

“馆校联动”让科学教育“落地开花”

——探索青少年科学思维能力培养的有效模式

张博伟

（天津市新华中学，天津 300203）

摘要：为加强青少年科技教育，解决当前资源利用不充分、教学方法缺乏互动性、课程设计缺乏针对性等问题，本文提出了“三部曲”与“三步走”相结合的馆校联动教育模式。

“三部曲”通过科技教育、科学展览及实验指导进校园，逐步构建青少年对科学思维能力的认知；“三步走”鼓励青少年走进科技馆，通过场馆参观、志愿服务及课程共建，深化科学思维能力的培养。为确保该科学思维能力培养模式的有效实施，提出组建跨学科导师团队、实施双向互动教学及建立常态化交流机制的保障策略。

关键词：科技馆；馆校联动；青少年；科学思维能力

习近平总书记指出，要在教育“双减”中做好科学教育加法，激发青少年好奇心、想象力、探求欲，培育具备科学家潜质、愿意献身科学研究事业的青少年群体。聚焦满足教育“双减”需求，用好科技馆的优质科普资源，是助力提升青少年科学素养的重要课题^[1]。为进一步深化“馆校合作”，推动科技教育融合发展，学校可通过“三部曲”与“三步走”的馆校联动教育模式，在充分整合学校教育和场馆教育资源的基础上，针对当前青少年科学思维能力培养的主要问题，探究“科技教育进学校”“科学展览进学校”“实验指导进学校”的科学思维教育系列活动“三部曲”与“场馆参观”“志愿服务”“课程共建”的“三步走”。

一、馆校联动下青少年科学思维能力培养存在的问题

（一）资源利用不充分

教育部、中国科协等十八个部门《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》要求各地中小学纷纷开展馆校联合教学模式，以便能够发挥出科技馆与学校丰富的教育资源^[2]。但

在实践中，并未实现资源之间的充分融合、互补，形成了“资源孤岛”现象。从内容层面来看，科技馆侧重于实物的展示，而学校则更注重理论知识的传授。二者内容上的差异使得双方资源在整合时难以找到有效的契合点，难以形成系统性的学习路径。从形式层面来看，科技馆的实践活动强调青少年的动手能力、探索精神，而学校的课堂教学则侧重于知识的讲解。双方在联合教育中，难以将两种形式结合起来，进而导致青少年在两种环境中的学习体验产生割裂感。从教育目标来看，学校教育在更注重基础知识的系统性，其教育目标是确保学生掌握扎实的科学基础知识，为后续的高级学习打下基础。科技馆则更倾向于提供广泛而有趣的科学体验，其教育目标在于拓宽学生的科学视野，培养其探索精神和创新能力。但由于缺乏针对青少年科学思维能力培养的专项资源整合策略，使得双方在资源利用上并不充分。

（二）课程设计缺乏针对性

首先，馆校联动教学中存在学校理论教学未能与科技馆实物展示深度融合的问题，导致造成跨学科整合缺失。科技馆的直观展示与学校的理论建构本应相辅相成，但课程设计上却并非融合两者的优势，进而影响学生对科学知识的全面认知。其次，教学活动设计偏离科学思维核心要素的培养目标。科学思维的核心在于深度思考、独立分析、创新创造，而当前教学过于偏重知识传授、技能训练，未能有效激发学生的批判性思考、创新能力，导致学生科学思维发展受限。最后，课程体系缺乏连贯性，难以构建系统性的科学思维能力培养路径。科学思维的培养需循序渐进、系统推进，但现有课程体系缺乏明确的培养目标与连贯路径，课程间衔接松散，致使学生知识体系碎片化，能力结构出现断层，难以形成坚实的科学思维基础。

二、馆校联动下青少年科学思维能力培养模式实践

鉴于当前馆校联动在青少年科学思维能力培养中存在的问题，探索实践“三部曲”与“三步走”的青少年科学思维能力培养模式。“三部曲”即“科技教育进学校”“科学展览进学校”“实验指导进学校”；“三步走”即“场馆参观”“志愿服务”“课程共建”。

（一）馆校联动“三部曲”

“三部曲”为教育协同机制的创新，不仅能够促进科学教育资源的高效整合，还为青少年科学思维能力的全面培养开辟新路径。

1.科技教育进学校，在聆听中认识科学思维能力

此阶段的核心在于将科技馆的优质教育资源引入学校课堂,通过专家讲座、科普剧表演、科学故事分享等形式,让学生在聆听中初步构建对科学世界的认知框架,激发探索欲,并初步培养科学思维能力^[3]。例如,在馆校联合过程中,可推出“未来科学家”系列讲座,邀请科技馆专业人员、科普作家及科研工作者,围绕前沿科技动态、科学方法论、科学史趣谈等主题进行分享。开展“科学家来啦”校园行活动,邀请相关专家及社会机构组织走进学校,以“科普报告+科学表演+科学课”形式展现前沿科技的发展现状,进行简单有趣的科学实验和科学探究。讲座中,通过有趣的互动形式,引导学生思考科学问题,鼓励学生提出假设、逻辑推理,从而在潜移默化中培养学生的批判性思维,提高解决问题的能力。

2. 科学展览进学校,在体验中提升科学思维能力

第二阶段侧重于将科技馆的流动展览直接引入校园,通过互动展品、虚拟现实体验、科学实验演示等手段,让学生在直观感受和亲身操作中践行科学原理。以“探索宇宙奥秘”为主题的巡回展览为例,该展览利用高科技手段模拟宇宙环境,设置黑洞模拟、星系穿越、火星探测等互动体验区。学生在佩戴VR眼镜后,仿佛置身于浩瀚的宇宙之中,通过操作虚拟设备,完成一系列宇宙探索任务。实践过程中,不仅加深了学生对宇宙科学的认识,更重要的是激发了学生对未知世界的好奇心,促使其在实践中学习如何提出问题、设计实验、收集数据并分析结论,从而有效提升学生的科学思维能力。

3. 实验指导进学校,在操作中强化科学思维能力

最后阶段强调将实验室教学直接引入学校,通过科技馆的专业教师提供的实验指导,开展项目式学习,让学生在动手实践中深化对科学原理的理解,强化科学探究能力、创新思维能力和团队协作能力。

以“绿色能源探索”项目为例,科技馆联合学校科学教研组,设计关于太阳能、风能等可再生能源的探究实验。学生在教师的指导下,分组设计并实施太阳能小车竞速、风力发电模型制作等实验项目^[4]。项目实施过程中,学生不仅需要掌握基本的实验技能,还需要运用所学知识解决实际问题,如优化太阳能板角度以提高转换效率、调整风车叶片形状以增强风力捕捉能力等。通过上述实践活动,不仅锻炼了学生创新思维和动手能力,更促使学生在团队合作中,通过反复试错,学会如何运用科学思维方法解决复杂问题,为未来的科学研究奠定坚实的基础。

(二) 馆校联动“三步走”

“三部曲”模式重点在于科技馆进校园，而“三步走”模式则在此基础上，通过青少年进科技馆，实现馆校之间的深度联合，发挥科技馆中的大型教育资源，深化青少年科学思维能力培养。所谓“三步走”，即“场馆参观”“志愿服务”“课程共建”。

1.场馆参观，了解科学发展进程

场馆参观作为馆校联动的第一步，其核心价值在于为学生提供直观、生动的科学学习环境。不同于传统的课堂教学，场馆以其丰富的展品、多媒体展示以及互动体验区，使学习者能够身临其境地感受科学的魅力^[5]。例如，在市科技馆的“未来能源”展区，学生可通过参与“太阳能小车竞速赛”，了解到太阳能的基本原理，还能够亲手设计并制作太阳能小车，在浓厚的科技氛围下，通过实践操作，学生的批判性思维、创新能力和问题解决能力能够得到极大的提升。在“海洋变迁”互动区域中，利用光影互动效果，学生能够从“上帝”的视角，观察海洋的变迁过程。借助AR（增强现实）技术，学生能够“穿越”到历史关键时刻，亲眼见证科学发现的关键瞬间，从而加深对科学发展进程的理解。充分运用人工智能、5G等新一代信息技术，探索“数字化+展览”“数字化+教育”“数字化+实践”，推进线上线下融合展览，构筑科普新场域，拓宽科普传播渠道，满足多样化科普需求，让传统科普阵地焕发时代生机。

2.志愿服务，体验科技讲解岗位

第二步为志愿者服务，定期邀请具有扎实科学知识的青少年入馆担任志愿者，体验科技讲解员岗位的工作日常，该步骤能够促使青少年从被动接受知识转变为知识的传播者。通过参与科技讲解志愿服务，青少年需要深入了解展品背后的科学原理，学习如何运用通俗易懂的语言向公众介绍科学知识。一方面，通过体验科技讲解员岗位，不仅能够锻炼青少年的语言表达能力和沟通能力，还能够促使青少年在前期准备工作中，进行大量的资料搜集、整理和分析，实现对其科学思维能力的又一次锤炼。另一方面，通过设置该步骤，能够形成榜样效应，激发青少年好胜心，从而促使更多的青少年加入岗位体验中。通过以点带面的形式，激发更多青少年对科学的兴趣，推动青少年群体强化科学思维能力。

3.课程共建，馆校联动开展研究课程

课程共建是馆校联动模式的深化，要求科技馆与学校紧密合作，共同开发跨学科、研究型的学习课程。具体而言，课程需要围绕某一科学主题展开，通过实地考察、实验操作、数据分析等多种方式，引导学生进行深入探究^[6]。例如，学校可与当地天文馆合作，共同开设

“天文观测与数据分析”课程。在该课程中，学生首先在天文馆学习天文基础知识，随后前往天文观测台进行实地观测，记录数据并运用统计软件进行分析。整个过程中，学生不仅能够掌握天文观测的基本技能，还能够学会如何运用科学方法解决问题，实现其科学思维能力的全面提升。

（三）完善成果反馈，建立评价机制

首先，强化研究性学习专题报告的深度。青少年研究性学习小组在资深导师团队的精心指导下，需遵循严谨的学术规范，深入探索选定课题，确保专题报告内容翔实、逻辑严密、论证充分。报告撰写过程不仅是对研究成果的总结，更是学术思维训练的关键。

其次，举办研究报告答辩展示会，搭建多元化交流平台。此活动旨在通过公开答辩的形式，让每位小组成员以 PPT 为载体，全面展示研究过程、方法、成果及反思。由市、区级教育专家、市科技馆科普工作者及学校资深教师共同组成的“跨学科专家评审团”，基于学术性、创新性、实用性等多维度标准，对报告进行专业点评。开放会场邀请全校师生代表参与，以促进学术交流，激发全校范围内对科学研究的热情，形成良好的学术氛围。

最后，构建青少年研究性学习小组专题报告汇编体系，实现成果的系统化保存。市科技馆应与学校紧密合作，将历年来的优秀专题报告进行精心筛选、编辑、整理，汇编成具有学术价值的专题报告集。以此肯定青少年研究性学习成果，为后续研究者提供参考资料，进一步推动区域内青少年科技创新教育的持续发展。随后，通过数字化手段将汇编内容上传至网络平台，拓宽传播渠道，实现研究成果的跨时空共享，促进教育资源的优化配置。

开展“馆校联动”是推动学校教育与社会教育互促共融的重要途径和有力抓手。建立“请进来”和“走出去”的双向互动实践的合作机制，坚持协同育人，旨在打造科学教育“第二课堂”，全面提升青少年的科学素质和创新能力。作为学校教育的延伸和实践，科普场馆有效弥补了学校教育的不足。着力打通科普教育“最后一公里”的问题，充分发挥流动科普设施的轻骑兵优势，利用流动科技馆、科普大篷车巡展，加大对科普薄弱地区的支持力度，让科普成果惠及更多青少年。

三、馆校联动下青少年科学思维能力培养模式的实施保障

在馆校联动教育模式下，涉及学校、科技馆、青少年等多方教育主体，为确保馆校联动教育模式的有效实施，应建立完善的保障机制。

（一）组建跨学科专业导师团队

需组建一支高效协同、专业互补的跨学科导师团队，团队成员由科技馆内经验丰富的科普传播者、学校中深耕科学教育的资深教师、领域内造诣深厚的学科专家，以及深谙青少年心理发展规律的教育心理学家等多领域精英组成。团队规模维持在 7 人左右，以确保每位成员能够充分发挥其专业特长并有效协作。团队的核心使命在于依据青少年的认知发展规律，设计既富有科学性又兼具趣味性的教育活动方案，并确保方案能够精准对接学生的成长需求。除此以外，导师团队还需要承担活动的具体实施、成效评估及反馈调整的重任，以推动馆校联合教育模式的持续优化。

（二）实施双向互动教学模式

为实现馆校联动的深度融合，需构建“导师团进校园”与“青少年赴基地实践”双向互动的教学模式^[7]。一方面，导师团成员化身知识的引路人，定期踏入校园，利用学生社团活动的黄金时段，如周五下午，围绕热点科学主题，开展形式多样的教学活动，如专题讲座启迪思维、实验演示激发兴趣、课题研究培养能力，引导学生主动探索、勇于质疑，逐步培养其发现问题、分析问题并初步提出解决方案的能力。另一方面，鼓励学生走出课堂，利用假期时间，亲赴科技馆进行实地考察，通过亲手操作、细致观察、严谨记录与深入分析，让学生在实践中深化对科学原理的理解，锻炼其解决实际问题的能力，实现理论知识与实践经验的深度融合。

（三）建立常态化的导师团交流机制

为确保指导工作的连续性，应建立常态化的导师团交流机制。定期召开导师团工作会议，内容涵盖但不限于指导进度的汇报、遇到问题的剖析、成功案例的分享以及未来工作规划的讨论等。通过集思广益，及时调整教学策略，优化活动设计，确保教育目标的有效达成。利用现代信息技术手段，如建立在线交流平台、共享教学资源库等，实现导师团成员之间的即时沟通，进一步提升团队协作效率。

馆校联动作为青少年科学思维能力培养的创新模式，其成功实践不仅依赖于科学教育资源的高效整合与深度融合，更需要教育主体间的紧密合作与机制创新。通过“三部曲”与“三步走”策略的实施，青少年得以在多元化的学习环境中，从认知到体验再到实践，逐步构建起坚实的科学思维基础。而跨学科导师团队的组建、双向互动教学模式的推行以及常态化交流机制的建立，则为该过程的顺利进行提供了强有力的保障。

四、结语

“馆校联动”是科技馆和学校教育工作结合的全新尝试与探索,是科学教育的有益延伸。青少年在这里体验,走近科学、了解科学,能够点燃他们心中的科学梦想。盘活资源,当好科学教育“排头兵”;创新发力,巩固科学教育“主阵地”;播撒种子,点燃青少年的“科学梦”。科学的种子埋在当下、长在未来。在教育“双减”中做好科学教育“加法”,必将在广大青少年心中播撒科学的种子,为国家培养出大批对科学有浓厚兴趣,具备创新意识和创新能力的科技人才。

参考文献

- [1]戴金跃. 核心素养视域下学生科学思维能力培养策略研究[J]. 试题与研究, 2024(16): 49-51.
- [2]路萍. 关于科技馆提高青少年科学素养的策略探索——以黄山市科技馆为例[J]. 科技视界, 2024, 14(8): 12-14.
- [3]潘国盛. 基于科学思维能力提升的问题情境设计策略[J]. 物理教师, 2022, 43(12): 17-19+23.
- [4]李云海. 基于高阶思维培养的科技馆科学探究活动设计与实践[J]. 学会, 2022(9): 49-54.
- [5]凌浩. 基于科学探究的科技馆科普教育活动研究与实践[J]. 科技风, 2022(11): 37-39.
- [6]周忆堂, 陈文萍. 证据和逻辑——科学思维能力测评的两大着力点[J]. 生物学教学, 2020, 45(3): 60-62.
- [7]孙小莉, 苗秀杰, 何素兴. 浅析科技馆在青少年创新思维培养中的作用——以北京科学中心为例[J]. 科技传播, 2019, 11(18): 1-3.