

大学物理实验课程的思政教学与科研育人

王晓蕾, 杨倩倩

北京工业大学理学部物理与光电工程系, 北京

收稿日期: 2023年11月22日; 录用日期: 2023年12月20日; 发布日期: 2023年12月27日

摘要

为全面推进高校课程的思政建设, 增强课程的育人功能, 将思政元素与科研育人融入课堂的讲授中, 让思想道德教育和科技报国理念贯穿教育教学的全过程, 实现全程育人、全方位育人, 增强教育的针对性、实效性和亲和力、感染力, 为学生健康成长、创新培养和职业规划营造良好的环境氛围。本文以大学物理实验课程为例, 具体讲授如何发挥课程思政的重要作用, 实现对学生知识、能力和价值的综合培养, 以及如何在授课过程中培养学生的科学精神, 为国家储备创新型科技人才。具体地, 本文通过几个课堂教学案例来体现“价值引领、知识传授、能力培养”三位一体的教学理念, 强化大学物理实验课程教学的立德树人功效, 提高学生的爱国、敬业、诚信修养, 引导学生掌握科学发展规律, 丰富学识, 增长见识, 提升能力, 以科学知识作为载体, 寓价值观引导于知识传授之中, 从而激发学生科技报国的家国情怀以及对该领域相关知识的追求动力。

关键词

思政建设, 科研育人, 教学理念, 大学物理实验, 科技报国

Ideological and Political Teaching and Scientific Research Education in College Physics Experiment Courses

Xiaolei Wang, Qianqian Yang

Department of Physics and Optoelectronic Engineering, Faculty of Science, Beijing University of Technology, Beijing

Received: Nov. 22nd, 2023; accepted: Dec. 20th, 2023; published: Dec. 27th, 2023

Abstract

In order to comprehensively promote the ideological and political construction of college courses,

enhance the educational function of the curriculum, integrate ideological and political elements and scientific research and education into the classroom teaching, let ideological and moral education and the concept of serving the country with science and technology run through the whole process of education and teaching, realize the whole process of educating people, and educate people in an all-round way, enhance the pertinence, effectiveness, affinity and appeal of education, and create a good environment for students' healthy growth, innovative training and career planning. Taking the "College Physics Experiment" course as an example, this paper teaches how to give full play to the important role of ideological and political education in the course, realize the comprehensive cultivation of students' knowledge, ability and value, and how to cultivate students' scientific spirit in the teaching process and reserve innovative scientific and technological talents for the country. Specifically, this paper embodies the teaching concept of the trinity of "value guidance, knowledge impartation, and ability training" through several classroom teaching cases, strengthens the effect of cultivating morality in the teaching of College Physics Experiment courses, improves students' patriotism, dedication, and integrity, guides students to master the law of scientific development, enriches knowledge, increases knowledge, and improves ability. Taking scientific knowledge as the carrier, values are guided in the teaching of knowledge, so as to stimulate students' national conditions to serve the country with science and technology and the motivation to pursue knowledge in the field.

Keywords

Ideological and Political Construction, Scientific Research Education, Teaching Philosophy, College Physics Experiment, Science and Technology to Serve the Country

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

当前, 我国的科技进步越来越依赖于学术创新、突破与技术发展、融合, 这就对高校创新科技人才的培养提出了更高的要求。虽然我国相关研究起步较晚, 但在国家的高度重视和广大科技工作者的努力攻关下, 已经实现了从跟踪、并跑到部分领跑的历史性飞跃。面临当前国内外的诸多科技难题, 高校的首要任务之一就是积极培养能推动学科发展、技术进步、学术创新的复合型人才。鼓励学生最大限度地自由探索, 不断发掘最新的可能性以及个人特点。

很多专业的本科生甚至硕士生、博士生都对自己的专业感到迷茫, 因为读了之后才发现这并不符合自己的真正兴趣, 导致不但在学习过程中缺乏了动力, 而且对职业生涯的规划丧失了信心。同时, 学生们经过对专业内容深入了解之后发现, 更多现实的问题往往比狭窄的专业领域复杂的多。近日, 从火爆全网的张雪峰考研咨询就可以看出, 只关注课本本身的大学生, 真的不知道各个专业具体都是干什么的, 也不清楚国家的发展方向、研究热点以及技术瓶颈等社会问题。因此, 想要学生们毕业之后真正有所建树, 发挥课程思政的重要作用, 在授课过程中培养学生的科学精神, 明确教育教学目标, 指导学生接触科学领域, 重点突出培养人才技术创新的能力, 也是大势所趋[1]。在各大高校中, 青年教师们奋战在科技创新第一线, 掌握最前沿的科技动态, 能够更好地把握科技创新方向。一方面, 在传授专业知识的同时, 理论与实际相结合, 润物细无声地融入课程思政元素, 把思想道德教育贯穿教育教学全过程, 增强教育的针对性、实效性和亲和力、感染力[2]; 另一方面, 在授课过程中穿插讲述我国“十四五”信

息化规划的战略方针, 在教育教学方面积极培养学生的科技创新精神, 使学生了解信息“大数据”时代的变革型技术和发展需求[3]。

本文列举了几个大学物理实验课程教学案例[4] [5] [6], 围绕全面提高人才培养质量, 以贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想 and 社会主义核心价值观为主线, 以“价值引领、知识传授、能力培养”三位一体的教学理念为引领, 指导教师更加明确教学目标, 帮助教师准确把握物理课程思政教学做什么、如何做、如何做好; 同时, 本文强化大学物理实验课程教学的立德树人功效, 提高学生的爱国、敬业、诚信修养, 引导学生掌握科学发展规律, 丰富学识, 增长见识, 提升能力, 塑造品格, 从而激发学生科技报国的家国情怀以及对该领域相关知识的追求动力。

2. 密立根油滴实验教学案例的思政教学与科研育人

1) 为学生讲述油滴实验的发现历史以及诺贝尔奖的获奖历程, 让学生们了解课程相关文化背景, 引导学生体会整个科学研究的过程, 揭示不断发现问题和解决问题的思路, 体会科学家进行研究时的艰苦卓越和不断进取精神, 激励学生的科学探索动力。

2) 讲述仪器的基本结构、操作原理、设计思想, 体会科学家的奇思妙想以及对社会进步的重要推动作用, 引导学生大胆创新, 不墨守成规, 启发学生在学习、工作和生活中都要多观察、多思考, 尝试用自己的科学知识去解决问题, 培养学生的创新意识。

3) 讲述实验修正和误差分析的来源, 严格要求实践操作过程, 引导学生不盲从权威, 遵循实事求是的治学作风, 培养学生严谨认真、求真务实的科学素养, 加强学生的学术道德教育, 营造健康的学术研究氛围。通过实验数据处理和误差分析, 寻找和掌握其中的物理和科学规律, 领悟透过现象看本质的思维过程。

本案例通过介绍电子电量发现和发展的历史过程, 引导学生体会发现问题、解决问题的综合能力, 认识到只有奠定扎实的理论基础, 才能解放思想、打开思路, 培养出高水平的创新能力。通过让学生深刻感受科技进步带来的便携操作与精度提升, 激发学生追求科学知识、发扬当代工匠精神的动力, 厚植科技强国的爱国情怀。

3. 光电效应实验教学案例的思政教学与科研育人

1) 本实验以我国“天宫”空间站太阳能电池为切入点, 结合光电效应的物理学历史、定义、应用的介绍, 讲述物理实验带给现代生活的影响, 认识到目前全球处于科技创新大潮澎湃的时代, 我国科技事业发展存在的机遇及面临的挑战。引入我国江门中微子实验, 使学生在中国制造中提升爱国情怀。

2) 以探究式教学方法为主, 讲述光电效应的实验步骤和设计原理, 体会爱因斯坦踢出的光量子假说, 以小组讨论的模式激发学生设计实验模型, 并讨论如何测量该实验的普朗克常量, 提出实验中存在的问题及解决方法, 加深对实验广度和深度的认识。

3) 鼓励学生自主动手研究仪器和进行实验操作, 本环节以学生自己遇到问题、研究问题、解决问题为主要活动, 教师以引导为主。该方法决定了学生必须自立自强、善于沟通、用于提问, 替代了传统的由教师操作演示的实验模式。鼓励学生主动和老师讨论误差来源, 以及对该实验的进一步改进措施, 实践效果更为突出。

本实验旨在锻炼精细实验的能力, 提升课程的高阶性、创新性、挑战度和兴趣度, 通过课堂讨论、提问和自主实验引导学生深入思考, 激发学生对物理实验设计思路的理解及对科学装置进行改造的热情。将嫦娥工程弘扬探月精神融入课堂教学, 鼓励学生一步步探索适合自己的学习方法, 一起攻坚克难解决难点知识点, 出色的完成学业, 最终实现成为大国工匠的梦想。

4. 光栅衍射实验教学案例的思政教学与科研育人

1) 引导学生观察“满天星”现象、拆解“满天星”装置、解释“满天星”原理、挖掘“满天星”应用,培养学生勇于探索的科学精神。介绍光栅衍射在产生超强超短脉冲激光的啁啾脉冲放大技术中的关键作用,培养学生的科技创新精神。讲述了我国研制成功世界最大面积的阶梯光栅和量子光学的发展历史,激发学生的民族自豪感。

2) 通过分析光栅衍射条纹特点、推导计算明纹和暗纹位置、分析缺级条件,训练学生逻辑推理的科学方法。引导学生将复杂问题进行简化,将二维光栅简化为一维光栅,通过理论分析和推理,获得光栅衍射条纹分布的特点,讨论衍射光栅排布和空间周期结构的关系,引导学生得出光栅衍射用于测量周期结构的物理参数,增强学生探索未知的能力,增强学生勇于探索的信心。

3) 通过介绍我国芯片制造业与国际领先技术的差距,实现对学生能力与价值的综合培养。虽然我国相关研究起步较晚,但在国家的高度重视和广大科技工作者的努力攻关下,已经实现了从跟踪、并跑到部分领跑的历史性飞跃,从而激发学生科技报国的家国情怀以及对该领域相关知识的追求动力。

通过该实验和理论的充分学习,提升学生分析问题和解决问题的能力,帮助学生未知对象构建有效认知,进而利用研究对象解释生活现象和创造新技术,提升科学认知能力。通过对未知实验现象的探索和理论模型的构建,培养学生勇于探索的科学精神。通过生活中物理现象的解释,促使学生勤于思考、善于观察,同时激发学生的科学兴趣。

5. 总结

在人类追求真理、探索未知世界的过程以及当今不断发展的工程技术应用中,物理学都展现出一系列科学的世界观和方法论,深刻影响着人类对物质世界的基本认识、人类的思维方式和社会生活,是人类文明发展的基石。因此,大学物理实验课程,对于培养学生的科学观察和批判性思维,激发学生求知热情、探索精神,培养学生获取知识、扩展知识和独立思考能力,培养学生理论联系实际以及终身受益的科学素养,都具有不可替代的重要作用。本文的三个实验教学案例以大学物理实验的课程大纲为依据,通过追述该知识点科学发展历史,训练同学们的思维逻辑能力,发挥学生的主观能动性,培养发现问题和解决问题的能力,在传授专业知识的同时,加强品德修养、增长知识见识、培养奋斗精神和增强综合素质,增强教育的针对性、实效性和亲和力、感染力。

基金项目

感谢国家自然科学基金面上项目(12074018)、北京市教委项目-科技计划(KM202210005010)以及北京工业大学课程思政示范课程培育项目(006000514122529)的资助。

参考文献

- [1] 赵婷婷, 陈景鑫, 曹勇安. 大思政课程观视域下课程协同育人体系构建与路径探索[J]. 中国高等教育评论, 2023, 17(1): 169-181.
- [2] 孙琪. 深入学习习近平总书记关于思政教育改革的重要论述[J]. 世纪桥, 2016(4): 37-38.
- [3] 郭华, 张明海. 高校“课程思政”协同育人体系构建研究[J]. 当代教育理论与实践, 2020, 12(Z1): 5-10.
- [4] 张春玲, 刘丽飒, 牛紫平. 大学基础物理实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 2019.
- [5] 张志东, 魏怀鹏, 展永. 大学物理实验[M]. 北京: 科学出版社, 2019.
- [6] 邓金祥, 刘国庆, 苏丽娅, 王丽香, 原安娟, 等. 大学物理实验[M]. 北京: 北京工业大学出版社, 2005.