

基于高校资源的中小学物理科普实践与探索

——以惠州学院物理党支部科普实践为例

程利霞, 刘敏*, 杜娟, 肖瑞, 张莉, 罗智宏, 吴仍来, 冯硕

惠州学院能源与物理学院, 广东 惠州

收稿日期: 2026年2月7日; 录用日期: 2026年3月6日; 发布日期: 2026年3月16日

摘要

对中小学生进行科学普及是全民科普中的重中之重, 惠州学院物理党支部为充分发挥高校育人功能, 结合高校资源和专业知识, 通过讲座、授课、实验、探究等多种科普形式, 以“走出去, 请进来”的方式, 向惠州市区及周边中小学开展系列科普活动。本文介绍了高校参与中小学物理科普的意义, 详细阐述了惠州学院物理党支部的科普活动及在实践过程中遇到的问题与挑战, 探索出一套具有针对性服务中小学生的科普机制, 为高校党支部参与中小学科普工作提供参考。

关键词

高校资源, 物理科普, 中小学, 实践与探索

Practice and Exploration of Physics Popularization in Primary and Secondary Schools Based on University Resources

—A Case Study of the Popular Science Practice by the Party Branch of Physics at Huizhou University

Lixia Cheng, Min Liu*, Juan Du, Rui Xiao, Li Zhang, Zhihong Luo, Renglai Wu, Shuo Feng

School of Energy and Physics, Huizhou University, Huizhou Guangdong

Received: February 7, 2026; accepted: March 6, 2026; published: March 16, 2026

Abstract

Popular science education for primary and secondary school students is a top priority in nationwide

*通讯作者。

文章引用: 程利霞, 刘敏, 杜娟, 肖瑞, 张莉, 罗智宏, 吴仍来, 冯硕. 基于高校资源的中小学物理科普实践与探索[J]. 教育进展, 2026, 16(3): 842-849. DOI: 10.12677/ae.2026.163554

science popularization. To give full play to the educational function of universities, the Party Branch of Physics at Huizhou University has leveraged university resources and professional expertise to carry out a series of science popularization activities for primary and secondary schools in and around Huizhou area through a combination of approaches—going out and inviting in—and diverse forms including lectures, teaching sessions, experiments and inquiry-based learning. This paper elaborates on the science popularization activities organized by the Party Branch of Physics at Huizhou University, as well as the problems and challenges encountered in the practice process. It also explores a targeted science popularization mechanism for primary and secondary school students, providing a reference for university Party branches to participate in science popularization work in primary and secondary education.

Keywords

University Resources, Physics Popularization, Primary and Secondary Schools, Practice and Exploration

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着科技的飞速发展，创新型人才的培养成为国家发展的关键。科学普及是提升全民科学素养的重要途径，而中小学生作为全民科普的核心群体，其科学思维、探究能力的培养直接关系到国家科技人才储备与创新发展潜力。然而，当前中小学科普教育普遍存在科普资源匮乏、课程体系不完善、师资实践能力不足等问题。高校作为人才培养、科学研究与社会服务的重要阵地，党支部作为基层战斗堡垒，肩负着凝聚力量、服务社会、引领育人的重要使命。此外，高校拥有丰富的教育资源，包括专业的教师团队、先进的实验室与科普平台等，将高校资源引入中小学物理科普教育，具有重要的现实意义[1]。《关于利用科普资源助推“双减”工作的通知》也明确提出，要推动高校、科研院所等向中小学生开放科普资源[2] [3]。

惠州学院物理党支部依托物理学科优势，整合专业教师资源、实验设备资源与科研优势，立足惠州市区及周边中小学科普需求，打破高校与中小学的壁垒，以“走出去，请进来”形式在惠州市实验中学、实验小学、惠南中学、惠州学院附属学校、仲恺第三中学、惠东大路村大路小学等中小学开展多样化、专业化的科普活动。在实践中破解科普难题、完善服务模式，探索贴合中小学生认知特点、具有可复制性的科普机制，为高校党支部深度参与中小学科普工作提供实践样本，助力全民科普事业高质量发展。

2. 高校参与中小学物理科普的意义

中小学阶段是学生好奇心与求知欲发展的关键期，也是培育科学素养的核心阶段。将物理科普融入中小学基础教育，可有效规避传统物理知识传授中抽象化、晦涩化的难题，是落实核心素养导向的重要举措。通过具象化、情境化科普活动，可将抽象物理知识转化为可视化、可体验的实践内容，激发学生探究兴趣，为其后续学习与科学素养发展奠定基础。

科普教育所蕴含的实践性特质与探究性内核，为创新型人才的培养提供了重要载体。在中小学物理科普活动中，实践操作、探索性实验、问题驱动式探究等教学形式广泛应用，如电路组装实操、光的折射现象探究、简易机械装置制作等，能够有效突破传统填鸭式教学的桎梏，引导学生从知识的被动接收

者转变为未知领域的主动探索者。这一过程不仅能够系统培养学生的创新思维、批判性思维与动手实践能力,帮助学生打破思维定式、学会理性求证,更能构建起“探究-发现-创造”的完整认知链条,夯实学生科学探究的基础素养,为中小学阶段创新型人才的早期培育筑牢根基[4]。

高校参与中小学物理科普教育,是推动教育资源跨层级整合与高效利用的重要路径。高校所拥有的优质专业师资、先进实验设备、前沿科研成果等教育资源,向中小学阶段延伸与辐射,能够打破基础教育与高等教育之间的资源壁垒,实现优质教育资源的下沉与共享,显著提升教育资源的整体利用效能[5]。同时,中小学科普教育实践也为高校教师搭建了教学模式创新、教育理论验证与教研课题研究的实践平台,拓展了高校教育教学研究的广度与深度,形成基础教育与高等教育协同发展的良性互动格局[6]。

3. 惠州学院物理党支部中小学科普活动实践开展

惠州学院物理党支部坚持以“普及科学知识、弘扬科学精神、培养科学思维”为目标,结合中小学生学习不同学段的认知规律与物理学科特点,整合高校资源,创新科普形式,通过“走出去”与“请进来”双向发力,构建了全方位、多层次的科普活动体系,确保科普活动精准对接中小学需求。

3.1. “走出去”：科普服务走进中小学校园

针对中小学科普资源不足、专业科普师资欠缺等问题,惠州学院物理党支部主动“走出去”,组织党员教师、优秀学生志愿者,深入惠州市区及周边县区乡镇中小学,开展科普服务,实现科普资源下沉。

科普讲座精准化。结合不同年龄段学生的认知特点,定制差异化讲座内容。面向小学低年级,开展“趣味物理小现象”“身边的科学魔法”等讲座(如图1),通过生活中的常见现象(如好玩的磁现象、影子的形成),激发学生好奇心。面向小学高年级及初中学生,开设“探索凸凹镜成像奥妙”“神奇的电磁感应现象”“看得见的大气压强”“宇宙的奥秘”等趣味科普讲座(如图2)。依托实验教具开展可视化演示,将抽象物理原理转化为直观可感的实验现象,引导学生初步感知并探索物理规律。以“探索凸凹镜成像奥妙”科普设计为例,在物理党支部的引领下,科普团队围绕小学高年级及初中学生的认知特点开展多轮研讨,精准选取学生生活中熟悉且感兴趣的“近视眼的成因”作为核心讲座内容,通过自制演示教具拆解眼部构造并进行细致讲解,再结合凸凹镜成像原理,清晰阐述近视、远视的形成原因,让学生在生活实例与实验演示的结合中理解物理知识,激发探索物理世界的兴趣[7]。面向高中学生,开展“物理学科前沿动态”“高考物理备考技巧”等讲座,衔接高中物理教学,拓宽学生视野。讲座过程中,设置互动问答、现场演示等环节,打破“单向灌输”的科普模式,增强科普的趣味性和参与度。



Figure 1. Science popularization in primary school classrooms
图1. 科普走进小学课堂



Figure 2. Science popularization in middle school classrooms
图 2. 科普走进中学课堂

科普授课常态化。与多所中小学建立长期合作关系，党员教师定期走进中小学(如图 3)，辅助物理教师开展授课活动，重点补充趣味物理知识、实验操作技能等内容。例如，在小学课堂，开展“动手做物理”主题授课，指导学生制作简易电动机、指南针、潜望镜等，培养学生动手能力；在初中课堂，结合教材中的实验内容，开展拓展性授课，优化实验操作流程，引导学生规范开展实验探究，培养科学探究思维；在高中课堂，开展学科拓展授课，结合科研案例，讲解物理知识在实际生活、科技领域的应用，提升学生学科核心素养。



Figure 3. Discussing physics popularization content and forms with physics teachers in primary and secondary schools
图 3. 走进中小学与物理教师研讨物理科普内容和形式

实验探究多样化。依托高校物理实验设备优势及省重点实验室科研平台,携带简易实验器材走进中小学,开展“趣味物理实验进校园”活动(如图4),组织学生开展分组实验、探究实验。例如,针对小学生开展“水的浮力实验”“光的反射实验”,让学生在动手操作中感受物理乐趣;针对初中生开展“电路组装实验”“凸透镜成像实验”,帮助学生巩固教材知识,提升实验操作能力;针对高中生开展“探究加速度与力、质量的关系”“平抛运动实验改进”等探究性实验,引导学生学习科学探究方法,培养创新思维。同时,鼓励学生自主设计简易实验,党员教师进行现场指导,激发学生的探究热情。



Figure 4. Fun physics experiments in campus
图4. 趣味物理实验进校园活动

3.2. “请进来”：向中小學生开放校园科普实验平台

为让中小學生近距离感受高校科研氛围、接触先进科普资源,惠州学院物理党支部主动“请进来”,开放学校物理基础实验室、科普展厅等场所,邀请惠州市区及周边中小學生走进高校,开展沉浸式科普体验活动,实现“校园资源共享、科普双向赋能”。

实验室开放体验。定期开放高校物理中教法实验室和创新教具研制平台、近代物理实验室、趣味物理实验室及省重点科研实验室等,安排党员教师作为讲解员,引导中小學生参观实验设备,演示专业物理实验(如静电屏蔽、光的反射等),让学生直观感受物理学科的魅力(如图5和图6)。同时,设置“动手体验区”,让学生在教师指导下,操作简易实验设备,开展趣味实验探究,近距离接触高校科研环境,激发学生对科学研究的兴趣。

科普展厅常态化开放。依托学校科普展厅,打造“物理科普长廊”,展示物理学科发展史、经典实验案例、科技成果应用等内容,采用图文、模型、互动设备等多种形式,让科普内容更直观、更生动。邀请中小学组织学生分批参观,党员教师现场讲解,解答学生疑问,引导学生了解物理学科的发展历程与科技价值,弘扬科学精神。

3.3. 科普队伍专业化建设

科普工作的质量,关键在于科普队伍的专业素养。惠州学院物理党支部高度重视科普队伍建设,组建了一支以党员教师为核心、优秀学生志愿者为补充的专业化科普队伍,为科普活动的有序开展提供保障。科普团队组织架构遵循“支部统筹-党员带头-师生协同”的三维联动机制(如图7所示),确保科普

活动有计划、有落实、有保障。



Figure 5. Teachers explain theoretical knowledge of physics and demonstrate experimental operations
图 5. 教师讲解理论知识与演示实验操作



Figure 6. Conducting hands-on experiments and presenting experiment summaries for students
图 6. 学生动手做实验及汇报实验总结

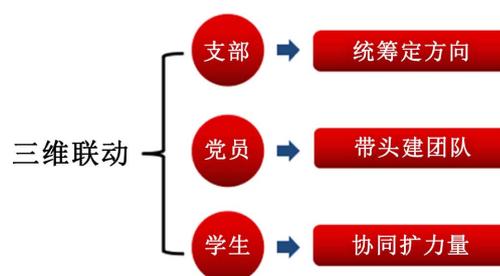


Figure 7. Organizational structure of the popular science team of the faculty party branch, department of physics
图 7. 物理系教工党支部科普团队组织架构

具体做法如下：

1) 支部统筹定方向：成立由支部书记任组长、支委为核心的“科普工作领导小组”，每学期初召开专题会议，结合惠州市中小学教学需求，制定年度科普活动实施方案。2) 党员带头建团队：选拔 10 名教学经验丰富、科研能力突出的党员教师担任“科普导师”，分别牵头组建“前沿物理科普组”“生活物理科普组”“教具研发科普组”3 个专项小组。3) 师生协同扩力量：以“党建 + 社团”为载体，依托物理系物理科普协会，吸纳一定数量优秀学生组成“科普志愿服务队”，通过“1 名党员教师 + 5 名学生”的组队模式，开展课前培训，确保学生既能发挥专业优势，又能在服务中锤炼党性。

4. 遇到的问题与挑战

在长期的科普实践中，惠州学院物理党支部虽然取得了一定的成效，积累了丰富的经验，但结合惠州市中小学科普需求的实际情况，以及高校自身资源、精力的限制，科普工作仍面临诸多问题与挑战，主要集中在以下几个方面。

1) 科普资源供需对接不够精准。当前，科普活动的内容设计多以高校物理党支部的资源、教师的专业方向为核心，虽然结合了不同学段的特点，但对中小学的实际科普需求调研不够深入、全面。

2) 科普活动持续性不足，长效机制尚未完善。受高校教学、科研任务繁重，党员教师时间精力有限等因素影响，科普活动多以阶段性、临时性活动为主，常态化、持续性的科普服务难以保障。虽然与部分中小学建立了长期合作关系，但由于缺乏明确的长效合作机制，科普活动的开展多依赖于党员教师的自觉性，缺乏固定的时间安排、内容规划与考核机制。

3) 校地协同力度不足，科普资源整合不够充分。中小学科普工作的推进，需要高校、中小学、政府部门、社会机构等多方协同发力，但当前，惠州学院物理党支部的科普工作主要以高校单方面推进为主，与中小学、政府部门、社会机构的协同合作不够深入。目前与中小学的合作多停留在“高校送科普、中小学接科普”的层面，缺乏深度的教研对接、资源共享与协同育人，未能充分发挥中小学的主体作用。

5. 科普机制的探索与完善

针对科普实践中遇到的问题与挑战，惠州学院物理党支部立足高校优势，结合中小学科普需求，坚持问题导向、目标导向、结果导向，不断探索优化，逐步构建起一套“需求对接精准化、活动开展常态化、校地协同多元化”的科普机制，提升科普工作的实效性与可持续性。

1) 建立精准需求对接机制，实现科普供需匹配。惠州学院物理党支部建立了“调研 - 对接 - 定制 - 反馈”的闭环需求对接机制。第一步，定期组织党员教师深入合作中小学，通过座谈、课堂观察等方式，了解不同学段、不同学校的科普需求，初步建立科普需求数据库；第二步，建立常态化对接渠道，与每所合作中小学指定专人负责科普对接工作，定期沟通科普需求，根据需求调整科普活动方案；第三步，定制个性化科普服务，结合中小学的具体需求，针对性设计科普讲座、授课内容、实验项目；最后一步，建立反馈评价机制，科普活动结束后，通过问卷、座谈等方式，收集中小学师生对活动的评价与建议，及时优化科普内容与形式，实现科普供需精准匹配。

2) 完善常态化活动机制，保障科普工作持续推进。从时间安排、内容规划、经费保障等方面，完善科普活动常态化机制。首先固定科普时间，与合作中小学约定固定的科普周期；其次制定年度科普规划，每年年初，结合科普需求数据库，制定详细的年度科普工作计划，明确科普活动的内容、形式、时间等，确保科普工作有章可循；最后拓宽经费来源渠道，采取“两条腿”走路，一方面积极争取学校专项科普经费支持，另一方面主动对接政府部门、社会机构，争取科普项目经费、企业赞助等，缓解经费压力。

3) 构建多元化校地协同机制，形成科普工作合力。积极构建“高校主导、中小学参与、政府支持、

社会联动”的多元化校地协同科普机制。一是深化与中小学的合作，与合作中小学建立党建共建、教研协同机制，推动高校物理党支部与中小学党支部结对共建，开展联合教研、科普备课等活动，鼓励中小学教师参与高校科普培训、实验探究活动，提升中小学教师的科普能力，开展科普与学科教学融合的实践研究，实现科普与育人深度衔接。二是加强与政府部门的对接，主动对接惠州市科技局、教育局等部门，争取科普政策、经费、项目等支持，参与政府组织的科普活动，拓宽科普工作的覆盖面。三是与科技馆、博物馆、科技企业等社会机构建立合作关系，整合社会科普资源，开展联合科普活动。四是搭建科普交流平台，定期举办科普交流会、成果展示会，邀请高校、中小学、政府部门、社会机构的代表参与，分享科普经验，交流科普成果，形成“多方协同、共建共享”的科普工作机制。

6. 结论

中小學生科普是全民科普的重中之重，高校党支部作为基层战斗堡垒，在引领中小学科普工作中具有独特的优势与责任。惠州学院物理党支部立足高校资源与专业优势，以“走出去，请进来”为核心思路，通过科普讲座、授课、实验探究、校园开放等多种形式，向惠州市区及周边中小学开展系列科普活动，在实践中积累了丰富的经验，也遇到了供需对接不精准、活动持续性不足、校地协同不够深入等问题。

针对这些问题，惠州学院物理党支部坚持问题导向，不断探索优化，构建了一套“需求对接精准化、活动开展常态化、校地协同多元化”的科普机制，有效提升了科普工作的实效性与可持续性，为高校党支部参与中小学科普工作提供了有益的实践参考。

参考文献

- [1] 郑永和, 苏洵, 谢涌, 等. 全面落实做好科学教育加法 构建大科学教育新格局[J]. 人民教育, 2023(19): 12-16.
- [2] 教育部, 中国科协. 关于利用科普资源助推“双减”工作的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s7053/202112/t20211214_587188.html, 2021-11-25.
- [3] 祁雪, 温志慧, 邱晓航. “双减”政策下针对不同学段中小学生的化学科普课程设计[J]. 大学化学, 2024, 39(9): 392-400.
- [4] 杨皓, 方宇, 张继民, 等. 高校科普教育基地对青少年创新能力提升的作用[J]. 科教导刊, 2023(12): 22-24.
- [5] 李函锦. 中国高等学校科普能力建设研究[J]. 高等建筑教育, 2013, 22(1): 151-154.
- [6] 黄晓, 吴琪. 以大学-中小学科学教育协同为科学教育做加法[J]. 科普研究, 2023, 18(6): 45-52.
- [7] 陈启明, 王清江. 华东师范大学青少年化学科普基地的探索与实践[J]. 大学化学, 2018, 33(7): 89-92.