

大学物理实验课程思政的探索与实践

黄 刚

武汉科技大学理学院, 湖北 武汉
Email: huanggang@wust.edu.cn

收稿日期: 2021年8月11日; 录用日期: 2021年9月8日; 发布日期: 2021年9月15日

摘 要

大学物理实验是高校理工类专业必修的重要基础课程, 也是和大学物理理论课程关系密切的实践课程。在大物实验的教学过程中, 对思政元素进行充分挖掘, 并渗透融合到实验的教学过程之中, 不仅对学生理解物理知识、活跃课堂气氛有较大帮助, 还可以提高学生的学习积极性, 激发他们的爱国情怀和科学精神, 培养他们的综合素质, 促进高等教育在知识传授和价值引领等方面目标的实现。

关键词

大学物理实验, 课程思政, 探索, 实践, 本科生

Exploration and Practice of “Curriculum Ideology and Politics” in College Physics Experiment Teaching

Gang Huang

School of Science, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei
Email: huanggang@wust.edu.cn

Received: Aug. 11th, 2021; accepted: Sep. 8th, 2021; published: Sep. 15th, 2021

Abstract

College physics experiment is not only an important basic course for science and engineering majors, but also a practical course closely related to college physics theory course. In the teaching process of the experiment of big things, the elements of ideology and politics are fully mined and integrated into the teaching process of the experiment, which not only is helpful for students to understand the physics knowledge and enliven the classroom atmosphere, but also can improve

students' study enthusiasm, stimulate their patriotism and scientific spirit, cultivate their comprehensive quality, and promote the realization of higher education in knowledge imparting and value leading.

Keywords

College Physics Experiment, Curriculum Ideology and Politics, Practice, Exploration, Undergraduate

Copyright © 2021 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

大学是为国家培养专业人才的重要机构，培养的人才的综合素质关系到国家发展建设，甚至关系到国家的兴衰。习总书记在全国高校思想政治工作会议上强调，要把思想政治工作贯穿于教育教学全过程。把正确价值引领、共同理想信念塑造作为社会主义大学课堂的鲜亮底色，真正做到各类各门课程都“守好一段渠、种好责任田”，使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应。课程思政是指教师在各类课程教学过程中有意识、有计划、有目的地设计教学环节，营造教育氛围，以间接、内隐的方式将所认可、倡导的道德规范、思想认识和政治观念有机融入教学过程，并最终传递给学生，使之成为符合国家发展要求的合格人才的教育教学理念[1]。为了把思想政治教育贯穿人才培养体系，全面推进高校课程思政建设，教育部于2020年5月28日印发实施《高等学校课程思政建设指导纲要》[2]，明确指出：专业实验实践课程要注重学思结合、知行统一，增强学生勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力。

物理学是以实验为基础的一门科学，大学物理实验涉及力、热、声、光、电、磁等许多方面，范围非常广泛，许多内容与日常生产、生活紧密相关，蕴含着丰富的思想政治教育元素。大学物理实验是所有理工专业本科生必修的基础课程，覆盖面很广，而且主要是面向人生观、价值观和世界观正在逐渐形成的低年级本科生，因此，大学实验课程教学是落实立德树人，培养核心价值观的有效途径。近年来，各高校同行在实验教学中开展了各具特色的课程思政探索，例如：岳平等[3]在分光计实验教学中进行实验课程思政教育探索；王旗等[4]则以物理实验课程教学过程中的各个环节与思政的关系为切入点，结合具体实验项目，挖掘思政元素，展开思政教育；黄丽等[5]分析大学物理实验课程思政的现状和可行性，也同时进行了实践探索。笔者及教学团队依托我校多层次、递进式大学物理实验课程体系，在教学过程中深入挖掘和梳理实验课程、实验项目中蕴含的思政教育元素和所承载的育人功能，将思政教育与大学物理实验专业知识生动、有机地结合起来，潜移默化地渗入到大学物理实验课程教学中，形成了系统的专业知识与思政教育并重的教学体系。既培养学生的专业知识和能力素养，也培养学生严谨的科学态度、勇于创新的科学精神，同时，帮助学生建立正确的科学思维，树立安全环保的理念，引导学生形成正确的人生观、价值观，坚定理想信念，自觉担负起实现中华民族伟大复兴的时代责任。

2. 制定涵盖课程思政目标的教学计划，将实验教学目标与德育教学目标有机结合

武汉科技大学始终秉承科技报国的情怀和“厚德博学，崇实去浮”的校训，围绕建设国内高水平大学的目标，以立德树人为根本任务，高度重视本科教育。近年来，我们在统筹优化实验教学内容的基础

上, 深入挖掘、提炼实验项目涉及的思政内容, 制定了涵盖思政元素的教学目标, 见表 1。通过实验教学平台, 以实验内容为载体, 将科研诚信、安全环保、爱国情怀、法治意识、社会责任等思政元素融入日常教学中, 在知识目标、能力目标的基础上增加思政目标, 并利用实验仪器、虚拟仿真实验软件、课件、试题等形式建设立体化、多形态的教学模式, 从不同角度和不同实验教学项目开展课程思政教育, 切实做到大学物理实验课程教学与“思政课”协同并进, 形成协同育人的长效机制。

Table 1. Ideological and political elements and teaching objectives in physics experiments
表 1. 部分大学物理实验项目中的思政元素和思政教学目标

实验项目	思政元素	思政教学目标
二极管特性实验	自主创新、爱国主义	结合中兴、华为被卡脖子制裁, 中国高端芯片之痛, 使学生意识到独立自主的重要性, 激发爱国热情。
超声声速的测量	热爱科学、追求真理	通过讲解声音的传播速度与频率无关, 延展到不同生物对声音频率的接收范围不同, 告诉学生当地震、海啸来临前, 动物会有异常反应的科学道理, 破除相关迷信说法。
迈克尔逊干涉实验	精益求精的科学精神	迈克尔逊主要从事光学和光谱学方面的研究, 他以毕生精力从事光速的精密测量, 在他有生之年, 一直是光速测定的国际中心人物。他发明的迈克尔逊干涉仪在测定微小长度、折射率、光波波长和光谱研究方面起着重要的作用。
牛顿环实验	勤奋好学、一丝不苟、坚持不懈、刻苦钻研的精神品质	牛顿是近代科学的开创者, 著名的英国物理学家, 百科全书式的“全才”。他虽然是天才, 但他取得的巨大成就, 与他勤奋好学、一丝不苟、坚持不懈、刻苦钻研的精神品质密不可分。
动态法(拉伸法)测杨氏模量实验	科学精神、安全意识	杨氏模量是材料的物理性质, 延伸讲到深圳赛格广场摇晃引起社会恐慌, 现代化的高楼作为整体也有自身杨氏模量, 当遭遇地震、强风、海啸时, 轻微晃动可以起到缓冲作用, 有利于建筑物的安全。
分光计实验	不怕困难、团队协作	分光计的调整相对来说难度比较大, 实验机器人手一台, 如果只强调独立完成实验的重要性, 有些学生会因为遇到的困难而选择放弃, 这样既没有培养其独立性, 反而易使其自信心受到打击, 所以要求三个学生为一组, 共同探讨, 相互协作, 完成三台仪器的调整和测量。
光电效应实验	爱国主义	有三位科学家因与光电效应有关的工作获得诺贝尔奖。19 世纪二十年代我国科学家赵忠尧赴美深造, 他是世界上第一个观测到正反物质湮灭的人, 也是第一个发现了反物质的科学家, 他的这些原创性科研成果中的任何一项, 都足以使其获得诺贝尔物理学奖。但是由于西方科学家持有偏见以及国际社会普遍歧视中国人, 赵忠尧与诺贝尔物理学奖无缘。没有强大的祖国, 中国人难以得到应有的尊重。
霍尔效应实验	爱国主义、民族自信	霍尔效应在 1879 年被 E.H.HALL 发现, 揭示导体中磁场和感应电压之间的关系。量子霍尔效应, 是霍尔效应的量子力学版本。2013 年, 清华大学薛其坤院士团队发现量子反常霍尔效应, 杨振宁称赞其是诺贝尔奖级的成绩。2018 年, 复旦大学物理学系修发贤首次在三维空间中发现量子霍尔效应。这些研究成果奠定了中国人在该领域世界领先地位, 增强民族自信与文化自信。
液体粘滞系数的测量	节约、安全环保	实验过程中规范操作、节约耗材、不随意倾倒化学试剂。

3. 构建大学物理实验课程思政教学模式——以二极管特性测量实验为例

随着多媒体和信息技术的发展, 时政新闻类信息融入到教学内容中, 为抓住学生兴趣点, 多途径、多渠道进行课程思政教学提供了便利。把实验项目中涉及的思政元素和学生感兴趣的信息糅合起来, 有意识地融入到课前预习、课上讲解、讨论和课后反馈环节, 学生可在主动调研和讨论中将思政元素内化,

潜移默化地达到教学目的。例如：“二极管特性测量实验”是一个比较受同学们喜欢的实验项目，二极管是用途最广泛的重要电子元器件之一，电子元器件是整个电子工业发展的基础。在二极管、三极管基础上发展起来的集成电路(又称芯片)是现代信息技术的基础，我们通常所接触的电子产品，包括通讯、电脑、智能化系统、自动控制、空间技术、电台、电视等等都离不开，成为了现代化美好生活的技术基础。结合近年来外国对我国中兴、华为等企业的“芯片断供”事件，延伸到各行各业被国外“卡脖子”艰难，激发学生自强不息，勤奋学习，报效国家的热情。通过对该实验内容发展史和当下热门事件的介绍，不仅使学生了解半导体行业的知识和重要性，而且懂得了只有自强不息，把核心技术努力掌握在自己手中，中国人民创造美好生活才能不受制于人，激发青年学生的社会担当和学习热情，增强了社会责任感和使命感。

随着现代电子技术的快速发展，许多实验项目虽然原理复杂，但是实验仪器的集成化和智能化水平越来越高，实验操作变得及其简单，学生接通电源，拨弄一下开关和旋钮就可以完成实验数据采集。为了避免此现象，在“二极管特性测量实验”中，我们保留了变阻器、电阻箱、微安表、伏特表、干电池、不同颜色的导线等相对简陋的实验装置，要求学生独立选择合适的仪器和元件，正确连接实验电路，完成实验。相对集成化和智能化的仪器，使用这样的实验装置，在实验过程中遇到各种小问题的几率明显要高许多，于是我们引导学生从深入研究实验原理开始，分析电路连接是否正确，学会使用万用表检查电路等等，使学生真正做到动手、动脑，提高他们分析和解决问题的能力，增强学习兴趣，勇于创新，进一步理解核心科技和关键技术只能靠自己努力来解决。实验结束撰写实验报告时，不仅要求对实验现象和实验数据全面分析总结，也要结合本实验项目涵盖的思政内容，阐述所思所获。

4. 从多方面提高老师思政教学水平，推进大学物理实验课程思政建设

《高等学校课程思政建设指导纲要》明确提出，课程思政的建设，教师队伍是“主力军”，课程建设是“主战场”，课堂教学是“主渠道”[2]。教师是课程思政建设的关键，而理工科专业课教师大部分缺少思政教育的系统学习，在思政教育方面较为欠缺，某种程度限制了课程思政的教育水平和教学效果。认识到不足，我们教研团队积极通过学校思政材料和网络资源主动学习，提高思政教学水平和育德意识；另一方面，我们积极参加学校组织的各类党课、以及思政专题研修班等活动，努力提升老师的思政教学能力和德育水平，积极在专业课程教学中一边实践一边研究提高，形成思政教育的自觉意识和行为。

武汉科技大学的发展史本身就是一部生动的课程思政教材，为了改变清末我国工业积贫积弱的状态，1898年清末湖广总督张之洞奏请清朝政府批准成立湖北工艺学堂，解放后历经中南钢铁学校、武汉钢铁学院、武汉冶金科技大学的建设，成为我国冶金人才的摇篮，为新中国的工业发展做出了重要贡献，现在发展成为了一所特性鲜明的高水平的综合性大学。在百年的发展史上，学校既培养了以许白昊烈士(中共二大、五大代表)为代表的一批中国共产党早期党员，也为新中国培养了刘玠、苏义脑，毛新平、张昌平、史济春、许家印、刘本仁、樊政炜、苗立杰、任蕾、宋力维、池莉等一大批各界杰出人才，为现代化建设做出了重要的贡献。学校不定期组织教师参观校史馆，并邀请各界校友介绍武汉科大校友在各行各业兢兢业业、艰苦奋斗的感人事迹，不断重温校友的爱国情怀、踏实作风、奉献精神 and 先进事迹，激发教师爱岗、爱国热情，为教学实践积累更多鲜活的素材，提高课程思政能力。

高校的课程助教是研究生培养的重要环节，也是实验室管理和建设的生力军。承担大学物理实验课程教学的助教和实验室管理，要求全体研究生每周参加实验教学团队集体备课，预做每一个实验项目，熟悉每一个实验的内容和要点。在每一次实验室助管和助教培训课中，我们同时也融入思政教育的内容，并要求研究生助管和助教针对不同的实验项目，从年轻人的视角去发掘相关的思政元素，提高他们的德育水平和课程思政教学能力。此外，我们还针对大家关心的社会热点和年轻人感兴趣的话

题, 展开交流或集中讨论, 有针对性地引导他们及时把思政元素融进教学实践中, 做好“传帮带”, 培养教师后备人才。

5. 结语

本文以大学物理实验项目涉及的思政元素为切入点, 深入挖掘思政案例, 探索融合思政教育理念的大学物理实验教学模式, 使大学物理实验课程教育与思政教育协同并进、于潜移默化中, 如春风化雨般影响和教育学生。例如, 通过“液体粘滞系数测量”课堂引入节约资源、杜绝浪费、安全环保的教育, 实验过程中, 我们高兴地发现学生清洗实验仪器时, 遵循少量多次洗涤的操作规范, 节约了无水乙醇的使用量; 而且自觉地将废液倒入回收容器中, 等待集中处理, 而没有随意倒入洗手池; 实验完成后能认真整理实验台面, 做好清洁卫生。而且, 学生在自主设计实验中, 主动把绿色环保意识融入到实验方案设计和方案实施全过程, 并撰写课程教学相关论文发表。思政元素融入实验课的教学, 不但激发了青年学生大学物理实验学习的兴趣和热情, 也提高了教学效果, 实现了全方位育人, 提高了人才培养质量。

基金项目

2020年武汉科技大学“教学研究重点项目”(2020Z016)。

参考文献

- [1] 田鸿芬, 付洪. 课程思政: 高校专业课教学融入思想政治教育的实践路径[J]. 未来与发展, 2018, 42(4): 99-103.
- [2] 中华人民共和国教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[Z/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2020-05-28.
- [3] 岳平, 韩英, 周志全, 等. 在分光计实验教学中课程思政的探索与实践[J]. 科技与创新, 2021(3): 158-162.
- [4] 王旗, 朱雨莲. 在大学物理实验教学中开展课程思政的探索[J]. 大学物理实验, 2020, 23(4): 125-128.
- [5] 黄丽, 刘伟龙, 赵海发, 张宇. “同向同行”的大学物理实验课程思政教学设计与探索[J]. 物理与工程, 2019, 29(ZI): 37-39.