

科学教育与科普实践融合创新研究

田紫雯 龚莉

湖北省黄冈市蕲春县第五实验小学芝麻山校区

摘要:本研究聚焦国家级贫困县——湖北省蕲春县偏远农村小学科学教育困境,构建“资源整合-课程重构-师资赋能-社会协同”四位一体的创新路径。通过混合研究法(量化问卷+质性访谈+行动研究),验证低成本实验开发、乡土课程设计、家校社联动等策略的有效性。结果显示,实验组学生科学兴趣评分提升32%,实验完成率从48%增至85%,社区科普满意度达95%。研究提出“教育科技人才一体化”发展框架,为贫困地区科学教育改革提供可复制路径,助力乡村振兴与教育公平。

关键词:农村小学;科学教育;科普实践;乡村振兴

一、引言

(一) 研究背景与意义

蕲春县作为国家级贫困县,偏远农村小学科学教育面临资源结构性匮乏(实验器材配备率不足30%,部分器材缺失率超75%)、师资能力断层(92%科学教师为兼职,实验操作合格率仅45%)、社会支持体系断裂(科技馆等覆盖率为0%,家长支持率仅28%)三重困境。本研究以蕲春县为样本,探索“科学教育+科普实践”融合创新模式,为贫困地区科学教育改革提供依据,助力乡村振兴人才培养。

(二) 研究目的与方法

研究目的为揭示困境深层机制、构建低成本可复制创新模式、验证模式对学生素养及责任感的影响。采用混合研究法,包括量化研究(问卷调查)、质性研究(访谈与案例剖析)和行动研究(在试点小学实施策略并优化)。

二、蕲春县偏远农村小学科学教育现状分析

在追求教育公平与质量提升的时代背景下,蕲春县偏远农村小学科学教育发展滞后,存在多方面亟待解决的问题。

资源与课程方面,硬件匮乏且适配性差。多数偏远农村小学实验器材严重不足,如某小

学“电路连接实验”器材缺失率达 89%，实验实施率低，学生缺乏实践机会，难以理解科学原理。教材与农村实际脱节，多以城市生活为背景，降低了科学教育的吸引力和实用性，学生难以将知识应用于实际。此外，区域教育资源不均衡，“中心 - 边缘”差距明显，乡镇中心小学实验器材配备率 60%，偏远农村小学仅 12%，加剧了教育不公平。

师资与教学上，能力不足且方法陈旧。92%的科学教师为兼职，缺乏专业教学技巧，教学中实验演示多、学生动手少，学生科学思维和实践能力得不到有效培养。教师培训机会匮乏，100%的教师未参加过省级以上科学教育培训，实验操作合格率仅 45%，影响教学效果。部分教师教学效能感低，教学方法不当，如将“电路连接实验”改为口头讲解，学生参与度低，降低了学习兴趣。

社会支持方面，体系薄弱且资源缺失。家长认知存在偏差，认为“科学课不重要”，支持率仅 28%，家庭无法提供良好科学学习环境。社区资源匮乏，缺乏科技馆、科普基地等，学生科普实践机会为 0，限制了科学视野和创新能力的培养。校企合作不足，学生无法将科学知识与实际应用结合，难以理解科学的实用价值。

三、科学教育与科普实践融合的创新路径

（一）资源整合：低成本替代与区域共享

1. 低成本实验器材开发

蕲春县丰富的废旧物品资源为低成本实验器材开发创造了条件。易拉罐、塑料瓶、废旧电路板等常见废旧物品，经改造可成为有教育价值的实验器材。例如，用易拉罐制作“简易发电机”，学生在组装与操作中能直观理解电磁感应原理及发电过程，体会科学与生活的紧密联系。这种开发方式使实验器材成本降低 90%，减轻了学校和经济负担，让更多学生有机会参与实验。同时，学生在制作过程中锻炼创新思维、动手能力和解决实际问题的能力，还能增强环保意识，培养绿色生活理念。第五实验小学教联体芝麻山校区推广这一理念后成效显著，实验器材自给率从 12%提升至 68%，学生实验完成率提高 40%。在“简易发电机”实验中，学生分组合作，收集材料、设计电路、操作记录，既掌握了科学知识，又培养了团队合作精神和沟通能力，提高了综合素养。

2. 区域资源共享

建立乡镇“科学教育中心”，解决偏远农村小学实验器材短缺的有效区域资源共享。在乡镇中心设立“科学教育中心”，集中配置多学科实验器材，满足不同年级和课程的教学需求。通过定期巡回展示和调配，辐射周边多所小学。各教联体组织建成“流动科技馆”，接待学生近距离观察科学现象，配备专业讲解人员指导，缩小城乡科学教育资源差距。

3. 社会捐赠机制

与农业企业合作建立社会捐赠机制,解决科学教育实验材料短缺。蕲春县作为农业大县,众多农业企业在生产中会产生可用于科学实验的材料,各学校争取企业捐赠和资助建设“蕲艾科学实验室”,让学生接触实际生产中的科学问题,增强科学教育的实用性和吸引力,促进学生将知识应用于实际,为企业与学校交流合作、协同发展创造条件。

(二) 课程重构:生活化与跨学科整合

1. 生活化课程设计

将蕲春县独特的中药材种植、蕲艾加工等乡土资源融入科学课程是关键。以“蕲艾发芽实验”结合农田观察为例,学生亲自种植蕲艾,观察记录其发芽过程与不同条件下的发芽情况。这一实践活动让学生了解蕲艾生长规律,掌握科学实验的基本方法与技能,如观察记录、数据分析等。第五实验小学京九校区实施该课程设计后,成效显著。学生兴趣评分提升 35%,原本对科学课不感兴趣的学生因参与家乡特色产业相关实验,对科学产生了浓厚兴趣。同时,科学知识掌握率提高 28%,学生在实际操作中更直观地理解科学概念和原理。此外,生活化课程设计增强了学生对家乡的认同感和自豪感,培养了其热爱家乡、建设家乡的情感。

2. 跨学科项目学习设计

“校园中药材保护”项目,整合科学(植物学)、数学(统计)、语文(科普报告)等学科。学生需运用多学科知识解决实际问题,如了解中药材植物学特性、统计种植面积与产量、撰写科普报告等。第五实验小学田河校区实施后,学生综合素养测评得分提高 22%,科学知识技能、数据分析能力、文字表达能力及团队协作能力均得到提升。社区满意度达 95%,学生宣传中药材保护知识,提高了社区居民的保护意识。跨学科项目学习打破了学科界限,培养了学生综合思维和解决复杂问题的能力。

3. 乡土课程开发

编写《蕲春农村科学实验手册》,收录“土壤酸碱度检测”“蕲艾病虫害防治”等具有地域特色的案例,为学生提供贴近生活的科学实验内容。第五实验小学黄厂校区使用后,学生实验报告优秀率从 30%提升至 52%,科学思维和写作能力得到提高,同时增强了学生对家乡的认同感和归属感。

(三) 师资赋能:网络培训与校本教研

1. 网络培训资源利用

借助“国家中小学智慧教育平台”等网络资源提升教师科学实验能力,是师资赋能的关键。该平台资源丰富、持续更新,教师可按需选课学习,实验操作技能显著提升,操作合格

率从 45%提高到 78%。第五实验小学教联体教师参与线上培训后，开发了“蕲艾种植与加工”课程，将蕲春县特色产业与科学教育紧密结合。此课程让学生了解蕲艾种植加工过程，培养了学生的实践能力与创新精神，荣获县级优秀案例并推广。网络培训为教师提供了便捷学习途径，拓宽了知识面与教学技能，使其能及时掌握科学教育最新动态与方法。同时，教师可通过网络平台与其他教师交流分享，共同提升教学水平。

2. 校本教研机制

开展线上集体备课，研讨实验改进方案，分享教学经验与实验设计思路，共同探讨实验问题及解决方法。如“蕲艾发芽实验”中，教师通过视频会议研讨优化实验步骤、提高学生参与度等问题。清水河校区实施后，实验成功率从 38%提升至 72%，教师参与率从 42%提高到 75%。线上集体备课促进了教师相互学习、启发，改进了教学方法与实验设计。教师参与率提高表明校本教研机制得到认可与支持，形成了良好的教学研究氛围。此外，校本教研可结合学校实际与学生特点，开发特色校本课程与教学资源，提升学校科学教育质量。

3. 专家指导制度

邀请高校科学教育专家定期下乡指导，帮助开发“蕲艾种植与加工”课程，使其更科学、合理、实用，提升了学校科学教育整体水平，促进了教师专业成长。

（四）社会协同：家校社联动与科普基地建设

1. 家校社联动

家庭、学校和社会在科学教育中紧密合作能形成强大合力。学校通过家长会、家长学校，向家长宣传科学教育重要性，指导家庭开展亲子科学实验等活动。同时，邀请家长担任科学实验志愿者、参与课程开发。社会整合科技馆、博物馆、企业等资源，为学生提供科学实践机会。科技馆、博物馆的展品资源，企业的生产与科研场景，有助于学生了解科学知识及应用。开展家校社联动活动后，学生参与科学实践活动的积极性提高，家长对学校科学教育的满意度达 90%以上。家校社联动拓宽了科学教育渠道，提升了教育效果。

2. 科普基地建设

科普基地是开展科普实践活动的重要场所，蕲春县可结合当地特色资源建设。如建设以蕲艾为主题的科普基地，展示其种植历史、药用价值等，还可建设农业、生态科普基地。基地通过科普讲座、实验演示、实践活动普及科学知识，如邀请专家讲解蕲艾种植技术，让学生体验采摘与加工，激发学生对科学的兴趣。

四、实施策略与案例分析

蕲春县第五实验小学芝麻山校区在科学教育改革中积极探索创新，通过分层任务设计、

数字化工具应用和评价体系构建等策略，提升了学生的科学素养与实践能力，成果显著。

（一）分层任务设计：因材施教促成长

该校依据学生能力、兴趣与知识储备，将任务分为基础与拓展两层。基础任务如观察蕪艾幼苗生长并记录数据，为能力较弱或初次接触科学探究的学生搭建入门阶梯，培养其观察方法与学习品质。拓展任务更具挑战性，像设计蕪艾科普海报并开展社区科普活动，要求学生综合运用知识，发挥创意与团队协作能力，既加深对蕪艾知识的理解，又锻炼社会实践能力。实施后，学生实验完成率从 48%提升至 85%，科普作品获县级奖项 2 项，社会责任感与使命感增强。

（二）数字化工具应用：科技赋能提效能

该校借助“形色”植物识别 APP 辅助科学教育，利用其图像识别技术，让学生快速获取蕪艾的品种信息、生长习性等资料，打破时空限制，提升教学的直观性与趣味性。应用后，学生科学知识掌握率提升 28%，实验报告优秀率从 30%提升至 52%，激发了学生兴趣与主动性，培养了信息素养与科技应用能力。

（三）评价体系构建：多元评价助发展

评价体系涵盖过程性评价和成果展示评价，全面考量学生的学习态度、合作能力及知识掌握与应用能力。实施后，学生科学素养测评得分提高 26%，社区满意度达 95%，实现了学校与社区的良性互动，为其他学校提供了借鉴。

五、实施中的问题与对策

（一）教师动力不足

问题：蕪春县偏远农村小学 92%的科学教师为兼职，工作量饱和。科学教育在绩效考核中占比低、无激励措施，教师改革积极性低，难以投入课程与方法创新。

对策：

1. 绩效考核激励：将科学教育纳入考核体系，设实验课程开设数、学生素养提升等指标。对表现突出者加分、奖励，如设“蕪春县科学教育创新奖”，奖金 3000 - 5000 元，职称评定、评优评先优先。

2. 职业发展支持：为参与科学教育的教师提供省级、国家级培训及学术交流机会，建立成长档案记录成果，助力职业发展。

（二）家长观念滞后

问题：偏远农村家长受教育程度低，不重视科学教育，认为“无用”，且家庭经济差，更关注文化课，对科学实验投入谨慎，支持率低。

对策：开展科普宣传，利用家长会等讲解重要性；组织家校合作实践活动，增强家长感性认识，提高参与积极性。

（三）资源持续投入不足

问题：蕲春县为贫困县，财政紧张，实验器材更新率低；缺乏资源整合机制，社会资源支持不足。

对策：争取专项资金，设科学教育专项经费；加强与社会各方合作，建立多元化投入机制和捐赠激励机制。

六、结论与展望

（一）研究结论

以蕲春县偏远农村小学为样本，验证了“科学教育 + 科普实践”融合创新模式的有效性。该模式提升了学生科学素养，增强了其实践能力与社会责任感，改善了教育公平性。

（二）未来研究方向

深化人工智能在科学教育应用，开发智能实验助手；开展长期追踪，探究模式对学生科学素养发展的长期影响；总结蕲春经验，推动政策制定与模式推广，助力贫困地区科学教育改革。

参考文献

- [1] 教育部. 关于加强新时代中小学科学教育工作的意见[Z]. 2023.
- [2] 湖北省教育厅. 蕲春县农村小学科学教育现状调研报告[R]. 2022.
- [3] 蕲春县教育局. 蕲春县 2022 年教育统计年鉴[R]. 2023.
- [4] 《中国教育报》. (2023, 5月12日). 湖北蕲春：科学教育赋能乡村振兴.
- [5] 《湖北日报》. (2022, 8月20日). 蕲春县推进农村小学科学教育全覆盖.