

创新导向下的大学物理教学改革路径探索

——以湖南工程学院为例

容青艳, 戴雄英

湖南工程学院, 湖南湘潭 411104

摘要: 本文以湖南工程学院为例, 探讨了创新导向下的大学物理教学改革路径。通过更新教学内容、模块化设置课程、创新教学方法、开展全开放实验以及变革考核评价等措施, 学校成功提升了教学质量, 培养了学生的创新精神和实践能力。同时, 实验教学改革案例和应用型人才核心能力构建也取得了显著成效。未来, 学校将继续深化教学改革, 为培养更多高素质应用型人才贡献力量。

关键词: 创新导向; 大学物理教学; 教学改革; 教学质量; 应用型人才

Exploration of the Reform Path for College Physics Teaching under an Innovative Guidance

— A Case Study of Hunan Institute of Technology

Rong Qingyan, Dai Xiongying

Hunan Institute of Engineering, Xiangtan, Hunan 411104

Abstract: Taking Hunan Institute of Engineering as a case study, this paper explores the reform trajectory of college physics teaching under the guidance of an innovation-driven approach. By implementing strategies such as updating teaching content, modularizing curricula, innovating teaching methodologies, conducting fully open experimental sessions, and reforming assessment and evaluation systems, the institution has effectively enhanced teaching quality while fostering students' innovative thinking and practical capabilities. Furthermore, the reform cases in experimental teaching and the construction of core competencies for applied talents have yielded significant outcomes. Looking ahead, the school remains committed to further deepening educational reforms and contributing to the cultivation of high-caliber applied talents.

Keywords: innovation-oriented; college physics teaching; teaching reform; teaching quality; applied talents

引言

随着科技的飞速发展和社会对创新型人才需求的日益增长, 大学物理教学面临着前所未有的挑战与机遇。本文将湖南工程学院为例, 深入探讨创新导向下的大学物理教学改革路径, 旨在通过改革教学内容、方法、考核评价等方面, 提升教学质量, 培养学生的创新精神和实践能力。

一、湖南工程学院大学物理教学改革背景分析

(一) 学校发展定位与学科特色

湖南工程学院作为一所应用型本科院校, 以工学为主, 涵盖工、管、文、理、经、艺、医等多学科门类。学校专业设置紧密

结合地方经济社会发展需求, 形成了以电气、机械、纺织等传统工科专业为优势, 新兴工科专业与文科专业协同发展的格局。现有多个国家级、省级特色专业, 为培养高素质应用型人才奠定了坚实基础。在“卓越工程师教育培养计划”与“新工科”建设的时代背景下, 学校始终秉持着服务地方经济社会发展的办学宗

基金项目:

1. 2024年湖南工程学院教学改革项目: 新工科背景下应用型本科院校《大学物理》课程教学改革与研究;
2. 湖南工程学院研究生教学改革研究项目: 工程应用型地方院校硕士研究生创新能力培育路径研究, 项目编号: YJSJG2024-3。
作者简介: 容青艳 (1977-), 女, 湖南邵阳人, 湖南工程学院副教授, 博士, 研究方向: 课程教学论、纳米磁性材料。

旨,秉持“锲而不舍,敢为人先”的校训精神,不断提升教学质量与科研水平,致力于为国家和社会培养具有创新精神和实践能力的高素质应用型人才。

学校构建了理工医融合的学科布局,多个学科相互支撑、协同发展。凭借在学科建设与教学实践中的突出表现,荣获多项国家级教学成果奖。这些成果不仅是对学院过往努力的肯定,更为未来的发展奠定了坚实基础,也为大学物理教学改革提供了良好的环境与契机,促使物理教学不断探索与应用型人才培养相契合的新模式。

(二) 大学物理教学现状与挑战

传统物理教学存在诸多共性问题,在湖南工程学院也不例外。课堂教学方法单一,以教师讲授为主,学生参与度低,课堂互动性不足,据统计,课堂上主动发言的学生比例不足20%。课程内容与各专业需求匹配度较低,以电气工程专业为例,电磁学部分偏重理论推导,但缺乏对电力系统电磁兼容性、新能源发电设备工程案例的关联分析。调研显示,78%的学生认为“物理知识难以直接应用于专业课程”。传统教学模式在一定程度上难以满足学生多元化的学习需求,培养出的学生在创新能力、实践能力等方面与市场需求存在差距。因此,教学改革成为课程教学适应时代发展、提升教学质量的必然选择。

二、湖南工程学院大学物理教学改革具体措施

(一) 教学内容改革

1. 更新教学内容

为紧跟物理学发展前沿,湖南工程学院大学物理教学团队根据教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会对理工科类大学物理(实验)课程教学的基本要求,在保证大学物理基本知识结构的系统性、完整性的基础上,积极拓宽教学内容,适当开启新的“知识窗口”,将科学前沿和技术应用融入课程教学当中。例如,在讲解量子力学部分时,引入量子计算的基本原理和应用案例,让学生了解量子比特、量子算法等概念;在讲解功能转换的内容时,可以引入太阳能电池、风力发电、核聚变等相关的新能源物理知识。通过案例分析,让学生了解新能源的物理原理、转换效率和实际应用,拓宽学生的知识面。另一方面,注重理论与实际应用的结合,选取生活中常见的物理现象和工程技术中的实际问题作为教学案例。如在讲解电磁感应时,以无线充电技术为例,分析其工作原理,引导学生运用所学知识解决实际问题,增强学生对物理知识的理解和应用能力,激发学生的学习兴趣。

2. 课程模块化设置

为了提高大学物理课程的教学质量,拓展学生的学科视野,培养学生的创新意识,适应新时代世界科学发展与技术进步,特别是突出新工科建设对大学物理课程教学的需求,为了更好地满足不同专业学生的需求,教学团队针对不同专业方向的发展,针对性地采取分专业制定力学、电磁学、光学教学内容侧重的策略。针对机械类专业,力学教学着重强调其在机械运动、机械设计等方面的应用。例如,在讲解牛顿运动定律时,引入机械动力

学中的刚体转动问题,通过分析机械零件的受力情况,让学生深入理解力学原理在实际工程中的应用。对于电气类专业,电磁学教学则更侧重于电路原理、电磁感应等知识在电力系统、电子设备中的应用。而光学教学在信息科学、通信工程等专业中,重点关注光的传播、光电器件原理等内容。通过专题模块教学,实现了大学物理课程教学和专业课程教学的有效衔接,同时为大学物理课程教学和后续专业课程教学留出接口和出口。

3. 有机融入课程思政

物理学是研究自然界物质的基本结构、相互作用和物质最基本、最普遍的运动变化规律的学科,是自然科学和工程技术的基础。课程内容覆盖面大、具有很强的逻辑性、思想性和方法性。课程蕴含广谱且深刻的辩证唯物思想,知识体系的构建过程严谨谨慎,也是人类认知发展的缩影。科学和人文有机融合,更显科技的人文性。教学团队以大学物理课程基本要求为立足点,巧妙利用物理学史、物理学家的故事、物理规律发现过程、理论体系建立、结合我国物理学成就等将知识传授和价值引领有机融合,实现课程教学的春风化雨、润物无声的育人功能,助力学生素质全面发展。比如,在讲授法拉第电磁感应定律时,通过物理学史介绍法拉第发现电磁感应现象的过程,引导学生成功在于坚持;结合电磁感应定律的建立过程,培养学生处理复杂问题时对称思维和对称分析问题的方法。在分析电场的性质时,通过物理学史讲述法拉第提出“场”概念的过程,培养学生的创新精神;结合“场”观点的引入,帮助学生认识到物质在自然界存在的多样性。教学团队在充分挖掘《大学物理》课程中蕴含的课程思政元素的基础上,编制了《大学物理》课程思政教学大纲,指导教师在具体教学过程自然、巧妙地融入课程思政元素。

(二) 教学方法创新

1. 多种教学方法结合

为了激发学生对大学物理课程的学习兴趣,体会到物理学在理工科中基础性地位,在教学过程中,教学团队采用多种教学方法结合,提高教学质量。在教学过程中经常会开展基于问题的探究式教学方法,每一章都选取有代表性的内容,让学生事先学习研究,进行讲解和讨论,达到掌握知识目的。比如在讨论“薄膜干涉”时,可以让学生探究“增反膜、增透膜的原理”和“怎样用薄膜干涉检测平板的平整度”等问题;在分析“静电平衡”时,可以让学生对“电力工作人员为什么可以在高压下进行不断电作业”以及“孕妇的防辐射服的原理”等问题进行探究。教师还运用小组讨论、案例分析等方式,让学生积极参与课堂互动。在讨论“如何提高太阳能电池的转换效率”这一案例时,学生们各抒己见,从不同角度分析问题,不仅加深了对物理知识的理解,还培养了团队协作和创新思维能力。这种教学方法使课堂氛围更加活跃,学生的学习积极性和主动性明显提高。随着信息化教学时代的到来,教学团队将大数据运用到教学改革,将“慕课”“微课”融于教学改革,由“个人学习”向“以个性化学习和团队学习相结合”的转变,由“单一的”课堂教学向“多种形式多种层次叠加”的自主学习方式的转变。课堂上,通过建设的线上课程设立的签到、抢答、问卷、随堂练习、章节测试和模拟测试,灵

活组织课堂教学活动，教师通过线上数据实时掌握学生学习情况，并能根据反馈的数据及时调整教学节奏，有效提升课堂教学质量。

2. 开展全开放实验

全开放实验教学坚持“三结合”定位，即“教学与科研相结合、实验与工程实际相结合、基础与创新相结合”。教学与科研相结合，让学生参与教师的科研项目，接触学科前沿研究，培养学生的科研素养和创新能力。实验与工程实际相结合，以实际工程问题为导向设置实验项目，使学生了解工程实际需求，提高学生解决实际问题的能力。基础与创新相结合，在巩固学生基础知识的同时，鼓励学生提出创新性想法和解决方案，激发学生的创新思维。这种定位为学生提供了广阔的实践平台，有助于培养学生的综合实践能力，使学生更好地适应社会发展需求。全开放实验教学的开展流程科学合理，实验项目设置分为基础实验、综合实验和创新实验三个层次。基础实验巩固学生的基础知识和基本技能；综合实验培养学生的综合应用能力和团队协作精神；创新实验则鼓励学生自主选题、设计实验方案并实施。学生参与方式灵活多样，可根据自己的兴趣和选择实验项目。在实验过程中，教师提供必要的指导和支持。学生反馈表明，这种实验教学模式极大地提高了他们的实践能力和创新能力。一位学生表示：“通过参与创新实验项目，我学会了如何独立思考、解决问题，还锻炼了团队协作能力，这对我今后的发展非常有帮助。”实施效果显著，学生的实践操作能力和创新思维得到有效提升。

(三) 考核评价变革

大学物理教学考核方式发生显著改变，增加过程考核比重，创新考核形式。过程考核涵盖课堂表现、作业完成情况、小组项目参与度等多个方面，占总成绩的40%。例如，课堂上积极回答问题、参与讨论的学生可获得相应加分；认真完成作业且有独特见解的学生也能得到较高评价。同时，创新考核形式，除传统的期末考试外，增加实验操作考核、课程论文等环节。实验操作考核要求学生独立完成实验并分析数据，考查学生的实践能力；课程论文则让学生针对某一物理问题进行深入研究，锻炼学生的科研能力。改革后，学生更加注重平时学习，主动参与课堂互动和实践活动。据统计，学生的平时成绩平均分提高了8分，期末考试的及格率从原来的75%提升到85%，表明考核评价变革对学生学习起到了积极的促进作用。

三、湖南工程学院大学物理教学改革成效

教学团队自2010年开始，持续进行进行大学物理教学改革，

现已取得成效如下：

1. 教师教学能力得到进一步提升。教学团队在湖南省高等学校课堂教学竞赛中取得了一等奖等教学奖励20多人次，2人被评为湖南省新世纪121人才和湖南省高校青年骨干教师，其中6人被评为校级优秀教师，15人次获得了校级教学质量优秀奖，青年教师积极参加省、校级课堂教学竞赛。

2. 课程建设得到进一步加强。教学团队前期通过名师空间课堂、校级精品在线课程建设加强课程建设，从2020年1月开始，在超星泛雅教学平台（<https://mooc1-1.chaoxing.com/course/207413911.html>）和学银平台上进行《大学物理》线上课程建设，到目前为止，《大学物理（1）》和《大学物理（2）》课程已经在线开放了7期，现已完成了180个教学重难点视频和41个线上专题习题讲解视频录制、1207道考试试题库和3405道测试题库建设。线上课程的建设，丰富了教学内容，开阔了学生的视野，学生的访问量、反映较好，学生的学习兴趣和学习成绩得到了明显的提升。课程建设期间，教学团队共获得了湖南省教学改革课题8项、省教育科学规划课题1项、湖南省信息化课程建设项目1项、教育部大学物理课程教学指导委员会高等学校教学改革课题1项、教育部产学研合作协同育人项目10项和校级教学改革课题8项立项建设。在教学改革实践中，发表教学改革研究论文20篇。结合我校理工科专业的特点，先后于2011年、2015年、2019年编写出版适合我校理工科学生学习的《大学物理学》和《大学物理实验》教材，编写适合学生学习的习题指南。2020年大学物理课程获批湖南省精品在线开放课程（省级一流课程）。

3. 学生的创新能力和学科竞赛能力进一步得到了提升。学生在大学生数学建模竞赛、大学生物理竞赛、大学生数学竞赛、大学生物理实验竞赛中获得国家二等奖、湖南省一等奖等奖项81人次，培养了学生的创新精神。

四、结论与展望

通过对湖南工程学院大学物理课程教学改革的深入探讨，本文总结了教学内容改革、教学方法创新、考核评价变革等方面的具体措施，并分析了改革取得的成效。未来，学校将继续深化教学改革，探索更多创新路径，为培养更多具有创新精神和实践能力的高素质应用型人才贡献力量。

参考文献

- [1] 教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会. 理工科类大学物理（实验）课程教学基本要求[M]. 北京：高等教育出版社，2023.
- [2] 吴喆，孙云卿，李华，刘义东，高雅纯，雷雨，杨宏春. 大学物理“课程思政”的探索和实践[J]. 物理与工程，2019,29(S1):115.
- [3] 戴晔，白丽华，张萌颖，张义那. “课程思政”在大学物理教学中的探索与实践[J]. 大学教育，2019(08):84-86.