

农村初中物理实验教学资源开发与低成本教具应用实践

吕霞

丹阳市匡亚明初级中学 江苏 镇江 212361

【摘要】：物理是一门以实验为基础的自然学科，实验教学是落实物理核心素养、提升课堂教学质量的关键环节。农村初中受办学经费、教学资源、地域条件等因素限制，标准化实验器材短缺、实验课程开展不足，成为制约物理教学提质的突出问题。本文结合农村初中教学实际，立足就地取材、变废为宝的核心思路，探讨物理实验教学资源的开发路径，梳理低成本教具的制作与应用方法，通过教学实践验证低成本教具对优化实验教学、激发学生学习兴趣、培养学生动手能力与科学思维的积极作用，为农村初中突破物理实验教学困境、推进实验教学常态化开展提供参考。

【关键词】：农村初中；物理实验教学；资源开发；低成本教具；教学实践

DOI:10.12417/2705-1358.26.07.001

1 引言

初中物理课程标准明确提出，物理教学要坚持从生活走向物理、从物理走向社会的理念，重视实验探究活动，让学生亲历科学探究过程，掌握基本实验技能，养成科学探究习惯。相较于城市初中，农村初中普遍存在实验经费投入不足、专业实验器材匮乏、实验场地有限、师资力量薄弱等问题，很多学校难以开齐开足课标要求的物理实验，部分实验仅靠教师口头讲解、黑板画图完成，学生无法亲自动手操作、观察实验现象，难以理解抽象的物理概念和规律，不仅降低了物理课堂的趣味性和实效性，也不利于学生核心素养的培育。低成本教具以生活中常见的废旧物品、乡土材料为原料，制作流程简单、成本低廉、取材方便，适配农村初中的资源条件，同时能拉近物理实验与学生生活的距离，让学生感受到物理知识的实用性。开发本土化、生活化的实验教学资源，推广低成本教具的应用，是破解农村初中物理实验教学难题的有效路径。本文结合多年农村初中物理教学实践，系统梳理实验教学资源开发思路与低成本教具应用策略，助力农村初中物理实验教学提质增效。

2 农村初中物理实验教学的现状与问题

2.1 标准化实验器材短缺，实验开展覆盖率低

农村初中办学经费相对紧张，难以定期采购、更新标准化物理实验器材，部分学校仅配备基础的演示实验器材，学生分组实验器材严重不足，很多探究性实验、定量测量实验无法正常开展。例如电学实验中的电流表、电压表、滑动变阻器数量不足，力学实验中的弹簧测力计、杠杆支架、滑轮组等器材老化损坏，光学实验中的透镜、光具座缺失，导致教师只能简化实验内容，甚至放弃实验教学，直接讲授理论知识，违背了物理学科的教学规律。

2.2 实验教学资源单一，缺乏本土化开发意识

多数农村初中物理教师过度依赖教材配套的标准化器材，忽视了身边丰富的生活资源与乡土材料，没有树立因地制宜开发实验资源的意识。农村地区随处可见的塑料瓶、易拉罐、橡皮筋、竹竿、废旧电线、农作物秸秆等物品，均是制作物理教具的优质材料，但教师缺乏系统的教具开发思路，未能将这些闲置资源转化为实验教学资源，造成资源浪费。

2.3 学生实验参与度低，动手能力培养不足

受器材短缺影响，农村初中物理实验多以教师演示为主，学生只能被动观察，很少有亲自动手操作的机会。部分学生因长期缺乏实验体验，对物理实验产生陌生感和畏惧感，学习积极性不高，动手操作能力、观察分析能力、创新思维能力难以得到有效培养，进而影响物理学科的整体学习效果。

2.4 教具应用流于形式，教学融合度不足

部分教师即便制作了低成本教具，也仅用于课堂简单演示，没有结合教学目标设计完整的探究实验流程，缺乏对学生实验过程的引导和实验结论的总结，教具应用与课堂教学脱节，无法充分发挥低成本教具的教学价值，实验教学效果大打折扣。

3 农村初中物理低成本教具开发的核心原则

农村初中低成本教具开发，要立足农村实际资源条件，兼顾教学实用性与科学性，遵循以下核心原则，确保教具符合物理实验要求，适配初中学生认知水平。

3.1 科学性原则

教具的设计与制作必须严格遵循物理原理，实验现象清晰准确，能够直观反映对应的物理概念和规律，不能出现原理性错误，确保学生通过教具操作获得正确的物理知识，夯实科学

认知基础。

3.2 简易性原则

教具结构简单、制作便捷，无需复杂的加工工艺和专业工具，教师和学生利用简单的剪刀、胶水、针线等工具即可完成制作，便于批量制作和学生自主复刻，满足分组实验的需求。

3.3 经济性原则

教具原料全部选用生活废旧物品、农村乡土材料，无需额外投入经费，真正实现零成本或低成本，契合农村初中经费紧张现状，实现变废为宝。

3.4 安全性原则

教具制作材料需选用无毒、无害、无尖锐棱角的物品，避免使用玻璃碎片、有毒化学品等危险材料，实验操作过程简单安全，不会对师生造成伤害，适合课堂教学和学生自主操作。

3.5 趣味性原则

教具设计兼顾趣味性，通过直观、新奇的实验现象激发学生的好奇心和探究欲，让学生主动参与实验操作，改变传统物理课堂枯燥乏味的局面，提升学生学习兴趣。

4 农村初中物理实验教学资源开发与低成本教具制作实践

结合初中物理教材核心知识点，按照力学、光学、电学、热学四大模块，依托农村常见材料，开发系列低成本教具，具体制作方法、对应知识点及实验功能如下表所示。

表1 对应知识点及实验功能

模块分类	低成本教具名称	制作原料	对应物理知识点	实验核心功能
力学	简易杠杆	竹竿、细绳、小石块、废旧瓶盖	杠杆的平衡条件	探究动力、阻力、力臂对杠杆平衡的影响
力学	压强演示器	塑料瓶、铁钉、水	液体压强与深度的关系	观察不同深度小孔喷水距离，理解液体压强规律
力学	简易滑轮组	废旧滑轮、细绳、塑料挂钩	滑轮的作用	演示定滑轮、动滑轮及滑轮组的省力特点
光学	小孔成像装置	纸盒、锡纸、蜡烛	光的直线传播	演示小孔成像现象，理解成像原理与特点
光学	简易凸透镜	透明塑料瓶、水	凸透镜成像规律	模拟凸透镜，探究成像大小、虚实变化

电学	简易验电器	玻璃瓶、金属丝、铝箔纸片	摩擦起电、电荷间的相互作用	检测物体是否带电，判断电荷种类
电学	简单电路模型	废旧电池、电线、小灯泡、开关	电路的组成与串并联	搭建串并联电路，观察灯泡亮灭规律
热学	简易温度计	细吸管、玻璃瓶、带色水	液体的热胀冷缩	演示液体热胀冷缩现象，感知温度变化

4.1 力学实验资源与教具开发

力学是初中物理的基础模块，知识点抽象，借助低成本教具可将抽象原理具象化。以简易压强演示器为例，选取废弃塑料瓶，在瓶身不同高度扎3-4个小孔，用胶带密封后装入清水，撕开胶带即可观察到不同高度小孔的喷水距离不同，深度越深，喷水距离越远，直观体现液体压强随深度增加而增大的规律。该教具制作仅需1-2分钟，学生可每人制作一个，分组开展实验，自主观察记录现象，加深对液体压强的理解。

简易杠杆则选取农村常见的竹竿作为杠杆主体，用细绳悬挂小石块作为阻力和动力，通过调整悬挂点的位置改变力臂，让学生亲手调节杠杆平衡，总结杠杆平衡条件，结合农村生活中的跷跷板、杆秤等实例，实现物理知识与生活实际的深度融合。

4.2 电学实验资源与教具开发

电学实验是初中物理的重点和难点，标准化器材短缺是农村初中开展电学实验的主要障碍。简易验电器的制作充分利用农村随处可见的玻璃瓶和废旧金属丝，将金属丝弯折后穿过瓶盖，下端悬挂两片铝箔纸片，当带电物体接触金属丝顶端时，铝箔纸片因同种电荷相互排斥而张开，清晰演示摩擦起电现象。简单电路模型则收集农村家庭废弃的干电池、废旧电器上的小灯泡和电线，引导学生自主搭建串联、并联电路，对比两种电路的通断特点，理解电路组成要素，打破电学实验的器材限制。

4.3 光学与热学实验资源与教具开发

小孔成像装置用普通纸盒制作，在纸盒一端扎小孔，另一端蒙上锡纸作为光屏，点燃蜡烛后，调整蜡烛与小孔的距离，可在光屏上观察到清晰的倒立实像，帮助学生理解光的直线传播原理。简易凸透镜用装满水的透明塑料瓶替代，通过调整塑料瓶与物体的距离，观察物体成像的变化，替代专业凸透镜，完成凸透镜成像规律的探究实验。热学简易温度计利用液体热胀冷缩的原理，在细吸管中注入带色水，密封后放入不同温度的水中，观察水柱的升降变化，让学生感知温度与物体体积的关系。

5 低成本教具在农村初中物理实验教学中的应用策略

5.1 课前引导学生参与教具制作，夯实预习基础

改变教师单一制作教具的模式，将教具制作融入课前预习环节，教师提前明确实验目标和教具制作要求，引导学生利用课余时间收集材料、自主制作教具。学生在制作过程中，提前熟悉实验原理和操作步骤，主动思考教具设计与物理知识的关联，既培养了动手能力，又为课堂实验教学做好铺垫，提升预习效率。

5.2 课堂融合教具开展探究式教学，优化课堂效率

课堂教学中，以低成本教具为核心，开展小组合作探究实验，改变传统教师演示、学生观看的模式。教师提出探究问题，学生分组利用自制教具开展实验，动手操作、观察现象、记录数据、分析结论，教师全程巡回指导，及时解答学生疑问，引导学生总结物理规律。例如在探究杠杆平衡条件实验中，学生通过自制杠杆反复调试，自主总结出动力 \times 动力臂=阻力 \times 阻力臂的结论，比单纯听讲记忆更深刻，课堂参与度和教学实效性显著提升。

5.3 课后拓展实验活动，延伸教学价值

依托低成本教具，开展课后物理实验拓展活动，鼓励学生利用自制教具完成家庭小实验，探索生活中的物理现象。例如让学生用自制压强演示器观察不同液体的压强差异，用简易电路模型检查家庭电路的简单故障，将物理实验从课堂延伸到课外、到生活，培养学生的科学探究精神和知识应用能力。同时，组织班级低成本教具制作评比活动，激发学生的创新意识，丰富校园物理学习氛围。

5.4 整合乡土资源，丰富实验教学内容

结合农村生产生活实际，挖掘乡土实验资源，将农用工具、农作物等融入实验教学。例如利用农用推车探究杠杆原理，利用粮食颗粒探究密度测量，利用井水、河水对比密度差异，让物理实验更贴近农村学生的生活实际，增强学生的亲切感和认同感，真正实现从生活走向物理的教学理念。

参考文献：

- [1] 张忠锋.谈基于传统文化的初中物理实验教学资源的开发与应用[J].中华活页文选(传统文化教学与研究),2025,(10):106-108.
- [2] 易唐云.基于新课程背景的初中物理实验教学资源开发研究[C]//中国智慧工程研究会.2025 素质教育创新发展交流会论文集(上册).湖南省株洲市攸县新市中学;,2025:159-161.
- [3] 赵虹霞.初中物理实验教学资源的开发与利用[J].陕西教育(教学版),2025,(Z1):114-116.
- [4] 胡曦安.初中物理实验教学资源的开发与利用探究[J].初中生辅导,2024,(35):49-51.
- [5] 许东承.初中物理实验教学生活化有效性策略探析[J].数理化解题研究,2023,(05):95-97.

6 低成本教具应用的教学成效与反思

6.1 教学成效

通过开发低成本实验教学资源、推广低成本教具应用，农村初中物理实验教学困境得到有效缓解，实现了实验课程开齐开足的目标。一是学生学习兴趣显著提升，自制教具的趣味性和生活化特点，让学生主动参与物理实验，摆脱了对物理学科的畏惧心理；二是学生动手能力和科学思维得到培养，学生在教具制作、实验操作过程中，锻炼了动手操作、观察分析、归纳总结的能力，核心素养逐步提升；三是教学成本大幅降低，依托废旧材料和乡土资源制作教具，无需额外经费投入，契合农村初中办学实际；四是课堂教学质量明显提高，实验教学的常态化开展，让抽象物理知识变得直观易懂，学生物理成绩和学科素养同步提升。

6.2 教学反思

在实践过程中，低成本教具应用也存在一定不足，部分教具精度较低，仅适用于定性实验探究，无法完成精准的定量测量；部分教师教具开发能力不足，教具设计缺乏创新性；学生自主实验的规范性有待加强。后续教学中，教师要加强自身专业学习，提升教具开发与创新能力，优化低成本教具的精度和实用性；加强学生实验规范指导，培养学生严谨的科学实验态度；结合数字化教学手段，将低成本教具与虚拟实验相结合，进一步提升实验教学效果。

7 结论

农村初中物理实验教学资源开发与低成本教具应用，是适配农村办学条件、破解实验教学困境的有效举措。低成本教具取材方便、制作简单、实用性强，能够有效弥补标准化器材短缺的短板，让物理实验教学回归学科本质，落实核心素养培育目标。农村初中物理教师要树立因地制宜的教学理念，充分挖掘身边的生活资源与乡土材料，持续优化低成本教具的开发与应用策略，将实验教学与农村生活实际深度融合，让农村学生也能充分体验物理实验的乐趣，掌握科学探究方法，提升物理学科核心素养，推动农村初中物理教学高质量发展。