

Research on Interactive Teaching Mode of Junior High School Physics Based on Virtual Reality Technology in the Digital Age

Yanguo Lu

Sicheng Junior High School, Lingyun County, Lingyun, Guangxi, 533199, China

Abstract

In the era of digital intelligence, virtual reality (VR) technology has penetrated basic education and brought about changes to traditional teaching. Junior high school physics focuses on experiments, but faces challenges such as limited teaching resources, restricted experimental conditions, and low student participation. VR technology, with its high degree of simulation, immersive experience, and interactive operation, provides a new path for middle school physics teaching to break through the limitations of time, space, and equipment. This article analyzes the difficulties and reform needs of middle school physics teaching, demonstrates the value of VR technology in knowledge construction, and dissects the “combination of virtual and real, interaction based, and experiential learning” model, proposing optimization strategies such as curriculum design. Research has shown that the integration of VR technology with middle school physics teaching has improved classroom efficiency and student interest. In the future, innovative integration should be deepened to promote the improvement of educational quality.

Keywords

era of digital intelligence; Virtual reality technology; Junior high school physics; Interactive teaching; teaching model

数智时代基于虚拟现实技术的初中物理互动教学模式研究

陆艳国

凌云县泗城镇初级中学, 中国·广西凌云 533199

摘要

数智时代, 虚拟现实 (VR) 技术渗透基础教育, 给传统教学带来变革。初中物理以实验等为核心, 却面临教学资源有限、实验条件受限、学生参与度低等难题。VR技术凭借高度仿真、沉浸体验和交互操作, 为初中物理教学突破时空与器材局限提供新路径。本文分析初中物理教学困境与改革需求, 论证VR技术在知识建构等方面的价值, 剖析“虚实结合、交互为本、体验导学”模式, 提出课程设计等优化策略。研究表明, VR技术与初中物理教学融合, 提升了课堂效率与学生兴趣, 未来应深化创新融合, 推动教育质量提升。

关键词

数智时代; 虚拟现实技术; 初中物理; 互动教学; 教学模式

1 引言

当前, 人工智能、大数据、虚拟现实等数字技术不断创新迭代, 教育行业迎来深刻变革。数智时代要求基础教育不仅要关注知识传授, 更需聚焦核心素养、创新能力和科学精神的系统培养。初中物理作为联系现实世界、培育科学思维的重要学科, 其教学内容复杂抽象, 许多自然现象难以通过简单演示直观呈现。传统教学模式重讲解、轻体验, 学生实验操作机会有限, 认知与实践脱节现象突出。如何有效整合先进信息技术, 突破物理教学的空间、时间和实验资源限

制, 提升课堂的互动性、科学性与创造性, 成为物理教育改革的核心命题。虚拟现实技术以其高度沉浸感、空间感和交互性, 为初中物理教学带来了前所未有的可能。VR能够模拟各类物理场景、实验过程和复杂模型, 弥补现实实验条件的不足, 激发学生的学习兴趣 and 自主探究欲望。与此同时, VR技术的融入为教师课程设计、实验教学、课堂管理和学情诊断提供了强有力的工具支持, 为构建“以学生为中心”的互动课堂开辟了新路径。本文围绕数智时代背景下VR技术在初中物理互动教学中的应用展开系统研究, 从理论依据、教学模式创新、实践成效、挑战与优化策略等多角度深入探讨, 旨在为物理教育高质量发展和创新型人才培养提供理论指导与实践参考。

【作者简介】陆艳国 (1976-), 男, 壮族, 中国广西百色人, 本科, 从事初中物理教学研究。

2 数智时代初中物理教学变革的现实需求与挑战

2.1 传统物理教学的局限与困境

长期以来，初中物理教学以教师讲授、板书推演和实验演示为主，尽管教材内容不断更新，但教学手段和评价方式相对单一。许多重要的物理概念和规律，如力学运动、电磁现象、能量转化等，因实验条件受限、仪器设备老化、场地空间不足等问题，难以开展系统且高质量的探究实验。部分实验操作流于形式，缺乏真实体验，学生动手能力和科学探究精神得不到有效培养。课堂缺乏互动，学生往往处于被动接受知识的状态，难以真正理解和掌握学科本质。传统教学模式难以适应新课程标准对创新能力、合作精神和科学素养的更高要求，造成物理学科“高冷难懂”与学生兴趣持续下滑的现实困境。

2.2 数智时代教育变革的新机遇

数智技术的发展为教育模式转型升级提供了重要机遇。人工智能、大数据、虚拟现实、增强现实等先进信息技术广泛应用于教学过程，不仅扩展了教学空间，丰富了课程内容，也极大提升了教学效率和学习成效。特别是在物理教育领域，数智技术为复杂实验的仿真、微观现象的可视化和跨时空科学问题的探究带来了全新解决方案。通过智能硬件与交互平台的结合，教师能够更好地实现教学资源的整合与个性化调控，学生能够突破教材和教室的限制，在虚拟情境中进行自主学习和团队合作。这些创新手段为物理学科核心素养的全面发展和拔尖创新人才的培养奠定了坚实基础。

2.3 初中物理互动教学的关键改革需求

面对新课程改革和教育信息化进程加快，初中物理教学亟须从知识灌输向能力培养、被动接受向主动探究、静态讲解向动态体验转变。教师应主动调整教学理念，注重以问题为导向的探究式学习，关注学生的实验操作、科学思维 and 创新能力发展。课堂结构需要从“一言堂”向师生多向互动、同伴合作、小组研讨等多元模式转变。评价体系应引入过程性评价、能力测试和表现性评价等多元标准，关注学生学习过程和综合素养。数字技术尤其是VR的引入，为教学场景创新和课堂体验升级提供了现实可能。

3 虚拟现实技术赋能初中物理互动教学的理论基础与实践价值

3.1 虚拟现实技术的基本原理与核心特性

虚拟现实技术通过计算机生成三维可交互虚拟环境，利用头戴显示器、体感设备等硬件让用户沉浸其中，实现对现实场景或物理过程的高度还原和模拟。VR具有沉浸性、交互性、想象性和可扩展性四大核心特性。沉浸性带来强烈的真实感，能够激发学生的学习兴趣和情感共鸣。交互性支持学生自主操作、实时反馈，促进认知深度和思维拓展。想象性突破现实条件限制，使抽象复杂的物理概念具体化、形

象化。可扩展性则利于多学科融合和跨学科知识整合。VR技术的引入，让物理教学从“讲台—黑板—实验台”拓展到“虚拟世界—多维空间—跨界融合”，为教学模式创新和学科素养提升提供了广阔舞台。

3.2 VR与初中物理课程内容的高度契合

初中物理涉及大量抽象、动态和难以直观观测的知识，如分子热运动、电磁感应、天体运动等。传统教学依赖静态图像和口头讲解，学生难以形成完整的空间感和动态认知。VR技术能够真实还原实验过程、微观结构和复杂运动，通过虚拟实验室、物理仿真、交互模型等手段，使学生在自主探索中直观体验物理现象。举例而言，学生可在VR环境下进行“自由落体”“弹簧振子”“电路搭建”等实验，及时获得反馈，反复验证物理规律，提升动手能力和创新思维。VR技术还可支持团队协作实验和异地同步互动，为物理学科综合能力培养提供有力支撑。

3.3 互动教学理论下的VR赋能价值

互动教学理论强调师生互动、生生互动与人机互动三维协同，是提升课堂活力和学习成效的重要保障。VR环境为多元互动提供了丰富载体，学生可在虚拟空间中自主实验、同伴交流、团队协作，教师可实时调控进程、跟踪反馈、差异化指导。VR还利于形成“问题驱动—探究实践—反思提升”的学习闭环，促使学生在解决真实问题中实现知识迁移和能力升华。虚拟现实教学强调体验式、探究式、合作式学习，打破了传统课堂时空、内容和角色的边界，为互动教学提供了范式创新的新可能。

4 基于虚拟现实技术的初中物理互动教学模式构建

4.1 “虚实结合”课程内容与场景设计

构建基于VR的初中物理互动教学模式，需实现“虚实结合”，即线上虚拟与线下现实、实验仿真与真实操作、知识建构与情感体验有机统一。在课程内容设计上，教师应以学科核心知识点和能力目标为导向，结合教材内容与物理学科前沿，系统规划虚拟实验与理论讲解的融合路径。通过搭建VR实验室，模拟真实实验环境，实现“看得见、摸得着、动得了”的教学目标。例如，针对力学、电磁学、声光学等模块，开发多维度互动实验，让学生在VR世界中反复验证力的合成分解、电路搭建、光的反射折射等过程。VR课程设计还应注重与现实实验、物理探究相结合，通过线上线下“混合式”教学，实现知识结构的螺旋递进和能力提升。

4.2 “交互为本”的课堂结构与教学流程

互动性是VR物理教学模式的核心。教师在课堂实施中应采用“问题导学—虚拟实验—小组探究—互动展示—反思提升”的流程结构。课前发布学习任务，鼓励学生自主学习、查阅资料、提出问题；课中以VR实验引入情境，激发学习兴趣，小组协作探究实验现象和本质规律，教师实时引

导和纠偏；课后组织成果展示和思维碰撞，促进学生知识内化和创新表达。师生间、生生间、人与系统间的高频互动成为课堂常态，学生主体性和学习积极性显著提升。教师可根据大数据分析及时调整教学重难点，实现因材施教和精准指导。该模式强调过程性评价和表现性评价，关注学习过程与能力成长，改变“一考定优劣”的单一评价模式。

4.3 “体验导学”的自主探究与能力培养

体验导学强调通过VR环境下的自主实验、场景再现和任务驱动，引导学生主动建构知识、发展能力、提升素养。教师设计情境化任务和探究问题，鼓励学生在虚拟空间中“做中学、研中学、创中学”。例如，设计“如何实现小球平抛运动”“不同材料摩擦力对运动的影响”等探究项目，学生需在VR实验中反复尝试、数据采集、现象归纳、结论验证。通过体验导学，学生能在真实体验与科学探究中实现思维方式的转变，提升问题解决能力、创新意识和合作精神。VR环境为学科交叉、知识迁移提供了条件，助力学生综合运用数学、信息技术、工程等多学科知识，培养适应未来社会的复合型创新人才。

5 基于虚拟现实的初中物理互动教学成效与优化路径

5.1 课堂教学创新成效与经验总结

基于VR的初中物理互动教学在实际应用中取得显著成效。首先，学生学习兴趣和课堂参与度显著提升，面对抽象复杂的知识点表现出强烈的求知欲和探索精神。其次，学生实验操作能力、科学探究能力和问题解决能力明显增强，能主动提出假设、设计实验、分析数据和总结规律。再次，师生互动、生生互动、人机互动多元并举，课堂氛围活跃，学生主体性地位突出。教学评价更为科学多元，既关注知识掌握，又重视能力成长和素养提升。部分学校案例显示，基于VR的互动教学模式下，学生物理成绩和综合素养均有显著提高，对物理学科的兴趣和自信心持续增强。

5.2 存在的现实挑战与发展瓶颈

尽管VR赋能物理互动教学成效显著，但在普及推广过程中也面临一些挑战。首先，硬件设备投入高、技术维护难、资源配置不均衡，部分学校难以大规模配备VR教室。其次，教师队伍专业能力参差不齐，对新技术的接受和运用水平有待提升，缺乏系统的培训和支持。第三，优质VR教学资源开发相对滞后，内容与课程标准、学科实际融合不深，部分虚拟实验与真实教学脱节。第四，学生个体差异明显，部分学生在虚拟环境下缺乏自主学习能力和时间管理能力。

评价体系和学情诊断手段尚不完善，影响课堂精准施教和个性化指导。上述问题亟须通过技术创新、师资提升、资源整合等多元途径协同破解。

5.3 VR物理教学优化与可持续发展策略

针对上述瓶颈，需从多维度推动VR物理教学的持续优化。第一，加强顶层设计和政策引导，推动政府、学校、企业、科研机构深度合作，加大硬件设施投入和资源共享，缩小区域、校际差距。第二，建立系统化教师培训和专业发展机制，提升教师数字素养和课程创新能力，鼓励跨学科协作与实践研究。第三，构建开放共享的VR物理教学资源库，开发与学科标准高度契合、内容丰富、形式多样的虚拟实验和交互课程。第四，完善过程性评价与学习分析平台，强化数据驱动教学和个性化服务，关注学生能力成长与综合素养提升。第五，鼓励校际联盟和国际交流，吸收国内外先进经验，推动模式创新与迭代升级，为初中物理教育数字化转型注入持续动力。

6 结语

数智时代为初中物理教学带来了前所未有的变革机遇，虚拟现实技术的深度融合为互动教学模式创新提供了坚实支撑。基于VR的物理互动教学，打破了传统时空、实验资源和课堂结构的局限，为学生创造了沉浸式、交互性、探究化的学习环境，极大提升了学科吸引力和教学实效。未来，需继续深化政策引领、技术创新、资源开发和师资提升，构建内容科学、平台开放、评价多元、机制完善的物理教育新生态。唯有不断优化模式、突破瓶颈，才能实现初中物理教学从“知识传授”到“能力提升”“素养养成”的系统转型，培养具备科学精神、创新意识和实践能力的时代新人。基于虚拟现实的互动教学将成为物理教育高质量发展的重要引擎，为基础教育现代化和科技强国建设贡献更大力量。

参考文献

- [1] 林晓霞.基于数字技术的初中物理实验教学策略[J].读写算,2025,(27):154-156.
- [2] 饶瑗玲,严永军.虚拟现实技术在初中物理教学中的应用——以“光现象”为例[J].江西教育,2022,(28):33-34.
- [3] 梁友明.基于虚拟现实技术的初中物理电学实验开发与应用研究[D].广东技术师范大学,2020.
- [4] 吴长城.虚拟现实技术在初中物理实验教学中的应用——以《探究凸透镜成像规律》为例[J].学苑教育,2019,(13):73.
- [5] 毕於生.虚拟现实技术在初中物理实验教学中的应用[D].山东师范大学,2012.