

数字化技术赋能初中物理教学质量提升策略研究

吴伟峰

福建省惠安第三中学 福建 惠安 362199

【摘要】：随着数字教育时代到来，全面建设数字化教育体系成为国家基础教育重点发展的方向。在此背景下，广大教师积极探索数字技术赋能课堂提质增效的有效路径，物理学科也不例外。为了发挥数字化技术在提高初中物理教学质量方面的价值，文章重点从利用数字化技术构建情境课堂、引入虚拟实验技术优化实验教学、整合多元数字资源拓展教学深度、依托数据实施分层教学等角度入手提出了具体的实践路径，并结合具体教学案例进行了论证。希望研究能够为一线教师探索数字化赋能物理课堂质量提升路径提供参考，为构建初中物理智慧课堂提供支持。

【关键词】：数字化技术；初中物理；教学质量提升

DOI:10.12417/2982-3803.26.02.026

2024年1月全国教育工作会议强调：“要不断开辟教育数字化新赛道。坚持应用为王走集成化道路，以智能化赋能教育治理，拓展国际化新空间，引领教育变革创新。”^[1]这一要求为初中物理教学改革指明了方向。初中物理作为一门注重逻辑思维培养的学科，是学生打好科学基础的关键载体，但其抽象的物理概念与复杂的实验原理，导致传统教学模式的适配度并不理想，使部分学生学习兴趣不足、知识理解不透彻。随着教育数字化进程加快，多媒体、虚拟仿真、大数据等数字化技术逐步渗透到教育教学各环节，为摆脱初中物理教学困境提供了新路径。基于此，文章将深入探究数字化技术赋能初中物理教学质量提升的有效策略，旨在为广大一线教师提供教学路径参考。

1 数字化技术在初中物理教学中的应用价值

1.1 破解抽象概念教学难点，助力认知建构

在初中物理教学中，抽象概念的教学历来是难点之一。学生通常难以通过传统教学手段对微观的、不可见以及难以直接体验的物理现象形成正确认知。数字化技术的应用，为破解这一难题提供了助力。其能够将电流、磁场、分子热运动等抽象概念转化为可视化的动态图像与模拟实验，使学生获得直观的感知体验。例如，通过虚拟仿真实验，学生可以反复观察抽象的物理过程，在直观感知的基础上，主动建构起对概念本质的理解^[2]。这种化抽象为具体、化静态为动态的方式，不仅可以降低学生的认知负荷，还可以帮助学生建立起准确的物理图景，促进知识的意义建构与深度理解，从而提升概念教学的效果与效率，激发学生的学习兴趣与探究欲望。

1.2 丰富实验教学形式，弥补传统实验短板

传统物理实验受限于器材不足、操作难度高以及现象转瞬即逝等因素，使部分关键实验难以在常规课堂开展。数字化技术则通过提供虚拟仿真、高精度传感器以及数据采集器等工

具，支持实验教学进行。对于难以真实复刻的实验，如托里拆利实验、核裂变过程等，学生可通过仿真软件在安全环境下进行观察。对于瞬间变化的物理量，如碰撞中的力，传感器能实时捕获并生成清晰直观的数据图像，使抽象规律变为可视化的图表。对于因器材限制无法人手一套的实验，虚拟平台则为每位学生提供了反复探究的机会。在众多数字化技术支持下，实验教学不仅可以突破时间与空间的限制，而且为学术提供观察物理现象的渠道，从而拓展实验教学的深度与广度，提升探究活动的实效性。

1.3 实现个性化分层教学，适配学生差异性

在传统班级授课制下，学生认知基础与学习能力的差异难以得到充分关照，导致教学的针对性降低。而借助数字化学习平台与工具，教师可以构建包含不同难度层级的资源库，如微课、交互式习题以及拓展阅读材料等，由此根据学生的课前诊断与练习反馈，推送适合学生当前水平的学习任务与辅导内容，使基础薄弱的学生获得巩固支撑，让学有余力的学生进行深入拓展^[3]。不仅如此，在虚拟仿真实验中，学生可以自主控制学习步调，反复尝试与验证，从而在各自“最近发展区”内获得最佳发展。这种基于数据的个性化学习路径，不仅尊重了学生的独特性，有助于激发其内在动力，也使教师能从整体上更准确地把握学情，实施针对性指导，推动全体学生在原有基础上获得切实提升。

1.4 拓展教学资源边界，实现教与学的延伸

传统教学依赖教材与校内资源，其时空范围比较固定，导致教学内容无法得到进一步拓展。但引入数字化技术后，教师可以通过互联网、教育云平台以及移动终端，将高清纪录片、前沿科技动态、全景虚拟博物馆以及跨地域的名师课程等丰富的教学资源引入课堂，这使学生不再局限于教科书，能够接触到更鲜活、更广博的物理世界，学生可以随时随地访问资源进

行自主学习,教师也能通过网络平台布置任务、跟踪学情并提供个性化反馈^[4]。这种无处不在的学习环境与海量资源支持,不仅可以拓宽学生的认知视野,还可以培养学生的信息素养与自主学习能力,从而实现了教与学在时间、空间以及内容维度上的延伸。

2 数字化技术赋能初中物理教学质量提升策略

2.1 构建数字情境课堂,激发物理学习兴趣

学习兴趣是驱动学生主动投入学习活动的核心内驱力,而情境课堂则是激发学生学习兴趣的重要手段。在数字教育时代,数字化技术为情境创设提供了前所未有的可能,其通过集成视频、动画、仿真、交互程序等多种媒体形式,能够构建出沉浸式、高保真的学习情境。这种数字情境能够将抽象的物理概念、规律与真实世界的科学现象紧密关联,缩短学生与知识之间的心理距离。这种基于真实问题的数字情境,能够自然地引发学生认知冲突、激发学生好奇心,使学习过程从外部任务驱动转变为内部兴趣牵引,从而为深度探究奠定坚实的动机基础。

以沪科版《光的折射》一课为例,传统教学方式对“筷子弯折”“池底变浅”等现象多止于简单的现象解释,学生难以动态理解光路变化的本质。针对这一问题,教师可以借助数字化技术构建真实的探究情境:利用交互式仿真软件创设一个虚拟的清澈水池,在池底不同位置设置标记点,并提供探究任务:不使用工具,如何准确判断标记点的实际位置?学生先从空中视角直接判断并标记,随后使用软件切换到侧面视角,并生成一束激光从标记点射向水面的光路,清晰展示光线在交界处发生偏折的过程。学生可以交互操作,改变光源位置、入射角度,实时观察折射光线路径的变化,并同步看到水面之上观察者视角所形成的虚像位置。在这一可视的探索过程中,学生被置于一个解决真实问题的情境里,其需要亲自操作、观察记录、对比分析空中与水下视角的差异,从而自主建构对折射现象成因的理解。相较于直接告知结论,这种沉浸式的数字情境探究,将抽象的光路转化为可操纵的视觉过程,能够更好地激发学生的探究热情,使其在主动“发现”规律的过程中,深刻体验到物理学的奥妙与趣味。

2.2 融合虚拟实验技术,突破物理实验限制

从实验教学本质看,物理实验是学生建立物理概念、发现科学规律、培养科学思维与实践能力的途径。但传统的实体实验在实施中常面临诸多固有局限,如实验器材数量不足、精度有限、操作过程耗时、部分现象难以观察、存在安全风险等。这些限制在一定程度上制约了实验教学价值的发挥。而虚拟实验技术的引入,为突破这些限制提供了关键方案。虚拟实验作为一种补充与拓展工具,可以通过计算机仿真模拟真实的

物理过程与实验环境,为学生创设高度可控、可重复、可视化和无损耗的探究平台,允许学生突破现实条件束缚,进行快速试错、参数调节以及对比分析,从使学生能够聚焦于实验设计、现象观察、数据解读以及科学推理本身,从而使其内在价值得以发挥。

以沪科版《滑轮及其应用》一课为例,本节课的核心目标是探究定滑轮、动滑轮及滑轮组的工作特点与省力规律。传统分组实验受限于滑轮数量、弹簧测力计量程与精度、绳线与摩擦等因素,学生组装滑轮组耗时较长,数据收集效率低,且因摩擦等因素干扰,测量结果与理论值常有偏差,影响规律总结的信心。对此教师可以引入交互式“虚拟滑轮实验室”软件构建探究情境。在该虚拟环境中,学生可以从工具箱中无限次地拖拽定滑轮、动滑轮、重物、弹簧测力计和绳子,自由组合出各种滑轮组方案。软件能实时、精确地显示拉力大小、绳子移动距离、重物上升距离及速度等数据,并自动绘制力与距离的关系图表。学生可以轻松完成以下对比探究:(1)分别测试使用定滑轮、动滑轮提升同一重物所需的拉力和绳端移动距离,直观发现定滑轮不省力但可改变方向,动滑轮省力但费距离的特点;(2)自主设计由两个、三个或更多滑轮组成的滑轮组,通过改变绳子绕法,探究省力倍数与承担重物绳子段数之间的定量规律。在这些探究活动中,学生可以在有限的课时内完成多组对比实验,从而能够更专注于分析数据、发现规律,真正突破了传统实验在时间、器材以及精度上的限制。

2.3 整合多元数字资源,拓展物理学习深度

物理传统教学受限于教材篇幅,知识多以结论性的方式呈现,缺乏与现实世界的广泛关联,导致学生无法从真实世界中寻找学习切入点,导致课堂效果达不到理想预期。而引入数字化技术,可以使教师能够整合类型多元、来源广泛的数字资源,如专业数据库、学术可视化成果、实时遥感数据、虚拟博物馆以及跨学科资料库,从而将物理概念置于一个更宏大、更动态、更真实的科学图景之中,引导学生从多角度审视问题,从而促进批判性思维、综合分析以及知识创新应用等高阶能力培养。

以沪科版《探索宇宙》一课为例,本章内容涵盖天体尺度、太阳系、星系及宇宙演化,知识宏观抽象。为拓展学习深度,教师可整合数字资源设计一项“深空探测任务”项目。首先,引导学生利用仿真软件,沉浸式巡游各行星,直观比较其尺度、轨道与地表环境,获取第一手感知数据。然后引入国家天文台的公开数据库,分析真实的光谱、星表数据,理解科学家如何据此推断天体成分与距离。接着学生分组选择一颗地外天体作为探测目标,使用模拟软件进行观察和测量,最终将探究结果整理。在此过程中,宇宙学的宏大知识被分解为一系列可操作、可探究的具体问题,学生在探究中亲身经历整个探究过程,可以深化对天文知识的理解,从而更高效地掌握知识。

2.4 依托数据精准推送, 强化物理分层教学

分层教学是实现因材施教的理想路径, 但其在传统课堂实施中面临着巨大的挑战: 教师难以精确地掌握每位学生的学情, 分层多依赖于经验判断, 缺乏动态数据支撑, 导致个性化辅导的针对性缺失。而在数字化技术支持下, 教师可以利用数字平台中的数据, 收集学生课前、课堂与课后数据, 并通过系统自动分析每位学生的学习情况, 形成清晰的个人与群体学情画像。这使教师能够从宏观经验判断转向微观数据决策, 并依托平台资源库, 实现学习内容、路径以及反馈的精准个性化推送, 从而将分层教学从静态的群体设计, 升级为基于数据的动态设计, 真正让教学适应学生, 而非让学生适应教学。

以沪科版《力的合成》一课为例, 本课的核心难点在于理解矢量合成的平行四边形定则, 并掌握其作图与计算方法。教师可以依托智能教学平台进行如下分层教学设计: 课前, 学生通过平台完成简短的诊断, 包含基础性的共点力识别题、简单的同一直线上二力合成计算题。平台根据诊断结果, 自动将学生初步分为“基础巩固”“常规探究”“拓展挑战”三个层级, 并推送相应的预习微课。课中, 通过演示引入平行四边形定则后, 学生进入核心练习环节。平台向不同层级学生推送差异化

的交互式探究任务: “基础巩固组”学生使用辅助作图线的虚拟仿真工具, 专注于理解合力与分力的等效替代关系, 完成标准作图步骤的训练; “常规探究组”需要在给定两个分力大小和方向的情况下, 通过虚拟测力计验证并计算合力大小与方向; “拓展挑战组”则面临非直角情况下的合成计算、多个共点力的合成问题的初步探究。所有学生的作图过程、计算结果均被平台采集。教师可以利用平台掌握学生学习情况, 并在课后为学生提供针对性地强化训练。这种基于全流程数据反馈的精准推送, 可以确保每位学生都能在恰当的挑战水平上获得成长。

3 结语

综上所述, 在数字技术的支持下, 初中物理课堂教学得以挣脱传统教学模式的桎梏, 展现出前所未有的广阔教学天地, 引领教育创新的新篇章。教师应积极拥抱技术变革, 不断提升自身的信息化素养与教学设计能力, 在实践中探索技术与教学内容的深度融合。展望未来, 教师需要持续推进数字化技术在课堂中的应用, 并探索多种技术融合应用的方式, 以此为学生提供更多优质的教育服务, 助力学生综合发展。

参考文献:

- [1] 于梅娟.基于数字技术的初中物理实验教学研究[J].中国现代教育装备,2025,(10):19-20.
- [2] 王品娜.数字化赋能初中物理高效课堂教学实践探索[J].科教导刊,2025,(07):51-54.
- [3] 黄青青,卢艺,朱健伟,等.人工智能在初中物理教学中的应用研究[J].赤峰学院学报(自然科学版),2024,40(11):111-114.
- [4] 付国富,吴卫锋.数字化赋能初中物理实验的应用与思考[J].物理教学,2023,45(12):25-28+32.