

新工科背景下大学物理教学改革与实践探索

刘丽霞 单昌 陈志强 杨丽娟 包茜茜 崔磊

宿迁学院

DOI:10.12238/er.v7i11.5546

摘要：当前新工科建设背景下，地方应用型高校更注重培养具有跨学科知识、创新和实践能力的工程技术人才。《大学物理》是一门讲授自然科学的公共基础课程，对于培养学生科学素养和提升科学技术水平有重要意义。对《大学物理》教学进行改革与实践创新探究可以更好地满足新工科人才培养的需求。本文从《大学物理》课程教学改革出发，分析了传统课堂教学现状及存在的问题，提出“学科交叉、学生中心”的教学理念，制定了优化课程内容、教学模式、实施数字化教学方法和深入贯彻科研反哺教学等教学实践创新举措，建立了“学研赛创”的培养模式，强化了各学科间的有机交叉融合，提升了学生的学习兴趣、实践能力和创新意识，促进了学生的全面发展，实现了课程协同育人的功能。

关键词：新工科；学科交叉；科研反哺教学；教学模式

中图分类号：G420 **文献标识码：**A

Research on Teaching Reform and Practical Exploration of University Physics Under the Background of New Engineering

Lixia Liu, Chang Shan, Zhiqiang Chen, Lijuan Yang, Xixi Bao, Lei Cui

Suqian University

Abstract: Under the background of new engineering construction, local application-oriented universities are placing greater emphasis on cultivating engineering and technical talents with interdisciplinary knowledge, innovation, and practical abilities. "University Physics", a general basic course that teaches natural sciences, plays a crucial role in improving scientific literacy and technological proficiency of students. Exploring reforms and innovative practices in University Physics teaching can better meet the needs of the training of new engineering talents. This paper, focusing on the teaching reform of the University Physics course, analyzes the current status and existing problems of traditional classroom teaching, proposes the teaching philosophy of disciplinary intersection and student-centered, and formulates teaching practice innovation measures such as optimizing course content, teaching models, implementing digital teaching methods, and deeply integrating research and teaching. It has established a "learning-research-competition-innovation" educational model, strengthened the integration of various disciplines, enhanced the learning interest, practical abilities, and innovative awareness of students, and promoted the overall development of students, realizing the collaborative education function of the course.

Keywords: New engineering; Disciplinary intersection; Research feeding teaching; Teaching mode

引言

近年来，教育部推行了系列新工科建设计划^[1-2]，新工科要求学生具备跨学科知识、实践能力和创新意识^[3]，同时，随着科技的迅猛发展和产业的不断变革，工程技术人才的需求也日益增长。《大学物理》作为工程技术的基础课程之一，承担着培养学生科学思维和解决问题能力的重要使命，因此，在新工科背景下，对大学物理教学进行优化与实践创新探究，强化实践应用、培养创新意识，使其更好地贴合新工科建设和发展需求显得尤为重要，可进一步提高学生的综合

素质和竞争力^[4]。

《大学物理》是高等院校理工类专业学生的基础必修课程，学习大学物理可以加深学生对自然界运行规律的理解，培养其科学思维和解决问题的能力，然而在传统的课堂教学中仍面临许多挑战和困难。如学生物理基础参差不齐、高等数学基础薄弱及学习兴趣不高等，本文阐述了传统大学物理教学中可能存在的问题，并对教学理念和教学路径展开了创新实践探索，提出了系列解决和优化措施，获得了一定的教学改革成效。

一、传统大学物理课堂教学现状分析

《大学物理》作为高等学校理工科类学生的基础必修课程，是实现素质教育的重要课程，具有其他课程不能替代的重要作用。传统大学物理课堂教学主要采用讲授法、案例教学法等^[4]，以教师为主，更多的是由教师“讲授”，忽略了学生的主体性，致使传统课堂教学中，教师“满堂灌”累得气喘吁吁，而教学效果却往往差强人意。

经过大量文献和实践调研，出现这种现象的主要原因有以下几点：首先，传统大学物理课堂教学中理论知识和实践教学的联系不够紧密。传统课堂教学一般较为注重理论知识的灌输，不能深入地将理论知识与实际相联系，二者缺乏足够的互动和必要的实践环节，致使学生不能很好地理解相应的物理规律和现象，无法体会到课堂知识的实际应用和意义，难以真正掌握知识和技能。其次，传统课堂教学中通常教学内容不能很好地匹配学生的专业需求。大学物理涵盖力学、热学、电磁学、光学和量子物理等内容，不同专业对物理学知识的需求和应用方式不同。最后，在传统课堂教学过程中，存在课堂氛围沉闷、学生学习兴趣不高且课程内容抽象难懂这一问题。物理学中涉及到的一些概念和理论十分抽象，其理解和吸收是有一定困难的，教师需采取相应的教学方法和策略来帮助学生理解，提升教学效果。

二、教学理念与教学路径优化创新

结合“新工科”专业人才培养目标以及不同专业对大学物理的需求，我们对大学物理课程的教学理念与教学路径进行了优化和创新，最终确定了“学科交叉、贴近实际、学生为中心、产出导向、持续改进”的教学理念。在课堂教学中加强不同学科的交叉融合，能够帮助学生将不同学科的知识结合起来，形成更为完整的知识体系。通过跨学科的合作和交流，学生可以获得多元视角，激发创新思维与创造力。同时，学科交叉还能够增强知识的应用性，可以帮助学生更好地理解科学原理在实际生活中的应用，使理论贴近实际，提升学习的兴趣和动力，有助于学生的全面发展。此外，众所周知，“学生为中心、产出导向、持续改进”理念在教学中具有重要意义，不仅能够提高学生的学习效果和积极性，还能提升教育整体质量，培养适应社会需求的人才。

同时，聚焦专业课程特点、学生学习兴趣不高和理论与实践互动不足等问题，进一步优化课程目标和内容体系，制定“学科交叉、学生中心”的教学策略，建立“学研赛创”的培养模式，解决传统课堂教学中存在的关键问题，探索形成了多元化、数字化教学的特色教学创新路径。强化不同学科间的有机交叉融合，根据不同专业需求对课程内容和教学设计进行优化。将数字化教学方法融入课堂教学，充分发挥学生的主体作用，促进学生对知识的理解及应用，并使用多元化的现代技术手段，如智慧课堂、超星线上平台等方式，

鼓励学生主动探索、总结经验和分享感受。同时，深入贯彻科研反哺教学，将科研成果和科研工具有机融入课堂教学，使课堂理论知识与实际应用充分联系，并在教学中自然地融入思政元素，使学生在专业学习的同时接受思想道德的熏陶。此外，将课堂理论知识与大物实验有机融合，引导学生将其在课堂中学习到的知识落实到物理实践和实际生活，力争做到学以致用，更好地服务新工科。

三、制定教学创新实践举措

（一）聚焦专业特点，优化课程内容

为强化各学科间的交叉融合，聚焦不同专业的特点与需求，我们针对性地制定了大学物理教学大纲和课程目标，以更好地匹配各专业学生的学习需求。例如，针对工程专业的学生，开设了力学、电磁学和热力学等内容，加强实际工程应用相关的物理基础，以便学生能够更好地应用物理知识解决工程问题；针对机械、智造、土木等专业，主要开设了力学、刚体力学、机械振动和波动等方面的内容；针对计算机专业的学生，开设了电磁学和量子物理等内容，加强与计算机硬件和软件相关的物理知识学习，使学生能够更好地理解计算机系统的物理原理，并能够应用其进行计算机系统设计 and 优化。

（二）课程思政导向，丰富育人手段

将教学设计与思政育人有机融合，不断探索创新教学方法。通过数字化教学法、线上线下混合式教学法、启发式教学法、讨论式教学、项目式教学等方式，将思政育人的内容自然融入到教学设计中，使学生在专业学习的同时接受思想道德的熏陶。使用线上线下混合式教学法和分组讨论式教学法，利用超星等线上平台在课前发布问题引入，让学生分组讨论，课堂中让组中学生代表发言阐述，教师引导、点评和总结，使学生充分参与课堂；同时，在课堂问题引入时，可介绍我国在此领域所取得的成就，增强学生的民族自豪感与使命感。

（三）优化教学模式，提升学习趣味

针对传统课堂中学生学习兴趣不高这一教学问题，制定了相应解决措施，优化教学模式。主要如下：

第一，进行实践案例教学，引入实际生活中真实的应用案例，激发学生的好奇心，使科学理论与实际生活中的现象联系更加紧密。如，在讲解角动量守恒定律时，带上教具——健身器材转盘，邀请学生站在转盘上面体验转动过程中双臂张开和双臂回收时候，转动速度的变化，让学生通过实际操作和观察来理解其中的物理原理，增加学生对物理的学习兴趣。

第二，进行问题驱动学习。通过课前引入问题，引起学生思考，激发其学习的兴趣和动力。同时，将思政元素隐形融入教学设计，使学生在专业学习的同时接受思想道德

的熏陶。问题驱动学习方法可以激发学生的好奇心和拓展其思维，让学生通过解决实际问题的方式来学习课堂知识，真正做到从实践中来，到实际中去。

第三，实施数字化教学，自制视频和教具模型辅助教学。充分使用数字化教学资源，自制视频、动画、罗列提纲和思维导图等，帮助学生理解和消化课堂内容；将数字化教学资源融入到线下教学中，调动学生理性思维使之独立思考，培养其科学思维 and 创新能力，开拓学生视野。同时，可自行设计、制作课堂中使用的教具，将抽象的理论知识具像化，直观的展示知识内容与解题思路，抓好课堂教学的主阵地，提升教学效果。

第四，职业导向教学。向学生介绍物理学在不同职业领域的应用和发展前景。众所周知，物理学在现代生产生活中扮演着重要的角色，为技术创新、能源开发、医疗技术和环境保护等方面的发展提供了理论支撑和技术基础。介绍物理学的前沿发展，将物理学与其他学科知识相联系，让学生了解其实际价值及在其他领域的应用，促进学科交叉融合，激发学生学习兴趣。

（四）科研反哺教学，理论联系实践

科研反哺教学对于提高教学质量、激发学生学习兴趣、培养学生的实际应用能力和创新意识，提高教学质量，推动学科发展和增强学生的综合素质等方面均具有重要的意义。将科研方法、项目和成果融入教学，逐步实现教学过程科研化，可以使得课堂氛围更加活跃，激发学生的好奇心，培养学生发现问题、寻找解决办法的能力。科研的探索精神可以燃起智力上的激情，为教学带来活力，为枯燥的理论知识学习注入新鲜的色彩，同时，科研与教学相结合，可更好地将课堂理论知识与实践相联系。

教师可利用自己的科研成果和科研经验来丰富教学内容，让学生充分了解科研成果的实际应用和当前物理学的发展趋势及应用，同时介绍科研中所使用的基本研究方法、原理和特点，使得学生可以了解最新的科研进展，实现科研反哺教学。可通过用科研方法和科研工具制作的教学设计演示教学，如动画、模拟实验等，展示物理现象和原理，使抽象的物理概念更直观、更生动，增加学生的学习兴趣。同时，鼓励和指导学生学习参加科技类竞赛和申报大创项目。以科研成果为基础，指导学生学习相关软件 and 进行实验，并学习使用科研工具进行相应的实验数据处理，激发学生的科研热情，使学生能够进一步掌握专业知识，培养其创新精神和实践能

力。

此外，开设与理论教学相匹配的大学物理实验。这不仅可以加强理论与实践相结合，还可以加深学生对物理定理和原理的理解，提升学习效果。学生可通过实际操作掌握物理实验的基本技能和方法，培养实验设计、数据处理和实验报告撰写等能力。

四、结语

本文在新工科建设背景下，针对传统《大学物理》教学过程中存在的问题，制定了“学科交叉、贴近实际、学生为中心、产出导向、持续改进”教学理念，并实施了优化课程内容、实施数字化教学方法、科研反哺教学等系列教学创新举措，推动了大学物理与各专业学科有机交叉融合，适应新工科发展需求，在学生学习成绩、创新培养、社会服务、全面发展等方面均取得了较好的成效。诚然，教学改革是一个持续不断的过程，需不断总结经验、改进方法，以适应时代和学生专业需求的变化，希望本文提出的课改方案对地方应用型高校课堂教学效果和人才培养水平的提升带来一定的参考。

【参考文献】

- [1]教育部高等教育司.教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知[EB/OL].2017.http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/201702/t20170223_297158.html.
- [2]教育部高等教育司.新工科建设指南(“北京指南”)[J].高等工程教育研究,2017.
- [3]吴海平,钱彦,阚二军.新工科背景下大学物理课程改革探索[J].高教学刊,2022.
- [4]郑丽,刘玉洁,石瑛,等.新工科背景下应用型高校物理教学改革实践[J].物理通报,2023.

作者简介：

刘丽霞（1993.06—），女，汉族，湖南郴州，博士研究生，讲师，研究方向：分子动力学计算模拟和物理教学。

基金项目：

宿迁学院人才引进科研启动基金(校 2022XRC049)、江苏省高等学校自然科学研究面上项目(23KJD490001)、2023 年宿迁学院“基础教育研究”专项课题(2023JCJY02)、江苏省高校“高质量公共课教学改革研究”专项课题(2022JDKT139)、宿迁学院教学改革研究项目(SQU2023JGYB05)、宿迁学院高等教育质量保障与评价研究课题(2024ZBPJ05)。