

中学物理演示实验创意教学现状、策略及案例研究

阿旺旦巴 旦增米吉 牛 萍

安徽理工大学 安徽 淮南 232000

【摘 要】 演示实验是中学物理教学的核心载体，兼具直观化、启发性与育人价值，是落实物理核心素养、培养学生科学思维与创新能力的关键途径。新课标背景下，传统演示实验教学存在模式固化、创意不足、脱离生活、数字化程度低等问题，难以适配素养导向的教学需求。本文立足中学物理教学实际，剖析演示实验创意教学的现存困境，从理念、设计、实施、评价四个维度构建创意教学策略，并结合力学、光学、电学典型案例，探究创意演示实验的实践路径，为提升中学物理实验教学质量、促进学生全面发展提供参考。

【关键词】 中学物理；演示实验；创意教学；教学策略；核心素养

1 引言

物理学是一门以实验为基础的自然科学，演示实验作为课堂教学的重要组成部分，通过教师的规范操作与直观展示，将抽象的物理概念、规律转化为生动可感的实验现象，帮助学生突破认知难点、建立物理观念。中学阶段是学生科学思维与探究能力形成的关键时期，创意化的演示实验不仅能激发学生学习兴趣、活跃课堂氛围，更能培养学生观察能力、创新意识与科学探究精神，契合新课标“从生活走向物理，从物理走向社会”的教学理念。

当前中学物理演示实验教学仍存在诸多短板：部分教师依赖教材既定实验，缺乏创新设计；实验器材陈旧、形式单一，现象不直观、趣味性不足；教学过程重演示、轻探究，重结论、轻过程；实验与生活实际、现代技术脱节，难以激发学生深度思考。这些问题导致演示实验沦为“走过场”，无法充分发挥育人价值，制约物理教学质量提升与学生核心素养发展。

在此背景下，开展中学物理演示实验创意教学研究，精准剖析现状、系统构建策略、深化案例实践，既是破解传统教学困境的迫切需求，也是落实新课标要求、培育创新型人才的必然选择，具有重要的理论意义与实践价值。

2 中学物理演示实验创意教学现状

2.1 教学理念滞后，创意意识薄弱

部分教师对演示实验的育人价值认知不足，将其视为理论教学的“附属环节”，核心目标仅停留在“验证规律、辅助讲解”层面，忽视其在激发兴趣、培养思维、创新能力方面的作用。教学中过度依赖教材与教参，缺乏主动创新意识，认为“按教材演示即可”，不愿投入时间与精力进行实验改进、创意设计，导致演示实验长期固化，难以适应学生认知发展与新课标要求。

2.2 实验设计固化，缺乏趣味性与探究性

（1）器材单一陈旧：多数演示实验沿用传统标准化器材，结构复杂、操作繁琐、现象不明显，如光学实验中蜡烛火焰晃动导致成像不稳定，电学实验中灵敏电流计指针偏转微弱，后排学生难以观察。部分农村学校器材短缺、老化严重，甚至依赖简易教具勉强演示，影响实验效果。

（2）形式千篇一律：实验流程严格遵循教材步骤，“教师演示、学生观看”的单向模式普遍，缺乏互动性与参与感。实验设计重结果、轻过程，直接呈现结论，缺少悬念与认知冲突，难以激发学生好奇心与探究欲。

（3）脱离生活实际：实验内容多聚焦课本理论，选材远离学生生活场景，未充分利用身边易得材料（如饮料瓶、硬币、橡皮筋等）设计生活化实验，导致学生难以建立“物理源于生活”的认知，知识迁移能力薄弱。

2.3 教学实施低效，数字化融合不足

（1）演示过程粗放：部分教师演示操作不规范、讲解不细致，对实验原理、关键步骤、现象解读一带而过，学生只看“热闹”不看“门道”，无法深入理解实验背后的物理逻辑。

（2）互动探究缺失：演示实验多为教师“独角戏”，学生被动观察，缺乏上台操作、自主探究、小组讨论的机会，难以培养动手能力与合作探究精神。

（3）技术融合浅层化：数字化教学工具应用不足，仅用于课件播放、视频展示，未利用虚拟仿真、传感器、手机APP等技术优化实验效果，微观、快速、抽象的实验过程难以直观呈现广东省教育资源公共服务平台。

2.4 评价体系单一，导向性不足

评价方式以“教师评价+结果评价”为主，侧重实验现象是否明显、结论是否正确，忽视对学生观察能力、思考过程、创新思维、参与度的评价。缺乏过程性评价与多元评价主体，

难以全面反映学生综合素养，无法有效引导学生重视实验探究与创新能力培养。

2.5 师资素养不足，支撑能力薄弱

部分教师专业能力局限，缺乏实验创新设计能力、数字化技术应用能力与生活化资源开发能力。学校缺乏专项培训与教研交流平台，教师难以学习先进创意教学理念与方法，导致创意教学推进缓慢。

3 中学物理演示实验创意教学策略

3.1 更新教学理念，树立创意育人导向

以新课标为指引，摒弃“重理论、轻实验”“重结果、轻过程”的陈旧观念，明确演示实验的核心育人价值——激发兴趣、建构观念、培养思维、提升素养。树立“创意驱动、学生主体、素养核心”的教学理念，将创新意识、探究能力培养融入演示实验全过程，鼓励教师大胆突破教材束缚，结合学生认知特点与生活实际，设计兼具趣味性、探究性、生活化的创意演示实验。

3.2 创新实验设计，增强趣味性与实效性

(1) 生活化选材，贴近学生认知：优先选用生活常见、安全易操作的材料（如矿泉水瓶、气球、吸管、硬币、LED灯等）自制教具，设计生活化演示实验。例如，用矿泉水瓶与吸管演示“大气压存在”，用气球与头发演示“摩擦起电”，拉近物理与生活的距离，让学生感受“物理无处不在”。

(2) 优化器材，强化直观效果：改进传统实验器材，解决现象不明显、操作复杂等问题。如用LED灯替代蜡烛做凸透镜成像实验，光线稳定、成像清晰；用手机相机替代光屏，实时显示成像，方便观察与截图；用传感器替代传统电表，实现数据精准采集与实时显示，增强实验直观性广东省教育资源公共服务平台。

(3) 创设悬念，激发探究欲望：设计具有认知冲突、悬念感的演示实验，打破学生固有认知，激发好奇心与探究欲。例如，演示“覆杯实验”时，先让学生猜测“装满水的杯子倒置后水是否会流出”，再进行实验，引发认知冲突；演示“流体压强与流速关系”时，设计“悬浮的乒乓球”实验，用吹风机吹气让乒乓球悬浮空中，违背学生直觉，激发探究兴趣。

(4) 简化流程，突出核心原理：精简繁琐操作，聚焦核心物理原理，避免次要环节干扰学生注意力。例如，演示“杠杆平衡条件”时，简化杠杆结构，突出支点、动力、阻力三要素，让学生快速聚焦平衡条件探究。

3.3 优化教学实施，强化互动与数字化融合

(1) 规范演示操作，细化过程讲解：教师严格规范实验操

作，动作标准、步骤清晰；讲解时深入浅出，重点解读实验原理、关键步骤、现象本质，引导学生观察实验细节、思考物理逻辑。演示后及时总结，提炼科学方法（如控制变量法、转换法、理想实验法），培养学生科学思维。

(2) 强化互动参与，从“观看”到“探究”：改变单向演示模式，构建“教师引导、学生参与、师生互动”的教学场景。邀请学生上台协助操作、观察记录；设置探究问题，引导学生小组讨论、猜想验证；鼓励学生提出改进方案，培养创新意识。例如，演示“电磁感应现象”时，让学生手持磁铁自主探索“动生电”的条件，观察磁场方向、运动方向与电流方向的关系。

(3) 深化数字融合，突破认知难点：巧用数字化技术优化演示实验，将微观过程宏观化、快速过程慢放化、抽象过程直观化广东省教育资源公共服务平台。利用虚拟仿真软件模拟晶体结构、分子热运动、电磁感应等微观抽象过程；用手机慢动作功能捕捉电容器充放电、碰撞瞬间等快速过程；用数据采集器与传感器实现定量实验，提升实验精准度广东省教育资源公共服务平台。

3.4 完善评价体系，聚焦素养发展

构建“过程+结果、多元维度、师生共评”的评价体系，全面评价学生综合素养。

(1) 丰富评价维度：涵盖观察能力、思考过程、参与度、创新意识、知识应用等维度，兼顾知识掌握与能力发展。

(2) 强化过程性评价：关注学生课堂表现、实验观察、小组讨论、猜想发言等过程，及时给予鼓励与反馈。

(3) 多元评价主体：结合教师评价、学生自评、同伴互评，全面客观评价学生表现。

(4) 优化结果评价：减少机械记忆类考核，增加实验设计、现象分析、创新改进等题型，考查学生创新思维与知识应用能力。

3.5 强化师资建设，提升创意教学能力

(1) 加强专项培训：学校定期组织演示实验创意设计、数字化技术应用、生活化教具制作等专项培训，提升教师创新能力与技术素养。

(2) 搭建教研平台：开展集体备课、教研研讨、优质课观摩、教具制作评比等活动，促进教师交流经验、共享资源、共同提升。

(3) 鼓励实践反思：引导教师在教学中积极实践创意演示实验，课后及时反思总结，优化设计方案，形成“实践—反思—改进—提升”的良性循环。

4 中学物理演示实验创意教学案例

案例一：光学 —— 凸透镜成像规律创意演示

传统痛点

传统实验用蜡烛、凸透镜、光屏，蜡烛火焰晃动、成像不稳定，光屏找像耗时久，后排学生观察不清，学生易陷入操作困境而非规律探究。

创意设计

(1) 器材升级：用带箭头图案的 LED 灯替代蜡烛，光线稳定、安全环保；用智能手机（打开相机）替代光屏，实时显示成像，可放大观察、截图记录。

(2) 分层演示：

①基础层：固定焦距 10cm 的凸透镜，改变物距 ($u>2f$ 、 $f<u<2f$ 、 $u<f$)，观察成像倒正、大小、虚实，记录物距与像距。

②进阶层：更换 5cm、15cm 不同焦距透镜，重复实验，绘制 $u-v$ 关系图，分析焦距对成像的影响。

③创新层：设计 “手机 + 凸透镜拍微距” 活动，探究微小物体放大成像条件，联系放大镜、投影仪原理。

(3) 数字化辅助：用投屏软件将手机成像实时投射到大屏幕，全班清晰观察；用动画模拟成像光路，直观呈现光的折射规律。

教学效果

实验现象稳定清晰，学生快速掌握成像规律；分层设计兼顾差异，培养探究能力；联系生活应用，提升知识迁移能力，课堂参与度显著提升。

案例二：力学 —— 大气压存在创意演示

传统痛点

传统覆杯实验、马德堡半球实验器材固定，趣味性不足，学生难以直观感受大气压的存在与威力。

创意设计

(1) 生活化教具：选用矿泉水瓶、气球、吸管、玻璃杯、硬纸片等生活材料，设计系列创意实验。

(2) 实验组合演示：

①覆杯实验：装满水的玻璃杯用硬纸片盖住倒置，水不流出，证明大气压向上存在。

②瓶吞鸡蛋：点燃酒精棉放入瓶中，用剥壳熟鸡蛋堵住瓶口，火焰熄灭后鸡蛋被 “吞” 入瓶中，展示大气压的压力效果。

③气球吸水：矿泉水瓶扎小孔，气球套在瓶口，吹气使气球膨胀，堵住小孔后气球收缩，将水吸入瓶内，直观呈现大气压作用。

(3) 互动体验：邀请学生上台操作，感受实验过程；引导学生讨论 “大气压在生活中的应用”（如吸盘、注射器、高压锅），深化认知。

教学效果

实验材料易得、操作简单、现象震撼，极大激发学生兴趣；系列实验多角度验证大气压存在，强化认知；联系生活应用，培养知识迁移能力。

案例三：电学 —— 电磁感应现象创意演示

传统痛点

传统实验用灵敏电流计、线圈、磁铁，指针偏转微弱，后排学生难以观察；实验步骤固定，学生被动接受，难以理解 “磁生电” 条件。

创意设计

(1) 器材优化：用发光二极管 (LED) 替代灵敏电流计，并联双向 LED，电流方向不同时不同颜色 LED 发光，直观显示电流方向；用多匝线圈增强感应电流，现象更明显。

(2) 分层探究演示：

①基础层：磁铁插入 / 拔出线圈，观察 LED 亮灭，判断感应电流产生条件。

②进阶层：改变磁铁极性、运动方向，观察 LED 发光颜色变化，探究电流方向与磁场、运动方向的关系。

③创新层：用通电螺线管替代磁铁，探究 “电生磁再磁生电”，联系电磁感应应用（发电机、变压器）。

(3) 数字化放大：用摄像头特写 LED 与线圈，投屏到大屏幕，全班清晰观察；用动画模拟磁感线切割过程，直观呈现电磁感应原理。

教学效果

实验现象清晰直观，学生快速理解电磁感应条件与规律；分层探究培养科学思维；联系前沿应用，拓宽学生视野，激发科学探索热情。

5 结语

演示实验是中学物理教学的灵魂，创意化教学是提升实验教学质量、落实核心素养的关键路径。当前中学物理演示实验创意教学面临理念滞后、设计固化、实施低效、评价单一、师资不足等多重困境，制约育人价值发挥。

破解困境需从理念更新、设计创新、实施优化、评价完善、师资强化多维协同发力：树立素养导向的创意育人理念，设计生活化、趣味化、直观化的创意实验，强化互动参与与数字化融合，构建多元素养评价体系，提升教师创意教学能力。结合光学、力学、电学典型案例的实践表明，创意演示实验能有效

激发学生兴趣、突破认知难点、培养创新思维与探究能力，显著提升课堂教学实效。

未来，中学物理教师需持续深化演示实验创意教学探索，立足生活实际、融合数字技术、聚焦素养发展，不断优化实验

设计与教学策略，让演示实验“活起来、趣起来、深起来”，充分发挥其育人价值，助力学生构建物理观念、培养科学思维、提升探究能力，为培养高素质创新型人才奠定坚实基础。

参考文献：

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准(2022 年版) [S]. 北京:北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 郑柔纯, 麦宜平, 李德安. 中学物理实验改进的问题与策略探析 [J]. 物理教学, 2024, 46 (04):22-24.
- [3] 史汉军. 基于信息技术的初中物理创新实验教学的研究 [J]. 教育信息技术, 2022 (10):34-37.
- [4] 徐立海. 素养导向下物理实验教学的创新路径 [J]. 物理实验, 2024, 44 (01):52-57.
- [5] 张姝好, 王小兰, 徐火希. 数字化技术背景下初中物理演示实验教学策略探究 [J]. 教育进展, 2023, 13 (11):8558-8567.
- [6] 任洲仪. 核心素养视域下中学物理演示实验创意设计 [J]. 中学物理教学参考, 2025 (08):45-48.
- [7] 李辉. 生活化教具在中学物理演示实验中的应用研究 [J]. 实验教学与仪器, 2024, 41 (05):23-25.
- [8] 王莉. 虚拟仿真技术在中学物理演示实验教学中的应用 [J]. 中国教育技术装备, 2025 (02):102-104.
- [9] 郁亚娟. 新课标下中学物理演示实验教学创新实践 [J]. 物理通报, 2024 (07):67-70.
- [10] 秦文静. 中学物理演示实验互动教学策略研究 [J]. 高等理科教育, 2025 (03):78-81.