

展教研融合视角下自然科学博物馆赋能科学教育的路径探索

朱海燕 黄鸣柳

（宁波市鄞州区文物保护管理中心，周尧昆虫博物馆，宁波 315100）

摘要：本文聚焦展教研融合视角，深入探索自然科学博物馆赋能科学教育的有效路径。通过分析自然科学博物馆在展览、科研与教学结合方面的优势与潜力，探讨其如何利用丰富的馆藏资源、专业的科研力量以及多样化的创新展示手段，促进科学知识的传播与科学思维的培养。自然科学博物馆可通过开展跨学科研究项目、开发特色展教研用具、衔接馆校科普科学教育体系等方式，实现展教研的深度融合，为科学教育注入新活力。研究为博物馆突破传统展览科普模式、推动馆校结合和科学教育质量提升提供了理论参考和实践路径。

关键词：馆校结合；展教研创新融合；科学教育；科普品牌效应

一、引言

2020年9月，教育部、国家文物局印发了《关于利用博物馆资源开展中小学教育教学的意见》；2021年5月，中国宣传部等九部门发布了《关于推进博物馆改革发展的指导意见》，明确提出博物馆要为“大中小学生学习”服务；6月，国务院印发了《全民科学素质行动规划纲要（2021-2035年）》；7月，中共中央办公厅、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》；12月，教育部、中国科学技术协会联合发布《关于利用科普资源助推“双减”工作的通知》；2022年2月教育部和文旅部发布《关于利用文化和旅游资源，文物资源提升青少年精神素养的通知》；党的二十大报告把教育、科技、人才进行了“三位一体”统筹安排。

在“双减”政策全面推进的大背景下，我国基础教育领域正经历着深刻变革，其核心在于减轻学生作业负担与校外培训负担，为学生创造更加多元化、个性化

的成长环境，而科学教育作为素质教育的重要组成部分，对于培养学生的创新思维、实践能力以及科学素养具有关键作用。^[1]传统单一的学校科学教育模式在资源丰富度、实践场景多样性等方面存在局限性，难以充分满足“双减”后学生日益增长的科学学习需求，此现状下自然博物馆作为自然历史与科学知识的重要载体，拥有丰富的实物展品、先进的互动设备以及专业的科普资源，具备开展科学教育的天然优势。如何通过展（展览设计）、教（教育活动）、研（学术研究）三要素融合，释放自然科学博物馆的科学教育潜能，是新时代科普高质量发展的核心命题。

二、自然科学博物馆的科学教育赋能优势分析

（一）馆藏资源的教育转化价值

博物馆所珍藏的各类标本、模型以及其他实物资源，以其独特的直观性特点，在教育和科研领域展现出了无可替代的重要价值。这些实物资源不仅能够直接呈现生物、地质等多方面的自然和历史信息，还能让参观者获得更加直接和真实的感知体验^[2]。除此之外，随着现代数字化技术的迅猛发展和广泛应用，例如通过CT扫描技术对化石内部结构进行高精度的可视化呈现，使得博物馆的馆藏资源在教育和应用方面得到了前所未有的拓展和延伸。这种技术的融入，不仅极大地丰富了馆藏资源的展示形式和内容，也为公众提供了更加多元化和深入的学习途径，进一步提升了博物馆的教育功能和影响力。

（二）科研与教育的协同潜力

自然科学博物馆凭借其深厚的专业背景，为各类教育活动提供了坚实的学术支撑。需要借助强大的科研团队将复杂的科研内容精心转化为适合学生理解和操作的科学教育课程，形成“做中学”的教学模式，学生们不仅能够系统地学习到丰富的知识内容，更重要的是，在实践中逐步掌握变量控制、数据解读等关键的科研思维方法。这种教育方式不仅提升了学生的知识水平，更有效地培养了他们的科学探究能力和创新思维。

（三）教育环境整合赋能优势

区别于学校正式教育和教科书教学，自然科学博物馆教育环境更加多元，趣味性更高，能够体现科学教育的优势，从而弥补学校教学环境在资源等方面的不足。可应用模拟实验、动手操作、VR技术等，将科学原理转化为互动参与感更

强、可观察的体验过程，如模拟航天器、地震模拟，或复原自然历史场景、生态空间进行场景化学习，通过沉浸式体验进一步激发青少年群体的学习兴趣。自然科学博物馆可通过不同的主题互动，实现多学科知识的高效整合，打破不同学科教育壁垒，使得知识内容更加系统化、全面化，并帮助青少年提高科学认知和科学技艺，创新思维，培养良好科学素养，传达求真精神，同时可根据不同年龄段群体的实际需求进行场景设计和教育内容规划，打造虚实结合的延伸化教育，进而实现学校博物馆的联合教学优势

三、展教研融合的理论逻辑与现实挑战

（一）融合框架的内在关联

展教研融合的本质是通过跨学科协作实现知识生产、传播与转化的动态平衡系统。基于知识转化理论，博物馆的显性科研成果通过 SECI 模型转化为展览的隐性知识载体，其核心机制包含三大支柱：以多维度跨学科领域研究构建知识库，以前沿技术打造沉浸式展览体验，以科学教育赋能知识传播，形成“内容孵化→场景实现→认知转化”的协同模型。这种三位一体架构构建起“研究提供养分、技术重塑形态、教育赋予活力”的智慧生态系统，使博物馆从知识储藏机构转型为认知创新的学校。

（二）现实困境分析

1. 内容传播断层

自然科学知识的专业壁垒导致公众在理解和认知上形成了显著的鸿沟，使得自然科学博物馆的科普教育效果大打折扣。传统的媒介呈现方式已经无法满足现代公众对知识获取的需求，亟待进行迭代升级以适应新的传播环境。现行的博物馆普遍采用的陈列模式是“标本+文字标签”的形式，这种模式虽然简单直观，但存在明显的局限性。标签内容往往充斥着“新近纪”“趋同进化”等专业术语，这些术语对于不具备相关背景知识的普通观众来说，显得晦涩难懂，难以产生共鸣^[4]。更为关键的是，这种陈列方式缺乏一个阶梯式的知识解码体系，无法引导观众从基础到深入逐步理解相关的科学意义。此外，静态图解缺乏时空关联模型的构建，使得观众难以在脑海中形成对自然演化过程的立体认知，无法真正理解自然事件在时间和空间上的相互关系。这种展示方式的局限性，进一步加剧了公众对自然科学知识的认知鸿沟，急需通过引入新技术和新方法，如虚拟现实、增强现实等

手段，来提升展示的互动性和沉浸感，从而更好地传递自然科学的科学价值和教育意义。

2. 技术应用表层化

数字化交互设备尚未摆脱炫技式应用的桎梏，在科学思维培育方面存在结构性缺陷。当前，VR 技术主要用于构建沉浸式场景体验，然而未能与自然历史内容及其理论内核实现深度交融，致使互动体验沦为“感官刺激”，难以有效传达教育价值。此外，面向青少年、老年人等不同群体的个性化教育资源短缺，亦限制了自然科学博物馆的受众覆盖范围与影响力。

3. 馆校协同机制薄弱

一直以来，我国全面推行科学教育改革，尤其是“双减”政策实施以来，各种类型素质教育要素成为了提升学生核心素养的重点，“科普进校园”、中小学综合实践活动等活动的持续性开展，使得各种类型加入自然科学博物馆和其他科学科普主体共同构建了公共科普服务体系。从 2015 年起，上海科技馆开展了馆校合作项目，并根据学校需求定制馆校合作类课程^[9]。从实践效果来看，很多中小小学在使用自然科学博物馆教育资源和非正式教育模式的过程中，仍旧受到现有课程体系、教学学时的刚性约束限制，使得馆校合作类课程覆盖面不广阔，二者之间的合作利用渠道和空间相对有限；有些地区自然科学博物馆的馆藏资源相对较少，与之相对应的学习资源相对薄弱，自然科学博物馆等多种类型优势学习资源集中于经济或教育水平发达的地区或学校，另外很多学校更加提倡学有余力的学生，参与和获取校外教育资源，但是其他类型学生，其原有学习任务更重，在自然科学博物馆等非正式学习中容易产生重视度不足的问题，使得馆校合作逐渐成为“一日参观”和“兴趣课程”。

4. 课程建设体系仍需完善

自然科学博物馆在教育中需要基于现有研发创新体系，结合学校实际情况开展宣传引导和教育，但是很多自然科学博物馆在课程建设方面仍旧存在脱节和系统化程度不高的问题。自然科学博物馆课程设计和资源利用需要对现有馆藏资源进行再生产和再利用，并针对不同群体需求调整科学学习资源和教育内容，但是在此期间如缺少顶层设计和规划，未明确专项教育目标，可能出现“统一化”单方面教育的情况，无法充分保障自然科学博物馆的教育优势和资源共享优势，逐渐

使得自然科学博物馆的教育职能作用陷入瓶颈。

四、展教研融合的实践路径构建

（一）跨学科教育项目设计

跨学科教育项目设计是指将不同学科的知识、技能和方法进行有机整合，通过系统化的规划和设计，形成一个综合性的教育项目。^[5]这种设计旨在打破传统学科之间的界限，促进学生在多学科交叉的环境中学习和思考，从而培养他们的综合素质、创新能力和解决复杂问题的能力。^[2]在设计过程中，需要充分考虑各学科的特点和相互关联性，制订明确的教学目标、内容安排和评估标准，确保项目能够有效实施并达到预期的教育效果。

在开发基于自然科学博物馆资源的项目式学习课程模块的过程中，我们务必严格遵循一个精心设计的、包含四个连贯阶段的系统性模型，这四个阶段依次为“现象导入-问题拆解-探究实践-成果创新”。“现象导入”阶段，通过引导学生观察和思考自然科学博物馆中的各种现象，激发他们的学习兴趣和好奇心。“问题拆解”阶段，将复杂的问题逐步分解为若干个可操作的子问题，帮助学生明确学习目标和探究方向。“探究实践”阶段，学生通过动手实验、实地考察等多种方式，深入探究问题的本质，积累实践经验。“成果创新”阶段，学生将所学知识和技能进行整合，创造出具有创新性的成果，并进行展示和分享。这一完整的模型不仅确保了学生能够经历一个从观察现象到提出问题、再到动手实践和最终创新展示的系统性学习过程，而且有助于他们在这一过程中逐步实现知识的深入理解和综合应用，全面提升综合素质和能力。

（二）科研转化赋能展教

将科研成果有效地转化为可供陈列展示与教学应用的各类器具，是维持自然科学博物馆活力的保证。一系列数字化装备和平台的研发与应用，助力科学教育和素质教育的创新性变革，包括具有互动趣味性的展览展示器材，为教育教学专门设计的辅助工具，如互动式展板、扩展现实设备等，能够吸引观众积极参与，增强展览的互动性和观赏性；例如周尧昆虫博物馆的展陈运用了互动投影技术、3D 打印技术、互动魔屏技术、高精度数字化提取周尧的手绘稿等新技术，并与展陈内容、科普知识、趣味教学等方面有机融合在一起，进行艺术化的陈列叙述，获评浙江省十大陈列展览精品奖；还将一种昆虫行为观察装置专利转化为全国首

例的切叶蚁生态展示装置，把昆虫生活的动态展现给观众，突出对昆虫的最直观的视觉、听觉、触觉等感受，从全新的视角打造沉浸式、互动性强的展陈体验项目，该项展品获长三角科普场馆“十佳展品”，这些工具能够显著提高教学过程的灵活性与高效性。

此外，用于科研探索和实验分析的专用设备，如高精度测量仪器、电子显微镜等，也为学生从另一个视角和现象深入解读自然科学提供了坚实有力的支撑。例如浙江大学张传溪教授团队通过大尺度三维电镜技术重构出稻飞虱纳米分辨率的三维结构，周尧昆虫博物馆通过 3D 打印将三维结构模型放大 80 亿倍，使昆虫其内部组织器官尤其是口器和气管系统结构与功能的关系以一种震撼的形式展现在观众面前。这些用具不仅在功能上独具特色，而且在实际应用中能够切实增强展览的互动性与观赏性，提升教学效果，推动科研赋能的深度与广度，是开展教学、研究及展示活动时不可或缺的重要资源，为教育教学和科研探索提供了强有力的工具支持。

（三）馆校协同机制创新

可将学校教育与自然科学博物馆的非正式教育进行有机整合，通过加强二者之间的协同互动，形成互补优势。基于现有的教学目标与需求，全面梳理并优化科学教育内容，编写具有针对性的校本教材与地区教学规划。同时，开展全面调研，深入探究各类中小学在科学教学方面的具体需求，从根源上聚焦不同受教育个体的差异化需求，丰富科学教育的多元要素。整合自然科学博物馆的丰富资源，并有效转化和盘活现有资源，将其高效投入到教学活动中。

在此过程中，需特别关注避免学生个体始终处于被动接受的局面。应注重规避单一的说教式教学方式，重视教育资源的多样性与多元化。例如，学校和博物馆可一起设计教育材料包，使其与学校或教育部门所提出的科学活动清单相匹配。如此一来，一方面能够充分发挥教育活动的实地参观与情景化教育优势，另一方面可借助教育材料包突破传统科普教育活动的时空局限。例如，有昆虫社团的学校会与周尧昆虫博物馆联系，共同搭建课程衔接平台，依托科协科技新苗项目，开展项目式研究性学习，周尧昆虫博物馆提供整套课程包、可移动展品展览和配套教具设备，例如利用中国农科院蚕研所杂交彩蚕种质资源，面向中小学学生群体发放2400多份蚕种，开展成体系的研学活动、养蚕日记、蚕桑文化展览进校园

等相关活动。学校教师可依据实际情况自主备课，灵活运用这些资源，进而大幅提升科学教育的时效性与实效性。

在具体实施时，可结合不同年龄段学生群体的特征，精心规划材料包中的教学资料、授课地点及教具。向学生发放材料包后，教师可自主授课，或组织学生前往科学博物馆进行实地参观，将材料包作为学习指引。这不仅能有效增强学生对科学知识的学习兴趣，还能显著提高其知识掌握程度，切实达成科学教育的深度融入与全面发展。

（四）资源体系构建

自然科学博物馆教育及其创新发展需依托文化根基，如社会、习俗、制度、机构等，营造具有广泛影响力的科学学习环境。为更有效地推动自然科学博物馆教育的发展，应从制度与政策层面构建多元化主体的资源体系。具体而言，需明确自然科学博物馆资源供给与利用的刚性目标，确定馆校合作教育的基础及相关机制，保障专项运营经费并提供充足的人才支持，高效整合博物馆、学校等不同主体的资源。如周尧昆虫博物馆为科惠百校专项行动合作单位，作为重点民生实项目，从制度上保障科学教育资源流动体系，在项目框架下，与 8 所宁波市中小学共建科学家精神众创空间，开展校外科学教育基地结对共建行动，并调动社会资源，从周尧昆虫博物馆专家库中挑选有合作意向的专家与中小学结对，受聘为科学副校长。同时，针对科学教育资源相对匮乏的地区进行融合补充，通过线上分享等方式解决自然科学博物馆优质学习资源获取的问题。

为保障充足的人才支持体系，可将中小学教师、优秀科研人员等纳入自然科学博物馆教育兼职队伍，并给予适当的资金与福利补充，深入探索科学资源科普常态化机制。例如，可根据不同中小学的实际情况，培养科学创新教师，建立常态化的教师培训体系，将这些专兼职科学创新教师作为自然科学博物馆与学校之间良好合作的沟通纽带，进而提升不同受众群体对自然科学博物馆现有资源的利用水平，拓展教育空间。此外，可进一步整合社会力量，如大学生群体、优秀志愿者等，吸引更多人群参与并投身自然科学博物馆教育体系。积极利用线上社交媒体平台，针对不同传播受众开展主题教育，推广原创科普文章或科普视频等，扩大自然科学博物馆在不同受众群体中的影响力。

五、总结

近年来我国针对自然科学博物馆教育提出了多项政策,旨在全面推进中小学教学中校内外教育资源的整合,提出教育资源共享机制,以科普资源助推“双减”政策的落实。本文聚焦展教研融合视角,探讨自然科学博物馆赋能科学教育的路径。在“双减”政策与教育、科技、人才“三位一体”统筹的背景下,自然科学博物馆凭借馆藏资源的直观性与数字化拓展价值、科研与教育的协同潜力、教育环境的整合优势,成为科学教育的重要载体。然而,当前面临内容传播断层、技术应用表层化、馆校协同机制薄弱、课程体系不完善等挑战。对此,文章提出实践路径:通过跨学科教育项目设计、科研转化赋能展陈创新、创新馆校协同机制、构建文化根基下的资源体系与机制,以实现展教研深度融合,释放自然科学博物馆的科学教育潜能,为新时代科普高质量发展提供理论与实践参考。自然科学博物馆的展教研融合,本质在于打破知识生产、传播与应用之间的壁垒。自然科学博物馆唯有以技术为翼、以研究为锚、以教育为帆,方能在“双减”浪潮中切实肩负起“科学教育加法”的时代使命。

参考文献

- [1]周佳.“双减”政策背景下博物馆教育潜能释放路径探究[J].教育科学, 2022, 38(1):35-40.
- [2]金淼,卢君辉,赵洪涛.自然科学类博物馆中研究性学习的实践探索[J].自然科学博物馆研究, 2021(002):000.
- [3]殷伟超,刘明星,庞森尔,等.自然科学类博物馆馆校合作策略探析——基于博物馆教育实践者的视角[J].智库时代,2023(32):13-15.
- [4]周丽英.试论博物馆传播与观众认知关系的实质及其发展[J].博物院, 2017(3):7.
- [5]蒋建明.“跨学科课程”教学在项目研究中的实践[J].教学研究, 2018, 41(05):44-46.