

# 论核心素养背景下初中物理实验教学的优化路径

徐峰

南昌市高新技术产业开发区麻丘中学

**摘要：**物理学科核心素养是学生在初中物理系统性教育活动过程中形成的必备品格与关键能力。然而，课时压缩、设备陈旧、师资负荷过重与评价单一等现实困境仍在妨碍目标落实。本文立足近年教学一线，剖析实验教学现状，提出相应的优化路径，即固定实验时段并推行岗位制课堂组织；采用分层更新与“主题实验箱”共享策略改善资源；设置实验助理岗与构建微型教案库以释放教师精力；建立轮换岗位与可留痕的多元评价体系。期望以此为基础，能够推动实验教学与核心素养深度耦合，进而提升学生的实践能力与创新意识。

**关键词：**核心素养；初中物理；实验教学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2025.12.162

## 引言

近十年来，基础教育评价导向从知识掌握逐渐转向关键能力与必备品格。物理学科核心素养随之成为课程标准的指导轴心。初中阶段学生逻辑思维日趋成熟，动手探究愿望强烈，实验课理应在认知建构与价值观培养中发挥枢纽作用。但就目前的现状来看，多数学校仍沿袭以结果为导向的备考节奏，实验教学常被压缩为演示或口述，导致学生难以在真实情境中体验物理规律的生成过程。与此同时，仪器老化、经费不足、城乡差距、教师负担叠加等因素进一步削弱了实验课程的育人功能。为回应上述挑战，本文探究了核心素养背景下初中物理实验教学的优化路径。

## 一、初中物理核心素养解析

在我国《义务教育物理课程标准（2022年版）》中，初中物理核心素养被定义为学生在物理学习过程中应逐步形成的、面向未来发展的关键能力与基本素质。核心素养具有整体性、实践性和迁移性，是贯穿教学、评价、教材编写及课程目标的重要支撑体系，具体包括以下四个方面：物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任等四个方面。

物理观念是指学生对物理基本概念、原理和方法的理解与掌握，包括对物质存在、运动、相互作用和能量转化等理念的认识。这些观念帮助学生用科学的方式解释自然现象和解决实际问题。科学思维包括科学推理、模型建构和科学论证等能力。学生需要能够运用科学思维方法，从定性和定量的角度分析问题，形成结论，并能用科学证据支持自己的观点。科学探究强调学生借助实验和观察来获取知识，培养他们的动手能力和思维能力。学生应主动参与实验活动，学习实验方法，并在实践中提升自己的科学探究能力。科学态度与责任是指学生在学习和应用科学知识时应具备的责任感和正确态度。

这涉及对科学技术的理解、对社会和环境的责任感以及对科学研究的质疑和创新精神。

## 二、核心素养背景下初中物理实验教学的现状

### （一）实验课时压缩严重，教学安排趋于形式化

在不少初中，物理实验课被边缘化的现象较为普遍。学校日常运行受应试导向影响明显，物理实践类课程常常让位于数学、语文的复习课。表面上实验教学被列入课表，实际上不少实验课仅保留演示环节，甚至以教师口述代替操作过程。分组实验本应促进学生动手与合作，但在实际执行中常流于形式，部分学校甚至取消了该环节。学生只能围观教师操作，缺乏亲自探究的机会。课程内容方面，一些原本具备探索价值的实验任务被高度简化，仅作为结果验证工具存在，失去了本应承载的问题建构与思维发展的功能。课后记录材料多采用统一模板，内容填写趋同，学生个性化表达缺失明显。再加上实验课时被临时调课、考试安排挤占的现象时有发生，导致实验课程在实施层面缺乏连续性与系统性，教学目标难以落地。

### （二）实验设施更新滞后，器材老化影响教学效率

一些初中学校的物理实验室长期未进行系统更新，设备陈旧已成为实验开展的现实障碍。电学实验中的导线、滑动变阻器频繁出现接触不良问题，热学仪器加热效率低，实验过程易中断。部分学校虽偶有零星更换，但整体器材体系缺乏连贯性与配套性。传感器、数据采集装置等现代化设备在多数地区覆盖率极低，实验教学依然依赖传统器具完成。耗材采购机制不透明，补充周期长，部分实验项目因缺乏基本消耗品而被迫搁置。药品管理存在空白，部分使用年限已久的试剂仍在沿用，安全隐患不容忽视。实验桌椅普遍磨损严重，台面破损未修，存在物理安全风险。更为突出的是城乡之间在设备更新频率、财政投入和技术保障方面的差距，导致区

域间实验教学发展极不均衡。移动实验资源尚未形成有效流通, 优质器材集中在重点学校, 资源共享机制尚处于空白状态。

### (三) 教师工作超载, 专业支持系统尚未形成

教师承担实验教学职责的同时, 还需面对多重行政与教学任务, 备课时间被显著压缩。在无实验员协助的条件下, 教师既要设计教学流程, 又需负责器材搬运、维护与安全巡视, 实际教学负担大幅加重。在职培训主要集中于短期集中授课, 缺乏基于实践场景的持续性指导, 不同教师在实验教学目标理解与方法选择上的差异日益显现。部分教师为避免安全责任风险, 主动规避涉及高压、燃烧等实验环节, 使实验范围受限。教材中对实验教学的指引多为理论性说明, 缺乏贴合本地教学环境的实践性指导, 使得教师设计实验时常处于“无据可依”的境地。跨校、跨区的教研机制尚未建立, 教师之间的经验难以共享。教具自制虽为解决器材不足的一种补救, 但受限于时间与技术能力, 效果不稳定, 难以大范围推广。

### (四) 学生参与被动, 实验评价方式缺乏多元维度

学生在物理实验课上的实际参与程度呈现较大分化, 一部分学习积极性较高的学生能够主导操作流程, 而另一些则仅限于旁观甚至无具体分工。在实验过程里, 学生往往按照既定步骤操作, 缺乏基于问题提出的探究动机。实验报告模板化严重, 内容填写依赖教师提供的标准答案。数据分析缺乏自主处理空间, 实验误差分析常被一笔带过, 教学价值未被有效体现。评价方式以结果为核心, 过程性表现难以纳入评分体系。实验成绩通常不计入期末总评, 导致学生对实验学习的重视程度不高。试错机会受到限制, 为保证进度, 教师倾向于减少自由探索时间, 而学生难以在操作中构建起独立理解。缺乏影像资料或实验记录手册的过程性证据, 也让教学成果在评价中失去佐证基础。家长对于实验的态度受制于对安全与升学的顾虑, 间接妨碍了开放型任务的开展, 进一步压缩了学生的主动探索空间。

## 三、核心素养背景下初中物理实验教学的优化路径

初中物理实验教学在课时保障、器材配备、师资支持与学生参与等多个维度呈现出较为系统的制约性因素。这些问题削弱了实验在学科教学中的育人功能, 也在客观上限制了核心素养导向的实践空间。为此, 亟需构建具有操作性与适应性的优化策略, 逐一回应现存瓶颈, 以便推动实验教学在实践层面实现结构性重塑。

(一) 将实验课排入固定时段, 建立岗位制教学机制

要打破实验课遭临时调课与演示代替的现状, 须从

时间保障与课堂结构两方面同时着手。教务部门应把物理实验课写入正式课表, 不以选修、综合实践等模糊名称代替, 而是明确“实验”字样。具体节次固定在周三或周四上午时段, 避开早读、周测及校级会议时间。年级组在学期初向教务处上交实验保障承诺单, 若出现课时被占需说明原因, 书面存档。缺课内容须在两周内补做, 补课安排在实验室统一时段进行, 学期末进行统计公示。

课堂内部结构上, 应废除全班围观的单一模式, 代之以小组岗位式组织。每组4人设定为: 实验操作手、计时记录员、数据核查员、现象观察者。任务分工写在岗位卡上, 进实验室后抽取卡片即为分工依据, 次节轮换, 确保人人参与。以“探究影响小车速度的因素”一课为例, 操作手负责推动小车、观察者关注小车通过光电门的状态、记录员完成计时读数、核查员复算并交叉检验。完成后小组共同讨论实验误差与修正策略。对于因设备限制不得不采取演示的场景, 教师不宜简单演示后口头讲解, 而应借助微型材料包让学生完成关键步骤。如讲解“观察水的沸腾”时, 教师在讲台加热烧杯, 而学生在各自桌面通过纸杯、温度计和酒精灯进行温度记录与蒸汽观察, 再对比温差与实验时间记录, 形成真实参与感。

(二) 对实验器材进行分层更新, 设立主题实验箱共享制度

在时间保障与课堂结构优化初步建构的基础上, 实验教学能否有效运行还受到物质条件制约的显著影响。但实验设施多年未更新的现实并非一蹴而就能解决, 所以可借助优先级修复和主题式资源组合两条路径逐步推进。教师和实验员每学期初联合进行全校实验器材分层排查, 设A类为“急需更换”, B类为“需修复”, C类为“可继续使用”。如滑动变阻器出现旋钮滑丝、电压表读数跳动等问题应优先更换; 对灯座松动、导线老化等问题则安排校内简修。学校依照排查表设专项采购资金, 避免重复购买与盲目更新。

面对资源分布不均, 片区内学校可协同建设主题实验箱共享系统。由片区教研中心牵头, 设立3—5个移动实验箱, 分别匹配典型实验主题, 如“杠杆平衡与力臂关系”“凸透镜成像”“电路欧姆定律实验”。每箱配置完整器材清单, 装入透明标签箱, 并配套操作指导卡、常见问题册、损耗统计表。使用学校申请后填写借还登记表, 实验结束后归还至指定中心室。各箱每半年进行一次器材清点与精度校验, 防止因长期使用导致设备失准。网络设备不能稳定支持虚拟仿真软件的学校, 则可以将经典实验操作步骤拍摄为高清图片序列, 制作成纸质操作路径卡, 如杠杆实验的支点调节、砝码摆放等步

骤,用透明塑封卡片装订便于课上指导学生操作。借助资源的合理调配与信息可视化处理,能够缓解短期资金不足带来的教学困境,并强化区域之间的物理实验教学协作。

(三) 设置实验助理岗位与微型教案库,减轻教师压力

教师因课务繁重而无法高质量准备实验课,是当前教学组织中较为棘手的现实难题之一。解决该问题不能依赖个体自觉,而需系统分工和流程设计。可在年级内设置实验协作岗,该岗位由实习教师、兼职理化助教或本校自然科学社团学生担任,其职责包括器材配套、耗材登记、现场清理、初步安全巡查。每次实验前半小时,协作岗在教师指导下完成器材搬运与预装,减轻一线教师的物理负担。构建实验微教案库同样必不可少。最好由物理教研组牵头制定,每一课标实验统一格式呈现:实验名称、预估时长、器材清单、注意事项、替代操作建议、误差控制要点。以“测定小灯泡电阻”实验为例,教案中详细写明灯泡规格、电源选择、电压表量程选取依据与多次读数平均值的处理方法。教案归档后上传至校内资源平台,并进行每学期一次的版本更新。在教学层面,每学期需要设置一次实验开放观摩周,安排2—3节代表性实验公开展示,如“用天平和量筒测密度”或“探究弹簧伸长与拉力关系”。观摩结束后进行集体动作回放,逐帧分析教师的站位、巡视时机、学生操作中的关键节点,促进教师之间的真实交流与相互激发。

(四) 建立轮换岗位机制与可留痕的多维实验评价体系

实验课上学生角色固化、评价方式单一的局限性,不但妨碍了探究能力的培养,也削弱了教学的公平性。改变这一局面最好从角色组织结构与评价方式同步调整。课堂内,教师应设计岗位轮换表,即每组学生在一个周期内轮流担任操作员、观察员、记录员和分析员。每节课开始前由教师确认上节分工并在黑板右侧进行标注,形成公开透明的岗位流动机制。例如在“探究电流与电压关系”实验中,轮到操作员的同学完成电路接线与调节变阻器,观察员专注电表读数变化,记录员整理表格,分析员在课后完成图像绘制与趋势讨论。

实验报告的撰写采用“核心结构+拓展补充”的双层框架,第一层统一包括数据、图像与结论,第二层则设置“现象描述”“误差分析”“改进建议”栏目,允许学生依据自身理解填报。报告评价标准不再单纯考核结果准确性,而是引入包括实验步骤执行完整性、变量控制意识、合作交流表现等维度的过程质量评价量表,

教师依据观察记录逐项评分,评分表返还学生用于自我修正。

为了保证评估的客观性与积累性,教师还需为每组建立实验档案袋,该档案袋需要有照片、原始数据记录、评价反馈表。期末教师应据此档案内容进行学期综合评定,再与纸笔测验成绩分开计算,不设比重互换。在期末综合测评中,引入半结构化实验任务,如在“探究影响浮力大小的因素”中,仅提供部分器材与目标现象,由学生独立设计方案并完成操作,结果作为过程性考核的重要补充。岗位流转与证据化评价并举,能够让学生不再是实验的“过客”,而逐渐成为思考的主体。

### 结语

本文明晰了初中物理核心素养的知识与能力框架,继而剖析出当前实验教学中的四个痛点,并基于教学现场总结了四项优化策略:固定时段和岗位制能够确保实验课从“可调时段”变为“刚性课程”;分层更新配合主题实验箱,可为资源短缺学校创造流动式补位机制;实验助理岗与微教案库,则把教师从烦琐事务中解放出来;岗位轮换与多元评价,使得学生能够在真实操作与持续反思中实现深度学习。面向未来,实验教学改革仍需动态迭代。后续研究可从两条路径展开:一个是跟踪上述措施在不同学段、不同地区的实施效果,量化其对学生核心素养成长的长期影响;另一个是对信息技术与实验教学深度融合的可能性进行探讨,如利用数据平台记录操作过程、借助低成本传感器拓展实验维度。与此同时,政策层面的经费保障和师资培训机制亦应同步完善。只有制度、资源与课堂实践相互支撑,核心素养的培养才能真正落地生根。

### 参考文献

- [1] 邓淑君. 核心素养视域下初中物理探究性实验教学策略[J]. 亚太教育, 2025, (11): 75-78.
- [2] 熊俊. 基于核心素养的初中物理生活化实验教学研究及实践[J]. 华夏教师, 2024, (29): 117-119.
- [3] 李守亮. 信息技术视域下初中物理实验教学策略研究[J]. 国家通用语言文字教学与研究, 2024, (06): 56-58.
- [4] 杨发林. 新课程背景下初中物理实验教学评价初探[J]. 广西物理, 2023, 44 (03): 80-82.
- [5] 杨名超, 柴子一, 陈伟斌, 等. PBL教学法在初中物理实验教学中的应用研究[J]. 吉林省教育学院学报, 2025 (03): 69-74.
- [6] 贺同君. 初中物理实验教学激发学生学习兴趣的策略探究[J]. 长春教育学院学报, 2025 (02): 125-128.