

# 数字化工具在中学物理概念教学中的应用效能

喻宁, 张祖满\*, 刘玉婷

湖北第二师范学院, 湖北 武汉 430205

DOI:10.61369/EST.2025070033

**摘 要 :** 中学教育阶段, 教师既要传授学生物理知识与技能, 也要合理应用数字化工具培养学生通过动手实践学习物理概念知识的兴趣, 进而加深学生对相关现象以及概念的理解与掌握。为此, 中学教师应重视融入中学物理课堂有效教学的思维, 充分贯彻新课标的教学理念, 充分应用数字化工具, 推动中学物理个性化学习模式的发展, 以此达到培养学生核心素养的作用。开展数字化工具在中学物理概念教学中的应用效能研究, 基于此本文根据数字化工具赋能下的中学物理概念教学策略予以分析。

**关键词 :** 数字化工具; 中学物理; 物理概念

## The Application Efficacy of Digital Tools in the Teaching of Physics Concepts in Middle Schools

Yu Ning, Zhang Zuman\*, Liu Yuting

Hubei University of Education, Wuhan, Hubei 430205

**Abstract :** In the stage of middle school education, teachers are required not only to impart physical knowledge and skills to students but also to reasonably apply digital tools to cultivate students' interest in learning physics concepts through hands-on practice, thereby deepening their understanding and mastery of related phenomena and concepts. To this end, middle school teachers should emphasize integrating effective teaching thinking into physics classrooms, fully implement the teaching philosophy of the new curriculum standards, and make full use of digital tools to promote the development of personalized learning models in middle school physics, thereby cultivating students' core competencies. This paper conducts research on the application efficacy of digital tools in the teaching of physics concepts in middle schools and analyzes teaching strategies for middle school physics concepts empowered by digital tools.

**Keywords :** digital tools; middle school physics; physics concepts

### 前言

在中学物理课堂的教学中, 数字化工具可以增加课堂的可能性、知识的直观可理解性、师生的互动性, 有助于提高物理课堂的效率。数字化工具的应用为良好的教育教学质量提供保证, 通过数字化工具与课程教学的结合, 逐渐产生了全新的教育教学模式。在中学物理概念教学中巧妙地结合数字化工具, 可以获得比传统教育教学方式更加高效的教学成果。与此同时, 该模式还可以切实增强学生的学习兴趣, 从而提高中学物理探究式课堂教学质量, 以此让学生更加深入了解物理世界, 拓宽学生的视野, 提升学生应对未来发展的能力。

### 一、数字化工具在中学物理概念教学中的应用效能

数字产品作为高中物理理论教学的有效工具, 在给学生带来直观可感的交互效果时, 有效地打破了传统的教学桎梏, 在介绍基本概念的同时, 比如 Phyxox 使用动态模型将抽象的电子云或

原子运动等微观过程通过动画模拟出来, 并辅以 DeepSeek 提供的即时生活的实例, 帮助学生建立起物理场景与物理理论之间的桥梁。

智能传感器和网络实验室可以准确地记录下被动的振动频率等实时数据, 再应用 GeoGebra 等软件自动生成其运动轨迹一时

#### 作者简介:

第一作者: 喻宁 (1983.04-), 湖北武汉人, 湖北第二师范学院就职, 职称: 副教授。学历: 博士研究生。毕业单位: 华中科技大学, 理论物理专业, 获理学博士学位; 2010年6月至2011年10月留学里斯本技术工程学院, 2014在美国布鲁克海文国家实验室访问学者。研究方向: 理论物理, 高能核物理。公开发表学术论文50余篇。

通讯作者: 张祖满 (1989.02-), 男, 湖北荆州人, 湖北第二师范学院就职, 职称: 副教授。学历: 博士研究生。毕业单位: 华中师范大学, 粒子物理与原子核物理专业, 获理学博士学位; 2016年9月至2018年9月留学法国克莱蒙奥佛理大学, 2015在美国东北州立大学访问学者。研究方向: 高能物理, 教育学。公开发表学术论文10余篇。

第三作者: 刘玉婷 (2005.06-), 女, 湖北利川人, 湖北第二师范学院本科就读。

间图象,这样就可以使学生在交互式环境中自我验证物理规律、深化对概念原理的理解。而对于自主学习部分, AI 可以依据学生答题时的失误知识点生成针对性的练习试题, 如为浮力方面能力较差的学生提供动态组卷, 即时提供题目解答思路, 从而精准地填补知识点不足。从教学方法的角度来说, 无代码平台可以采集全过程的数据信息, 借助思维导图解析器可以清晰地体现知识构建过程, 由此实现教学方法的实时更新。这样使用模式不仅加深了学生对超载、失载及牛顿定律等基本原理的认知程度, 而且也通过不同形态的信息互唤唤起思考活动, 由此提供一种有利于科学思想和创造想象发展的有效手段。

数字化工具通过多媒体展示, 将抽象的物理概念概念以直观、生动的形式呈现给学生, 降低学习难度, 提高学生的理解能力。模拟实验软件能够模拟复杂的物理概念实验现象, 让学生在没有任何实际实验设备的情况下也能深入探索物理概念的奥秘, 拓展学习空间。中学物理课堂教学可以利用数字化信息系统促进物理实验教学的探索, 为教师提供新的教学内容与教学方向, 让教师在教学过程中充分感受到数字化工具所带来的教学优势, 促使教师快速转变自身的教学理念, 帮助教师在教学实践中探寻出强化并提高学生对本课程知识与技能的掌握程度的有效路径。数字化工具还可以提供丰富的在线资源和互动平台, 使学生能够随时随地进行学习, 促进学生个性化学习的发展, 以此不仅能够提升学生的学习效果, 也可以激发学生的学习兴趣, 为概念教学注入新的活力。中学物理概念教学中应用数字化工具能够更好地推动中学物理课堂教学的发展, 提高教学效果, 进一步提高学生物理学科的学习兴趣和能。数字化工具已经逐渐在中学教育中得到推广, 同时对于物理教育领域而言, 数字化工具也具有很好的应用前景。比如可以利用数字化软件和多媒体设备, 通过模拟实验等方式提供更加生动形象的观察体验, 使学生更加深入地理解和记忆物理概念和规律<sup>[1]</sup>。

## 二、数字化工具在中学物理概念教学中的应用效能提升方法

### (一) 明确教学理念

在当前教学背景下, 为有效开展中学物理概念教学, 中学物理教师需要明确全新教学理念, 通过数字化实验和智慧课堂的构建, 提高教学质量。为在中学物理概念教学中更好地尊重学生主体地位以及保障学生个性化发展, 教师要根据不同学生的实际情况科学地设计问题。中学物理概念教学中涉及诸多理论知识及计算方法, 不仅要学生具备良好观察能力、实操能力, 还须具备逻辑思维能力、知识应用能力等核心素养, 学生在中学物理课堂上核心素养发展并不同步是客观事实, 对概念实验知识及技能的理解与掌握存在差异性。在此过程中, 教师要掌握学生的学习水平和具体学习情况, 从教学任务及目标出发, 结合实际情况以及实际生活为学生设计问题, 问题的难易程度及深度要符合不同学生的特点, 在贴近生活的基础上保证学生能在自己的认知领域内高效地解决问题, 满足学生的个性化需求。在中学物理概念教学

中, 模拟实验软件的使用具有多种优势。它能够提供安全、无风险的实验环境, 避免学生在实际操作中可能遇到的安全隐患。模拟实验软件能够模拟复杂的实验现象和过程, 帮助学生深入理解物理概念的原理和规律。

比如, 在“电磁感应与电磁波初步”教学时, 教师应当在演示实验的基础上对学生进行科学分组, 并利用电磁场、磁感线根据教材中的实验方法进行试验, 学生可以直观地观察和分析电磁感应现象的产生条件和规律。模拟实验软件还具有可重复性和易于操作的特点。学生可以根据自己的学习进度和需要进行多次实验操作, 加深对知识点的理解和掌握, 模拟实验软件的操作界面通常较为直观和友好, 学生容易上手并快速掌握使用方法<sup>[2]</sup>。

### (二) 多媒体教学课件的制作与应用

在中学物理概念教学中, 多媒体教学课件的制作与应用是一项重要的数字化工具应用。教师利用 PowerPoint、Flash 等多媒体软件, 将物理概念的复杂概念、原理和实验过程制作成图文并茂、生动有趣的课件。这些课件可以包含动画、视频、音频等多种元素, 能够直观地展示电磁场的变化、电磁感应等现象, 帮助学生更好地理解和掌握知识。多媒体教学课件的应用可以丰富课堂教学形式, 提高学生的学习兴趣和参与度。通过展示物理概念在实际生活中的应用案例, 如电磁感应在发电机中的应用、电磁场在医疗诊断中的作用等, 可以激发学生的学习兴趣, 引导他们将理论知识与实际生活相结合。多媒体教学课件还具有可重复使用和易于修改的特点。教师可以根据教学需要随时更新和修改课件内容, 以适应不同学生的学习需求, 学生也可以在课后通过课件进行复习和巩固, 提高学习效果。

### (三) 丰富课堂教学内容

中学物理知识中部分实验需要较多的材料与经费, 同时整个实验流程较为复杂, 容易出错, 对完成质量要求较高。而中学物理课堂时间较为有限, 因此为在限定时间和有限的条件下将实验以较好的完成效果展示在学生的面前, 教师可以利用多媒体课件的优势, 在互联网上搜索相关实验视频或是将自己的实验过程中相应影像器材记录下来, 使演示效果更直观地展现出来, 这种方式不仅可以更加复杂的实验呈现出来, 还能充分发挥教师和学生的想象力, 让实验过程更具针对性。在教学过程中, 教师可以利用信息系统收集实验过程中产生的数据和信息, 利用计算机对整个过程中进行全面控制和跟踪, 以此将处于瞬变状态的物理变量进行精准测量, 还能将学生无法直接观察或体验到的实验现象复刻下来, 最后通过慢动作的操作向学生进行感官展示, 以供学生进行仔细观察与研究。

例如: 在“电磁感应”教学过程中, 可以发现“当学生们在操作闭合开关通电后, 会出现两个灯泡一前一后亮”的现象。这一现象是由于通过这两个灯泡的电流受到电磁感应的影响而出现变化, 所以才会导致两个灯泡一前一后亮。当数字化信息系统应用到教学中, 教师可以引入电流传感器, 再将传感器与计算机连接到一起, 这样可以将实验过程中电流的前后变化记录下来, 并绘制成物理实验图像, 可以为学生提供直观的视图, 让学生能够直观地对电磁感应对电流的影响, 从而帮助学生可以更加深入地

了解与认识自感现象的本质<sup>[3]</sup>。

#### （四）破解传统物理教学中的抽象概念理解难题

借助于物联网技术和可视化技术，形象直观地展示出了原先模糊的、抽象的、难以被理解的物理概念。针对电磁感生定律的授课，传统的教学只能让学生通过观察指针电流计的位移来感觉到现象，而数字化的传感系统可以实时建立运动位移量与电流流量之间的运动图，将法拉第定律中的“磁场强弱变化快慢”这一抽象概念转变为图象的角度的变化，从而使数学符号的法拉第定律与实际现象具有更加联系紧密的相关性。这种“事-数-理”的对应关系有效地减少了学习者的学习负担。

在光学干涉实验中，虚拟实验平台使学生可以方便地改变如双缝间距、光源波长等条件，同时观察到条纹间距的变化。通过数据计算的功能验证  $\Delta x = \lambda l/d$  这个等式的各项参数的真实关系。以前繁琐的数学推导过程变成了学生和电脑的互动操作过程。并且数字化的仪器使时间和地点变成了毫无限制的概念，如采用 VR 技术可虚拟出显微镜的光路，学生可进行虚拟实验，如不同物体与镜头的距离所导致的像的不同位置，掌握凸透镜成像的过程。

#### （五）个性化学习路径的构建方法

基于大数据可通过精准分级检测、资源推送完成物理概念教学，网络教育平台可依据预测结果自动构建学习档案，对学生薄弱环节推送个性化教学资源。

例如，在机械能量恒定环节内，系统会根据学生作业出错率推荐“重力作用”与“非重力作用”概念的模糊化三维动画教学视频，以展示流体阻力在能量转化过程中的影响。智能辅助教学软件可实时回答实践操作中出现的问題，如在镜头在虚拟现实成像试验过程中，若学生调整距离出错，则提示学生重新调整距离并发送相关原理知识短片。这种即刻反应使得学习从“单向吸收”变为“对症下药”。数字化的知识库也为学生自主探索打开了大门，学生可根据自己的意愿对于拓展内容（如模拟实验验证能量守恒中阻尼的存在，自行设计出泡沫垫片厚度与撞击力的关系模型）作深入的学习，而这种个性化的路径不仅提高了学习效率，也有益于科学探究能力的学习。

#### （六）教学互动模式的创新实践

数字化重塑了课堂上的交流氛围，完成“要学生”向“学生要”转变。虚拟网络课堂实现了即时互动提问和学生组间合作学习的可能性，比如在圆周运动的讲解过程中，教师可以通过动画演示地球公转的轨迹，学生也可以采用弹幕的方式对角度速率和直线速率的关系进行讨论，并且系统可对学生成果自动整理并呈

现在学生面前。

教师可以第一时间发现思维盲点、掌控动态节奏。例如对虚拟实验操作，计算机可以将理解的概念转换为行为数据，记录学生的操作行为轨迹，判断学生操作探究策略是否合理，进而提供反馈性学习建议。合作学习有助于加深沟通的深度，学生可实现异地资源共享，分析故障产生的原因，比如用数字化传感器一次性采集多个数据来验证能量守恒定律的真实性，这种“数据驱动的集体证明”方法更适用于物理理论的主动构建学习。

#### （七）教学效能的持续优化策略

实现数字化的有效化，须做好全流程设计。首先让教师把信息技术融入教学策划中，在各类网络软件搜集、整理短视频、虚拟实验、立体图像素材，构建出“课前自学-课中学习-课后巩固”的结构体系。

此外，有必要制定实验教学的数字化标准体系，对传感设备操作、实验数据获取、误差处理等环节进行规范化要求，防止技术误用造成认知偏差。具体而言，在开放性实验环节，教师应当引导学生辨识计算机模拟与实际操作的界限，强化其辩证分析能力。学校应该成立网络在线的教研团队，互相上传高价值的课堂范例、分析教学数据，把教师从技术使用者转变为课程设计者。长期工作目标是连续观察使用技术对教学质量的影响，包括与没有使用的同类教学相比，在实验室环境中的实验班与没有使用的控制班中对学生成绩的进步比，作为实时修订教学方式（包括数字化工具与物理课程教学）的一种方法，“技术-教学-评估”三者闭环的修适路径正是提升物理教学（理论）学习效率的有效路径。

### 三、结束语

综上所述，开展数字化工具在中学物理概念教学中的应用效能研究，中学物理概念教学具有严密的实验体系，数字化工具在物理教学中可以充分发挥其技术优势，对重难点内容进行过程模拟、细致分析，为学生课程内容的掌握提供坚实的技术保障，实现教学质量和效果的综合提升。为此，教师需要在概念教学中融合数字化工具丰富课堂的内容和活动，激发学生学习兴趣，进一步推动学生物理思维发展，提升其物理思维水平，从而为提高学生学习质量提供有效保障。

### 参考文献

- [1] 刘勇. 数字化工具助力中学物理教学——以概念教学为例 [J]. 中学课程资源, 2024, 20(05): 39-41.
- [2] 张挺. 数字化工具与物理概念课程整合实践研究 [J]. 学周刊, 2022, (14): 32-34.
- [3] 王瑞. 中学物理概念教学中多媒体技术的应用研究 [J]. 中国多媒体与网络教学学报(下旬刊), 2022, (03): 201-202.