

新工科和课程思政双重背景下大学物理实验课程教学改革

刘云云

陕西科技大学镐京学院, 中国·陕西 咸阳 712046

摘要: 在新工科建设与课程思政双重背景下, 大学物理实验课程面临教学改革的迫切需求, 研究针对高校在实施过程中存在的学生基础参差不齐与实验项目不全面及思政目标不明确等问题, 提出系统性的改革方案, 通过增设丰富探索式实验项目、完善课程思政建设、创新教学模式及优化考核评价体系等措施, 实现知识传授与能力培养及价值塑造的有机统一, 改革旨在培养学生的创新思维与实践能力及社会责任感, 提升人才培养质量为新时代工程技术人才培养提供有效路径。

关键词: 新工科; 课程思政; 探索式实验项目; 教学改革

Teaching reform of university physics experiment course under the dual background of new engineering and curriculum ideology

Liu Yunyun

Haoging College, Shaanxi University of Science and Technology, China Shaanxi Xianyang 712046

Abstract: Under the dual context of new engineering education reform and curriculum-based ideological and political education, university physics laboratory courses face urgent demands for pedagogical innovation. This study addresses challenges in higher education implementation, including uneven student proficiency levels, incomplete experimental projects, and ambiguous ideological-political objectives. A systematic reform plan is proposed through introducing diversified exploratory experiments, enhancing curriculum-based ideological education, innovating teaching methodologies, and optimizing assessment systems. These measures aim to achieve organic integration of knowledge transmission, skill development, and value cultivation. The reform focuses on fostering students' innovative thinking, practical capabilities, and social responsibility, thereby elevating talent cultivation quality and providing an effective pathway for nurturing engineering professionals in the new era.

Keywords: New engineering; Curriculum ideological and political education; Exploratory experimental project; Teaching reform

0 引言

随着科技革命和产业变革的深入发展, 我国高等教育正经历着前所未有的变革, 新工科建设作为主动应对新一轮科技革命和产业变革的战略举措, 对传统工程教育提出新的挑战和要求, 同时立德树人作为高等教育的根本任务, 课程思政建设已成为高校育人工作的重要抓手, 大学物理实验作为理工科专业的重要基础课程, 承载着培养学生科学思维与创新能力及实践技能的重要使命, 在新工科与课程思政的双重背景下传统的大学物理实验教学模式已难以满足新时代人才培养的需求, 需进行系统性的教学改革与

创新。

1 研究背景与现状分析

近年来, 伴随着我国新工科建设的不断深入, 国家对高等教育质量的提升以及学生创新思维能力的培养给予了高度重视。新工科建设是提升高等教育质量、培养新时代工程技术人才的重要途径, 在高等教育中得到了广泛的推广^[1]。教育部在《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》, 当中也强调了新工科建设的重要意义和价值。此外, 教育部施行的《高等教育课程思政建设指导纲领》, 要求教师深入挖掘各类课程和教学方式中

蕴含的思想政治教育资源,将知识传授和价值引领相结合,以“格物致知、立德树人”为目标,培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。大学物理实验作为理工科人才培养工作的重要组成部分,是理工科等专业的必修基础课,将理论与实践有机结合,极具逻辑性,思想性和方法性^[2]。在培养学生科学思维、创新能力、动手操作能力和实践探索能力等方面具有明显的优势。同时,大学物理实验与物理家魅力、物理与哲学、大国重器、科技前沿等价值引领相结合,完美的以“知识传授、能力培养和价值塑造”为课程目标,体现两性一度。在这双重背景之下大力推动大学物理实验教学创新成为至关重要的一环。

目前,大学物理实验教学改革创新围绕着新工科和课程思政背景,进行了诸多的研究和探索^[3]。尽管已经取得了一些进展,但普通民办本科院校在实施过程中仍存在一些问题。例如,学生基础参差不齐、实验项目不全面无法满足能力较强学生的需求、思政目标不明确,课程思政案例未更新等问题^[4]。

2 大学物理实验课程教学改革研究的必要性

2.1 实现“知识传授、能力培养、价值塑造”三位一体教学目标

在当前“立德树人”的教育根本任务下,物理实验作为理工科学生接触科学实践的重要载体,在大学物理实验教学当中融入丰富的思政元素,如实验数据真实记录背后的“诚信精神”、反复试错过程中的“坚韧品质”、团队合作完成复杂实验中的“协作意识”。从中可以培养学生的责任感和思想道德品质,达到提升大学物理人才培养质量的效果。融入思政元素是弥补传统教学短板、实现“知识传授、能力培养、价值塑造”三位一体教学目标的必然要求,更是提升大学物理人才培养质量的关键环节。

2.2 深化“因材施教”,构建个性化教学体系的必要性

当前大学物理实验教学常采用“手把手”式教学方式的模式,即对所有学生、所有实验项目均采用“教师讲解—学生模仿”的固定流程。然而,学生的基础能力、学习需求存在显著差异:基础薄弱的学生可能难以跟上复杂实验的节奏,导致学习兴趣受挫;基础扎实、有探索欲的学生则会因重复机械的操作感到乏味,创新潜力被压制。这种单一教学模式不仅无法兼顾学生的个性化发展,还会造成教学资源的浪费,降低整体教学效率。随着教育改革向“因材施教”深化,通过深入分析各类实验项目的特性、层次与要求,构建一套多元化的教学模式体系。研究内容将

涵盖对传统教学模式的反思与改进,以及对新型教学模式如翻转课堂、课前课中课后全过程的教学模式、微课预习、自主实验等的适用性分析与实践应用,以期形成一套能够高效提升学生综合素质、适应不同层次实验项目需求的教学模式方案。改变传统教学模式、实施分层教学,是适应学生多样性需求、提升教学针对性与有效性的必要举措,也是保障教学质量、促进学生个性化发展的核心路径。

2.3 建立健全考核体系的必要性

传统大学物理实验考核多以“实验报告+最终操作结果”为核心,存在考核维度单一、重结果轻过程、评价主观性强等问题:部分学生通过抄袭报告、应付操作即可获得较好成绩,难以真实反映其实验能力与素养。大学物理实验考核评价体系的完善与优化,旨在多元化、过程化及个性化评价每个学生。首先,多元化评价打破了以往单一依赖实验结果的评价模式,将实验预习、操作技能、团队协作、数据分析、实验报告撰写以及创新思考等多个维度纳入评价体系,全面而客观地反映了学生的实验能力和综合素质。其次,过程化评价强调对学生实验过程中的表现进行持续跟踪和评估,不仅关注实验结果的正确性,更重视实验过程中的学习态度、问题解决能力和创新思维的培养,促进了学生从“做实验”向“探究实验”的转变。最后,个性化评价则根据学生自主选择实验的学习特点和实验能力,提供差异化的评价标准和反馈,鼓励学生根据自身优势进行深度学习,实现了评价的针对性和有效性。

2.4 赋能自主创新的必要性

为进一步加强学生的自主学习能力和激发其创新思维,在课题研究当中首先致力于增设开放实验室,并丰富其内的探索式实验项目研究内容。学生将能够在更加灵活的时间和空间内,自由选择感兴趣的实验项目进行深入探究。这些探索式实验项目旨在引导学生主动思考、发现问题并寻求解决方案,从而在实践中培养他们的创新能力、问题解决能力和团队协作精神。通过这样的举措,我们期望能够为学生提供更多动手实践的机会,让他们在实验中学习,在探索中成长。增添探索式实验项目,给学生提供实验探索的机会和空间。通过“以赛促教”“以赛促学”“赛教融合”的方式提高了教师教学质量和学生的实践能力。

3 大学物理实验课程教学改革的路径

3.1 增设开放实验室,增添探索式实验项目

为进一步加强学生的自主学习能力和激发其创新思维,在课题研究当中首先致力于增设开放实验室,并丰富

其内的探索式实验项目研究内容。学生将能够在更加灵活的时间和空间内,自由选择感兴趣的实验项目进行深入探究。这些探索式实验项目旨在引导学生主动思考、发现问题并寻求解决方案,从而在实践中培养他们的创新能力、问题解决能力和团队协作精神。通过这样的举措,我们期望能够为学生提供更多动手实践的机会,让他们在实验中学习,在探索中成长。

增添源于课堂高于课堂的探索式实验项目,内容可利用现有实验仪器设计也可增添新的仪器设备设计。每学期拟设3个实验项目,学生以大组为单位(最多五人)自主选择实验项目,开放时间为第12周到第18周,每两周进行一个实验项目,每次周内选两天全天开放。由指导教师给出实验目的和实验要求,学生自主查阅资料文献、自主设计实验方案、运用所学习的物理知识去解决实际问题。教师审核后方可进入实验室进行实验。一方面,该课题旨在培养学生的独立思考能力和自由探索精神,通过激发学生的创新思维并强化其实践操作能力,为学生参加全国大学生物理实验创新竞赛(创新)打造稳固的备赛根基。另一方面,它还能提高实验仪器的使用效率,为学生提供更加自由化、灵活化的实验环境,满足学生个性化学习需求。探索式实验项目开展流程图如图1所示。

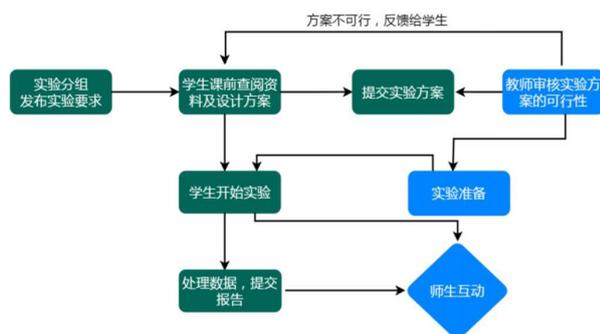


图1 探索式实验项目开展流程图

3.2 完善课程思政建设, 铸就德才兼备的栋梁

组建大学物理实验课程思政团队,通过组织教师参加培训、教研及研讨等多种形式提升教师专业技能水平和课程思政教学水平。将了解物理知识的起源与发展、物理学家的魅力品格、物理思想的精髓及科学的研究方法论,以及国之重器、新技术、新成果、热点事件等方面所体现出来的思政元素纳入“课程思政案例库”。选择具有思政意义的实验案例对学生进行思想引领,如霍尔效应测磁场的实验中,关联我国首创霍尔电推器体现科技自信及民族自信心,关联我国薛启坤院士团队发现反常量子霍尔效应彰显科学家坚忍不拔、勇于探索的崇高精神。通过将大国重

器之“天眼”融入牛顿环测薄透镜曲率半径的实验中,不仅可以增强学生对科学实验的兴趣和认识,还可以培养他们的创新思维和跨学科思考的能力。同时,这也能够让学生更加深刻地认识到科技创新对于国家发展的重要性。物理实验还有很多诸如此类的案例有待开发,将知识传授与人文价值塑造相结合,培养实事求是、德才兼备的品质,实现思政元素的无痕融入。从而使学生能够在知识和价值的双重引领下形成正确的思想道德认知。

3.3 教学模式与教学方法的创新

物理实验层次不同,通过深入分析各类实验项目的特性与要求,具体教学方法有:

针对具有复杂性的实验项目,尤其光学实验调节难度大,提出微课预习、线上线下相融合的方式,即由教师提前录制实验教学视频,在视频中详细讲解实验原理、操作步骤及实验注意事项等,借助信息化教学资源(雨课堂、钉钉等)平台发布视频、PPT、指导书等学习资料让学生进行线下预习。以保障学生在进入实验室之前能够对实验拥有全方位的了解,在线下教师讲解过程中能够更快地进入状态,增进师生之间的互动交流,加深对实验内容的理解。此外,课堂上学生仍可随时观看教学视频,这不仅强化了记忆,还为他们提供了即时的操作指导,有助于巩固和提升实验技能,形成“预习、实验、复习”于一体的完整学习链,大大提升大学实验课堂的授课效率。具体全过程教学模式见图2。

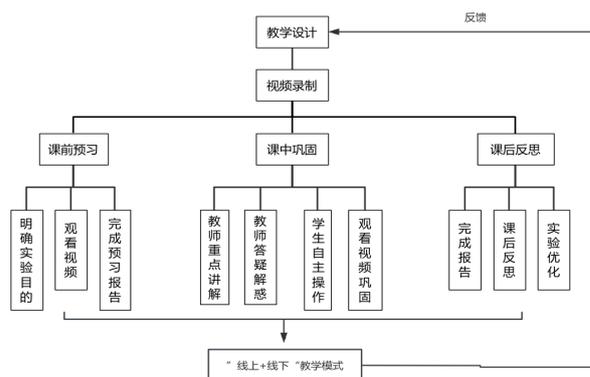


图2 全过程教学模式

针对难度不大的实验项目,打破传统“手把手”式教学方式,采取学生自主预习,自主研究实验仪器进行实验的方式。由指导老师简述基本原理,并随后放手让学生独立探索与研究的模式,能够极大地激发学生内心深处探索精神,同时显著提升他们的自主学习能力。这种模式打破了传统教学中教师主导实验演示、学生被动观察的常规,转而强调学生的主体性和主动性,使他们能够在实践

中发现问题、解决问题，从而深化对知识的理解和掌握。也可采用翻转课堂模式授课，在翻转课堂上，学生通常以小组讨论的形式进行交流和汇报。这种团队协作的方式一方面能够促进学生之间的沟通和合作，培养他们的团队精神和表达能力。另一方面能够检验学生对实验内容的预习情况，还能增强学生的自主学习能力。

3.4 考核评价体系的完善与优化

之前实验成绩考核办法主要以实验报告成绩和实验操作成绩为主。实验操作采取随机抽取所学实验进行重复操作的方式进行。考核方式局限于对知识和技能传授的接受程度，不利于考查学生自主探究学习能力和创新思维能力。根据培养学生目标的要求，建立健全效果评估体系，确保能够客观公正评价学生实验水平，也是实现培养目标的重要手段之一。

拟采取实验平时表现成绩（包含实验预习、实验操作、实验数据、实验报告）、实验考试成绩、附加分成绩（自选探索式实验项目）三部分组成，这一评估体系包括多个维度，它不仅能客观公正地评价学生对实验原理、操作步骤的掌握程度以及实验数据的准确性和分析能力。还能间接激发学生的内在学习动力和创新潜能，为他们的实践能力和应用能力的培养提供有力保障。此外，有助于课程教学进行动态化的调整、完善教学资源分配，以此保障教学效果实现最优化，提升大学物理实验教学质量和效果。

4 结语

研究构建的新工科和课程思政双重背景下大学物理实

验课程教学改革方案，通过探索式实验项目设计、课程思政元素融入、教学模式创新及考核评价体系优化等多维度改革措施，有效解决传统教学模式中存在的问题，改革实践表明该方案不仅能够满足不同层次学生的学习需求，激发学生的创新思维与实践能力，还能够在知识传授的同时实现价值引领，培养学生的科学精神与社会责任感，未来将继续深化改革实践，完善教学资源分配，为培养具有创新精神和实践能力的新时代工程技术人才做出更大贡献。

参考文献：

- [1] 王爱华, 盛智铭, 姬晓旭, 赵庆怀, 黄金书. 新工科大学物理课程教学改革措施与实践分析[J]. 科技风[1] 2020(35):51-52.
 - [2] 江锡顺. 新工科大学物理课程教学改革措施与实践[J]. 滁州学院学报, 2018,20(5):120-122.
 - [3] 刘英, 许梁, 陈铜. 新工科大学物理教学探究[J]. 科教导刊, 2023(23):62-64.
 - [4] 邱彩虹. 新工科和课程思政双重背景下大学物理实验教学改革研究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2024,37(6): 180-181+184.
- 基金项目：2024 级校级教育教学改革研究项目《新工科和课程思政双重背景下大学物理实验课程教学改革》，项目编号：2024JG071。
- 作者简介：刘云云（1991-），女，汉族，山西，讲师，硕士研究生，研究方向：凝聚态物理。