

高校青少年科普教育路径探索

——以太原理工大学星火馆为例

文_ 李文凤 杨佳钰
(太原理工大学)

摘要：在国家加强科普能力建设、推进教育科技人才一体化发展的背景下，高校逐步成为面向青少年开展科学教育的重要力量，高校星火馆为高校整合科研资源、开展科普实践提供了新的载体。本文以太原理工大学星火馆建设为案例，围绕高校星火馆的基本理念和育人指向，梳理其在科研资源转化、科普力量组织、校地协同，以及活动实施等方面的做法。在此基础上，总结项目在资源开发和活动开展中的阶段性成效，并对实践中存在的薄弱环节进行反思。

关键词：高校科普工作 青少年科普教育 高校星火馆

高等院校集聚了前沿科研成果、科研平台和人才队伍等优质资源，是国家科普体系的重要组成部分，肩负着面向青少年开展科学教育、弘扬科学家精神、培育科技创新后备人才的使命担当。2025年，中国科协组织实施“高校科普品牌示范工程”项目，旨在引导高校开放优质科研资源、整合科普力量、培育特色品牌，推进高校科普工作高质量开展。高校星火馆的建设，不能停留在零散开展活动的层面，应在整体上形成较为清晰的思路和相对稳定的运行框架。在实践中，通过明确理念、细化育人目标，使高校面向青少年的科普工作从“有活动”逐步走向“有体系”。

◎ 高校星火馆的基本理念

从实践看，高校星火馆首先要回答的，是

高校科研资源如何更好地融入青少年科普教育的问题，其基本理念可以从以下3个方面理解。

一是将科研资源转化为青少年能够理解和参与的科普内容。科研资源转化并不只是开放实验室或展示设备，而是对科研内容进行重新整理和表达，把专业性较强的学术成果、实验过程和技术原理，转变为更贴近青少年认知水平的讲解内容和实践活动，使原本主要服务科研的资源，逐步进入科普教育场景。

二是让高校科普供给与中小实际需求更好地衔接。高校拥有丰富的学科资源，但如果对中小学教学实际缺乏了解，容易出现讲授内容多、却与实际需求相脱节的情况。因此，需要通过调研和沟通，了解不同学段学生的认知特点及学校在科学教育中的实际需求，在此基础上组织科普内容，减少“自说自话”，提高科普活动的针对性。

三是持续积累项目和培养队伍。科普工作不应只依赖临时性的活动安排，还需要在实践中总结出相对稳定的项目内容，吸引教师和学生参与其中，形成科普队伍，在推动科普工作持续开展的同时，也能促进参与者自身能力的提升。

◎ 高校星火馆的育人目标

知识层面 重点是把抽象的科学原理转化为可以直观感受的内容。通过现场讲解、实物展示和简单实验，让科学原理变得可感可知，

帮助青少年跳出机械记忆的误区，在实践中深化对科学知识的理解。

能力层面 强调对科学探究过程的体验。科普活动不仅要回答“是什么”，也要尝试引导学生思考“为什么”和“如何发现”。通过设置简单的问题情境和动手环节，让学生在参与中逐步形成基本的观察、分析和动手能力。

价值层面 着眼于科学精神的感受和理解，在科普活动中融入价值培育，让青少年了解一代代科技工作者如何将个人理想融入国家发展。通过接触真实的科研场景和科研人员，学生得以感受科学探索所需的坚持、严谨、责任感，在潜移默化中形成对科学探索的认同。

◎ 高校星火馆的实践运作

➤ 科研资源的科普转化

科研资源的科普转化，其重点不是简单开放高校科研资源，而是将原本服务于科研目标的资源要素，按照科普教育的规律作出相应调整。

从科研设施到探究式体验空间的形态转换 依托高校优势学科平台，筛选安全可控且具有展示价值的实验室，划定科普使用区域，配套必要的操作规范和安全说明。部分科研设备经过简化处理，可用于基础演示或辅助体验，使实验室由单一科研空间转向兼具教学功能的实践场所。

从高深理论到可感知知识的解码与重构 科研活动中产生的前沿成果和专业术语，术语密集、逻辑较为复杂，难以被青少年直接理解。科普团队要将复杂的科学原理拆解为贴合青少年认知的表达，结合生活场景转化为趣味实验、科普短片等多元形式，兼顾内容的科学性和适配性。

从学术权威到青少年科学引路人的角色重塑 科学家投身科普，是将其身上凝结的科学精神与科学家精神，从静态的榜样转化为动态的感染力量^[1]。通过引导科研工作者将自身的科研经历、科研故事转化为科普内容，让抽象的科学精神在具体情境中得到呈现，有助于增强科普活动的感染力。

例如，太原理工大学星火馆依托省部共建煤基能源清洁高效利用国家重点实验室的科研



学生在星火馆内观察科普模型

资源，围绕煤炭清洁利用进行科普转化。在具体实践中，科普团队将煤结构、催化转化等较为抽象的科研内容，转化为面向青少年的基础性知识讲解，并结合煤化工产品展示、能源转化流程图示等形式，帮助学生理解煤如何被清洁利用。

➤ 多元主体的协同参与

科普工作的长效运行，离不开多元主体的协同发力，高校星火馆在实践中逐步构建起了权责清晰、优势互补的科普队伍，为科普工作的常态化开展提供稳定的人力支撑。

学术带头人深度参与 科研团队负责人对学科前沿有深刻的理解，让其参与能够提升科普活动的权威性和吸引力。应引导学术带头人将科普视为科研工作的有机组成部分而非额外负担，并亲自设计科普课程、参与重点场次的讲解交流，其专业素养和人格魅力将对青少年产生深远影响。

系统化培育学生志愿者队伍 大学生、研究生群体在知识储备和表达能力方面具有一定优势，通过系统培训后，可以参与讲解引导、实验辅助等工作。在此过程中，既能满足科普活动的人力需求，也为学生提供了实践锻炼机会。

引入科普策划与教育设计专业人才 科普工作在坚守科学性的同时，还应遵循教育规律和传播规律。可通过设立科普研究专项项目等途径，推进专业科普人才队伍建设^[2]，积极吸纳具有相关教育背景、传播经验的专业人才参与课程设计和活动组织，让科普内容既符合科学规律，也贴合青少年的认知规律和教学要求。



志愿者为参观学生答疑讲解

以太原理工大学地球科学馆为例，由具备专业背景的教师和科研人员承担核心讲解任务，负责科学内容的把关。同时，以地球科学与测绘工程学院学生为主体的志愿者队伍参与日常接待和互动答疑。不同主体在分工协作中各展所长，使科普活动既具专业深度，又具亲和力 and 互动性。

② 校地联动的供需匹配

高校科普资源与中小学科普需求之间的有效对接，在于从以供给为中心转向以需求为导向，实现科普服务的精准实施。

调研了解中小学科学教育实际情况 不同学段学生的认知特点存在差异，不同学校的科学教育基础不尽相同，对科普资源的需求也各有侧重。通过走访调研、座谈交流等方式，深入了解区域内中小学科学教育的实际需求，有助于提升高校科普服务的精准性和实效性^[3]。

设计并发布针对性科普服务项目 基于需求调研结果，对相关资源进行整理与分类，形成若干相对成熟的活动方案，并按照学段进行区分。既包括基础科学领域的通用科普内容，也包括具有高校辨识度的特色科普内容，学校可根据教学安排和学生兴趣进行选择。

构建高校与区域中小学协同育人共同体 高校星火馆与区域内中小学签订长期协同

育人协议，建立常态化沟通机制。在确立共同愿景和有效利用高校资源的基础上，将正式教育和非正式教育结合^[4]，推动科普活动逐步融入课程教学、课后服务和研学实践之中。

例如，在校地协同方面，太原理工大学极地工程与装备研究院与太原市小店区恒大小学校合作签约提供了较为典型的实践案例。双方围绕青少年科学教育需求，建立长期合作关系，使高校资源能够更好地服务于中小学科学教育。

③ 科普活动的组织实施

高校星火馆突破传统科普“活动办完即结束”的碎片化局限，让科普活动从单向知识灌输，转变为完整的科学素养培育过程。

感知输入环节 该环节借助任务驱动型参观和沉浸式体验活动，激发青少年的科学兴趣。高校星火馆在活动设计中引入任务驱动理念，即学生参观实验室前会收到一份探究任务单，需要在参观过程中寻找特定问题的答案。这种目标导向的设计，能够引导学生主动观察、聚焦关键内容，提升感知和信息接收的效果。

探究内化环节 融入动手实践和科学思辨内容，推动科学知识的深度内化。在参观体验的基础上，配套设计动手实验、小组探究活动，让青少年亲手验证科学原理，同时设置开放性



学生体验模拟飞行

思辨议题，引导其思考科学技术的应用价值，深化对科学知识、科学方法的理解。

创意输出环节 搭建多元化的青少年科普成果展示和激励平台，强化科普育人成效。学习不仅包括输入和内化，还应包括输出和表达，鼓励青少年将所学所思转化为科普小论文、小发明、手绘海报等成果，通过场馆展示、线上推送、科普赛事等形式进行表彰展示，让青少年从知识接受者转变为科学的传播者和创造者。

反馈迭代环节 建立多主体参与的活动效果评估和优化机制，实现科普工作的持续优化。每次活动结束后，收集学生、教师、志愿者等多主体的反馈意见，从内容适配性、育人成效等维度开展评估，针对性优化科普内容和活动流程。

以太原市外国语学校理工大校区参观太原理工大学航空航天实践科普基地为例，学生带着任务单进场感知科研场景，在活动中通过模拟飞行体验、航模展示等互动环节，让学生理解相关科学原理。活动后，部分学生通过交流分享、问题讨论等方式对所学内容进行整理与表达。后期，组织方还通过带队教师和学生反馈，对活动内容与流程进行了总结和优化。

◎ 太原理工大学星火馆的实践检视

太原理工大学依托学科优势和科研平台，积极推进星火馆建设。学校以星火馆为载体，整合校内优质科普资源，面向中小學生、社会公众广泛开展科普教育活动，推动科学知识普及、科学精神传播与创新人才培养深度融合。

科普资源开发情况

太原理工大学星火馆以开放共享、科普育人为导向，整合校内多维度资源，构建起特色鲜明、联动协同的科普资源矩阵，为科普工作常态化开展筑牢了支撑。

在科研平台开放方面，实现了分类布局和规范运行。目前纳入星火馆的科普平台共计5个，涵盖实验室类和场馆类两大类，实验室类包括先进金属复合材料成形技术与装备教育部工程研究中心、省部共建煤基能源清洁高效利用国家重点实验室、极地清洁能源实验室；场馆类包括地球科学馆、航空航天实践科普基地。各平台在功能定位上有所区分，并通过固定开放日、线上预约等方式形成常态化开放安排。

在科普课程与活动研发方面，依托学科特色开发了一系列科普内容。航空航天实践科普基地开发了航模设计与制作、模拟飞行体验等10余个科普模块，地球科学馆设计了矿物标本观察和地质实验互动课程，机器人团队自主研发的机甲机器人则参加了中小学科技节展演。这些课程和活动注重将学科前沿知识与青少年认知特点相结合，具备一定的可重复性和推广性。

在数字化科普资源建设方面，学校进行了初步探索。依托官方微信公众号、视频号等新



科技展陈互动教学

媒体平台, 定期发布活动预告、场馆动态等, 扩大科普信息覆盖面。同时, 逐步启动场馆标本、实验过程的数字化采集工作, 探索开发线上科普资源, 突破线下服务的时空限制, 为科普服务智能化发展奠定基础。

② 科普活动实施情况

依托资源体系, 太原理工大学星火馆构建起了“走进来研学、走出去科普、特色品牌引领”的活动体系, 确保科普活动的覆盖面和实效性, 取得了一定的育人成效和社会效益。

从服务范围看, 科普活动覆盖太原、晋中地区多学段青少年群体, 2025 年星火馆累计开展各类科普活动 15 场次, 服务两地中小学校师生超 2 000 人次, 形成区域性服务格局。

从活动类型看, 内容呈现形式多样, 涵盖实验室参观、专家讲解、动手实践等形式, 全年持续开展日常研学接待、校园科普宣讲、主题品牌活动等服务, 既包括常态化场馆参观, 也有深入校园的科技展演、科普讲座, 更承办了山西省全国科普月等省级、国家级科普活动, 提升了整体影响力。

从活动效果看, 沉浸式、互动式的活动设计, 有效激发了青少年的科学兴趣和探究意识。通过将学科前沿知识转化为可触摸的探究场景, 引导青少年从被动接受转向主动探索, 通过邀请知名专家作前沿科普报告, 让青少年

近距离接触科研工作, 获得了合作学校与师生的广泛认可。

③ 现存问题与反思

尽管星火馆建设取得了阶段性成果, 但对照国家科普能力建设的战略要求、青少年科学教育的深层需求, 项目运行仍存在短板, 其背后反映出高校科普工作的共性问题, 需要进行深层反思。

一是科普效果评估缺乏系统的数据采集和动态调整机制。目前对活动成效的判断, 主要基于参与人数的统计和现场观察的直观感受, 缺乏相对稳定的指标体系和数据积累。活动结束后的反馈收集以简要交流为主, 系统性不足, 难以对不同内容与形式的实际效果进行细致比较, 在一定程度上影响了后续优化的针对性。

二是高校星火馆的示范效应尚未有效辐射区域科普生态。当前星火馆的服务范围集中在太原、晋中市城区的部分中小学, 未能向县域、农村地区有效延伸。与其他高校科普资源之间、与地方科技馆之间、与中小学科学教育之间的协同配合仍需深化完善。星火馆的探索经验更多停留于校内总结, 尚未转化为可推广、可复制的区域科普工作规范。如何在一馆一特色的基础上实现多馆联动, 如何将“星火”试点真正形成“燎原”之势, 是需要深入思考的问题。

高校星火馆的实践表明, 通过将科研资源转化为科普产品, 将学术供给对接青少年需求, 将零散活动整合为系统服务, 高校完全可以在科学知识传播与科学精神培育中发挥更加积极的作用。面向未来, 高校当以星火相传的坚守, 持续深化科普育人实践, 为高水平科技自立自强与全民科学素质提升持续贡献力量。



学生在星火馆进行探究式学习

参考文献

- [1] 王大鹏, 黄荣丽, 陈玲. 新时代科学家参与科普的现状与路径思考[J]. 中国科学院院刊, 2024(11): 1994-2004.
- [2] 汪敏娟, 仲盛来, 吴松强. 高校国家重点实验室科普科技融合发展路径探究[J]. 实验室研究与探索, 2024(10): 107-112, 168.
- [3] 王明, 郭碧莹, 马晓璇. 高校社会化科普服务的问题与对策[J]. 中国高校科技, 2018(12): 14-16.
- [4] 王俊民. 高校参与中小学科技教育的启示——以新西兰 3 所院校的长期科技教育项目为例[J]. 中国高校科技, 2021(8): 55-59.