的百年科技成就，从新中国的“启航”，经历了“一张白纸绘新图”“伟大变革奠新基”，到走向复兴的“远航”，激发参观者的爱国情怀，增强民族自豪感。中国科学技术馆将“讲好中国科技故事，增强文化自信”作为使命和担当，以“敢为天下先”的气魄追求创新。

三家科技馆均开展了形式多样的教育活动，主题广泛，紧密联系社会生活，互动性强。其中，美国纽约科学馆更突出拓展性教育活动，重视STEM教育，重视在设计与创造中培养科学思维；日本科学未来馆更强调基本教育活动和交流性活动，让参观者在耳濡目染中认识科技对人类社会的影响；中国科学技术馆的活动形式丰富全面，并在活动设计和实施过程中凸显文化自信的培养。

2.3 教育活动开发比较

美国纽约科学馆的活动开发有三种形式：一是馆内开发，该馆有专门的活动开发团队；二是馆外活动开发商开发，或者是馆内外合作完成活动设计；三是馆内开发人员根据美国《新一代科学教育标准》进行活动规划，学校教师根据需要进行修改调整。纽约科学馆一直致力于支持K-12科学教师的专业发展，高度认同教师在激发和保持学生对科学的终身热爱方面所发挥的关键作用，鼓励中小学教师参与教育活动开发。

日本科学未来馆活动开发的基本方针是：以一线科学家为中心进行构思与设计；连接科技与社会，展示人类正在从事的科技活动；探索表现深刻思想的形式；提供将科技变成容易理解的事物的方法途径。展品由活跃于日本第一线的科技公司进行构思、规划、监督，并由日本科学未来馆的工作人员与研发

公司探讨设计程序然后制订展示方案^[5]。

中国科学技术馆的活动开发主要有两种路径：一是馆内专门设有展览教育中心和展览设计中心，负责馆内教育活动开发；二是加强与学校合作，推出学校参观、科技馆进校园等馆校合作课程。

三家科技馆活动开发的相似性表现为：第一，馆内均设有相关部门专门负责教育活动开发；第二，美国纽约科学馆和中国科学技术馆均有馆校合作开发活动；第三，活动因地制宜，结合国情和社会需要，如中国科学技术馆的“中考辅导”系列活动；第四，在活动受众的拓展方面，针对基础教育教师专业发展开发教育活动。

在开发团队方面，美国纽约科学馆和日本科学未来馆侧重与企业公司合作，而中国科学技术馆主要是馆内开发。日本科学未来馆邀请顶级科学家参与教育活动设计是一大亮点，这在中国科学技术馆中并不常见。

3 教育活动设计影响因素分析

新时代科技馆肩负“服务公众和促进社会发展”的社会责任，是科学教育体系中的重要因素，是社区科技文化建设的中坚力量。科技馆教育活动受到国家科学教育政策和本土文化等多方面影响。

3.1 科学教育发展需求的影响

美国《新一代科学教育标准》中提倡“基于科学与工程实践的跨学科探究式学习”，美国纽约科学馆积极响应该标准，场馆活动凸显“设计”。此外，STEM教育一直备受美国联邦政府重视，2011年，美国成立了STEM教育委员会，每5年更新一次STEM教育战略，2018年发布了《美国STEM教育战略（2019—2023）》（又称“北极星计划”），提出STEM教育要发展与丰富战略合作伙伴，汇集中学、高校、图书馆、博物馆和其他社区资源，建立

STEM 生态系统。而美国纽约科学馆的教育使命就是“为所有人拓宽学习 STEM 的途径”，馆内教育活动十分注重 STEM 教育的渗透。

2013 年，日本政府颁布第二期《教育振兴基本计划》，提出培养面向未来的人才^[12]。2018 年，日本发布了第三期《教育振兴基本计划》，强调培养适应“超级智能社会”的科技人才^[13]。日本科学未来馆积极响应国家对人才培养的方针政策，关注前沿科技，注重为培养科技人才的问题解决能力提供良好的学习环境，为国家培养能推动社会持续发展的人才。

2006 年，我国颁布实施《全民科学素质行动计划纲要（2006—2010—2020 年）》，为校外教育情境下的科学教育营造了蓬勃发展的社会环境。2013 年，中国自然科学博物馆协会科技馆专业委员会将教育活动作为未来几年的工作重点。2016 年，教育部发布了《关于推进中小学生研学旅行的意见》，要求学生在实践中学习。“十四五”规划提出了“三基地一平台”的科技教育体系。2021 年，国务院办公厅印发了《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》，要求全面压减学生作业负担，提升课后服务水平。上述一系列政策文件为中国科学技术馆教育活动的开展指明了方向，提出了新要求：在创新的学习方式和学习空间中充分利用物质与环境的优越性，因地制宜地开展教育活动，培养具有科技头脑和创新意识的社会主义建设者与接班人。

3.2 本土文化差异影响

文化差异也会影响科技馆教育活动，美国文化尊重个性，坚信失败能够让人学到更多^[14]，探索可以使人开拓思维。这些文化特点都在美国纽约科学馆的活动中有所体现，他们倡导“创作”，不会设定唯一答案，重视提出问题，重视“动手”中的灵感呈现。

日本四面环海，资源匮乏，所以其危机

意识极强，日本公民对外来新事物有着强烈的好奇心和探求欲，科技馆中的教育活动设计在重视对外开放的同时也非常重视本土民族特色的体现。例如科技馆十分关注安全教育，日本地震频发，馆中安装了 100 亿人生存挑战展区，体验地震、火山爆发等各类灾害的原理与受灾情况，让参观者思考自身应该为人类生存做些什么。

中国科学技术馆着眼于全球视角、中国特色，其展览活动把握世界科技馆发展规律和趋势，关注全球性科技问题和科技发展前沿，并结合中国国情和文化背景，针对中国公众科学素质的现状，反映中国科技发展的现实需求，展示中国的科技成就及对世界文明的贡献。

4 结语

本文系统比较了美国纽约科学馆、日本科学未来馆和中国科学技术馆在教育活动的目标与策略、活动类型与特色，以及活动开发上的异同，美国纽约科学馆注重 STEM 教育，日本科学未来馆侧重科技前沿，中国科学技术馆关注科技与生活，三家科技馆均传达出活动顶层设计的重要性，要在国家科学教育政策的引领下，打造具有国际视野和本土文化特色的教育活动。一是关注活动内容设计，突出科技馆“情境—体验，探究—认知”的学习情境^[15]，以实物展品为基础，呈现科学现象，再现科学工作情境，实现多感官体验。二是协同创新活动建设。充分利用一切社会资源，为馆内活动创建完善的服务体系，如日本科学未来馆将来访者的诉求实时整理传达给各个相关单位等。

教育部明确提出要充分利用博物馆资源开展中小学教育教学，促进博物馆资源融入教育体系。根据三家科技馆教育活动的比较研究结果，针对我国科技馆教育活动的设计

和开发提出如下建议。一要加强科技馆教育活动开发应用。丰富活动内容和形式, 加强依托展品的基本教育活动研发, 如基于故事讲述、实验演示、角色扮演、游戏参与等高质量的展品辅导; 继续挖掘拓展性教育活动, 充分利用科普实验室, 以基于项目、问题和游戏化学习为基本策略, 开展跨学科学习活动, 促进学习者的科学理解; 重视地方特色, 增强展示效果, 关注地方科技产业发展动向, 打造具有地方特色和文化底蕴的教育活动; 加强网络资源建设, 如开放教育活动资源包等。二要建立馆校合作长效机制。将科技馆教育纳入课后服务体系, 将教育活动内容纳入中小学校本课程体系, 开放实验室, 组织在校师生来科技馆参观、实验; 加强师资联合培养, 使科技馆展教人员了解学校教学内

容, 中小学教师了解科技馆资源构成, 如美国纽约科学馆会定期对各学校科学教师进行培训, 日本大阪市自然史博物馆还与学校科学教师免费共享动植物标本、挂图等, 为学生提供宝贵的学习资源。三要推进教育活动协同开发。馆内开发依然是我国科技馆教育活动开发的主要模式, 应围绕阶段性主题开展多种类型的教育活动, 并推进与其他基层科普机构、展览策划公司以及高校等的合作, 拓宽教育活动开发渠道, 动员社会力量参与教育资源开发, 如美国的科技馆将行政机关、学校、科研人员, 以及媒体、会员、志愿者、入馆者、其他科技馆、产业界等连接起来, 形成活动与社会的接口, 中国科技馆中的《中科馆大讲堂》科学对话活动也是较为成功的案例。

参考文献

- [1] Heimlich J E, Aichele A, Bertley F. The Potential for Science Centers in Student-Teacher-Scientist Partnerships: Explorations from One Museum[M]. Pennsylvania: IGI Global, 2021: 213-228.
- [2] Lawson C A, Cook M, Dorn J, et al. A STEAM-Focused Program to Facilitate Teacher Engagement Before, During, and After a Fieldtrip Visit to a Children's Museum[J]. Journal of Museum Education, 2018, 43(3): 236-244.
- [3] Jee B D, Anggoro F K. Designing Exhibits to Support Relational Learning in a Science Museum[J/OL]. Frontiers in Psychology, 2021[2022-01-29]. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.636030/full>.
- [4] Bttig-Frey P, Jäger M U, Bratschi R T. Combining Art with Science to Go Beyond Scientific Facts in a Narrative Environment[J]. Journal of Museum Education, 2018, 43(4): 316-324.
- [5] 李瑞宏. 浙江省科技馆与日本未来馆的比较[J]. 科学咨询(科技管理), 2010(6): 46-47.
- [6] 中国科协关于印发《现代科技馆体系发展“十四五”规划(2021—2025年)》的通知[EB/OL]. (2021-12-17) [2022-03-21]. https://www.cast.org.cn/art/2021/12/17/art_51_175783.html.
- [7] NYSCI. Strategic-Plan-FINAL[EB/OL]. (2015-12-02) [2021-09-10]. <https://nysci.org/wp-content/uploads/Strategic-Plan-FINAL.pdf>.
- [8] “中国科技馆理念研究”课题组. 中国科技馆理念研究报告[C]//束为. 科技馆研究报告集(2006—2015)(上册). 北京: 科学普及出版社, 2017: 3-22.
- [9] “科技馆体系下科技馆教育活动模式理论与实践研究”课题组. 科技馆体系下科技馆教育活动模式理论与实践研究报告[C]//束为. 科技馆研究报告集(2006—2015)(上册). 北京: 科学普及出版社, 2017: 26.
- [10] 祝智庭, 雷云鹤. STEM教育的国策分析与实践模式[J]. 电化教育研究, 2018, 39(1): 75-85.
- [11] 朱幼文. 基于科学与工程实践的跨学科探究学习——科技馆STEM教育相关重要概念的探讨[J]. 自然科学博物馆研究, 2017, 2(1): 5-14.
- [12] 李协京. 日本第二期教育振兴基本计划述评[J]. 世界教育信息, 2013, 26(18): 25-29.
- [13] 宋璇. 日本《第三期教育振兴基本计划》述评[J]. 世界教育信息, 2018, 31(20): 60-65.
- [14] 安娜·斯洛. 犹太文化和美国文化对教育的积极影响与启示[J]. 世界教育信息, 2013, 26(5): 3-6, 12.
- [15] 孟佳豪, 郝琨, 柳絮飞. “情境-体验/探究-认知”——科技类博物馆学习情境营造模式[J]. 自然科学博物馆研究, 2021, 6(4): 19-27, 88.

(编辑 袁 博)

Abstract: County-level science and technology museums are science popularization infrastructures serving the grass-roots. In order to improve their development, this paper studies the development status and existing problems by combining qualitative and quantitative methods and puts forward that the construction of county-level science and technology museums should explore appropriate development modes with the help of internal and external support, enrich exhibition and education resources, strengthen museum-school cooperation, expand the coverage of science popularization relying on information network technology, and help the development of venues with the help of all parties.

Keywords: county-level science and technology museum; rural revitalization strategy; science education

CLC Numbers: N4; G266 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.04.009

International Comparison Researches of Educational Activities in Science and Technology Museums: Examples of New York Hall of Science, National Museum of Emerging Science and Innovation and China Science and Technology Museum

Chen Yi¹ Li Jia² Long Meiling² Fang Tingyan³

(Shishi Shudu High School, Chengdu 611730)¹

(College of Chemistry, Central China Normal University, Wuhan 430079)²

(Daya Bay No.1 Middle School, Huizhou 516000)³

Abstract: In recent years, the science and technology museum has gradually become an important venue for the extracurricular science practices of primary and secondary school students. The paper takes the educational activities of New York Hall of Science, National Museum of Emerging Science and Innovation and China Science and Technology Museum as the research objectives, and compares the three dimensions of objectives and strategy, forms, characteristic and development of activities. It is recommended to strengthen the development and application of educational activities in the science and technology museum, including enriching the content and form of activities, showing local cultural characteristics, enhancing the construction of network resources. Establishing a long-term mechanism for library-school cooperation, containing the establishment of links between educational activities and after-school services in science and technology museums, and reinforcing the joint training of teachers. Promoting the coordinated development of educational activities, broaden the channels for activity development, and mobilize social forces to participate in activity development.

Keywords: science and technology museum; educational activities; science popularization; STEM

CLC Numbers: N4; G269 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.04.010

Research on the Current Condition and Model of How Government Motivates the Development of Citizen Science: Based on the Comparison of Practice of the U.S. and Germany

Wang Cong¹ Qi Kunpeng² He Hongpeng³