

# 高等院校科普活动对中小學生科学素养培育的影响研究

赵红梅, 邓素芳, 郭春燕, 李娜, 苑丽霞  
晋中学院生物科学与技术系, 山西 榆次 030606  
DOI: 10.61369/ETR.2026030032

**摘要:** 高校科普活动作为科学知识传播的重要载体, 是培养创新人才、推动社会进步的关键引擎。通过整合高校资源、创新活动模式与完善政策支持, 可有效提升中小學生科学素养, 为国家科技创新储备后备力量。本研究以安宁小学与晋华中学學生为调查对象, 采用文献分析法、问卷调查法和访谈法, 系统探讨高校科普活动的作用机制、现存问题及优化路径。共回收有效问卷453份(中小學生222份, 高校學生231份)。研究发现, 在讲座、实验及科技展览等科普形式对中小學生素质培养的影响维度中, 科学知识拓展(67.53%)、探究兴趣培养(59.74%)及实践能力提升(63.64%)作用显著, 而大学专业认知与团队协作意识培养效能相对均衡(均为38.96%)。高校學生群体反馈显示, 当前科普活动需重点强化科学性(53.25%)与长效机制建设(29.87%), 同时资源整合能力(46.75%)亟待提升。建议高校通过增强活动互动性与实践性, 构建线上线下融合的科普教育新模式。

**关键词:** 高校科普活动; 中小學生; 科学素养; 互动性; 线上线下融合

## Research on the Impact of Science Popularization Activities in Higher Education Institutions on the Cultivation of Scientific Literacy among Primary and Secondary School Students

Zhao Hongmei, Deng Sufang, Guo Chunyan, Li Na, Yuan Lixia  
Department of Biological Science and Technology, Jinzhong University, Yuci, Shanxi 030606

**Abstract:** As an important carrier for the dissemination of scientific knowledge, science popularization activities in higher education institutions are a key engine for cultivating innovative talents and promoting social progress. By integrating university resources, innovating activity models, and improving policy support, these activities can effectively enhance the scientific literacy of primary and secondary school students, thereby reserving reserve forces for national scientific and technological innovation. This study, targeting students from Anning Primary School and Jinhua Middle School, systematically explores the mechanism of action, existing problems, and optimization paths of university science popularization activities using literature analysis, questionnaire surveys, and interviews. A total of 453 valid questionnaires were collected (222 from primary and secondary school students and 231 from university students). The research found that among the dimensions of the impact of science popularization forms such as lectures, experiments, and science and technology exhibitions on the quality cultivation of primary and secondary school students, the expansion of scientific knowledge (67.53%), the cultivation of inquiry interest (59.74%), and the improvement of practical ability (63.64%) have significant effects. In contrast, the effectiveness of cultivating university major awareness and team collaboration awareness is relatively balanced (both 38.96%). Feedback from university students indicates that current science popularization activities need to focus on strengthening scientific rigor (53.25%) and the construction of long-term mechanisms (29.87%), while the capacity for resource integration (46.75%) urgently needs improvement. It is suggested that universities enhance the interactivity and practicality of activities to build a new model of science popularization education integrating online and offline formats.

**Keywords:** university science popularization activities; primary and secondary school students; scientific literacy; interactivity; online-offline integration

项目信息: 本文为山西省教学改革研究课题“高校科普活动在中小學生科学素养提升方面的实践研究(J20241330)”阶段性成果。

作者简介: 赵红梅, 晋中学院生物科学与技术系, 教授, 硕士生导师。

## 引言

科学普及（简称科普）是指运用通俗化表达形式推广科学技术、传播科学思想、弘扬科学精神的社会活动。科普在传播知识的同时，能够有效激发公众对科学的兴趣与探究热情。科学素养作为21世纪公民必备的核心素质之一，对个体终身发展和社会科技进步具有深远意义，而科普活动在中小学科学素养培养体系中扮演着关键角色。

在此背景下，高校科普活动的重要性日益凸显。高校承担着人才培养、科学研究与社会服务三大基本职能，在支撑中小学科普教育方面具备显著优势。其一，高校拥有先进的教学与科研仪器设备，并建有各级重点实验室与工程中心，可为青少年科普教育提供优质的资源与场所保障。其二，高校汇聚了专业素养深厚的师资队伍，承担大量基础与应用研究项目，积累了丰富的研究经验与科研成果，这些成果具备转化为多元化科普资源的潜力。其三，部分高校与中小学或社区已建立了稳定的合作关系，在既往开展的科普活动中积累了较为丰富的科学传播经验<sup>[2]</sup>。然而，当前高校所拥有的丰富科普资源尚未得到充分利用。如何有效推动高校科普资源面向中小学开放，及其对提升中小学生学习科学素养的具体影响机制，构成本文研究的核心议题。本研究聚焦于高校科普活动对中小学生学习科学素养的影响路径，重点探究不同类型活动在提升科学兴趣、转变思维方式、增强实践能力等方面的效应差异；分析此类活动对学生长期科学素养发展的潜在持续性影响；同时识别高校科普活动实施过程中可能面临的障碍与挑战。研究旨在为高校科普活动的改进与优化提供针对性依据，从而更充分地发挥其在提升中小学生学习科学素养方面的积极作用。

## 一、高校科普活动对中小学生学习科学素养培养现状调查

### （一）调查对象

本研究选取山西省晋中市榆次区安宁小学（小学段）、晋华中学（初中段）学生以及晋中学院学生作为研究对象，旨在考察高校科普活动对中小学生学习科学素养培养的现状。

### （二）调查方法

#### 1. 文献资料法

通过系统梳理国内外科学素养、科普教育及高校科普活动相关文献，厘清当前研究进展与成果，充分借鉴既有研究成果，为本研究奠定理论基础并明确研究框架。

#### 2. 问卷调查法

采用结构化问卷作为核心数据采集工具。针对参与过高校科普活动的中小学生学习者，设计问卷涵盖其对活动的认知度、参与频率、体验评价、收获感知及改进建议等维度；面向高校科普活动组织者（教师与学生），重点调研活动实施过程中的现存问题与优化策略。通过此方法获取大样本量化数据。

### （三）问卷设计

问卷分为两类：

1. 中小学生学习者问卷：聚焦高校科普活动对其科学素养的影响，涵盖三个维度——活动认知水平、参与体验评价、期望活动类型偏好。

2. 高校师生问卷：围绕活动实施效果、内容设置合理性及改进建议展开调研。

本研究共发放问卷500份，回收有效问卷453份，有效回收率为90.6%。

## 二、高校科普活动对中小学生学习科学素养培养的作用及其影响调查结果

### （一）中小学生学习者调查问卷结果及分析

从学生对高校科普活动的认知，参与活动的感受，希望参加

的活动类型三方面展开调查，统计结果如下所示。

有74.32%的同学听过或参与过高校科普活动，有25.68%的同学没有听过高校科普活动，如图3.1所示，表明参与人数占大多数，科普活动宣传力度较广。

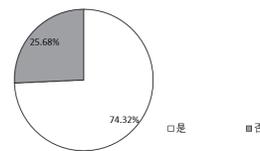
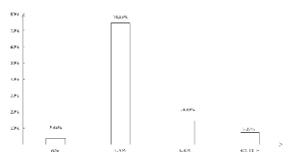


图3.1 听说过或参加过高校或科研机构组织的科普活动

学生参与过高校科普次数为0次的占3.64%，1-2次的占74.55%，3-5次的占14.55%，5次以上的占7.27%，如图3.2所示，大多数学生参与次数较少，说明高校科普活动要提高开展次数的必要性。



认为高校科普活动适合安排的时间，寒暑假占37.84%，课后服务时段占21.62%，学校课程内占20.27%，周末占20.27%，如图3.3所示。由此可见寒暑假是最佳时期。

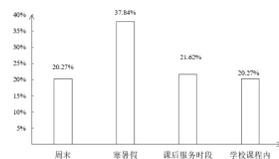


图3.3 认为高校科普活动最合适安排的时间段

### （二）高校学生调查问卷结果及分析

参与组织类型科普讲座占64.94%，实验室开放日占63.64%，自然观察实践占48.05%，科技竞赛指导占28.57%，线上直播课占29.87%，其他活动占2.6%，如图3.4所示。说明高校在开展活动

时存在空间局限，资源不足的问题。

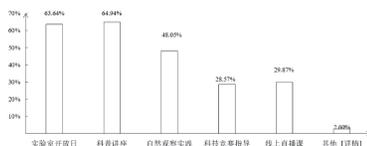


图3.4 参与组织的科普活动类型

活动面对的小学学段占16.88%，初中占36.36%，多学段占46.75%，如图3.5所示。表明高校对小学学段开展活动较少，应加大对小学科普活动的开展。

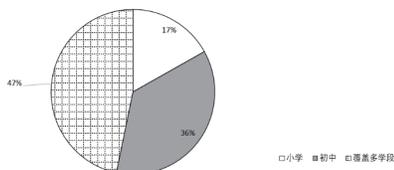


图3.5 活动主要面对的中小学段

中小学生在参加科普活动后成效显著，科学知识拓展占比67.53%，探索兴趣提升占比59.74%，动手能力增强占比63.64%，大学专业认知和团队协作意识两者占比均为38.96%，如图3.6所示。高校科普活动应强化科学知识和动手实践结合，激发探索兴趣，结合线上和线下资源，开展多样化的科普活动。

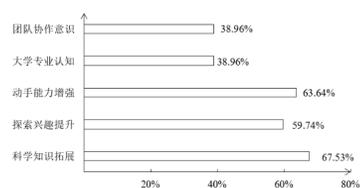


图3.6 活动后收集的中小学生反馈显示哪些成效最显著

活动内容聚焦领域分析，生物多样性占68.83%和生态环境保护占64.94%是最受关注的领域，表明学生对自然环境和生态系统的兴趣较高。医学与遗传（42.86%）和微生物与藻类研究（50.65%）也具有较高关注度，显示学生对生命科学领域的兴趣。合成生物学（18.18%）关注度相对较低，可能需要更多科普来提升兴趣，如图3.7所示。

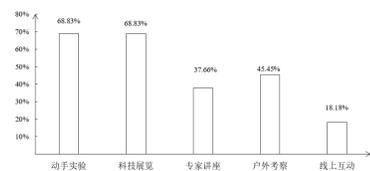


图3.7 哪些活动形式更受欢迎

活动中使用的创新形式分析，科技竞赛（59.74%）和VR技术（49.35%）是最受欢迎的创新形式，表明互动性和技术性较强的活动更受学生欢迎。科普文创产品（48.05%）和校园生态瓶制作（45.45%）也有较高比例，说明实物制作和创意产品能有效提升参与度。科学家故事分享（31.17%）相对较低，但作为一种人文科普形式，仍有一定价值。如图3.8所示。高校科普活动应强化生物多样性和生态环境保护主题，丰富生命科学领域，邀请专家进行专题讲座，结合前沿科研成果进行科普。

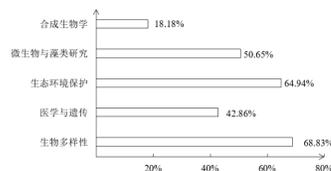


图3.8 活动内容聚焦领域

活动资源充分利用占54.55%，部分闲置占36.36%，资源不足占9.09%，如图3.9所示。由此可见，高校科普活动应该优化资源配置，加强资源管理。

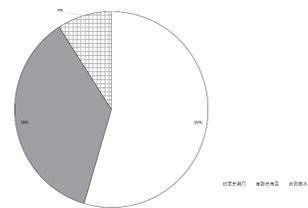


图3.9 活动资源利用情况

高校学生认为当前高校科普活动需在科学性（53.25%）和长效机制（29.87%）方面重点加强，同时资源整合（46.75%）有待提升，如图3.10所示。

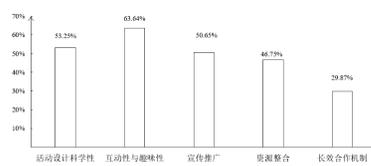


图3.10 最需要加强的环节是什么

高校科普活动应强化活动设计科学性，引入专业评估体系确保内容严谨，构建长效合作机制，与中小学、科研机构建立稳定共建实验室（63.64%需求）及联合开发科普课程（55.84%需求），优化资源整合来统筹线上线下平台（40.26%需求）提升协同效率，如图3.11所示。

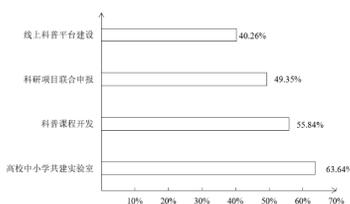


图3.11 希望未来增加的合作形式

### 三、高校科普活动实施优化建议

#### （一）提升活动的互动性与实践性

高校科普活动要实现优化，关键在于提升其互动性与实践性。首要任务在于深入了解目标群体，明确中小学生的认知发展水平及兴趣点。依据皮亚杰的认知发展理论，儿童的认知发展是一个主动建构的过程，其思维发展可划分为四个渐进且互补的阶段：感知运动阶段、前运算阶段、具体运算阶段和形式运算阶段<sup>[3]</sup>。在科学教育实践中，应针对不同年龄段学生的认知特征，设计适配的科学活动。例如，针对小学低年级学生，可侧重开展直

观的实验活动，助其建立感性认知；对于初中阶段学生，则可引导其进行逻辑推理与实验设计，以培养抽象思维能力。

维果茨基<sup>[1]</sup>的社会文化建构主义学习理论强调，学习是学习者在一定社会情境下，借助他人协作与必要的学习资源，通过意义建构实现的。在高校科普活动中，应着力创设真实情境，引导学生在解决实际问题的过程中习得科学知识。同时，需注重师生互动与生生互动，鼓励合作与交流，从而有效促进其科学知识的建构。

## （二）构建线上线下协同的科普模式

在信息化时代，构建线上线下协同的科普模式是高校科普活动发展的必然趋势。科普活动的核心在于运用优质丰富的内容及受众喜闻乐见的形式，将复杂的科学知识转化为生动的科学符号<sup>[5]</sup>。

线上科普可突破时空限制，依托互联网平台为更广泛的中小学生学习群体提供科学教育资源。运用现代信息技术手段，能显著提升科普服务效率并扩大其覆盖面。高校应积极探索创新科普形式，丰富内容供给，以增强科普工作的吸引力与影响力<sup>[6]</sup>。具体而言，高校可搭建专门的科普网站或移动应用程序（APP），上传科学讲座视频、实验演示教程、科技展览虚拟展馆等资源，为学生提供泛在学习机会。此外，利用直播平台开展线上科学讲座与互动答疑，实现学生与科学家的实时交流，亦能有效增强互动性。

线下科普活动作为科普工作的另一重要形式，其沉浸式体验可使学生亲身参与科学实践过程，直观感受科学价值，理解科学原理，从而激发科学兴趣。高校可定期举办科学讲座、实验演示、科技展览、科学夏令营等活动，邀请中小学生学习参与。线下活动可与线上资源形成互补，例如，在科学讲座前通过线上平台发布预习资料，使学生对内容形成初步认知；在实验演示后提供线上实验报告模板与数据分析方法，以巩固学习成果。

高校还可联合中小学、社区共建科普实践基地，推动科学课程内容与科普内容的数字化协同整合。建立“科学教育—科普

内容”产出协同机制，共同开发以科学素养培养为核心的学习资源<sup>[7]</sup>，为学生提供更多线下实践机会。通过线上线下协同模式，可充分发挥各自优势，显著扩大高校科普活动的覆盖面与影响力，进而提升中小学生的科学素养。

## 四、结语

高校科普活动在激发学生科学兴趣方面具有积极作用，其丰富多样的形式与内容为学生开启了通往科学世界的大门，对提升学生实践能力成效显著。同时，此类活动亦有助于培养学生的科学思维与方法，为其提供了接触科学、实现自我提升的良好平台，在中小学生学习科学素养培养中发挥着不可替代的作用。

然而，高校科普活动亦存在局限性。覆盖面有限是较为突出的问题，我国不同地区因经济发展水平、基础条件、科普政策及支持力度差异，科普资源分布存在显著不均衡现象，东部地区科普资源投入明显高于中西部地区，长三角、珠三角和京津冀三大城市群的公民科学素质水平处于全国领先地位<sup>[8]</sup>。此外，参与度不高、活动的持续性与系统性不足，以及师资力量与资源投入的欠缺，均为亟待解决的问题。

高校可通过以下举措提升科普效能：举办科普讲座与研讨会，邀请知名科学家与学者解读科学前沿热点，提升公众科学兴趣与理解；组织实验室开放日等活动，开展科学实验演示与体验，使学生与公众亲历科学实践，感受科学魅力；组织科学竞赛（如数学建模、机器人设计等），激发学生创新精神与实践能力；开发适配不同年龄段的科普课程与教材，普及科学知识；利用多媒体与互联网资源制作科普视频、动画，并通过网站、社交媒体等渠道传播；建立科普教育基地（如科技馆、天文台），提供学习与体验平台；与科技企业合作，将前沿科研成果转化为科普内容；加强国际交流合作，引进国外优质科普资源与经验，提升我国科普活动水平。这些举措将促进高校自身发展，并显著增强其服务社会的功能与水平<sup>[9]</sup>。

## 参考文献

- [1] 王明娥, 刘升光, 赵昕禾等. 依托高校资源开展物理科普活动的探索 [J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(8):140-144, 152.
- [2] 袁宁, 王春楠, 张焱. 高校助力中小学科普教育的研究与实践 [J]. 中国现代教育装备, 2024, (20):47-49.
- [3] 姚晴晴. 以皮亚杰守恒实验为依据的教学实践研究——适应小学低段学生思维发展水平的教学思路探索 [J]. 新智慧, 2024, (07):22-24.
- [4] 秦萍. 维果斯基心理发展理论视域下高校课堂教学改革路径探究 [J]. 现代商贸工业, 2024, (23):243-244.
- [5] 李颖, 王田田, 沈保栋. 面向科学普及的科研档案开发与利用 [J]. 山西档案, 2025, (04):1-6+31.
- [6] 庞利. 高校科普服务社会的使命和路径 [J]. 广州开放大学学报, 2024, 24(02):87-91+111-112.
- [7] 戴天宇, 黄晓. 数字化时代的科普建设: 问题与路径 [J]. 中小学科学教育, 2025, 2(02):35-40.
- [8] 沈雪莲, 仇文岗, 刘猛, 等. 重庆大学建筑科普教育基地科普工作的探索与实践 [J]. 高等建筑教育, 2025, 34(02):63-71.
- [9] 罗全, 程融, 杨铁柱, 等. 高校联手中小学开展科技研学旅行活动的意义分析 [J]. 科技风, 2025, (11):136-138.