

激光原理与技术课程实验教学的思政教育探索

杨鑫宇, 许桂雯, 王世兴, 陈育珊, 武红磊

深圳大学物理与光电工程学院, 广东 深圳

收稿日期: 2024年7月30日; 录用日期: 2024年8月26日; 发布日期: 2024年9月5日

摘要

激光原理与技术是我国高等院校光电信息科学与工程专业的核心专业课程, 其中的实验教学是培养学生动手实践能力和加强理论联系实际的重要环节。在实验教学环节中融入思想政治教育元素, 有利于提高学生积极性以及提升教学、育人效果成效。本文以激光原理与技术课程为例, 分析实验教学中“课程思政”的教学途径、德育元素, 以教学实例探讨目前教学成效情况, 最后以深圳大学光电信息科学与工程专业激光原理与技术的思政教育案例进行探讨。

关键词

实验教学, 专业课程, 思政教育

Exploring Ideological and Political Education in Experimental Teaching of Laser Principle and Technology Course

Xinyu Yang, Guiwen Xu, Shixing Wang, Yushan Chen, Honglei Wu

College of Physics and Optoelectronic Engineering, Shenzhen University, Shenzhen Guangdong

Received: Jul. 30th, 2024; accepted: Aug. 26th, 2024; published: Sep. 5th, 2024

Abstract

Laser Principle and Technology is a core professional course for Opto-Electronic Information Science and Engineering Major in Chinese universities. Experimental teaching is a crucial component for training students' practical skills and for enhancing the connection between theory and practice. Integrating ideological and political education elements into the experimental teaching process helps increase student engagement and improves the effectiveness of both teaching and education. This paper takes the Laser Principle and Technology course as an example to analyze the teaching

文章引用: 杨鑫宇, 许桂雯, 王世兴, 陈育珊, 武红磊. 激光原理与技术课程实验教学的思政教育探索[J]. 教育进展, 2024, 14(9): 116-122. DOI: 10.12677/ae.2024.1491627

approaches and moral education elements in “curriculum ideological and political education” during experimental teaching. It discusses the current effectiveness of these teaching methods through specific teaching examples and examines a case study of ideological and political education in the Laser Principle and Technology course for the major of Opto-Electronic Information Science and Engineering at Shenzhen University.

Keywords

Experimental Teaching, Professional Course, Ideological and Political 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

教育兴则国兴，教育强则国强。习近平总书记 2016 年在全国高校思想政治工作会议上强调：要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人，努力开创我国高等教育事业发展新局面[1]。高等教育司 2020 年工作要点第五点关于“全面推进高校课程思政建设”中指出：充分发挥各类课程的育人功能，深入挖掘各门课程蕴含的思想政治教育内容，促进专业课与思想政治理论课同向同行，实现价值引领、知识教育、能力培养的有机统一[2]。

作为人才培养的核心阵地之一，高校实验室不仅是学生技能训练的场所，更是培养学生综合素质和思政素养的重要场所。融合专业课实践与理论教学两方面的思政教育资源，潜移默化的开展思想政治教育，推动专业课程与思想政治教育在目标、方向和方法上的一致性，将实现专业课程教学与德育相结合[3][4]。各专业课教师在教学过程中不仅要传授专业知识和技能操作，更要深入挖掘实验课程中的思政教育资源，实现知识传授与价值引领的有机结合。

激光技术起源于 20 世纪中期，是人类发展历史上最重要的发明之一。激光因其具有单色性好、相干性高、方向性强以及亮度高等显著优势，在医学治疗、国防军事及航空航天等诸多领域中具有重要的地位和作用。激光原理与技术是光电信息科学与工程、电子科学与技术等专业的重要课程，为后续光电专业课程打下坚实基础。这门课程包含理论部分和实验教学环节。实验课程主要包括 $\text{Nd}^{3+}:\text{KGd}(\text{WO}_4)_2$ 激光高能级弛豫时间测量、获取连续激光光波、单模激光器的运转等多个激光实验项目。本文以激光原理与技术课程的实验教学为例，探讨如何在专业实验课的教学过程中有效实施课程思政。

2. 激光原理与技术课程思政的教学途径

“课程思政”是以课程为载体，以德育为目标，构建全员、全过程、全方位育人格局的形式，将思政教育融入到课程教学之中，破解思政教育“孤岛化”难题，形成协同效应，为专业课程提供正确价值导向[5][6]。为了深入贯彻“课程思政”理念，围绕国家重大发展战略和行业需求，结合物理与光电工程学院的发展定位、专业特色和人才培养目标，准确把握“课程思政”的核心内涵，统筹制定专业实验课程“课程思政”实施方案，实现知识传授、能力培养和价值引领的有机结合。激光原理与技术课程中实施思政教育的教学途径如图 1 所示。

2.1. 面临工科思政挑战，把握小班教学机遇

在高校人才培养过程中，相较于人文学科，理工科的教学普遍基于自然科学和公式定理，知识体系

更侧重于逻辑推理和实践研究。这种特性使得在理工科课程中开展思政教育面临一定的难度。在教学模式上,传统的思想政治理论课程和政治教育活动,由于学生人数众多,授课过程中忽视学生的主体地位,往往难以做到因材施教。与之相比,专业课程多采用小班教学,通常针对某一具体领域进行深入探讨,根据学生的专业背景、兴趣爱好和职业规划进行个性化教学,针对性更强,能够提供更具体的指导。激光原理与技术实验课程多采用小班分组实验的方式进行教学,在教学过程中教师合理分组、明确任务、监督指导、鼓励交流,小组学生分工明确、团队协作、提高效率、激发创新思维,确保实验教学的顺利进行和取得良好的教学效果。

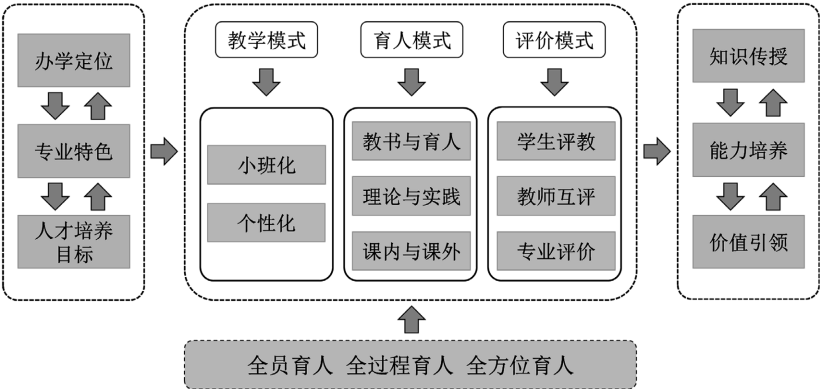


Figure 1. Teaching pathway diagram for ideological and political education in the Laser Principle and Technology course
图 1. 激光原理与技术课程思政的教学途径框图

2.2. 拓展思政教育手段，创新思政育人模式

围绕“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一根本问题，激光原理与技术的专业教师在教学过程中，不仅需要传授专业知识，更要深入挖掘激光领域丰富的思政资源，旨在培养出既具备扎实的激光技术专业知识和技能又具备高尚道德情操和强烈社会责任感的优秀人才。面对传统课堂教学在思政教育上时间有限、施展不开的挑战，充分利用新媒体作为“思政教育”新阵地显得尤为重要。我们不仅要注重课堂内思政建设，也通过建设校园文化墙，利用公众号定期上传激光方向先进人物的视频影像资料，展现他们的优秀品质和事迹，激发学生的学习兴趣和榜样意识，实现课堂内外潜移默化、润物无声的教育。

在完成课堂内容教学之后，为进一步加深学生的实践体验和理解，参观激光企业也成为了本课程的重要拓展环节。作为深圳本地的高校，我们充分利用地域优势，积极组织学生前往激光企业进行实地参观学习。通过实地考察与学习参观，不仅使学生能够深入了解我国激光产业的发展现状、市场需求和未来趋势，还能将课堂所学知识与企业实际运营相结合，从而取得更好的学习效果。近年来，我们已经成功组织学生访问了多家深圳的激光企业，如大族激光、百超激光、奥比中光等。在参观过程中，学生们不仅了解了激光产品的多样化应用场景，还深入了解了企业的运营模式和策略，课堂理论与实践探索结合起来。

2.3. 构建科学评价体系，提升课程思政质量

为了全面体现“课程思政”要求，我们建立一套科学有效的教学质量评价体系，如图 2 所示。通过定期的学生评教、教师互评和专业评价等方式，对课程思政实施情况进行全面评估，及时发现问题并进行改进。关注学生成长，将最终的考核成绩分为课堂实验表现、课后作业测试和期末考试，创建学生发

展性评价指标体系，激发学生兴趣，夯实学生共性基础上的个性发展；设立教师互评机制，教师评价包括教学设计、教学内容和教学方法等方面，涵盖教学过程的方方面面；专业评价是关于毕业要求达成的宏观评价，关注学生群体教学后预设目标总体达成情况。同时，我们还要注重收集和分析学生的反馈意见，了解他们的学习需求和困难，以便更好地调整教学策略和方法，提升课程思政的教学质量。从近年来的教学效果观察，课程思政已取得显著成效，在推动整个课程建设方面发挥了重要作用。在教学过程中，学生的学习积极性和主动性得到了明显提升，课堂氛围变得更为活跃，学习效果优异。

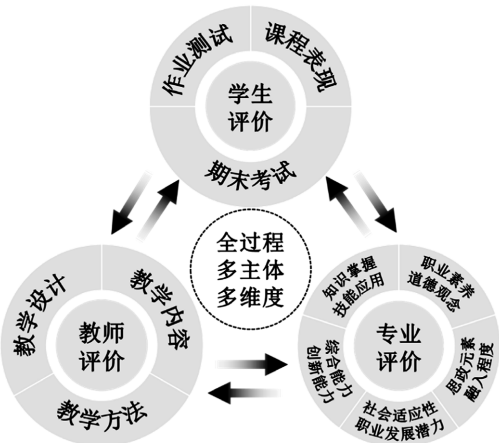


Figure 2. Evaluation system diagram for ideological and political education in the Laser Principle and Technology course
图 2. 激光原理与技术课程思政的评价体系框图

3. 激光原理与技术课程思政的育人元素

通过对照思想政治教育和德育的主要内容，激光课题组教师对课程内容进行细致的分析和梳理。在表 1 中，我们可以看到激光原理与技术课程内容中的德育元素和内涵被清晰地呈现出来，并与课程各章节的教学内容及知识点进行了精心匹配和有机融合。这样的设计使得思政教育与专业教育相互渗透、相互促进，实现了二者的有机结合。

Table 1. Selected experimental projects integrating ideological and political education in the Laser Principle and Technology experimental course

表 1. 激光原理与技术实验课程与思政融合的实验项目节选

类型	实验项目	内涵及目标
基础实验	认识激光器	爱国主义精神、使命担当
设计实验	获取连续激光	团队协作、创新思维与能力
设计实验	单模激光器的运转和谐振腔稳定	追求美好事物、传播正能量
提升实验	激光调 Q 技术	厚积薄发、勇于争先

3.1. 培养家国情怀

在讲解到激光器的结构时，介绍激光的发明和激光器的发展历史。1960 年，美国科学家梅曼成功地进行了世界上首次激光实验，从而宣告了激光的诞生。紧接着，在上世纪 60 年代，尽管我国经济条件极度困难，在王大珩等老一辈光学科学家的引领下，我国科学家仍然紧跟国际前沿，不畏艰辛，仅在次年

便成功研制出我国第一台激光器。通过这段历史的介绍，旨在让学生深刻认识到我国科研前辈在当时的工业和科技基础相对薄弱的情况下，开展激光器研究所面临的巨大挑战与克服困难的决心，从而激发学生勇攀科学高峰的责任感与使命感，培养他们科技强军、科技报国的家国情怀和使命担当。

3.2. 提升文化自信

虽然在激光领域取得了一些成就，但是中国在激光器领域的发展现状与美国、德国等发达国家仍存在一定的差距。目前，虽然全球激光技术和产业已形成以美国、德国、日本等发达国家为主导的格局，但中国的激光技术和产业也在迅速发展，拥有多家领先的激光技术和产品供应商，如大族激光、华工科技、杰普特激光等。张存浩院士，被誉为“中国化学激光之父”，在研制超音速燃烧型氟化氢/氟化氙化学激光器的过程中面临了巨大的挑战。当时，国内在激光技术方面的基础薄弱，资源匮乏。然而，张存浩院士并没有因此而气馁，他带着“不入虎穴，焉得虎子”的决心和勇气，带领团队迎难而上，在激光技术的研究过程中，我们始终坚持自主创新，不断突破技术瓶颈，终于研制出了中国第一台超音速燃烧型氟化氢/氟化氙化学激光器，整体性能指标达到当时世界先进水平。通过讲解张院士的例子，旨在培养学生坚定的文化自信，这种自信来源于对中华优秀传统文化的深厚底蕴的认同，也来源于对中国特色社会主义道路的坚定信念。

3.3. 增强社会责任

激光技术作为现代科技的重要组成部分，在多个领域展现出广泛的应用前景。教师通过介绍激光技术在生活中的应用，展示激光技术如何改善人们的生活品质。例如：激光切割技术以其高精度、高效率的特性，能够实现家具的精确切割和个性化定制，提升了家居产品的质量和美观度；激光光纤通信技术以其高速度、大容量和低损耗的特点，极大地促进了信息的快速传播和共享，满足了人们对于信息交流的日益增长的需求；激光去痣、激光矫正手术等技术的应用，不仅提高了医疗水平，也为患者提供了更加安全、有效的治疗方案，极大地改善了人们的生活品质。为了让学生更加深入地了解激光技术及其在现代社会中的应用，在思政实践课时带领学生参加中国国际光电博览会等科技展览，通过实践参观，深入了解激光技术的最新发展动态和应用案例，感受科技给生活带来的巨大变化，培养学生的社会责任感和担当精神。

3.4. 塑造健全人格

进行激光调Q实验时，初始阶段整个激光器谐振腔保持较高的腔损耗，此时激光器由于阈值太高，不能产生激光震荡，使得上能级粒子数可以大量积累，这一过程类似于一个蓄水池在降雨期间逐渐蓄水，为后续的爆发做好准备。当达到预设条件时，激光器内部的腔损耗急剧降低，在短时间内大部分上能级粒子储存的能量转变为激光能量，最终形成一个高强度、窄脉宽的激光脉冲。这一过程类似于蓄水池在闸门打开的瞬间，水流迅速释放，形成强大的冲击力。在进行这一实验时，教师强调大家在科学研究和个人成长中，耐心和毅力是不可或缺的，只有经过长时间的积累、不断的学习和实践，才能在关键时刻展现出真正的实力，取得令人瞩目的成果。

4. 教学实施

下面以深圳大学光电信息科学与工程专业激光原理与技术课程的获取连续激光实验为例来讨论如何进行课程思政的教学设计。

4.1. 教学目标分析

- ① 掌握激光器的基本构造和工作原理。
- ② 从 $\text{Nd}^{3+}:\text{KGd}(\text{WO}_4)_2$ 激光晶体中获取连续激光。

③ 掌握功率计和泵浦源的使用。

明确实验教学目标，深入挖掘课程丰富的思政资源，发挥教学育人功能，深化学生对激光产生基本原理的掌握，巩固激光理论知识，培养学生操作该类仪器分析解决问题的科学精神，将理论知识与社会主义核心价值观相融合，使学生成为既有专业知识又有良好品格的新时代人才。

4.2. 课程思政设计

4.2.1. 实验讲解阶段

① 结合身边实例介绍，我校牛憨笨院士创建了深圳大学光电子学研究所和光电工程学院，并以其深厚的学术造诣和卓越的领导力，为学院的建设与发展做出了巨大贡献。牛院士将毕生精力倾注于他所热爱的光电子学事业，研制成功中国第一个获得重大应用的高速静电聚焦变象管，该成果为中国的地下核试验、激光核聚变等研究领域提供了有效的超快图像信息获取手段，是学校光电精神的杰出代表，也是身边最好的课程思政典型。牛院士在科研过程中克服了一系列技术难题及其背后的感人故事，牛院士坚定不移的信念、求真务实的科学思想、锲而不舍的攻关精神以及对事业的孜孜以求，为大家树立了榜样。

② 自发辐射和受激辐射是激光原理中的两个核心概念。自发辐射是原子在不受外界影响时，高能级电子自发地跃迁到低能级，并释放出光子的过程。受激辐射是在外来光子的影响下，高能级电子跃迁到低能级时释放出与外来光子完全相同的光子。激光的产生需要原子之间的紧密配合和协同作用。只有当团队成员能够紧密合作、相互支持、共同追求目标时，他们才能产生强大的能量和影响力。在教学过程中，将激光技术中的自发辐射和受激辐射概念与团队合作的教学理念相结合，并联系到我们国家社会主义制度的优越性——能够集中力量办大事，如南水北调工程、高铁建设等重大项目，帮助学生深入理解团队合作的重要性和协同效应的力量。所谓“人心齐，泰山移”，我们鼓励学生认识到团队合作的重要性，并培养他们的协作精神和团队意识。

③ 实现粒子数反转是激光产生的前提条件。从激光器的发明历史来看，粒子数反转从概念提出、现象观察到人工实现，每一步都需要科学家们打破常规、创新思维。在国家治理层面，经济转型也是一个需要打破常规、进行创新思维的过程。以中国经济为例，改革开放以来，中国经历了从计划经济向市场经济的转型。这个过程中，政府需要打破原有的经济结构和思维方式，引入新的市场机制、推动产权改革等，政府需要像实现粒子数反转一样，具备创新思维和敢于尝试的精神。在授课过程中，我们可以进一步鼓励学生将这一思维应用到学习、工作和生活中。我们可以引导学生思考，在面对问题时，是否太局限于现有知识和经验？培养学生创新的思维方式可以帮助学生跳出传统框架，寻找新的解决方案。

4.2.2. 实验操作阶段

学生分组分工协作完成实验，实验前对学生进行激光防护知识的培训，让学生了解激光的危害性、防护措施以及应急处理方法。在实验过程中，注重培养学生的团队协作、沟通能力，鼓励他们自主解决问题，提升自主学习能力。实验过程环环相扣，从搭建光路到数据测试及问题分析，需要大家秉承严谨认真的态度，重视规范实验操作。通过以上方案的实施，可以让学生在实验过程中培养团队协作的精神、安全意识以及严谨的工作态度。

4.2.3. 实验总结阶段

为了增强学生的反思总结能力、比较视野、辨析能力以及探究与创新精神，以下是一些针对实验课程设计的课后思考题：

- ① 怎样控制激光脉冲或连续工作？是否激光器都可以脉冲或连续工作？
- ② 试描述本实验激光器的结构，其特点是什么？

③ 泵浦源起什么作用,对泵浦源有哪些要求?如何提高泵浦效率?

在实验教学过程中,始终秉持以学生为本的理念,实现学生全程参与,鼓励学生独立思考,同时发挥课程的最大功效,树立严谨治学的求实精神。

5. 结语

深入贯彻习近平总书记关于思想政治教育的重要论述,紧紧围绕立德树人、全面育人的根本任务,专业课实验教学“课程思政”的推进确实势在必行。激光原理与技术课程实验教学案例,在实验课程的原有内容基础上,通过科学的教学模式、育人模式和评价模式,融入故事讲解、案例分析等内容,将家国情怀、文化自信、社会责任、健全人格等思政元素有机融入实验课堂教学,实现知识传授、能力培养和价值引领的有机结合,努力做到了润物无声的教学效果。

致 谢

本文得到了深圳大学物理与光电工程学院的大力支持,在此表示衷心的感谢。

基金项目

广东省研究生教育创新计划项目,广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目。

参考文献

- [1] 习近平. 把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09(001).
- [2] 教育部高等教育司. 关于印发《教育部高等教育司 2020 年工作要点》的通知(教高司函[2020] 1 号) [EB/OL]. https://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202002/t20200220_422612.html, 2024-08-29.
- [3] 方中雄. 创新人才基础培养的核心意旨与实现路径[J]. 中国教育学刊, 2022(2): 22-27.
- [4] 王耀田, 李志跃. 高校思政与就业指导教育的整合思考探析[J]. 大学教育, 2020(3): 124-126.
- [5] 宫琛亮, 张树江, 张向东, 等. 润物细无声——“功能高分子材料”课程思政建设的探索与实践[J]. 大学化学, 2021(3): 245-250.
- [6] 何宪文, 李智忠, 刘向君. 业课程思政元素的挖掘与结合[J]. 高教学刊, 2021(30): 189-192.