

基于青少年科学素养提升的科技博物馆研学课程设计与实施

——以上海科技馆为例

黄荣根 叶洋滨

(浙江省科技馆, 浙江 杭州 310014)

摘要:科技馆作为提升国民科学素质的第二课堂,在我国实施“科教兴国”战略中发挥着重要的作用。研学课程作为一种多学科融合的校外教学模式,越来越多的科技博物馆以研学为主题进行了卓有成效的特色探究。本文以青少年的科学素养提升为着力点,以上海科技馆的多个研学活动为例,重点探索设计结合科技馆自身资源优势和特点的研学课程方案,提出对策建议,以期助推研学课程的良性发展。

关键词: 科学素养 研学 课程设计 实施策略

中图分类号: G620 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-9082(2023)04-0188-03

一、小学生科学素养培养的背景和意义

科学素质是公民素质的重要组成部分,关于科学素养,目前学界并没有一个统一的标准,查阅百度百科的定义:国际上普遍将科学素养概括为三个组成部分,即了解科学知识;了解科学的研究过程和方法;了解科学技术对社会和个人所产生的影响。根据国际上的普遍解释结合实际,我们也可以将科学素养理解为科学兴趣、科学方法、科学知识以及科学精神,是综合素养的重要组成部分。提高科学素养有助于促进青少年全面发展,具体到小学生科学素养主要是指小学生需要具备一些科学常识;对于生活中的很多现象能够做到科学解释;对于常用的科学研究方法有一个基本的了解;能够辩证地看待科学所带来的积极以及消极影响^[1]。

2021年6月25日,国务院印发《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》,《纲要》指出,科学素质是国民素质的重要组成部分,是社会文明进步的基础。提升科学素质,对于公民树立科学的世界观和方法论,对于增强国家自主创新能力和文化软实力、建设社会主义现代化强国,具有十分重要的意义。在纲要提出的五项提升行动中,青少年科学素质提升行动排在第一位。其中明确要求,激发青少年好奇心和想象力,增强科学兴趣、创新意识和创新能力,培育一大批具备科学家潜质的青少年群体,为加快建设科技强国夯实人才基础^[2]。

青少年是实现国家创新驱动发展战略的储备军,培养青少年群体的科技素养是时代和民族振兴对未来人才的需要。

在2022年版义务教育科学课程标准^[3]中特别强调了核心素养的培养,其中包括科学观念、科学思维、探究实践、态度责任等方面。修订后的科学课标更加倡导综合性、实

践性、素质导向性,在科学课程的设计上,注重对学生好奇心的激发和保护。在课程的设计上更加侧重以学生为主体,增疑设趣,整合启发式、探究式、互动式、体验式和项目式等各种教学方式,让学生作为主角参与其中,体验、思考、讨论、总结,通过好奇—探究、好奇—探究的过程,学会像科学家一样思考、像工程师一样去解决问题。

二、科技博物馆研学课程对学生科学素养的积极意义

科普场馆是学校科学教育的有机补充,也是科学教育课外实践的重要基地^[4]。科技馆的展品集趣味性、科学性、互动性、探究性、体验性等多个特点,通过展品展陈和教育活动公众提供科普服务,可以让青少年触摸科技、接近科学、了解科学,消除公众与科学之间的距离感。在真实的情境中,零距离观察新奇、有趣的展品或者是高精尖的高科技产品,并能够将科学知识和实际应用结合起来能有效地提高科学教育的质量^[5]。立足科普场馆的资源特点和优势,与学校科学课堂教学相结合,在进行知识补课和常识普及的基础上,进行价值引领,培养青少年的好奇心和创新精神,弘扬科学精神和科学家精神,是当今科技馆教育的重要课题。

研学,强调知行合一,强调亲历体验、实践致知的学习方式,强调让学生在“游学”中活跃身心状态,这一探究性、实践性的教育特点与科技馆教育的“做中学”定位高度契合,研学教育和科技馆教育具有共同的教育目标。基于科技馆硬件和软件,开发研学课程具有得天独厚的优势。科技馆研学作为近年来逐渐兴起和发展起来的一种较为新颖的科学教育方式,能够充分发挥和放大科技馆教育直接参与、自主学习、合作学习、探究学习的特点。研学实践教育是实现“立德树人”根本任务的途径之一,如何利用

表1 演化的力量——基于PBL的古生物主题研学实践活动

类型	目标人群	教学方法	教学内容	时长
深度学习研学课程	11-14岁初中生	PBL（基于问题、基于项目的学习方式）	利用“演化之道”展区资源，设置“生命从哪里来”“生命如何登陆”“灭绝怎样影响演化”和“演化还在进行吗”四个主要问题，通过展览参观、探究学习单、辩论讨论相结合的活动形式，引导学生在博物馆开展研学活动。了解环境变迁对生命精华的选择性作用。	4课时

馆本资源，对接课标要求，针对不同学段学生的兴趣倾向和学习能力，学科融合，多维架构研学课程，提供循序渐进、由浅入深的研学主题学习路径，是当下各大科技博物馆正在积极思考、探索和实践的重要课题。目前，中国科学技术馆、上海科技馆、厦门科技馆、重庆科技馆、广西科技馆等场馆已经设计打造出了一批精品研学实践课程，获得了市场的认可和业内的好评。

三、上海科技馆精品研学课程案例分析

上海科技馆采取“三馆合一”的运行机制，上海科技馆、上海自然博物馆（上海科技馆分馆）、上海天文馆（上海科技馆分馆），是上海科普场馆矩阵中遥遥领先的三驾马车。上海科技馆作为首批“全国研学旅游示范基地”，全国首批“科普研学十佳品牌”，全国科普教育基地、国家文化和科技融合示范基地，在集群化发展中已积聚了大批优质科普教育资源、科学家资源和青少年粉丝群体，其建设水平、展览水平、教育水平已经走在全国最前列。

目前，上海科技馆正在努力构建细分年龄段的科普研学课程，根据青少年的年龄特点、认知水平和兴趣所在，面向公众设计推出一系列主题研学活动，官网活动渠道实行预约。通过上海科技馆官网可以搜索查询到已经推出上线的、主题课程包括：518元宇宙博物馆、3D打印云上课堂、科学LIVE秀、科学列车、波音小小飞行家、邂逅科学，遇见@你！科技新青年、达人带你逛、STEM科技馆奇妙日、3D打印创客课堂、科迷工作坊、安捷伦科学实验室等超过十二个大类不同内容主题形式的课程活动。仅仅STEM科技馆奇妙日中就包括察言观色、桥梁工程师、DNA项链、谍影重重、万物键盘、纸飞机、谁主沉浮、小小谍报员、翘板与天平秤、制作摩尔斯电报机、风中奇缘、迷你污水处理系统、水火箭、智能教室、森林寻路、混色电路、四大发明之指南针、小小飞行家、机器情报员、葡萄酒的发酵科学、Steam小球历险记、智能教室，太阳能车挑战赛、迎宾小车等超过24个分主题子活动。每个子活动定期更新，开放预约通道，同时标注目标受众的年龄段和课程时长，让观众根据自身需求和兴趣选择相应的课程，取得了良好的社会效益。

其中由上海科技馆分馆（上海自然博物馆）研发的“演化的力量——基于PBL的古生物主题研学实践活动”属于深度研学课程中的精品案例，曾获得第五届科普场馆科学教

育项目展评三等奖，也是“科技馆活动进校园”项目优秀案例。通过这种科技博物馆研学的方式，能够让多学科交叉融合，激发学生探索求知欲，优化他们的知识结构，为提升科学素养奠定基础，进一步培养复合型创新人才。

该课程的设计者刘雅竹等^[6]提出，活动以PBL为理论基础进行博物馆研学课程开发，让学生在实物体验、自主探究的实践中对生命演化有了更多的思考和认识。课程基于PBL教学方法，抛出“怎样运用化石证据寻找鸟类祖先”等问题，通过自然馆丰富的动植物展陈营造一个沉浸式的学习情境，让教师与同学、观众开展互动。让学生利用化石标本资源、馆内“寒武纪生命大爆发”剧场展示等寻找问题的答案（详见表1）。

教学过程分为主题引入、深入探究、合作实践、知识迁移、评估反馈等5个阶段，整个过程实际就是科学探究的过程体验。学生经历提出问题、猜想假设、设计方案、实验验证、分析推理、解释交流，从而实现学习的自我建构。学员不仅能够通过展馆的实物学习科学知识和原理，还能够进一步看到背后蕴含的科学方法和科学思想，最后达到立德树人的最终目标。通过对上海科技馆优秀研学课程的跟踪观察、研究分析、总结经验，能够为下一步科技博物馆研学课程的开发提供思路和借鉴。

四、科技博物馆研学课程的开发与实施策略

1.课程的设计要符合学生的学情学情与课程目标

每个人都是生动鲜活、独一无二的个体，既有差异也有共性，既要充分利用共性的特点规律，也要充分尊重差异，因人施教。学生作为研学课程的主体主角，做好“学情分析”是一堂优质研学课的关键。没有做好学情分析而设计出来的教案，往往是空中楼阁，想当然而不接地气，很难真正激发学生学习和探究的主动性，形式大于意义。

因此，课程在设计时，要针对目标受众的学段学段，身心发展规律、已有的知识经验基础、学校的课标要求等各方面因素进行充分的调研分析后再进行分学段的课程开发，才有可能获得教学效果的最优化。同时，科技馆研学作为一种校外教育，要真正获得师生的认可和支持，必须要和学校教学目标相结合，与学生已有的知识建立联系，而不仅仅是一个单独割裂的校外科学实践活动。王益熙在活动的形式上提出，要根据学生的实际情况，调整活动方案，真正做到“听得见、看得到、玩得乐、理解透”。

在活动的內容策划上,注重研学团队的意见反馈,同时紧跟社会热点,定期推陈出新^[7]。可以通过与教师、学员家长、学员本人访谈、课前小问卷、日常观察等方式,多渠道多角度进行学情分析,在活动招募时直接设置年龄等条件,有的放矢地设计课题目标问题或者挑战任务的深度、难度和广度。

2.课程的设计要注重实践性和教育性相结合

意大利著名教育学家、作家玛利亚·蒙台梭利在其创作的心理学研究图书《童年的秘密》一书中提出了“我听到了,但可能忘记了;我看见了,就可能记住了;我做过了,便真正理解了。”这一著名的教育观点,强调孩子的自主性和操作探索性的重要,强调实际行动是对理论知识检验的唯一标准。这与研学倡导的读万卷书,不如行万里路,强调知行合一,做中学的理念是高度契合的。

在进行课程开发和实施时,将探究性学习和教育性实践融合,放大科技馆的展品展区互动式、体验式、场景式、主题式展陈的动态优势,在学校和场馆之间寻找知识点的连接,发现联系,让知识的学习具象化、场景化、真实化,体现科技馆教育的优势。比如上海自然博物馆的研学课程“小鸡是如何从蛋壳里出来的?”实际上就对接了2022年教育部正式颁布的《义务教育小学科学课程标准》中面向7-9年级学生给出的学习活动建议:观察鸡的产卵与孵化过程。学生在孵小鸡的真实情境中学会独立运用其脑力劳动,针对面临的问题能提出自己的解决方法,获得生命教育,形成“珍爱生命”的科学意识。

通过科技馆的研学活动,向学生传递这样一种讯息,问题比答案更重要,提出问题的能力比解决问题的能力更重要;寻找真理很重要,但是寻找真理的过程、方法和精神更重要,聚焦提升青少年精神素养和科学素养。

3.课程的设计要结合数字化、智能化和多媒体化的方式

得益于现代科技的高速发展,新设计和新方法不断地被应用到科技馆的展示中,数字沙盘、虚拟现实、增强现实、全息、智能机器人、三维立体建模、环幕投影系统等等技术,通过线上线下联动,营造栩栩如生的场景,演绎出实体场馆中肉眼无法看到的部分,与实体展览形成“1+1>2”的效果。尤其受到特殊环境的影响,加速了人们对“云逛科技馆”需求的脚步,数字化服务打破了实体场馆开放的时空限制。数字化时代的线上科普教育,形式更丰富,外延更广,充分利用官方门户及社交媒体平台,以线上直播、短视频、科普游戏、模拟实验等方式进行科普内容输出,从原先的单向输出,转向更注重观众的互动参与^[8]。

尤其是研学旅行面对的是的学生群体,他们精力旺盛,思维敏捷易于接受并热衷于尝试新鲜事物、兴趣点广泛,

需求在不断变化。这也需要科技馆的研学课程快速响应,根据变化紧跟时代,更新迭代。数字化技术、智能化技术有其不可比拟的先进性、开放性、便利性和高效性,在课程设计中结合数字化、智能化和多媒体化的方式,在线下课程中融入这些技术元素,或者是推出一定课时的有特色、互动体验性强的线上研学课程,搭建“数字研学”平台。根据课程特点和公众需求,设置录播、直播及直播间VR课程等教学方式,实现研学课程的多样化展示,这种在线学习,让课堂不再受限于时空,增添了线下课程不可比拟的沉浸感和临场感,也可以将优质的线上研学课程资源分享给更多需要的观众。

结语

科技馆作为第二课堂,在校外教育中有着不可替代的科学教育功能。科技馆通过开展科普教育可以让青少年接近科学、了解科学,享受到学习科学乐趣。科技馆研学课程的作为一种馆校结合的教育模式,更强调过程性、自主性、体验性,有利于青少年培养科学思维、掌握科学研究方法、提高实际问题解决能力、提升创新创造水平。教者有心,学者得益。优化和完善科技博物馆研学课程设计,应该是一项长期的系统工程。需要馆校以及社会各方在立足场馆资源基础上,充分考虑学生需求,开展探索实践,多角度设计和实施以学生为中心的科学研究课程,促进青少年科学素养提升。

参考文献

- [1]王玉强.小学生科学素养提升策略探讨[J].智力,2021(03):155-156
- [2]国务院.全民科学素质行动计划纲要(2021—2035年)[S].2021-06-25.
- [3]中华人民共和国教育部.小学科学课程标准[M].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [4]朱钰.基于科普场馆资源开展科学教学——以上海自然博物馆资源利用为例[J].湖北教育(科学课),2018(11):98-101.
- [5]徐晨来,侯琦.当下小学科学研学课程设计与实践的问题与改进措施[J].当代家庭教育,2021(11):19-20.
- [6]刘雅竹,杨梦霞.演化的力量——基于PBL的古生物主题研学实践活动[J].中国科技教育,2019(11):54-55.
- [7]王益熙.解码新时代研学活动与课程体系的构建[J].科学教育与博物馆,2021(01):64-66.
- [8]蒋俊英,黄凯,缪文靖等.数字化视角下科普场馆转型的思考与实践探究——以上海科技馆为例[J].自然科学博物馆研究,2022(04):13-19.