

数智赋能塑造《大学物理》课程可视化教学改革

卞明晶 王亚辉 塔力哈尔·夏依木拉提 李莎莎 管金乐
新疆工程学院

DOI:10.12238/mef.v8i14.15937

[摘要] 当前,数智技术的迅猛发展正持续推动高等教育模式的系统性转型。作为高校工科专业基础必修课程的重要组成部分,《大学物理》教学也面临着前所未有的机遇与挑战。在此背景下,构建“理论讲授—虚拟仿真实验—实体实验”三位一体的融合式教学模式,已成为推进课程改革的重要路径。该模式通过将抽象理论内容转化为可交互、可视化的实验任务,不仅有效深化学生对物理规律的理解与掌握,更有助于培养其科学思维与自主创新能力。借助“大学物理虚拟仿真平台”与“超星学习通”等数智化教学工具的协同应用,课程实现了对复杂理论概念与动态过程的多模态可视化呈现,并能够对教学全流程中的学习行为与绩效指标进行实时采集与动态分析,从而为教学优化与个性化学习支持提供了坚实的数据基础。

[关键词] 大学物理课程; 数智赋能; 可视化教学改革

中图分类号: G642.3 **文献标识码:** A

Digital intelligence empowerment shapes the visual teaching reform of university physics course

Mingjing Bian Yahui Wang Talihar, Xia Yimulati Shasha Li Jinle Guan
Xinjiang Institute of Engineering

[Abstract] The rapid advancement of digital intelligence technologies is driving systematic transformations in higher education. As a cornerstone of engineering education, the teaching of College Physics now faces unprecedented opportunities and challenges. To address this, a tripartite blended teaching model integrating theoretical instruction, virtual simulations, and physical experiments has emerged as a key pathway for curriculum reform. This approach transforms abstract theories into interactive, visualized experimental tasks, effectively deepening students' understanding of physical principles while cultivating scientific thinking and innovative capabilities. Through the collaborative use of digital tools like the College Physics Virtual Simulation Platform and Chaoxing Learning Hub, the course achieves multimodal visualization of complex concepts and dynamic processes. Real-time monitoring of learning behaviors and performance metrics throughout the teaching cycle provides robust data foundations for optimizing instruction and delivering personalized learning support.

[Key words] university physics course; digital intelligence empowerment; visualization teaching reform

随着人工智能技术迅猛发展,社会经济发生重大变革,高等教育面临前所未有的转型与挑战。数智技术的广泛应用,促使教育模式与教学组织形式发生巨大转变,将数字化教育理念贯穿教学全过程成为广泛关注的热点。数智技术让教师在课堂中从“讲授者”变为“引导者”,增强学生学习体验感,培养学生自主学习及归纳总结问题的能力,提升对抽象知识的理解。同时,数智技术助力因材施教,依据学生学情制定个性化学习内容与针对性练习,激发学习热情。以《大学物理》课程为例,其内容抽象,学生理解困难。可视化教学分两部分:一是利用虚拟仿真平台让学生感知物理现象,总结规律、学习知识;二是通过虚拟

仿真平台与超星学习通等数智化平台收集过程化教学数据,形成可视化教学效果图,实现“因材施教”。此外,“大学物理虚拟仿真平台”解决了实验课时少、学分占比不足导致的教学问题。当前,普通本科工科专业以工程教育认证为新工科建设指南,按标准开展专业建设可推动工科教育规范化^[1]。工程教育认证是工科教育国际化的有力推手,只有将数智技术贯穿教学全过程,才能实现学生特定学习产出,达成认知提升式教育。

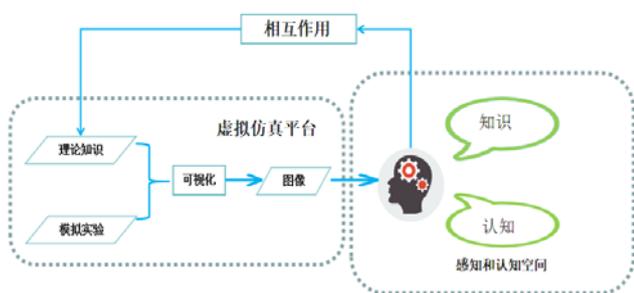
1 通过数智技术,实现理论可视化,深化课程理论学习内容

国家教学委员会结合大学物理教学实际^[2],将《大学物理》

分为理论与实验课程。理论课程帮助学生全面系统理解物理知识,掌握物理逻辑思维,学会从物理学视角理解事物规律。物理实验课程是抽象理论的具体应用,作为基于实验的学科,实验能将晦涩理论转化为生动现象,深化学生对理论的认识,同时发展其动手操作能力,提升科学实验素养。借助数智化手段,学生能了解科学实验流程与方法,为工程认证奠定实践基础。理论课程与实验课程相辅相成,都是大学物理教学不可或缺的部分,各有教学任务与作用。

目前《大学物理》课程实施存在以下问题:一是理论课程与实验课程脱节。该课程面向全校大一学生,受师资、场地及实验设备限制,理论课结束后无法立即安排实验课,导致两者无法有效衔接,难以共同服务于人才培养。二是任课教师分属不同教研室,理论课教师侧重物理理论,实验课教师关注实验操作,交流互动少,内容衔接存在差异,且授课内容与实验项目也脱节。三是大学物理实验课程课时与学分数占比偏少,多数内容被删减,实验体系不完整,无法与理论相互支撑,不利于学生物理思维模式的建立。

为解决《大学物理》理论课程与实验课程脱节问题,可采用“理论+虚拟仿真实验+实体实验”相结合的教学模式,将两者紧密衔接。该模式通过线上实验模拟与实体实验操作,实现学生可视化学习,将理论知识转化为可视化实验操作,既巩固理论知识,又培养学生创新能力。例如,在光电效应实验中,学生可通过“大学物理实验虚拟仿真平台”观看实验操作视频,并在超星学习通参与讨论,作为预习内容。此方式引导学生自主思考,激发学习兴趣,且操作简便,利用少量手机时间即可完成^[3]。教师根据平台数据反馈掌握学情,调整课程设计;课堂上进行理论讲解;课后学生自行在平台上完成实验操作与数据处理。教师再分析作业与平台数据,在实体实验中引导学生自主设计实验方案,验证设计合理性,有效培养学生工程思维、创新能力及解决复杂工程问题的能力。



可视化学习模式

2 通过数智技术,针对不同专业定制个性化教学内容

物理是自然科学与工程技术的基础,其形成的物质观、研究方法等是工程技术人员必备的。物理实验是强化理论、提升学生解决复杂工程问题能力的关键。《新工科建设指南》规定了大学物理理论与实验学时、学分,但目前所有专业开设相同实验内

容,不利于达成不同专业培养目标;学生按固定流程实验,缺乏主动设计分析机会;且实验学时学分占比不足,内容被缩减^[4],无法保证理论与实验相互支撑、实验体系完整,不利于培养学生物理思维。

采用“理论+虚拟仿真实验+实体实验”教学模式,结合不同专业需求,同步“大学物理虚拟仿真平台”实验。如为安全工程专业开设电表改装等电学实验;为矿业工程专业开设氩原子激发电势测定实验;为机电学院开设硅光电池特性测试等工程应用型实验。但受师资和设备限制,无法同时开设全部实验。该平台现有23个虚拟实验,设备与操作流程和实体实验相近,可作为预习资料和课后作业巩固理论,达成培养目标。数智技术解决了实体实验对师资、场地和仪器的需求,让学生可随时操作实验、观看对应内容,填补了线下实验课时不足,使理论与实验有效衔接,确保了物理实验知识体系完整,更利于锻炼和培养学生的科学思维^[5]。

3 数智赋能,实现教学过程数据可视化

《大学物理》作为面向全校开设的通识必修课,具有内容庞杂、学生数量^[6]多等特点。同时面对各专业的不同需求,及时掌握学生的学习数据是极为必要的。例如课前点名、课中提问、作业反馈、单元测验等过程性数据,对于教学设计是至关重要的。

因此,本项目通过在课前使用“大学物理虚拟仿真平台”布置学习视频,平台自动统计并详细记录学生学习情况;课堂上,学生的到课率,可以在超星学习通中发布签到任务,进行快速统计;课堂互动环节,可以利用超星学习通平台,对学生实行点答、抢答、投票等多种方式进行,高效进行互动的同时,也可活跃课堂氛围;所有数据平台均可实现立即反馈,学生及时直观感受到自己的学习成效,也有助于教师掌握了学生的学习情况。课后通过“大学物理虚拟仿真平台”统计学生实验操作情况、通过超星学习通布置课后作业与单元检测。依照以上过程性数据分析,设计实体实验教学目标以及内容。理论-虚拟仿真-实体实验相结合的教学模式,不仅可为学生提供“可视化”的探索空间,培养其实验设计与理论应用能力。

4 实施手段

4.1 反向制定教学大纲,支撑与工程认证相符的毕业标准

遵循逆向教学设计原理^[6],在专业人才培养体系中,应首先明确学生的预期学习成果与毕业能力要求,以此作为课程体系构建的出发点和归宿。各门课程作为实现整体培养目标的具体支撑路径,承担着将宏观教育宗旨转化为可操作、可评估的教学实践的关键功能^[7]。《大学物理》作为一门基础学科课程,需紧密结合工程教育认证中所规定的毕业生能力指标,系统性地支撑诸如科学思维素养、工程建模与分析能力、复杂问题求解能力等核心要素,而非仅依赖授课教师的主观意愿或经验进行内容组织。因此,该课程的教学目标必须立足于学科属性与定位,以毕业要求指标点的有效达成成为根本导向。相关教学内容的筛选与组织、教学策略与方法的设计、教学过程的具体实施以及

多元考核评价体系的构建,均需以课程目标的实现为核心依据,进行系统化、一致性的调整与持续改进,从而形成目标—内容—方法—评价闭环优化的教学运行机制。

4.2充分利用“大学物理实验虚拟仿真平台”,结合超星学习通与实体实验完成可视化教学

教学过程中,根据理论课程的内容,结合不同专业学生的具体需求。(1)在课前,利用“大学物理实验虚拟仿真平台”进行布置相关的实验操作视频,同时在超星学习通,发布讨论问题,作为预习内容。学生带着问题,通过观看实验操作视频,解决在课前自主学习知识的问题,完成课前讨论。引导学生自主思考、激发物理学习兴趣。视频和讨论完成难度低,学生利用少量的时间在手机上,即可方便地完成。根据平台的数据反馈情况,上课前教师就能有效掌握具体学情,及时调整课程设计;(2)课后学生自行在“大学物理实验虚拟仿真平台”上完成实验操作,进行相应的数据处理等,通过超星学习通进行主题讨论,完成超星学习通线上作业。之后,教师对于作业内容以及“大学物理实验虚拟仿真平台”的数据内容进行分析,在实体实验课上,以此为依据,引导学生自主设计、验证理论成功。实现两方面可视化:一是过程性教学数据可视化;二是理论知识通过仿真实验与实体实验的结合,实现学生实时学习数据的可视化学习。

4.3教学模式与评价机制改革

采用“理论+虚拟仿真实验+实体实验”教学模式:(1)以实验为主线,作为贯穿始终的教学情境。(2)层层递进的教学路径:理论课程:提供实验依据;虚拟实验仿真平台夯实理论基础;实体实验操作培养学生创新能力;(3)成果输出:建立多元化考核体系,将超星学习通过程性数据+理论考核(50%)、虚拟仿真实验(20%)、实体实验操作(30%)纳入评分标准。

5 结语

综上所述,数智赋能视角下开展的《大学物理》可视化教学研究,在促进学生系统掌握该课程核心知识体系的同时,有效激发了其科学探索的内在动机,切实强化了工科学生的实践动手与模型构建能力。通过将数智化工具有机融入《大学物理》课程,不仅实现了抽象理论概念与现象的多模态可视化呈现,同时

也完成了对教学全流程行为与绩效数据的实时采集与动态可视化分析。同时解决了大学物理实验课时少,学分占比不足导致的教学内容删减过多,教学体系不完整的问题。因此,积极组织并引导学生依托数智化实验环境深入探索物理规律、凝练物理知识,将有助于其在认知、实践与创新等多个维度实现综合能力的提升,从而更加系统、高效地达成工程教育认证中所规定的毕业要求与能力标准。

[基金项目]

新疆工程学院2025年度教育教学研究与改革项目,“理论为基,虚实实验为翼”:《大学物理》可视化教学改革与创新研究,XJGCJGB202529。

新疆工程学院2025年度教育教学研究与改革项目,新工科视域下大学物理课程前沿科技成果深度融合的模块化教学范式创新研究,XJGCJGA202513。

[参考文献]

[1]李玉山,刘红艳.地方本科院校大学物理实验教学及考核体系探讨[J].科学咨询,2019(30):35-36.

[2]郑光平,周密,胡南.在大学物理教学过程中如何将理论与实验相结合[J].教育教学论坛,2017(46):2.

[3]母小云,姚淑娜.应用型本科院校大学物理绪论课教学探讨[J].青年与社会:中外教育研究,2010(3):60-61.

[4]左春英,温静,关晓燕,等.大学物理理论与现象相结合的教学最佳模式的探索[J].大学物理实验,2010,23(4):3.

[5]王长鹏,肖佳.新建本科院校应用转型下的实践教学研究与实践[J].科教导刊,2020(30):2.

[6]王振禄,张九娥,徐刚.新工科背景下基于OBE理念的应用型本科院校实践教学研究[J].甘肃高师学报,2021,26(2):104-106.

[7]谭德新,宁明月.“新工科”背景下基于OBE模式的高分子物理课程群建设研究[J].教育现代化,2019(53):124-125.

作者简介:

卞明晶(1995--),女,汉族,江苏南京人,硕士,从事超快动力学研究。