

课程思政融入大学物理实验课程的探讨

高丽 陈小艺 殷冀平 张海鹏

(济南大学物理科学与技术学院, 山东 济南 250000)

摘要: 在高等院校理工科非物理类学生中, 大学物理实验以丰富的实验内容、多样的教学方式、首开的实验课程在学生培养中占据了重要的地位, 大学物理实验的这些特点也赋予了课程思政多彩的开展舞台。本文探讨了大学物理实验中课程思政开展的核心要素内涵, 并结合具体案例给出了一些具体的实施策略和途径, 可以用于大学物理实验课程的教学之中。

关键词: 大学物理实验; 课程思政; 策略

大学物理实验课程是一门精心策划、专为理工科中非物理类专业的学生量身打造的实验性学科。这门课程往往作为众多不具备物理专业背景的学生踏入大学这一学术殿堂后的首门实验性课程, 它承载着启蒙科学探索精神与奠定实验技能基础的双重重要使命。在学生完成了基础公共理论课的学习, 并初步接触各自专业的理论知识之后, 大学物理实验课程便如同一座坚实的桥梁, 引领他们迈向深入探索各自专业领域内的专业实验与实践课程的新阶段。在此过程中, 该课程对于塑造学生严谨的实验思维模式、强化实验过程中的规则意识, 以及锤炼学生的实验操作技能, 都发挥着不可或缺且至关重要的作用。

大学物理实验课程的内容设计既广博又深邃, 它不仅系统地涵盖了实验原理的理论层面阐述, 使学生能够从根本上理解实验的科学依据, 还详细列举了实践操作的具体步骤, 确保学生在实验过程中能够有条不紊地进行操作。同时, 课程还着重强调了基本实验规则的严格遵循与各类常规仪器的熟练使用, 这些都是学生进行实验所必需的基本功, 也是保证实验安全与实验结果准确性的关键。通过这样的课程设计, 每位学生都能在实验过程中游刃有余, 逐步建立起自信与兴趣。在教学方法上, 大学物理实验课程更是展现出了其灵活多变的特点。课程中既有教师耐心细致的讲解与生动直观的演示, 帮助学生快速掌握实验要领; 又有学生亲自动手操作的实践环节, 让他们在实践中不断试错、调整与优化, 从而深化对实验原理的理解。此外, 课程还频繁地设置师生互动交流环节, 鼓励学生提出疑问、分享心得, 这种开放式的交流氛围极大地促进了知识的深度吸收与创新思维的激发。

在这一系列多维度、多层次的教学内容与教学模式的深度融合中, 课程思政元素得以巧妙且自然地渗透其中。通过引导学生关注实验过程中的伦理道德、环境保护以及团队合作等方面, 不仅提升了学生的实验素养, 更培育了他们的创新思维、科学精神以及社会责任感。这样的课程设计, 不仅为学生后续的专业学习打下了坚实的基础, 更为他们成长为具有创新精神和责任感的高素质人才提供了有力的支撑。

一、大学物理实验中课程思政内容的核心要素:

(一) 科学精神与人文素养的融合

大学物理实验课程强调科学探索和科学实验中的实事求是、勇于质疑、不断创新的精神, 同时引导学生理解科学活动应遵循的伦理规范, 如尊重数据、避免造假, 以及科研成果应服务于社会福祉的责任感。通过介绍科学家的生平事迹和科研成果, 激发学生对科学的热爱, 同时培养他们的人文关怀和社会责任感。

(二) 团队合作与沟通能力

大学物理实验往往通过小组合作完成实验项目, 学生不仅学会了分工协作、优势互补, 还学会了倾听他人意见、有效沟通, 这些技能对于未来无论是学术研究还是职场发展都至关重要。在此过程中, 我们强调团队精神的价值, 培养学生的集体荣誉感和责任感。

(三) 社会责任感与公民意识

大学物理实验课程的实验项目有很多都是应用式的, 可以通过课程鼓励学生将所学知识应用于解决实际问题, 以此增强学生的社会责任感。通过讨论科技伦理、科技与社会的关系等话题, 引导学生思考科技发展的双刃剑效应, 培养他们作为未来科技工作者的道德判断力和社会责任感。通过我国先进技术和仪器的发展和进步, 培养学生作为中华民族一员的自豪感。同时, 环保意识在实验课程中也得到了充分体现。通过引导学生关注实验材料的环保性、实验废弃物的合理处理, 以及推广绿色实验方法, 培养了学生的环保责任感与可持续发展观念。

(四) 创新思维和批判性思维

鼓励学生在实验设计中融入创新思维, 不拘泥于传统方法, 勇于尝试新思路、新技术。这种对创新的追求, 不仅提升了学生的实验技能, 更培养了他们的批判性思维与解决问题的能力, 为未来的科学研究与技术创新奠定了坚实基础。

二、课程思政融入大学物理实验的策略和途径:

(一) 物理学史融入大学物理实验课程

大学物理实验课程涵盖了众多具有里程碑意义的物理实验项目, 如密立根油滴实验与光电效应实验, 这两者均为诺贝尔物理学奖的辉煌篇章增添了浓墨重彩的一笔; 迈克尔逊干涉实验, 被誉为十大最美物理实验之一, 展现了科学之美的独特魅力; 此外, 还有弗莱克赫兹实验的重大发现, 以及单双臂电桥测量电阻、霍尔效应实验、各向异性磁阻效应等具有广泛实用价值的实验项目。这些实验不仅在科学发展的历史长河中占据了举足轻重的地位, 更是推动科学进步的关键力量。通过在讲解与互动交流中融入这些实验的历史背景与重要地位, 不仅丰富了学生的知识视野, 更重要的是, 激发了学生面对困难不屈不挠、勇于探索未知的科学精神, 为他们未来的科研道路奠定了坚实的基础。

(二) 物理实验仪器与日常生活的区别和联系

大学物理实验涵盖了光学、电学、磁学及近现代物理等多个领域, 涉及众多物理实验仪器与测量对象。在教学过程中, 将这些复杂的物理实验仪器及其测量对象与日常生活实例相结合, 不

仅能加深学生对物理实验的理解,还能激发他们的社会责任感,促使他们将所学知识应用于实际生活中。

在单臂电桥测量色环电阻的实验中,通过向学生展示色环电阻在家用电器中的广泛应用,如收音机、冰箱、洗衣机等,可以让他们更直观地理解这一实验的实际意义。同时,利用图片介绍电路中的其他元件,进一步增强学生对电路构成的认识。在等厚干涉测量实验中,通过让学生分组测量不同同学的头发丝直径,并计算其平均值,以判断头发丝是否正常,这种将实验与日常生活紧密相连的方式,不仅增加了实验的趣味性,还让学生学会了如何运用所学知识解决实际问题。在霍耳效应实验中,通过让学生观察霍尔片,并介绍其在汽车路程测量和生产线自动控制中的应用,可以让他们更深入地了解霍尔效应的广泛用途。此外,实验中使用的特殊光源,如钠光灯和氢光灯,也具有独特的科学价值。在讲解这些光源的特点时,通过引导学生思考如果将实验中的光源换成日常使用的灯,实验现象会有什么变化,可以进一步加深他们对实验原理的理解。在光学实验中,使用的光学器件如劈尖、迈克尔逊实验中的补偿片、三棱镜等,其光学表面都经过超平处理,远高于日常使用的玻璃平整度。通过提问学生如果玻璃的平整度不够,实验现象会是怎样的,可以让他们更直观地感受到科学实验对精度的严格要求。

这些讲解和提问不仅有助于学生了解实验设计和仪器的科学性,还能通过与实际生活中类似器件的比较,建立课上内容与生活的联系,从而在学生的知识体系中构建出相互连接的知识网络,系统地培养他们的科学知识和科学思维。

(三)注重引导而不是直接给出答案的多重教学方式

在实验过程中,学生可能会遇到理论原理不清晰、操作步骤不明确或数据测量方法不优等问题。面对这些情况,教师应尽量避免直接给出答案,而是通过语言提示或提供查找方法的方式引导学生自主学习、自主解决问题。

当学生遇到理论原理或具体步骤不清晰时,教师可以提示他们查阅课本、讲义或视频中的相关部分,并要求他们反馈是否已明白或仍有疑问。对于课本上未呈现的常规参量,如钠黄光的波长和频率、氢灯的主要光谱成分、头发丝的常规直径等,教师可以引导学生通过网络搜索获取相关信息。当学生阅读课本后步骤仍不清晰时,教师可以鼓励他们与组员商讨,通过讨论确定正确的操作步骤。

当学生出现操作失误或实验现象无法调出时,教师应逐一说明可能的原因,并要求学生根据提示逐条检查自己的操作或仪器调整,以引导他们获得正确的实验现象。例如,在单双臂电桥测量电阻的实验中,当学生电路连接完成后调整可调电阻箱但检流计无变化时,教师可以逐一列出可能的原因,如1.电源未打开或开关未闭合,2.检流计未打开或档位不对,3.电路连接有错误,4.电路连接中有地方未扭紧或导线损坏,5.电路比例设置错误,6.色环电阻读取错误导致可调电阻的预设值不恰当等等,并要求学生根据提示进行检查和调整。随着教师逐渐说明原因,学生在仪器上一起进行调整。

当学生在测量数据过程中采用了非最优解决方案但仍正确得出数据时,教师可以在学生完成部分或全部实验后提出优化方案。

如在通过读数显微镜数条纹数量时,学生可能会选择多次往返测量,从而引入回程误差。此时,教师可以提出优化方案,即只向一个方向前进进行测量,第一次测量结束后,第一次测量的终点为第二次数据的起点,第二次测量的终点为第三次测量的起点,以避免回程误差并减少读取数值的次数。这种在学生有了一定操作体验后提出的优化方案,往往能让他们有恍然大悟的感觉,并深刻体会到理论指导实践和充分了解实验原理的重要性。

实验过程中,教师与学生的交流多少和交流方式至关重要,在这过程中采取引导为主答案为辅的教学方式,鼓励同学们多自己动手尝试解决问题,个性化指导学生的不同实验项目和实验中出现的不同问题,综合培养学生的各项能力。

三、结论

面对大学物理实验课程所蕴含的丰富内容、多样化的教学环节以及相较于理论课程更为频繁的师生互动,课程思政拥有了更为广阔的施展空间。在这门课程中,我们主动探索并积极实践了如何将课程思政元素巧妙融入实验教学的新路径。通过这一系列富有创意的尝试,我们不仅显著增强了学生对物理实验原理、操作方法及技能的深入理解和熟练掌握,更在无声无息中塑造了学生的科学素养、滋养了人文情怀,并激发了他们的社会责任感。

展望未来,我们决心继续深化对课程思政元素的挖掘,同时勇于尝试和实践更多样化、更有效的教学策略,以期达到更好的教育效果。可以说,课程思政为大学物理实验课程注入了新的活力,极大地丰富了其内涵;而大学物理实验课程,则以其独特的魅力,成功实现了课程思政的育人目标。两者相辅相成,共同为培养具有全面素质和创新能力的新时代大学生贡献了力量。

参考文献:

- [1] 邵明辉,徐锡金.高校物理类课程中课程思政的实践与思考[J].山东教育(高教),2019(12):34-35.
- [2] 中华人民共和国教育部.教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知:教高[2020]3号[EB/OL].(2020 06 05)[2023 09 21].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603462437.html.
- [3] 李林,吕秀品,池凌飞,等.大学物理实验实例的思政挖掘[J].物理与工程,2022,32(01):190-192+198.
- [4] 陈峻,朱道云,庞玮,等.思政教学结合同伴教学法融入大学物理实验的探索[J].大学物理,2021,40(06):57-61.
- [5] 张雷,曹欣伟,张艳丽,成帧;.“课程思政”融入大学物理教学的探索与思考[J].物理通报,2021(09).

课题项目:

- (1) Z2022142 山东省本科教学改革研究项目重点项目 基于工程认证背景的大学物理课程群课程思政“双向协同育人”机制的研究和探索
- (2) Z2022093 山东省本科教学改革研究项目重点项目 国际国内多维协同大学物理课程群虚拟教研室的构建与实践
- (3) 济南大学教学改革研究重点培育项目,大学物理一流课程群建设,项目编号:JPY2201