

格物致知——大学物理实验课程思政教学探索与实践

张远航 王汝政 夏 斌 张占新
华北理工大学理学院 河北唐山 063210

摘 要: 文章以大学物理实验课程和思政教育融合教学模式为研究目的,通过对物理实验和思政教育之间内在联系进行分析,并对目前物理实验课程思政教学现状进行了研究,提出了实施策略以增强物理实验课程思政教学效果和培养学生科学素养及人文精神。

关键词: 大学物理实验; 思政教学; 格物致知; 教学策略

引言

大学物理实验课程作为理工科大学生必修的一门公共基础课,以培养大学生实验技能,科学思维与创新能力为目标。与此同时,思政教育在高等教育中占据着举足轻重的地位,对学生世界观、人生观以及价值观的塑造也有着至关重要的作用。如何把物理实验课程和思政教育有机地结合起来是目前高等教育中的一项重要任务。

一、物理实验与思政教育的内在联系

一方面,大学物理实验课程作为一门重要的公共基础课程,其教育目标不仅仅是传授物理知识,更重要的是培养学生的科学素养、实践能力和创新精神。它与思政教育目标,即培养德、智、体、美,劳全方位的社会主义建设者和接班人,具有内在一致性。所以将思政教育纳入物理实验教学不仅契合了高等教育育人目标,更是物理实验课程本身的发展要求。另一方面,物理实验课程包含了大量思政元素。物理学这门自然科学在发展过程中饱含着科学家的探索精神、创新精神与科学态度。这些精神与态度恰恰是思政教育中不可忽视的组成部分。如牛顿万有引力定律、爱因斯坦相对论等等物理学史中的重大理论就是科学家经过孜孜不倦地探索与创新而形成的。这些论著在揭示自然界奥秘的同时,又给我们留下了一笔珍贵的精神财富。物理实验课程许多实验项目要求学生通过团队合作来实现,这样还有利于培养学生团队协作精神以及沟通能力。这些能力与品质的发展既与思政教育要求相一致,又是现代社会对于人才培养提

出的一项重要要求^[1]。

二、物理实验课程思政教学的现状

(一) 思政教育与实验课程的融合度不足

大学物理实验课程通常比较重视实验技能与科学方法的教学,忽视思政元素融入其中。实验教学中教师通常注重实验原理、操作步骤以及数据处理的解读,缺少对其背后思政内涵进行深度挖掘与阐述。这样就造成了学生很难体验物理实验和思政教育之间的内在关联,也很难形成综合科学素养。

(二) 物理实验课程思政教学方法单一化

一方面,传统物理实验教学方式通常是教师先行示范,学生在进行反复操作。这种教学方式缺少学生自主探索、独立分析问题、解决问题等机会,没有充分发挥学生主观能动性。并且,实验教学通常只是在实验课的时间内面向学生进行,学生事先并无熟悉实验仪器、器材的机会,造成预习效果不理想,从而导致实验教学的成效随之下降。既制约了物理实验课程思政教育功能的发挥,又使物理实验课程自身变得单调而枯燥,很难调动学生学习的兴趣与积极性^[2]。

(三) 实验课程思政教学评价体系不完善

一方面,评价体系通常过分关注实验结果与结果,却忽视了实验过程中学生思政素质培养与评价。这就造成了评价过程难以全面客观反映学生思政成长与进步情况。另一方面,评价体系中缺少多元化和个性化的评价指标。每一个学生在进行实验时所展现出来的思政素质也各不相同,所以有必要根据不同同学的特点与需求制定个性化评价指标。

(四) 物理实验课程思政教学资源的匮乏

部分高等教育机构因资金或其他因素,导致实验设

作者简介: 张远航,男,汉族,河北沧州人,硕士,讲师,研究方向:凝聚态物理。

备更新缓慢,甚至出现设备老化、损坏等问题,这使得学生在进行实验操作时受到限制,无法完全理解和掌握物理实验的基本原理和方法。在此背景之下,思政教学在发展过程中也受到了一定的影响,这使得学生并不能通过实验对思政内容进行深入理解。另外,部分院校物理实验教材选用不到位,教材内容过分强调物理知识讲解,缺少思政内容融入。这样就造成了同学们在物理实验学习中,只能接触单一的物理知识却不能从实验中感悟出更加深刻的思政内涵。

三、物理实验课程思政教学的策略

(一) 结合物理实验,融入思政元素

教师可通过选择思政内涵丰富的物理实验内容把思政元素天然融入实验教学当中。比如在实验主题的选择上,可偏向能反映科学精神,探索精神和团队合作精神的主题,比如由团队共同完成的比较复杂的实验项目或者是有历史背景下的经典实验。另外,教师在进行实验教学时,可通过实验原理、实验方法和实验结果的阐述来引导学生对其思政内涵进行思考。比如在实验原理的引入上,既能突出科学理论,又能体现科学家的探索精神;在实验方法的说明上,可着重对学生实践能力与创新意识的培养;在对实验结果的分析中,能引导学生注意实验数据是否客观、真实,发展其科学素养与道德品质。例如在“光电效应法测普朗克常数”实验中,教师可以介绍爱因斯坦提出光电效应方程的历史背景,借此体现他不惧权威,勇于提出光量子概念。在讲解密立根设计的实验原理和结果分析时,介绍他利用6年时间通过实验想要证明光电效应方程的错误性,借此展示他坚忍不拔的科学精神。结果事与愿违,反而证明其正确性,密立根尊重实验数据,改变初衷,体现了密立根实事求是的科学素养。通过这种实验教学,可以使学生在获得物理知识时,也能感受科学家们的精神风貌与品德,进而培养其科学素养与人文精神^[1]。

(二) 挖掘实验内涵,深化思政教育

一方面,教师要与大学物理实验课程紧密结合,明确思政教育的基本内涵。其中包括传递社会主义核心价值观、培育学生爱国情怀和社会责任感、与时俱进创新精神,帮助学生树立中国特色社会主义“四个自信”等内容,弘扬中国梦、中国道路、中国精神。在教学内容上,深入且广泛地挖掘与教学内容相关的物理学理论和技术发展过程中的“隐性”德育素材,把与实验项目相关的历史背景知识和科学家的故事,尤其是爱国科学

家的故事引入到课堂教学中来,激发学生努力学习、攀登科学高峰的爱国情怀。例如在“迈克尔逊干涉仪的使用”实验中会用到激光,介绍激光的原理与应用同时结合高能化学激光奠基人张存浩院士在激光器研制工作中的卓越成就,引领学生体会我国科研工作者面对国外技术封锁,急国家之所急,坚持走自主创新之路,在关乎国家安全、国民经济建设的重大原创核心技术上做出贡献的家国情怀。另一方面,教师在实验教学中要积极探索实验的内涵,在实验操作的各个环节都要贯穿思政教育。比如,在实验操作过程中,让学生体会理论与实验的联系,学生们自己动手做实验,通过实验结果验证物理理论,这样能让学生们切身体会到“实践是检验真理的唯一标准”的辩证唯物主义认识论。当实验结果与理论发生矛盾时,还需进一步实验,找到原因或是界定理论的适用范围。让学生们认识到物理学的发展要经历的“实践—认识—实践”的过程。另外,通过设置小组设计性实验,让学生们以小组成员团队合作形式完成,让学生在实验过程中体会大局意识、协作精神和服务精神。最后原始数据必须黑色签字笔记录不得更改,潜移默化的培养学生实事求是的科学态度。以力学实验为例子,教师可引入实际生活中的力学原理来引导学生认识物理学的实际运用价值,从而培养学生动手能力和创新意识,同时重视实验过程中学生团队协作精神的培养,以及创新思维的训练,使学生在实验操作中不断提高综合素质,如以“光线的干涉与衍射”实验为背景,教师可首先对光的干涉与衍射的基本原理进行深入探讨,以及这些原理在日常生活中的应用——如光学设备、光通信技术等,并对此进行深入的阐述。在实验操作时,教师可指导学生对实验现象进行观察,并对实验结果进行分析,以培养学生的实验技能和科学思维能力,结合“墨经”等中国古代光学研究成果和光学知识,使学生体会到中华文化的博大精深,增强文化自信与民族自豪感。

(三) 创新教学方式,提高教学效果

教师要探索并运用多元化教学方式,将传统讲授式教学同互动式教学、案例式教学结合起来,针对物理实验核心理念和技巧进行分组讨论,激发学生主动思考物理现象背后的科学逻辑及其社会价值。另外,教师还可运用现代教学手段,增强思政教育的效果。比如在教学模式上,依托我们实验网站与管理系统,进一步丰富信息化平台建设,例如教师依托学校的“本科万个小视

频”项目为学生制作生动形象的物理实验录像。同时教师还借助虚拟实验室等技术手段，使学生在虚拟环境下进行物理实验。促进任课教师在讲授大学物理实验相关知识、指导学生进行实验观测的过程中，灵活的开展师生之间、生生之间的“互动”，积极引导主动实验，鼓励学生勇于并擅于提出问题，培养学生的思辨能力和理论联系实际能力，进而培养学生正确的价值观、人生观和世界观，为课程注入精神力量和思想灵魂。同时“以考代练，以考促学，以考助教”，积极发挥物理竞赛与物理实验竞赛第二课堂的作用，在开展创新能力培养的同时，对学生开展思想品格教育，实现思政元素的全覆盖。另外，教师还能从社会热点问题入手，将物理实验课程与社会实践相结合，以提升思政教学效果^[4]。例如教师在讲授“太阳能电池”实验时，对比其他清洁能源的优劣，可引入日本核废水排海等社会焦点问题，并促使学生思考中国大力发展光伏产业的重要性和意义。最后，将物理实验课程与思政理论学习相融合，还能培养和增强学生的综合素质。教师运用多元化的教学方式，既能调动学生学习的兴致和热情，又能使学员在形成正确的人生观和价值观方面得到进一步的帮助与指导。

（四）加强师资建设，提升思政素养

学校要想将思政教学有效地落实到大学物理实验课程当中，强化师资建设非常关键。这就需要学校为物理教师提供全方位思政培训，保证其政治方向正确，思政理念牢固。各高校近年来积极开展创新育人模式，纷纷推行了“课程思政”改革。“课程思政”是指高校所有的课程都要发挥思想政治教育作用，所有的人员都要承担育人的责任。“课程思政”是一种教育教学理念、一种思维方式，不是要改变专业课程的本来属性，而是将社会主义核心价值观教育贯穿教学全过程，充分发挥课程的德育功能、意识形态功能，在“润物细无声”的知识学习中融入理想信念层面的精神指引。经过专门的培训，教师能够更为有效地将思想政治的元素整合到物理实验的教学过程中，从而帮助学生建立正确的世界观、人生观和价值观。二是教师要有较深的思政理论知识并熟知党的教育方针与政策才能将思政内容自然渗透到物理实验教学当中。另外，老师们也应该关注时事、了解国家发展动态、把最新思政成果带入课堂、让物理教学跟上时代发展步伐。

（五）建立评价体系，保障教育质量

一方面，在建立评价体系要紧紧围绕思政教育核心目标——培育学生社会主义核心价值观、爱国情怀、社会责任感以及创新精神。明确评价目标，有利于后续评价标准及方法的筛选及设计。另一方面，还需要建立具体评价标准。这些标准应该涉及教学内容、教学方法和教学效果的诸多方面。比如教学内容中有没有融入思政元素、教学方法能不能调动学生兴趣与积极性、教学效果能不能达到预期思政教育目的。同时这些标准应该是可操作的、可衡量的，才能做出客观地评价^[5]。

结语

教师在大学物理实验教学中开展思政教学，既是教学改革的一项重要任务，又能使学生的综合素质和社会责任感得以提高，同时还培养学生的动手操作能力和创新思维。在教学中结合物理实验、挖掘实验内涵、创新教学方式、加强师资建设以及建立评价体系等策略的实施，既能促进学生对物理学科的学习有效地促进作用，又能提高学生的科学素养和人文修养，为学生今后的学业发展打下良好的基础。同时在物理实验教学中融入思政教育也是培养学生良好思想政治素质的有效途径，是适应新时期教育教学的需要。

参考文献

- [1] 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(06): 180-181+184.
- [2] 刘芬娣, 周红仙, 郭献章, 等.深挖·融合·创新——大学物理实验“课程思政”教学案例[J].中华历史与传统文化论丛, 2022, (00): 561-568.
- [3] 李幼真, 徐富新, 龙孟秋, 等.融入思政元素, 教会做事做人——大学物理实验课程思政探索与实践[J].大学物理实验, 2023, 36(04): 126-129.
- [4] 燕晶.大学物理实验教学融入课程思政的探究——以迈克尔孙干涉实验为例[J].广西物理, 2022, 43(04): 241-243.
- [5] 赵颖, 陈森, 袁文霞.大学物理实验教学中的“科-教-思”三者融合教学模式研究[J].中国现代教育装备, 2024, (05): 123-125.