

# 原子物理学的课程思政教学

丁汉芹<sup>1</sup>, 欧阳方平<sup>2</sup>

<sup>1</sup>新疆大学物理科学与技术学院, 新疆 乌鲁木齐

<sup>2</sup>中南大学物理学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2024年2月11日; 录用日期: 2024年3月8日; 发布日期: 2024年3月15日

## 摘要

原子物理学是伴随着近代物理学发展而发展起来的一门学科, 是物理学专业的一门必修专业课程, 对开展课程思政教育具有独特的自身优势。在教学过程中, 我们既能提高课程育人质量体系, 又能推动以课程思政为目标的课堂教学。论文从培养当代大学生的科学品质和求真精神、实践能力和创新精神、家国情怀和使命担当三个方面, 阐述了课程思政元素在原子物理教学中的融合, 提高思政教育工作效果, 达到立德树人的教育目标。

## 关键词

原子物理学, 课程思政, 人才培养, 课程教学

# Ideological and Political Education in Atomic Physics Course

Hanqin Ding<sup>1</sup>, Fangping Ouyang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Physical Science and Technology, Xinjiang University, Urumqi Xinjiang

<sup>2</sup>School of Physics, Central South University, Changsha Hunan

Received: Feb. 11<sup>th</sup>, 2024; accepted: Mar. 8<sup>th</sup>, 2024; published: Mar. 15<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

With the development of modern physics, atomic physics both is a Compulsory and professional course for the physics major and has its own unique advantages for carrying out curriculum ideological and political education. In the course of teaching, we can not only improve the quality system of curriculum education, but also promote the classroom teaching aiming at curriculum ideology and politics. From three aspects of cultivating contemporary college students' scientific quality

文章引用: 丁汉芹, 欧阳方平. 原子物理学的课程思政教学[J]. 教育进展, 2024, 14(3): 261-265.

DOI: 10.12677/ae.2024.143363

**and truth-seeking spirit, practical ability and innovative spirit, as well as national feelings and mission responsibility, this paper expounds the integration of ideological and political elements in atomic physics teaching, improves the effect of ideological and political education, and achieves the educational goal of strengthening moral education and cultivating people.**

## Keywords

**Atomic Physics, Ideological and Political Education, Talent Training, Course Teaching**

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

党的十八大以来, 全国高等院校思想政治工作会议、全国教育大会、学校思想政治理论课教师座谈会等一系列会议都强调加强和改进高等院校思想政治教育的重大意义[1]。《高等学校课程思政建设指导纲要》发布一年之后, 教育部就公布了三十个课程思政教学研究示范中心, 七百门左右的课程思政示范项目、课程思政团队和教学名师, 由此掀起了新一轮的课程思政建设浪潮。融入思政元素于物理教学对学生形成科学的世界观、正确的人生观和崇高的价值观尤为重要, 是坚持社会主义办学方向、发展中国新时代特色社会主义教育、培养全面发展人才的重要措施[2]。立德树人是我国教育的根本任务, 思政教育要融合在教育教学的全过程, 真正实现全员育人、全方位育人。在复杂的国际形势下, 为谁培养人、如何培养人、培养什么人是当前教育的首要问题与头等大事。高校是培养人才的重要阵地, 用好课堂教学主渠道是实现教育目标的重要手段。课程思政教学是落实立德树人的重要一环, 高校课程思政建设必须持续纵深发展。深挖开设课程的育人功效, 是培养学生形成社会主义核心价值观的一项重要举措。原子物理学是我国高等院校物理学专业的基础课程之一, 对融入课程思政教育具有显著的自身优势。教材中存在丰富的思政元素素材, 教师在授课过程中能把思政教育与专业知识做到有机融合, 学生的政治觉悟、道德情操、科学品质、爱国奉献等得到潜在的培养[3]。本文以原子物理学为例, 开展课程思政教育工作思路, 挖掘课程中相关知识点所蕴含的思政教育资源, 并在此基础上探索物理学类专业课程思政的实践方法[4]。

新时代新形势下高校物理学专业课程已经不能仅仅定位于知识传授, 而应要逐渐树立起知识传授与价值塑造紧密结合的教学理念, 达到全面育人的目的。高校教师要用好课程, 以“润物无声”的形式将专业知识和理想信念融合在一起传递给学生。当前, 新时代高校思政教育和高等教育内涵式发展既遇到诸多新问题, 又面临着新挑战, 需要广大教育工作者回归教育的初心和潜心研究教育教学规律, 构建适应新时代高等教育发展要求的教育教学体系[5]。尽管我们在思政育人方面做出了一些成效, 但当前高校思政教学在课堂上仍然存在一定程度的失声, 在培养计划中失位, 政治思想教育缺乏说服力和感染力。不想管、不敢管、不会管的现象在高校日常教学中普遍存在。专业教学中过分重视对科学知识的传授, 重视课程目标, 忽视了科学素养和人文精神的培养, 更忽略了课程教学中的德育目标。高校教育中存在教师轻教与不会教、学生厌学与不会学等一些问题, 单一的课堂教学模式根本不能促进学生的全面发展, 不能符合“国之大者”培养要求。课堂是培育学生的主阵地, 能促进知识传授与思政教育有机融合, 是链接国家的今天与未来的纽带。但是, 部分教师在这方面的社会责任感不强。

## 2. 科学品质和求真精神

课程思政应当立足课程自身学科发展,做到“价值引领”与“知识传授”相融合。原子物理学课程内容丰富,可以通过其思政教育资源,使之自然而然地实现思政教育功能,共同致力提高学生的科学品质和求真精神。教师应精心设计思政教育和课程教学各环节的融入,积极承担“立德树人”之重任,自觉实现“三全育人”的教学目标,增强当代大学生“立大志”。在教学过程中,我们适当引入一些重大实验和物理理论的典型材料。在介绍原子物理学的发展历程时,以科学家对原子研究的历史主线来引导教学,介绍相关问题产生的物理背景和物理学家的困惑、大胆设想和解决方法。这些教学有助于培养学生克服困难的勇气和实事求是的科学态度。20世纪末的伦琴射线、放射性和电子的相继发现揭开了近代物理的序幕。伴随近代物理的发展,原子物理学作为一门独立学科才随之发展起来。

在原子位形的教学中,我们可以沿着人类对物质结构层次认识的发展历程这条主线进行展开。电子的发现预示原子不是自然界中最小单元,而是有内部结构的。汤姆孙提出了原子的“西瓜模型”,正电荷均匀分布于原子球体之内,带负电的电子嵌在其中。卢瑟福核式结构模型否定了正电荷的均匀分布,肯定了正电荷只能集中在原子万分之一的极小核心区域。玻尔模型解决了卢瑟福模型不能解释原子的稳定性问题和电子的运动规律,成功解释了氢原子的光谱规律。玻尔理论也存在严重的不足,这就导致量子力学诞生的必然性。除了电荷相互作用,电子自旋把人们对原子结构的认识由粗结构上升为精细结构,如Na光谱的双黄线、反常塞曼效应、帕邢-巴克效应,特别是氢原子光谱 $H_{\alpha}$ 线的精细结构,很多物理学家如玻尔、索末菲、海森伯、狄拉克和兰姆为此做出前赴后继的努力。更进一步的是,原子核的磁矩和电四极矩造成了原子的超精细结构。正是这种磁超精细相互作用引起原子核能级的分裂,如Fe-57核的穆斯堡尔谱及14.4 keV共振的六条跃迁。物理学家追求真理的精神提高了人们对原子的认识和理解,推动了物理学不断向前发展,极大地激发学生崇尚科学的热情,引导他们树立远大志向、求真务实和不惧苦难的科学品质。

## 3. 实践能力和创新思维

原子物理学的建立和发展与近一百多年的近代物理实验密不可分,从第一个诺贝尔物理奖——X射线的实验发现者伦琴到现在,120多个诺贝尔物理奖中的一半以上都与原子物理学相关。密立根曾在诺贝尔授奖时说,“科学靠两条腿走路,一是理论,一是实验”。卢瑟福不迷信权威,通过 $\alpha$ 粒子散射实验发现数据与汤姆孙模型不符合。史特恩和盖拉赫克服巨大困难,制造出0.1 nm线度范围的非均匀磁场,证实了电子有自旋和电子角动量取向的量子化。1896年,贝克勒尔第一次在实验室中观察到U核的放射现象,1897年,居里夫妇发现了Po和Ra。紧接着,实验相继发现了 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 射线,这些实验发现把物质结构由原子精确到原子核层次。1919年,卢瑟福通过人工核反应,获得了质子。1932年,查德威克发现了中子,在此基础上,海森伯提出了原子核的质子和中子结构,从而开辟了原子核物理的新纪元。我们要充分挖掘实验思政教育素材,培养学生的实践能力。

实验固然重要,但理论更是构成物理学的大厦。在人类文明与社会进步过程中,实验与理论缺一不可。我们以教材第三章“量子力学导论”为例。普朗克根据黑体辐射现象,“石破天惊”地提出了谐振子能量不连续。爱因斯坦根据光电效应现象,提出了辐射场能量不连续。玻尔根据氢原子光谱的分立性,提出了原子能量不连续,并被弗兰克——赫兹实验所证实。这些“不”字都是对现有理论的否认和权威的挑战,帮助学生认识到经典物理的局限性和量子论的产生过程,培养学生的批判精神、创新精神和创新精神。德布罗意深受“光的波粒二象性”的启发,大胆提出实物粒子的波动性。戴维孙——革末的电子多晶衍射、约恩孙的电子双缝干涉实验都证实了电子的波动性,这个理论直接导致了电子显微镜的发

明和应用。更进一步,薛定谔从理论上建立了物质波的波动方程——著名的薛定谔方程。再通过玻恩、海森伯、泡利、狄拉克等一批物理学家的不懈努力,量子力学由此真正建立。科学发现必然导致技术的创新,人类文明也因此向前发展。这些元素能鼓舞学生的学习热情和积极向上的人生态度,让他们深刻体会到,没有创新就没有社会的进步。同时在教学过程中让学生清楚的明白,量子力学并非否定一切,牛顿力学仍然是当今时代卫星上天和宇宙飞行的理论支柱。只是研究深入到微观领域,经典物理不再适用,需要的是量子力学。让学生树立辩证的世界观和方法论,只有打好已有基础,才有可能创新。

#### 4. 家国情怀和使命担当

众所周知,近代物理学起源于西方,因此在近代物理基础上发展起来的原子物理学绝大多数成果都是国外科学家的贡献,这很可能引起学生对国情和中国发展的消极认识。在这种情况下,思政教育尤为重要。我们要向学生客观分析中国近代科学落后的历史原因,更要让学生明白中国共产党领导下的“中国速度”和“中国制造”,我国用几十年的时间去追赶和超越几百年发展的发达国家。在讲授核反应和原子能开发利用时,我们在讲授物理原理的同时,要讲述我国科技工作者设计的世界上第一个全超导核聚变装置,还有秦山、大亚湾、田湾等核电站的自主建立和应用。让学生增强自信心和民族自豪感,引导他们将个人志向与国家重大需求相结合,增强爱国情怀,坚定责任担当。在原子物理学教学过程中,融入类似的事例,无疑会春风化雨、润物无声,让学生受到潜移默化的熏陶和感染,实现课程目标与德育目标的融合。

20 世界 50 年代,我国百废待兴,一大批留学知识分子放弃国外优越生活,依然选择回到祖国。在第七章“原子核物理概论”,“两弹一星”就是很好的例证。钱学森曾说过,“科学没有国界,但科学家有自己的祖国”。他克服美方的重重阻力,积极投身到祖国,开始了他一生中最为光辉的历程。邓稼先心怀报国之志,毅然选择回国,投身到中国近代物理研究,他曾说到,“一名科学家能把自己所有的知识和智慧奉献祖国,使得中华名族完全摆脱了任人宰割的危机,还有什么比这更让人自豪、骄傲的呢”。通过伟大事迹,让学生始终铭记我国科学家的杰出贡献和不可磨灭的人格。引导学生树立崇高理想,热爱祖国,肩负责任担当,自觉融入建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。

#### 5. 总结

总之,如何将课程思政有效融合到教学之中并常态化进行,需要深入探索与实践。原子物理学教学中融入思政教育,既促进学生对专业知识的掌握和科学素养的培养,又能够提升他们的创新思维和增强使命感,走向工作岗位能自觉服务社会,从而达到立德树人的教育目标。

#### 致 谢

本论文受 2023 年度自治区高校本科教育研究和改革项目资助(XJGXPTJG-202314, XJGXZHJG202308)。

#### 参考文献

- [1] 陈真英, 孙立萍, 谢文彬, 谢冰, 彭富平. 五维度建构富有课程特色的大学物理课程思政——以质点动力学教学为例[J]. 大学物理, 2022, 41(1): 50-54.
- [2] 何娟, 李京颖, 余功方, 刘程程. 原子物理学课程思政素材的挖掘[J]. 安庆师范大学学报(自然科学版), 2020, 26(2): 122-124.
- [3] 范蕤, 刘萍, 苏春芳. 高职院校数据库技术课程思政教学改革研究与实践[J]. 电脑知识与技术, 2022, 18(17): 124-126.

- [4] 杨福家. 原子物理学[M]. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2008: 27-342.
- [5] 黄玉梅. 量子力学教学中的课程思政探索与思考[J]. 绵阳师范学院学报, 2021, 40(6): 8-12.