

Research on the Integration of University Physics Teaching and Scientific Research Innovation under New Engineering

Xianbo Yu Lifeng Feng Lili Wu Lina Bai Wenjun Sun

School of Physics and Electronic Engineering, Harbin Normal University, Harbin, Heilongjiang, 150025, China

Abstract

The proposal and implementation of new engineering concepts have put forward new requirements and standards for college physics teaching. In this context, it is very necessary to promote the integration of college physics teaching and scientific research innovation. Only in this way can we cultivate more innovative and interdisciplinary talents who meet the needs of society and The Times. This paper mainly discusses the teaching objectives of college physics teaching under the background of new engineering and the key points of the integration of college physics teaching and scientific research innovation under the background of new engineering. It is hoped that the discussion and analysis of this paper can provide more references for college physics teachers and make effective innovation and optimization of teaching.

Keywords

new engineering; university physics; teaching and research innovation; deep integration

新工科下大学物理教学与科研创新相融合研究

于贤波 冯立峰 武立立 白丽娜 孙文军

哈尔滨师范大学物理与电子工程学院, 中国·黑龙江 哈尔滨 150025

摘要

新工科理念的提出和推行对大学物理教学提出了新的要求和新的标准,在这样的背景下推进大学物理教学与科研创新相融合则显得十分必要,只有这样才可以培育出更多符合社会和时代需求的创新型、复合型人才。论文也将目光集中于此,主要讨论了新工科背景下大学物理教学的教学目标以及新工科背景下大学物理教学与科研创新的融合要点,希望通过本篇文章的探讨和分析可以为大学物理教师提供更多的参考与借鉴,对教学做出有效创新和优化。

关键词

新工科; 大学物理; 教学与科研创新; 深度融合

1 引言

高校教育一直以来都是备受社会关注和重视的焦点话题,这关乎学生的未来发展以及社会的整体发展,高校必须

【基金项目】2024年哈尔滨师范大学高等教育教学改革研究一般(青年)项目“新工科视域下《大学物理》教学与科研创新相融合的探索与实践”(项目编号: XJGY202455); 2024年度哈尔滨师范大学高等教育教学改革研究项目“‘专·思·创’视域下普通物理课程教学团队建设及实践研究”(项目编号: XJGY202419); 2022年高等学校教学研究项目“课程思政背景下《大学物理实验》课堂的情感教学研究”(项目编号: DWJZW202207db)。

【作者简介】于贤波(1989-),男,中国山东日照人,博士,讲师,从事材料物理与化学相关研究。

紧跟时代和社会的步伐做出创新优化,提高高校教育质量,大学物理作为工科专业学生必须学习的一门基础课程也必须紧跟时代和社会的发展来不断地做出调整。

2 新工科下大学物理教学目标分析

新工科是在经济迅速发展背景下为了适应社会发展需求而提出的新的高校教育理念,新工科理念强调高校教育需要紧跟市场和时代的步伐,在专业人才培养的过程中弄清人才培养的本质与核心,结合市场需要和岗位需要培育出更多创新型人才,为企业发展、行业发展乃至社会发展提供人才基础,确保学生的能力素养符合于社会 and 市场需求,新工科背景下大学物理的教学目标也需要做出相应调整,将教学重心集中于以下几个方面:

首先,需要通过大学物理教学来培育学生的学习兴趣,这是学生实现终身学习、不断提高自身素养能力的重要基础,社会和市场是在不断变化的,同样的,工作岗位在不同时代下其对于从业人员的素养、能力要求也是在不断变化

的,只有调动学生学习兴趣,为学生终身学习提供内驱动力和情感基础,才可以确保学生在不断学习中提升能力素养,进而岗位需求,解决实践问题,避免被时代所淘汰^[1]。

其次,需要确保大学物理教学落到实处,从学生未来的就业方向和发展需求出发来对教学内容做出适当的调整,确保大学物理教学可以为学生未来的择业就业奠定良好的基础和保障,为学生的工作实践提供更多的理论指导。

最后,新工科背景下高校教师需要通过大学物理教学来促进学生思维能力的发展,尤其需要引起关注和重视的则是加强对学生创新能力的培养,新工科从本质上讲是为了主动应对新一轮科技革命与产业变革,支撑服务创新驱动发展中国制造2025等一系列国家战略所提出的一种战略决策和理论指导,因此无论是从新工科理念的产生背景还是从高校学生未来的发展需求来看,大学物理教师都需要通过教学的优化和调整最大化的提升学生的创新能力,培养学生的创新意识。教师想要实现以上几个目标,就需要推动大学物理教学和科研创新的深度融合,提高融合效果,在调动学生学习兴趣的同时提高学生创新能力和实践能力,培养更多符合市场和岗位需求的人才^[2]。

3 新工科下大学物理如何实现教学与科研创新的深度融合

3.1 丰富教育内容

想要通过教学与科研创新的深度融合培养学生的创新能力、提高学生的专业素养,使学生的综合水平更符合于市场和时代发展的需求,创新、丰富教学内容是十分关键的一环,一方面可以通过教学内容的延伸与拓展强化学生知识理解,促进学生专业素养的发展。另一方面,科研创新有赖于丰富的知识储备,丰富教学内容也是实现教学和科研创新有机融合的重要基石,教师可以从以下几点着手对教学内容做出优化和完善。

首先,教师需要在经典物理的基础之上丰富教学内容,例如力学、热学、电磁学和光学是现阶段大学物理教学中的重点内容,但是很多内容学生在初高中阶段就已经接触过,而这时教师则需要在经典物理知识的基础之上做出适当的延伸和拓展,让学生们了解相关领域的最新研究成果,丰富学生的知识储备。其次,教学教师的教学内容丰富及完善的过程中需要打破学科壁垒,推动学科融合,在学生未来工作实践中很多问题都属于复合型问题,想要确保学生的能力素养符合于工作实践需求并推动教学与科研创新的深度融合,教师在教学展开的过程中就不能仅仅将目光集中于教材和具体的学科,而是需要通过多学科交叉的方式帮助学生们学会灵活调用学习到的各门学科知识,为学生的科研创新及综合素养发展提供更多的助力。例如,可以将化学、材料学等相应学科与大学物理充分融合,设计科研创新题目讲解教学知识,在为学生知识理解提供更多的信息参考与数据支持

的基础之上,利用复合型科研创新项目来培养学生的创新能力,提高学生的综合素养。最后,教师在教学内容优化和调整的过程中可以引入一些前沿问题,这可以帮助学生们树立创新意识,认识到创新的重要性,同时也可以通过前沿问题的设计让学生对于大学物理学习产生较高的兴趣,例如为了让学生们更好地理解热力学基础上的熵增加原理,教师就可以引入最新的科技研究视频,带领学生们观看原位透射电镜观察纳米晶不同堆积方式组成的超晶格结构的视频,在此基础上让学生们思考一下纳米晶自组装的驱动力,在培养学生学习兴趣、用直观化的手段强化学生知识理解的同时利用课堂问题来培养学生的创新思维 and 创新能力。又如,为了让学生们更好地掌握库仑定律和带电体的相互作用原理,并渗透微积分思想,教师可以通过纳米颗粒如何通过偶极静电作用取向接合生长成为纳米线等相应前沿案例的引入,让学生产生较强的的好奇心和探究欲,激活学生思维,进而让学生在主动思考、探究、分析的过程中建立学科素养,提高创新能力^[3]。

3.2 创新教学方法

创新教学方法是大学物理教学与科研创新深度融合的重要发力点,教师想要在大学物理教学中实现教学与创新科研的深度融合,使学生的素养能力更符合于新工科背景下的市场需求,就需要转变教学方法、创新教学模式,在教学展开的过程中不再以灌输式教学为主,而是让大学物理教学具备更强的科研性质,让学生在不断探索研究中建立创新能力,发展创新思维,而就现阶段来看较为符合大学物理教学学科特质和大学学生发展需求的教学方法主要包含如下两种。

3.2.1 任务探究式教学

任务探究式教学是现阶段高校教育中较为常用的一种教学方法,该种教学方法可以较好地培养学生的创新能力,教师想要在大学物理教学中将教学与创新有机融合在一起,达到一加一大于二的效果,引入任务探究式教学是十分必要的,一方面从教学的维度来展开分析,教师在教学展开的过程中可以结合教学内容就一些教学代表性的科研项目来展开讨论,利用科研创新项目来帮助学生们更好地深化对于所学知识的理解和认识,帮助学生们有效解决知识学习理解的困境。另外一方面,从科研创新的角度来分析,教师可以根据学生们所学习到的知识设计探究任务,让学生们以小组为单位对教师提出的任务进行解决,进而让学生们在任务探究的过程中发展创新能力,而教师在任务设计的过程中应当注重以下几点问题:

首先,在科研课题及教学任务确定的过程中应当确保课题和任务的包容性,在以学生近期学习到的物理知识为重点的基础之上添加更多其他学科的元素,并适当拔高难度,确保任务难度处于学生的最近发展区,进而让学生在任务研究的过程中得到充分的锻炼、思考和成长。其次,教师在任

务和课题设计的过程中应当确保任务和课题的开放性,即任务和课题的答案并非唯一的,学生可以从不同学科不同角度、不同知识点出发来对问题进行解决,得出自己的方案这可以更好地培养学生的发散思维,避免学生思维僵化或受思维定式影响较为严重的问题,更符合于新工科培育要求和学生未来发展需求的。最后,教师在科研课题设计和教学任务设计的过程中应当确保课题与任务的延展性,即除了需要让学生们充分利用已经学习过的各门学科知识以外,还是要让学生们在课后通过搜集网络资料的方式来对问题进行解决,一方面在资料收集、整合、分析的过程中学生的知识储备可以得到有效扩充,这是学生创新能力发展的重要基石。另外一方面在资料收集整合的过程中学生的信息整合能力、处理能力和分析能力也会得到发展,这也可以为学生的终身学习奠定良好的能力基础^[4]。

此外,教师还需要引起关注和重视的就是任务探究式教学是以任务为推动力让课堂教学得以顺利开展,而在这个过程中,对学生任务完成情况的点评是十分关键的一环,教师需要进一步丰富评价模式和评价内容,在评价模式上可以引入学生自评、互评、小组互评等多种评价方式,帮助学生们认识到自己的优点,并且在相互评价的过程中学习其他同学的闪光点。而从评价内容的角度来分析,教师需要引入过程性评价和终结性评价两方面的评价内容,终结性评价需要就学生的任务完成情况进行点评,在过程性评价中则需要从学生任务完成过程中的态度、观念、思路、方法进行点评,在此基础之上还需要就学生创新过程中存在的问题进行简要的点评,例如学生的创新思路是否正确、在问题创新性解答的过程中是否有足够的理论支撑等等,这可以帮助学生们掌握正确的创新方法,形成科学的创新思维,避免从创新能力培养滑落到天马行空、不切实际的想象培养,影响最终的教育效果^[5]。

3.2.2 翻转课堂

翻转课堂对于培育学生的创新能力和创新思维也会起到一定的帮助,更为重要的则是翻转课堂教学模式的应用也可以为学生的终身学习提供更多的助力,可以让学生在翻转课堂中学会自主学习掌握学习方法,进而为学生的创新和成长奠定基础 and 保障,教师想要实现教学与科研创新的深度融合,引入翻转课堂这一教学方法也是十分必要的,在教学中教师需要注意以下几点问题:

其一,教师需要在课前利用互联网平台给学生们发送

科研探究任务,结合学生的预习内容设计一个较为简单的探究问题,让学生们结合自己的预习内容来对问题进行有效解答,同样在预习环节设计的任务也需要具备较强的开放性、延展性和综合性。

其二,教师在课堂教学展开的过程中需要坚持以学带教原则,将课堂真正地还给学生,让学生成为课堂教学的主体,如教师可以让学生们以小组为单位讨论一下自己对于课前预习任务和科研课题的看法与观点,小组合作探究的过程也是思想交锋、观念交流的过程,在这个过程中学生们会讲述自己思考的角度以及对不同知识的理解,这可以让学生们在相互交流中相互学习,在加深知识理解的基础之上掌握更多的思路和方法,进而为学生的创新奠定基础,在此之后教师需要就学生的共性问题进行统一指导,然后在课前科研任务的基础之上拔高难度设计新的科研探究课题或探究任务,让学生们在课后以小组为单位进行解决,通过这种方式既活跃了课堂氛围,调动了学生学习的主观能动性,又培养了学生学习的思维和能力,从根源上解决了学生的学习问题^[6]。

4 结语

新工科背景下对大学物理教学做出有效优化和创新、实现教学与科研创新的深度融合是十分必要的,这既符合与社会发展需求也符合于学生个人发展需求,教师需要引起关注和重视,一方面,教师可以从跨学科融合的角度丰富教学内容,为教学与科研创新提供理论基础,另一方面,教师需要紧抓教学方法优化这一关键要点,通过任务探究式教学及翻转课堂的相应教学方法的有效应用使教学与科研创新深度融合,达到一加一大于二的效果。

参考文献

- [1] 石湘琨,唐慧敏.新工科背景下的大学物理课程建设与实践[J].广西物理,2024,45(3):50-53.
- [2] 李振华.新工科背景下大学物理实验课程改革策略[J].四川职业技术学院学报,2024,34(3):45-49.
- [3] 王俊宝,马殿国,张兴坊,等.新工科背景下大学物理力学实验教学研究[J].广西物理,2024,45(2):85-87.
- [4] 赵玉娜,马俊刚,王林杰,等.新工科背景下的大学物理实验教学方法探索与实践[J].科技风,2024(16):103-105.
- [5] 欧志强,孙咏萍.新工科理念下大学物理课程教学的优化路径探析[J].教师,2024(16):114-116.
- [6] 潘章,陈静.新工科背景下“大学物理”课程考核方式改革实践[J].唐山学院学报,2024,37(2):104-108.