

# 新工科背景下大学物理全方位育人课程体系建设\*

刘凌虹 贺梦冬 吴桂红 朱彦华

(中南林业科技大学理学院 湖南 长沙 410004)

(收稿日期:2022-03-04)

**摘要:**在“新工科”建设中构建好协同推进大学物理课程思政建设,将显性教育和隐性教育相统一,构建全方位育人大格局,是提高人才培养质量的有力保障.基于近3年团队课程建设的实践,提出了大学物理课程思政的5个切入点,形成了独具“三思”特色的全方位课程育人体系,最终解决了基础课程在人才培养质量提升过程中情怀担当尚不足、专业素养不高、创新能力不强等现实问题,旨在为国家培养急需的既具有创新能力,又具有赤诚情怀担当的高素质新工科复合型人才.

**关键词:**新工科 大学物理 全方位育人

## 1 引言

为了应对新一轮科技革命与产业变革,2017年教育部启动“新工科”建设,我国高等教育步入新的历史时期<sup>[1~3]</sup>.如何立足高校实际,在“新工科”建设中构建好协同推进课程思政建设,实现课程与思政课程同向同行,将显性教育和隐性教育相统一,构建全方位育人大格局,是提高人才培养质量的有力保障,是我们建设教育强国的必由之路.

大学物理课程是现代科学技术和工程技术的理论和应用基础,也是重要的科学素质教育课程<sup>[4,5]</sup>.“大学物理”课程本身呈现了一系列科学的世界观和方法论,应在全方位育人综合改革方面率先垂范<sup>[6~8]</sup>.因此,要深度融入社会发展进程,培养适应并满足未来新兴产业和新经济需要的,具有更强实践能力、创新能力的高素质新工科复合型人才,为国家经济社会的转型和发展提供人才支撑.

然而,当代大学生在学习中普遍缺乏主动性,学习的广度和深度不够,遇到困难时缺乏深入思考,不善于发现新问题带来的新机遇、新挑战,缺乏积极进

取、刚健有为的奋斗精神.此外,由于缺乏创新意识、没有足够的毅力和信心,同时部分高校缺乏创新的条件和实践锻炼的机会,导致学生的创新能力不强、创新观点不能付诸实施.相比知识学习,当代学生更要加强品德培养,只有德才兼备,有家国情怀担当,有创新精神的人,才能传承优秀的传统文化,担当国家的未来.因此,我们近3年来一直致力于建立完善的大学物理课程体系,着力解决目前人才培养质量提升过程当中情怀担当尚不足、专业素养不高、创新能力不强等现实问题,旨在为国家培养急需的既具有创新能力,又具有赤诚情怀担当的高素质新工科复合型人才.

## 2 确定课程思政切入点

教书育人,德育为先.我们首先明确了以辩证唯物主义哲学观、社会主义核心价值观、科学素养教育、创新教育作为课程思政的4个关键着力点.在教学过程中,围绕客观世界的物质性、自然辩证法与唯物主义认识论等方面渗透辩证唯物主义观点教育,然后对如何根据课程内容设计思想政治教育进行了系统的分析与总结,最终确定了5个思政教育切

\* 中南林业科技大学教改项目“新型合作教学模式在物理实验课程中的研究与实施”,项目编号:102-0379,2017-2019

作者简介:刘凌虹(1981-),女,博士,副教授,主要从事计算材料科学等领域研究.

入点.

## 2.1 物理学中的基本概念、定义、定理和定律蕴含大量的人生哲理

善于发现并挖掘蕴藏在物理概念、定义、定理和定律中的人生哲理,激发学生好奇心及求知欲.比如在讲参考系和坐标系、时间和时刻的概念的时候,可以引导学生思考人生的坐标应该怎么选,选择什么样的人作为参考;时间和时刻是两个不一样的概念:时间是描述事件的先后顺序,是表达事物生与灭的排列;是少壮不努力,老大徒伤悲的无奈……而时刻是时间节点,告诫学生要珍惜时间,只争朝夕,不负韶华.又比如分子间同时存在斥力与引力、原子是带有正负电荷粒子的统一体等事实,深刻体现了矛盾对立面之间的内在的辩证统一性,引导学生形成“发展是对立面的统一和斗争”这一辩证法核心观点<sup>[9]</sup>.

## 2.2 物理学中丰富的理论实践创新案例助力学生哲学思辨层次的提升

物理研究的内容来源于马克思主义物质观,所以通过教学内容加强学生的物质观、运动观和世界观的培养.如通过讲授避雷针原理可解释“雷击”并不是上天惩罚,而是迷信传说,也避免了封建迷信对科学发展的阻碍.在传授物理知识的过程中有机融入理想信念的指引,达到“润物细无声”的德育效果.通过教学内容加强学生哲学思想培养,在教学过程中“润物细无声”地将社会主义核心价值观传递给学生<sup>[10]</sup>.

## 2.3 物理学史和物理学家充满正能量的故事体现了社会主义核心价值观

我国有着五千年悠久历史,为物理学发展与人类文明做出过十分巨大的贡献.在教学中,适时地给学生讲述一些中国古代物理学发展史,能够增强学生的民族自豪感和自信心.讲解科学家的故事培养学生不放弃不抛弃,勤奋执着的奋斗精神,激发学生热爱科学、热爱祖国的热情.比如黄昆和谢希德两位中国科学家为了祖国的固体物理和半导体事业的发展,放弃了国外优越的生活而决然回到祖国开创事业的爱国故事来激发学生的爱国热情,教育学生

要有淡泊名利的崇高品德<sup>[11]</sup>.

## 2.4 物理学相关科技应用对社会发展的推动作用 是科技兴国最有力的体现

中国新能源、桥梁、航天、电商、交通等技术走在国际前沿.以物理知识在科学技术中的应用案例对学生进行科技国情教育,激发学生的爱国之心.比如讲授振动和波动时告诉学生万物皆振动,共振就像纽带将万物相连.我们的想法也是一种振动,因此也会产生共振,相互影响.在武汉发生疫情时我们众志成城抗击病毒就是大家的想法产生的共振,以此教育学生将爱的美好传递到身边的每个人共振出一个美好的世界.再如我国几位青年学生参与研发的5G技术、北斗导航技术等来增强学生的科技兴国信念,增强学生责任感和使命感,从而提高大学物理课程教学的育人效果<sup>[12]</sup>.

## 2.5 物理课中的实验教学环节是培养学生养成良好科学素养的主阵地

大学物理本身是一门实验科学,是培养学生科学素养的良好载体.通过理论和实验相结合的教学方式,既能激发学生的学习兴趣,又能训练学生的实验技能,引导学生理论联系实际,培养学生严肃认真与一丝不苟的工作作风,养成实事求是、严谨细致的科学态度.通过教师言传身教、严格要求,培养学生良好实验习惯以及尊重实验的科学态度,指导学生评估、改进和优化实验设计,学会判别异常实验数据,杜绝臆造实验数据、抄袭与窃取实验结果的不良行为.另外,教学中倡导发扬团结协作的团队精神与责任担当意识,鼓励自由探索<sup>[13]</sup>.

## 3 建设独具“三思”特色的大学物理全方位育人课程体系

思政教育要与课程教育相融合,在知识传播中强调价值引领,在价值传播中凝聚知识底蕴,真正实现价值观塑造与能力培养、知识传授的有机统一,还必须要依托完善的课程体系.

近年来,教学团队从课程体系、教学方式、教学环节、教学激励、条件保障等方面推进全要素课堂教学改革.将“45 min 课堂”作为主战场,实行线上线

下混合式教学,加大课堂容量,推进启发式讲授、互动式交流、探究式讨论,教学相长,形成了独具特色

的大学物理“全方位课程育人”体系.本课程的建设思路如图1所示.

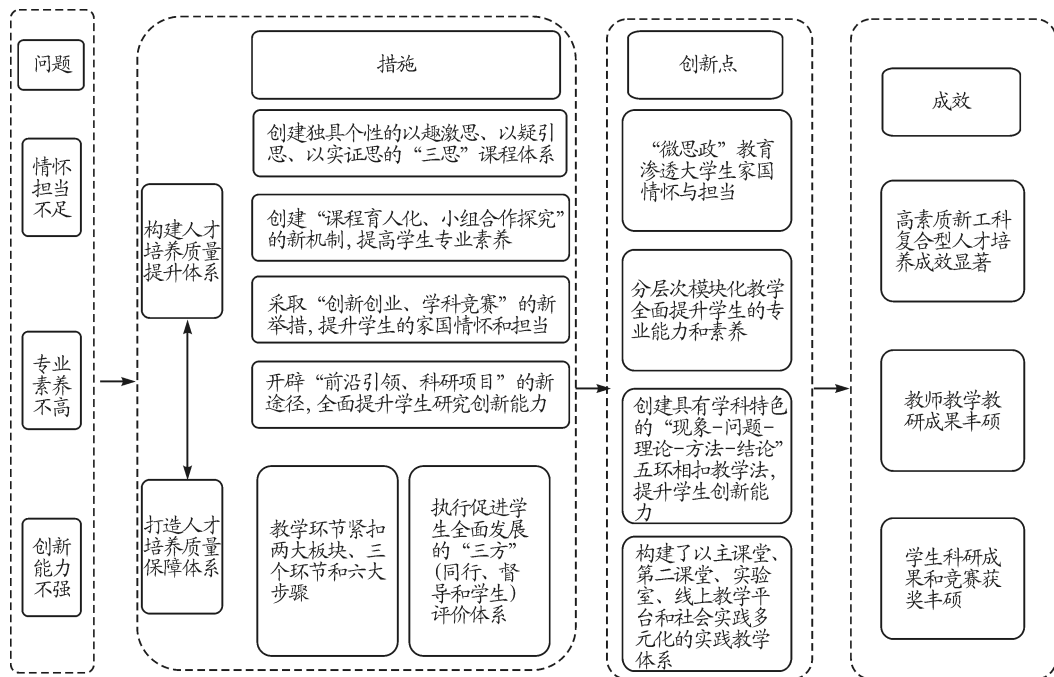


图1 课程建设思路

### 3.1 建立以趣激思 以疑引思 以实证思的“三思”特色课程体系

将“教材体系”和“教学体系”两者进行有效融合,改变以往较为抽象甚至枯燥的理论教学状态.采用专题式教学和案例式教学,实现课程体系“三三制”改造:“教学视频+重要知识点的微课视频+实验资料 and 小组任务”三大块情景化资源在超星泛雅平台实现共享.教学中加强新课引入、知识点讲解等环节的趣味性,以趣激思.学起于思,思源于疑,团队教师善于运用问题引发学生的积极思维,引导学生展开主动探究以解决心中的困惑,通过实验、实践等方式证实自己的猜想或理论,以实证思,构建独具“三思”特色的课程体系.

### 3.2 以“两块三环六步”教学环节为依托构建了“多方诊断—调整优化”可持续改进的人才培养质量保障体系

教学紧扣线上线下两大板块,准确把握课前自学、课中知识内化和课后反思进阶3个关键环节,引导学生高效完成“课前预习、复习导入、课中检测、任务分享、梳理新知、达标检测”六大学习步骤.严格执行促进学生全面发展的“三方”(同行、督导和学

生)评价体系,提倡价值多元化,高效落实育人目标.

### 3.3 以成果导向为突破口构筑“三创新三提升”的人才培养质量提升体系

通过创建“课程育人化、小组合作探究”的新机制,采取“创新创业、学科竞赛”的新举措,开辟“前沿引领、科研项目”的新途径(即三创新),全面提升学生的情怀担当、专业素养和研究创新能力(即三提升).本课程大多数课堂活动都是以小组合作的方式展开的,学生在活动中展现出浓厚的兴趣和创造力.鼓励学生参与创新性实验,进一步规范“大学物理”和“大学物理实验”竞赛培训、组织管理等环节,采取任课教师与竞赛教练互补的两级辅导机制,提供专项经费保障,支持学生参加各级创新创业大赛.鼓励团队教师将科研成果与学术资源融入课堂教学,探索和实践科研与教学的良性互动,二者相互促进的教研模式.

经过几年的课程改革建设,学生综合素质得到明显提升,教学实践成果丰硕,逐步将大学物理课程体系建设为独具“三思”特色的全方位育人课程体系(详见图2).

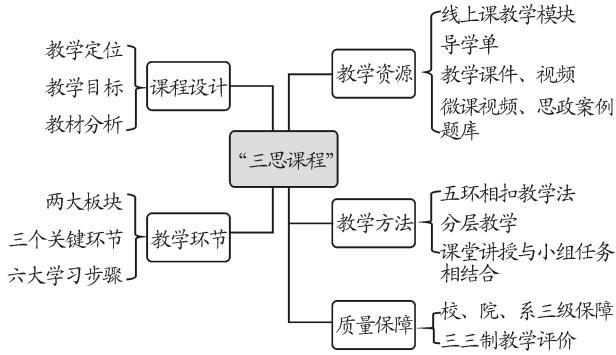


图2 “三思”特色的全方位育人课程体系

#### 4 总结

物理学是自然科学的基础,是开放的,是不断发展的,与科学的世界观、人生观、价值观有着密切的联系。只有遵循教育规律,回归育人为本为重点,构建“思政课程+课程思政”的大思政教育体系的方法,在课程教学过程中有机渗透价值理念,才能使学生从课程学习中得到人生感悟和理性思考,从而让学生更加热爱将要从事业的事业,得到价值上的升华。

本文基于新工科教育的时代背景,以教书育人根本任务,以成果为导向,提出了大学物理课程思政教育切入点。通过打造完善的、符合物理学学科特点的课程体系、人才培养质量保障体系和质量提升体系,最终构建了独具“三思”特色的大学物理全方位育人课程体系。

#### 参考文献

- 夏建国,赵军.工科建设背景下地方高校工程教育改革发展刍议[J].高等工程教育研究,2017(3):15~19
- 谢云成,刘红盼,王书敏.新工科背景下环境科学与工程省级特色专业建设与思考[J].广州化工,2019(47):152~155
- 张新新.新工科背景下工程管理专业实践教学体系研究与实践[J].科技与创新,2022(1):111~113
- 李景娟,邹斌,王霞,等.开放教育大学物理课程开设情况及存在问题研究[J].物理通报,2021(6):33~35
- 刘宗良.大学物理课程思政的实践探索[J].湖南人文科技学院学报,2019(6):92~95
- 李辉,李聪,张梦娇,等.大学物理与思政元素融合教育的创新思考[J].教育教学论坛,2020(8):142~143
- 施健,杨正波,鲁军政,等.大学物理课程思政的问卷调查与分析[J].物理通报,2021(3):32~35
- 陈国华,程敏熙.将课程思政融入大学物理课堂的综述[J].物理通报,2021(3):1~16
- 顾毓忠.现代物理学的概念革新与哲学精神[M].长春:吉林大学出版社,1990.12~16
- 胡新平.在探究中培养学生的物理创新思辨能力[J].技术物理教学,2012(20):12~13
- 郭春景.物理学史在践行社会主义核心价值观中的功能探析[J].焦作师范高等专科学校学报,2016(4):61~63
- 徐忠扬.诺贝尔物理学奖与现代信息科技——从物理发现到科技应用[J].科技视界,2020(27):6~8
- 夏泳.基于“科学探究”素养的物理课堂实验教学设计[J].物理通报,2020(7):51~54

## Construction of All-round Education Curriculum System of University Physics Under the Background of New Engineering

Liu Linghong He Mengdong Wu Guihong Zhu Yanhua

(College of Science, Central South University of Forestry and Technology, Changsha, Hunan 410004)

**Abstract:** It is a powerful guarantee of improving the quality of talent training to promote the political construction of college Physics based on the establishing emerging engineering education, since it would unify apparent education and latent education, and build a pattern of all-round education. Based on the practice of curriculum construction in recent three years, this paper puts forward five access points of political education in college physics. An all-round curriculum education system with the unique characteristics of "three thoughts" has been constructed. Finally, it solved some practical problems such as insufficient emotional responsibility, low professional quality and weak innovation ability in the process of improving the quality of talent training. This course aims to cultivate high-quality new engineering talents with complicate skill, innovation ability and sincere feelings for the country.

**Key words:** emerging engineering education; college physics; all-round education