

基于物理学史拓展大学物理课程思政空间

孙红辉, 李爱君

火箭军工程大学基础部, 陕西 西安

收稿日期: 2024年9月27日; 录用日期: 2024年11月8日; 发布日期: 2024年11月15日

摘要

物理学史集中体现人类认识和探索自然界现象、规律和本质的历史过程, 其中包含着丰富的思想、认识论和方法论。本文基于物理学史, 寻找培养学生科学素质的思政教育切入点, 收集整理出物理学史中蕴含的科学精神、爱国主义教育, 团结合作意识、美育功能等育人因素。将素质教育与物理课程理论知识相结合, 有效地拓展大学物理课程思政空间, 增强课程思政教育效果。

关键词

物理学史, 课程思政, 素质教育

Expanding the Space of Ideological and Political in University Physics Courses Based on History of Physics

Honghui Sun, Aijun Li

The Foundation Department of Rocket Force University of Engineering, Xi'an Shaanxi

Received: Sep. 27th, 2024; accepted: Nov. 8th, 2024; published: Nov. 15th, 2024

Abstract

The history of physics encapsulates the historical process of humanity's understanding and exploration of natural phenomena, laws, and essence, encompassing a wealth of ideas, epistemology, and methodology. This article, based on the history of physics, seeks to identify entry points for ideological and political education aimed at cultivating students' scientific literacy. It collects and organizes educational elements embedded in the history of physics, such as the scientific spirit, patriotism, teamwork awareness, and the aesthetic function. By integrating quality education with the theoretical knowledge of physics courses, it effectively expands the ideological and political education

space within university physics courses and enhances the effectiveness of ideological education in the curriculum.

Keywords

History of Physics, Ideological and Political Courses, Quality Education

Copyright © 2024 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

教育部在 2020 年 5 月发布了《高等学校课程思政建设纲要》，其中明确提出了立德树人是检验高等院校一切工作的根本标准，要求高等教育必须要把知识传授、价值塑造和能力培养相结合融为一体[1]。高等教育是高层次的素质教育，不仅包括各种专业理论知识与技能的传授，还包括内在的人文素质教育，人文素质教育担负着提高学生的综合素质、精神素养的使命。物理学史是人类对自然界中各种物理现象和规律演变史的记载和研究，它的内容广泛，包括物理学产生和发展的历史规律，物理学思想和方法的发展和变革以及物理学科新的分支产生和演变过程等等，物理学史集中体现了在一定的社会发展背景下，人类认识和探索自然界的现象、规律和本质的历史过程，深刻反映了当时物理学家思索与创造时所经历的曲折又艰辛的认识过程，蕴含着丰富的育人因素[2]。多年的教学实践表明：在物理课堂上，根据相关知识内容和特点，恰当地运用和引入一些物理学史资料，不仅可以更好地激发学生的学习兴趣，促进学生对理论知识的理解和掌握，而且物理学史中蕴含的科学精神、爱国主义教育、团结合作意识和美育功能等育人因素可以做为课程思政的切入点，更好地发挥大学物理课程思政教育的功能。

2. 基于物理学史培养科学态度和科学精神

科学态度通常可以概括为四个字，即“严谨求实”，科学精神包括实证、质疑、合作、创新等精神，科学精神体现了研究人员的科学作风，也是衡量个人科学素养的一个重要指标[3]。无数精彩的史实告诉我们一些真理是相对的，科学是不断发展进步的，作为新时代受高等教育的人才，大学生要具有严谨求实的科学态度和开拓创新的科学精神。物理学史上，前辈们对待理论知识的科学态度和精神无疑是学生们最好的学习榜样。在光学发展史中，波动说和微粒说的精彩斗争可以让学生直接地体会到对真理认知发展的曲折过程，光学是一门古老而又年轻的学科，最初人们在物体成像规律研究中，总结出光的直线传播规律，牛顿的微粒说认为光是由发光物体发出的遵循力学规律做等速运动的粒子流，这种学说可以解释光的直线传播和反射、折射等现象，但是根据微粒说，可得出光在水中的速度将大于光在空气中的速度，实验证明，光的微粒说是错误的。惠更斯的波动说认为光是一种机械波，它依靠所谓的弹性介质“以太”来传播。19 世纪后期，麦克斯韦电磁理论的建立和赫兹实验证实了电磁波的存在，使人们认识到光是一种电磁波，由此建立了光的电磁理论，并获得了广泛的应用。19 世纪末到 20 世纪初，光学又深入到对物质的发光原理、光与物质相互作用的研究领域，发现了光在这一领域明显表现出粒子性，从而最终使人们认识到光不但具有波动性，还具有粒子性，即光具有波粒二象性。在此过程中，伽利略、牛顿、惠更斯、托马斯·杨、菲涅尔、麦克斯韦、爱因斯坦、康普顿等无数科学前辈，他们克服重重困难，攻克无数难关，最终找到了对光的本质认识[2][4]。1960 年，梅曼研制成功第一台红宝石激光器，此后光

学科学与技术得到异常迅速的发展,形成了非线性光学、信息光学、激光光谱学和全息光学等现代光学。通过光学的发展变革史和物理学家们的精彩事迹,同学们在掌握光学知识,开阔视野的同时,也要秉承“严谨求实”的科学态度去探索事物的本质,当面对新事物新问题时,也要以敢于质疑、勇于创新的科学精神去推动事物的发展。

3. 基于物理学史培养爱国主义情怀

翻开世界史、自然科学史,没有哪个国家的人不主张热爱自己的祖国,爱国精神被所有国家的人民都看作是一种伟大的崇高的思想境界。“科学虽没有国度,但科学家有祖国”,著名科学家巴甫洛夫和偏光性发现者巴斯德都说过此话[2]。在大学物理教学中贯穿爱国主义教育绝不是可有可无的,而是必需的,向学生进行生动具体的爱国主义和民族自豪感的教育,无疑将震撼学生的心灵,优化学生的道德情操、价值塑造和思想素质,尤其是社会物质文明、经济建设获得重大发展与繁荣的现在、在西方势力有意地搞“西化”和“颜色革命”的今天,培养青年学生的爱国精神尤为重要。

比如:讲光栅衍射时,可以引入对越王勾践宝剑的光谱分析内容,越王剑是春秋晚期的青铜剑,距今已两千多年,1965年出土时,依然锋利无比寒光逼人,为何千年不锈呢?光谱分析表明,越王剑为铜、铁、铅合金材料,表面上还镀了一层铬,铬耐高温、耐氧化、耐磨、耐腐蚀,我国古人高超的铸造工艺,让人叹为观止!在讲量子理论的维恩位移定律时,可引用唐朝药王孙思邈《四言诗》中提到“炉火纯青”这个成语,意思是当炉中火焰发出短波纯青色时,火焰温度更高,更易产生化学反应使炼丹成功,唐朝时的古人就已掌握了这一奥秘[2]。先秦时期出现的“鱼洗”,其摩擦喷水之谜则是利用了驻波和共振的原理,这些物理史实都直接展示了我国古人的聪明智慧和工艺技能,我们无愧为五千年文明古国的称号。

在物理学近代史中,许多物理学家的爱国情怀和事迹都为爱国主义教育提供了丰富的素材。1911年,26岁的尼尔斯·玻尔来到英国卢瑟福实验室求学,并参加了 α 粒子散射实验工作,1913年,他发表了《论原子构造与分子构造》等三篇论文,正式提出了玻尔理论三条假设,并完美解释了氢原子光谱规律,取得了巨大成功[4][5]。成名后的玻尔谢绝曼彻斯特大学的高薪聘请,1916年回到自己的祖国——北欧小国丹麦,创办了著名的哥本哈根研究所,1943年因二战前往美国,参与了“曼哈顿计划”,1945年二战胜利后,再次谢绝美国政府的挽留,又回到了自己的祖国开展研究工作,玻尔的爱国情怀一直为人们所敬佩[6]。我国物理学家吴有训1921年赴美国师从康普顿作X射线散射光谱方面的研究,他从实验中得到15种元素的X射线图谱,以雄辩的事实佐证了康普顿效应的理论,1925年获芝加哥大学博士学位[2][4]。1926年拒绝芝加哥大学留校任教的职位,回归中国在清华大学任教。1950年任中国物理学会理事长,1958年任中国科协副主席,培养了包括王淦昌、钱伟长、钱三强、邓稼先、杨振宁等一大批学者,为祖国的科技发展做出了巨大贡献。此外,还有钱学森、于敏等科学家的爱国事迹同样让人感动。在物理教学中,可通过这些感人肺腑的典型事例来激励学生、感染学生,并将之与物理知识相融合,使学生在物理知识的同时,树立起报效祖国的爱国情怀和精诚敬业的奋斗精神,增强学生的民族自豪感、责任感和使命感。

4. 基于物理学史培养团结合作意识

科学的进步少不了每一个科学家的贡献,科学的发展进步是人类开拓集体智慧的成果和结晶,物理学史许多事例都体现了团结合作意识和精神。牛顿是在综合哥白尼、伽利略、开普勒、第谷、胡克等人科学研究的基础上,最终才提出了万有引力定律[5]。迈克尔孙——莫雷实验、毕奥——萨伐尔定律、弗朗克——赫兹实验、斯特藩——玻尔兹曼定律,戴维逊——革末实验等等都揭示了物理学家们的团结和合作精神。21世纪是竞争与合作的时代,竞争与合作能力是青年学生生存和发展的基本能力,在高扬个

体尊严、民主、自由、独立性的同时,应积极倡导人与人之间的团结合作精神。在未来社会里,合作能力的具备将比竞争能力更为重要,独木不成林,只有大家共同团结合作、齐心协力才能取得更大胜利。

5. 基于物理学史发挥物理学的美育功能

美育的基本功能包括提升人们认识美、理解美、欣赏美和创作美的能力,陶冶情操,丰富精神文化生活,促进全面发展,以及对人的精神领域进行调节,达到心理平衡和人格完善。美育可以提升生命质量、促进社会和谐并引领价值观。根据美育的基本含义,美育功能也可转化为教育引导人们对“真、善、美”的追求和向往。科学的本质是真善美的统一,物理学科同样且有美育功能,物理学的美育功能可以有效地陶冶学生情操,使学生性情在教育中得以改善、稳固和升华,更好地塑造新时代青年人气质和修养,在顺境中有助于学生提高生活品味和质量;在逆境中也有助于学生调节情绪、平衡心理,提升抗压能力,塑造自信自强的品性和韧性。教师应注意挖掘物理学史所蕴含的“真、善、美”内容运用于教学,发挥物理学的美育功能,提高青年学生的人文素养。各个时期物理定律和概念的提出真实地反映了客观世界的规律,是真理性的抽象形式,即为“真”;物理知识通过成果转化,在科技和实践中的广泛应用,提高了社会生产力,使人类获得解放,这是物理学“善”的价值体现;物理学对自然秩序、世界规律性的呈现,也蕴含着“美”的本质。物理模型的建立方法,体现出简洁之美,麦克斯韦方程组形式也是一种对称之美,动量、角动量、能量三大守恒定律是物质世界和谐美的完美体现[7];物理现象之美使人沉醉,如婀娜百态的利萨如曲线、绚丽多彩的薄膜干涉;物理概念的对称之美无处不在,如正反粒子、正负电荷、N与S极、作用力与反作用力;物理规律的有序之美让人惊叹,如氢原子的分立、线状光谱、原子内电子壳层分布、太阳系行星轨道排列、晶体内部点阵结构等等。简洁美、对称美、和谐美等美学特征在物理学中有大量的例证,是物理教学中渗透人文素质教育的重要素材。在物理教学中,通过对学生审美情趣和审美意识的培养,引导学生感受、发现感悟物理学中隐性或显性的科学之美,使学生充分领会到物理学的内在魅力,从中获得美的体验,引起心灵的共鸣与感悟,进而培养学生的审美情趣,陶冶情操、塑造人格促进学生成长进步,并承担起自己的责任和使命,为社会和国家做出贡献,起到以美引真,以美促善的作用。

6. 结束语

从世界教育的趋势看,“以人为本”的理念已是人们的共识,教育不仅要让人知晓自然界的规律和奥秘,而且要体现其丰富的文化价值内涵,教育不仅仅是一种求真、求知的活动,而且具有人文思想牵引和价值导向[8]。理工科类物理课程在进行理论知识教育的同时,也要结合物理学史材料,加强人文素质教育,使二者相互结合,拓展大学物理课程思政空间,增强课程思政教育效果,实现知识传授、素质养成与精神价值教育的多重功能,共同促进学生综合素质的培养和提升。

参考文献

- [1] 张佳音. 大学物理中“课程思政”的教学探索[J]. 物理与工程, 2022, 32(2): 188-190.
- [2] 郭奕玲, 沈慧君. 物理学史[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- [3] 张伶俐. 以科学认知能力培养为核心的大学物理课程思政探索——以光的偏振为例[J]. 大学物理, 2023, 42(3): 33-36.
- [4] 马文蔚. 物理学[M]. 第6版. 北京: 高等教育出版社, 2016.
- [5] [美]弗·卡约里. 物理学史[M]. 桂林: 广西师范大学出版社, 2008.
- [6] 徐伟. 透过哥本哈根精神浅析玻尔的科学精神[D]: [硕士学位论文]. 宁夏: 宁夏师范学院, 2010.
- [7] 张三慧. 大学物理学[M]. 第4版. 北京: 清华大学出版社, 2018.
- [8] 胡祥青, 夏灏. 立德树人 润物无声——大学物理课程思政初探[J]. 物理与工程, 2022, 32(6): 189-193.