

初中物理实验教学与“跨学科实践”融合的实施探索

卢素娟

高邮市高邮镇秦邮初级中学

摘要：教育改革持续深化。初中物理教学逐步改进。传统模式仍存在理论灌输倾向、实验形式固化、跨学科关联薄弱等不足。学生知识迁移能力受阻。综合素养发展遭遇瓶颈。实现初中物理实验教学与跨学科实践的有机整合成为关键课题。文章梳理融合背景及现实条件。解析实施路径与策略框架。构建学科适配的课程体系。开发多元教学方法。为优化物理教学质效、促进学生核心素养发展提供实践启示。

关键词：初中物理；实验教学；跨学科实践；融合策略

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.04.073

引言

教育理念持续更新迭代，塑造拥有复合型素质的个体构成育人体系核心诉求，初中物理作为基础性学科，在科学思维与实践能力养成中具有不可替代价值。现阶段物理实验教学存在多重现实矛盾——理论实操衔接薄弱、教学模式固化、学科壁垒显著等问题凸显，此背景下物理实验教学与“跨学科实践”系统性整合具有迫切现实意义。本文分析融合的基础背景，探索可行策略与实践路径，旨在为初中物理教育开辟创新空间，推动学习者多维能力成长。

一、融合背景与现实基础剖析

（一）教育改革浪潮下融合趋势的全面展现

社会对人才需求由单一知识型转变为综合素养与创新能力的复合型需求，传统学科孤立教学模式面临挑战，学科边界趋于消解。教育领域持续探索新型教学理念，致力于突破学科壁垒，推动知识整合融通——初中物理实验教学与跨学科实践的深度融合，正成为基础科学教育转型的核心路径。作为基础科学载体，物理学与数学、化学、生物学存在天然联系。在探究凸透镜成像规律的实验中，学生需调用几何光学公式进行定量计算；研究物质导电特性时，微观粒子运动模型又涉及化学电解理论。跨学科实践为物理实验注入多维视角，学生得以运用化学原理分析热传导，借助数学模型处理力学数据。这种融合训练强化知识迁移能力，促进批判性思维形成。课程标准修订与教材调整同步推进，教学方法创新伴随评价体系完善；学科融合趋势获得系统性支撑，初中物理实验教学正构建起跨学科实践的新生态——当生物解剖图谱与光学显微镜操作相结合，当声学频率测试遇见音乐韵律分析，教育者见证着知识壁垒消融后进发的认知活力。

（二）初中物理教学现存问题对融合的迫切需求

现行物理教育体系呈现理论导向偏倚，实验环节设

计存在维度缺失，多数学习者停留于公式定理的机械复现，知识转化应用环节呈现明显断层。课堂实验多停留在验证性层面，学生机械执行操作流程，自主探究空间被压缩，创新思维难以激活，科学思维与实践能力的培养目标未能有效达成。学科间横向联系断裂，物理概念呈现孤立状态，知识体系的整体性建构受阻。力学模块教学缺乏数学几何与函数工具的支撑，物理模型分析精度受限；热学问题探讨脱离化学物质变化规律，跨学科理解出现断层。教学模式的局限直接影响学习动机，学生探究热情减退，面对综合性问题时普遍表现出思维僵化与解决策略单一。

（三）跨学科实践在教育领域的蓬勃发展态势

知识疆域在时代进程中不断消融，传统单一学科体系难以应对现实挑战。教育工作者捕捉到这一趋势，主动促进跨学科实践融入不同教育阶段——基础教育领域涌现出众多项目式学习案例，师生围绕真实社会议题展开探索，城市交通堵塞的研究案例中，物理的力学原理解析车辆运动状态，数学模型处理流量数据，地理视角考察道路规划与车流分布的关联。高等教育与职业教育体系同步革新，专业课程嵌入跨学科实践模块，强化知识迁移与创新思维能力培养。教育研究领域持续产出理论成果，学术会议频繁展示典型实践案例，这些动态为初中物理实验教学转型注入动力，实验装置设计与数据分析环节融合工程思维，物质属性探究引入化学表征方法，能量转换主题渗透生物代谢模型。

（四）提升学生综合素养导向下的现实需求解析

初中阶段学生综合素养的塑造成为关键任务，传统物理实验课程的单维架构制约思维延展性，无法适配未来社会的多维需求。跨学科实践整合多领域知识体系与研究方法，构建全景式认知框架。物理实验与跨学科实践的有机融合打破学科壁垒，学生掌握物理概念时，同步建立数学建模思维、化学材料认知、生物系统理解。

多维知识网络的编织促使认知视角切换,复杂问题被解构成可操作的模块,系统性解决方案逐渐成形。

(五) 学校教育环境对融合的支持与限制因素

充足教学资源构成融合支撑,馆藏覆盖多学科领域,便于师生查阅资料、拓宽知识边界,实验室配备先进器材,满足物理创新及跨学科实践的硬件需求。校方定期举办学术活动,邀请专家分享前沿理念,组织教师参与跨学科培训,提升教学能力。当前教育环境存在制约因素——传统学科本位管理模式导致教师各自为政,跨学科协作机制缺失,教学计划推进受阻。固定课时安排与教学进度限制教师时间调配,跨学科实践活动难以深入开展。部分教师受传统观念限制,跨学科教学认知与应用能力欠缺,影响实际融合效果。

二、融合实施策略与实践路径详细规划

(一) 契合学科特性的融合课程设计思路构建

物理学关注自然现象的内在机理,其知识架构具备严密逻辑结构。课程融合设计需立足于实验本质特征,将多领域知识有机整合于探究过程,促使学习者在复合认知场景中拓展概念认知维度。系统分析物理课程标准,精准定位学科知识点间的显性关关节点,构建具有双向映射功能的教学模块,既满足核心素养培育要求,又形成立体化知识网络。依据认知发展阶段性特征实施跨学科元素的梯度渗透,规避知识叠加造成的理解障碍,实现学科衔接的无缝化处理,帮助学习者自然形成系统性交叉学科思维。

以苏科版初中物理教材为例,“物体的运动”章节存在数学跨学科融合契机。教材阐释速度、路程和时间的计算问题时,仅从物理维度展开,学生易陷入生硬应用公式的困境。融入数学函数图像知识设计跨学科课程,学生实验测量各类物体在不同时段内的运动距离,记录实验数据并在坐标系中绘制路程-时间曲线。数学图像的斜率概念可揭示速度变化规律,当图像为倾斜直线时,斜率恒定对应匀速直线运动;斜率变化时,物体做变速运动——这种教学方式使学生从物理视角直观把握运动状态,运用数学工具精确解析运动规律,消解学科壁垒,领悟物理与数学的内在关联,深化知识理解与应用能力,彰显跨学科融合教育理念的实践意义。

(二) 创新物理实验与跨学科实践教学方法

教师可采用项目式学习法,围绕真实挑战性问题的设计跨学科实验探究活动。该模式突破传统实验教学的局限,学生通过自主探索与合作交流激活学习潜能,深入理解物理与其他学科的知识关联,系统提升复杂问题解决能力及创新思维。借助情境教学法构建生活化或科研前沿的实验场景,营造沉浸式体验环境——学生在真实

情境中提升物理探究热情,强化知识应用价值及跨领域迁移潜能。

以苏科版初中物理教材“电路的连接”实验为例,教师设置“智能家居电路设计”项目情境,学生应用物理电路原理与信息技术编程知识,构建简易智能家居系统,完成灯光、风扇等设备的自动化调控。实验阶段涉及串联与并联电路搭建技巧,电流电压核心概念认识,控制程序编写赋予电路智能操作功能——温度阈值触发风扇启动,光线强度变化控制灯光开关。

(三) 整合多元资源支撑融合教学的有效策略

校园资源调配需注重跨学科联动,物理实验室需与化学、生物等学科空间形成设备共享机制,构建开放式实验平台。图书馆应发挥知识枢纽作用——电子数据库、纸质文献资源应覆盖多元学科领域,为师生科研提供实时检索服务。教师团队建设强调学科交叉融合,定期组织集体备课活动,开展教学研讨会议,系统梳理跨学科课程开发路径。科技馆、重点实验室等社会资源引入教学体系,设计实践性研学项目:科研观摩、课题协作等形式深化产教融合,形成产学研闭环生态。

以苏科版初中物理教材“声现象”章节为基点构建跨学科教学场景,图书馆同步配置声学历史与音乐理论书籍,协助学生理解声音的人文内涵,物理实验室同音乐教室实现设备共享——各类弦乐器成为探究振动频率与音调关联的实验载体,指尖拨动琴弦的过程揭示着音高背后的物理规律。学科教师团队形成协同效应:物理教师系统讲授声波产生与传播机理,音乐教师深度分析旋律构成中的泛音列与共振现象,两种专业视角在课堂交织碰撞,科技馆资源引入构建起实践场域,声波可视化装置呈现空气分子疏密变化,互动实验区设置声波灭火装置,学生操作设备时能直观认知声能特性。

(四) 培育学生跨学科思维的教学活动精心设计

教学活动设计需立足现实情境中的真实挑战,鼓励学生突破单一学科边界展开探究。教师可构建挑战性项目式学习框架,引导学习者整合多领域知识完成实践任务——以智能温室系统设计为例,物理原理应用于温度调控与光照通风系统搭建;数学工具支撑数据采集与生长模型建立;生物规律指导作物环境适配性分析;结合信息技术搭建自动化调控模块。这类实践场景使知识关联性得以具象化呈现,学习者逐步构建多维度交叉的认知体系。

基于苏科版初中物理“浮力”章节,构建“浮沉子制作与原理探究”跨学科教学活动。学生调整浮沉子

内部气体与液体的比例,改变浮力与重力的平衡状态,观察物体沉浮现象;测量浮沉子下沉、上浮时的深度与体积变化,记录实验数据,建立浮力同变量间的函数模型。引入鱼类鱼鳔调控浮沉的生物学案例,对比分析其与浮沉子工作原理的异同点,该教学活动融合物理浮力原理、数学数据分析、生物类比研究,深化跨学科思维培养,提升多领域知识整合能力,增强现实问题解决素养。

(五) 促进师生互动与合作学习的实施要点解析

教育者需重新定位职能,由单向知识输出者转型为认知发展协作者与思维引导者。教学场景中创设开放型对话环境,支持学习者主动质疑与观点陈述,建立多维度对话机制。教育实践者主动捕捉学习者的思维轨迹,即时提供认知支架与过程性评价,促进深度思维互动。实施异质化分组策略,促进组内成员能力互补性,建立集体责任机制;运用主题辩论、项目化探究等协作模式,在观点交锋中深化认知广度,掌握协同策略,培育系统性解决问题能力——特别是在复合型知识领域形成实践突破。

以苏科版初中物理教材“欧姆定律”实验为案例,教师可设计跨学科项目,核心任务定为探究导体电阻影响因素、结合欧姆定律开展电路分析。项目内容融合物理学中电阻、电流、电压等核心概念,整合数学领域的数据分析方法。教师组织学生讨论导体电阻的可能影响因素,材料、长度、横截面积等变量成为讨论焦点,逐步激发探究兴趣。实验阶段采取分组协作模式,各组员承担差异化职责:筛选特定规格导体材料;完成电路组装调试;执行多维度数据采集。组内实施操作细节互评机制,实时共享电流、电压测量数值。实验数据进入数学建模环节,各小组运用线性回归、图表可视化技术,构建电阻值与材料参数、几何尺寸的关联模型,推导定量规律。教师全程进行动态观察,选择性介入小组研讨流程,针对数据异常值识别、图表坐标轴标注失准等典型问题,提供针对性解决方案。这种教学架构促进学生对欧姆定律内涵的深度内化,同步发展跨学科协作能力,学生在数据驱动式探究中,切身感受物理原理与数学方法协同作用的认知张力。

(六) 基于实际学情的教学进度与难度把控

教师应当系统掌握学生知识储备、学习能力、兴趣倾向等多元信息,针对认知基础较弱、知识吸收效率偏低的群体,教学节奏需针对性调整,从直观的跨学科实验切入,逐步提升知识复杂度,预留充分内化周期,构建学习效能感,对具备扎实知识架构、具备认知潜能的学生群体,可提升教学密度,开发高阶综合实践项目,

延展认知维度与知识边界。教学设计需遵循认知发展规律,将复合型跨学科议题解构为序列化知识模块,采用阶梯式推进策略,引导渐进式认知突破,降低认知负荷引发的消极情绪。

以苏科版初中物理教材为例,“牛顿第一定律”教学内容存在抽象性特征,物理概念与数学逻辑推理相互交织,部分原理与日常经验形成认知冲突。教学初期设计物理小实验——桌面木块推动实验,学生观察运动状态改变过程,体会力与运动的内在联系,建立直观认知基础。融合数学图表分析方法,采集外力变量对应的运动距离、时间参数,绘制曲线图揭示作用力与运动趋势的量化关系。选取水平面直线运动作为基础模型,阐释无外力作用下物体维持惯性运动的核心原理;过渡至斜面运动等复杂场景,促使学生运用既有知识体系展开推理论证。

结语

综上所述,初中物理教学存在侧重理论、实验创新不足、学科联系薄弱等问题,融合“跨学科实践”意义显著,这一举措能够充实课程内容,开拓学生认知范围。需要推动教学融合进程,教师应当结合多领域知识体系,开发新型实验方案。这种模式有助于唤醒学生对物理学科的热情,培养复合型能力结构,改进传统教育模式的局限性,促进学生在知识迁移与实际问题解决中的能力发展,为其应对未来社会挑战奠定基础。

参考文献

- [1] 卢宏,朱丽霞,张玉亭,等.基于师范专业认证的中学物理实验可视化教学研究[J].科教文汇,2025,(03):173-176.
- [2] 林文胜.初中物理实验教学生活化的实践策略[J].国家通用语言文字教学与研究,2025,(01):61-63.
- [3] 林小娟.新课标下初中物理实验教学的变革[J].亚太教育,2025,(02):157-159.
- [4] 曹少鹏.初中物理实验教学中如何培养学生合作学习能力[J].科技风,2024,(33):122-124.
- [5] 魏武龙.核心素养视域下初中物理探究性实验教学策略微探[J].国家通用语言文字教学与研究,2024,(11):48-50.
- [6] 朱文君.优化初中物理实验教学策略探析[J].国家通用语言文字教学与研究,2024,(11):60-62.
- [7] 秦娜娜.基于学生核心素养培养的初中物理实验教学——以“声音的产生与传播”教学设计为例[J].中国教育技术装备,2024,(17):152-154+158.
- [8] 张复斌.信息技术优化初中物理教学的实践[J].中国新通信,2024,26(14):224-226.