

课程思政融入大学物理教学的设计*

——以“磁场对运动电荷的作用”为例

王锐 杨宁选 高艳 汪翔 彭虎

(石河子大学理学院 新疆 石河子 832000)

(收稿日期:2021-10-30)

摘要:课程思政融“立德树人”教育于各类课程中,是实现高校高质量教育实效性的积极探索.提出在大学物理课程的课堂教学中融入思政元素的设计方法,主要包括制定思政教育的目标,创新课堂教学方式,丰富思政教育的内容,探索评价体系.以“磁场对运动电荷的作用”小节为例的教学设计,体现了在课堂教学中实现具有物理学科特点的思政融入途径与德育功能,为大学物理融入课程思政的设计提供参考案例.

关键词:课程思政 大学物理 教学设计

1 引言

为深入贯彻落实习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上的讲话精神,2017年12月教育部党组出台了《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》,2021年随着“十四五”规划发布,全国各高校全面推进课程思政建设,继续深入开展探索与实践^[1].科学素质是国民素质的重要组成部分,我国《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》提出^[2]，“十四五”时期重点围绕践行社会主义核心价值观,大力弘扬科学精神,实施科学素质提升行动.

物理学研究物质的基本结构、基本运动形式及相互作用的规律,是自然科学的重要根基,在科学素质教育中具有特殊的地位.而且,物理学知识的内容体现了辩证唯物主义原理,其构建过程中也蕴含着价值观和方法论的思考.在形成正确的世界观和方法论、塑造正确的价值观方面,物理学可作为实施科学教育与思政教育融合的思政教育基地.

“大学物理”由力学、热学、电磁学、波动光学和近代物理几个模块组成,是学生覆盖面广的通识教育必修课程.课程思政教育体系设计与实施的主要思路是:使学生掌握物理学中的概念和原理,建立辩证唯物主义世界观;介绍物理学规律和研究,拓宽视野,提升学生的科学素质;理论联系实际,结合物理

学应用,培育和践行社会主义核心价值观.本文将说明大学物理课堂教学中科学教育和思政教育融合的设计方法和案例,以实现课程“立德树人”的育人功能,具有一定的实践价值.

2 “大学物理”课程思政教育的设计

“大学物理”课程把育人目标与课程目标科学地融合,在教学设计中通过知识点剖析确定“思政元素”融入点,依托“在线教育综合平台”“雨课堂”等多个平台探索多样化教学方法和评价方式,使科学的哲学思想、正确的价值观能渗透到整个教学过程中,融入到学生学习任务中,实施思路如图1所示.

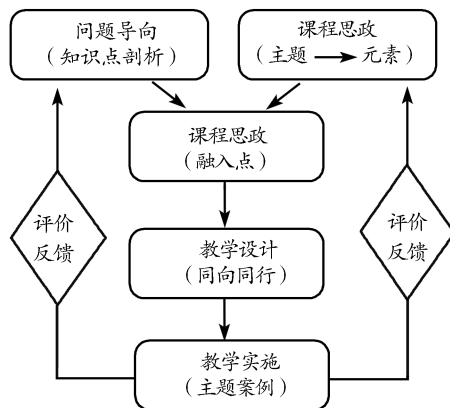


图1 实施“课程思政”教育的示意图

* 石河子大学教育教学改革项目“‘雨课堂’平台下大学物理课程混合式教学的研究与实践”的阶段性成果,项目编号:JGYB-2019-11;石河子大学课程思政示范课项目“大学物理B”课程思政示范课程的阶段性成果,项目编号:TB17005

作者简介:王锐(1980-),女,硕士,副教授,研究方向为物理教育.

2.1 “大学物理”课程思政教育的目标

(1)知识目标. 要求学生理解和掌握物理学的基本概念、基本原理、基本规律、基本思想和分析方法,以及它们的实验基础,促进专业学习;基于物理学理论框架,了解物理学的发展方向及物理学与其他学科的关系.

(2)能力目标. 培养学生利用物理思想和方法解决实际问题的探究能力和科研创新能力;培养学生具有自主学习及知识迁移能力.

(3)素质目标. 树立辩证唯物主义世界观,把握正确方法论;培养科学素质;培育和践行社会主义核心价值观.

2.2 “大学物理”课程思政教育的课堂教学模式

在大学物理课程的课堂教学过程中以“问题解决为导向”,以课件、教材、视频、动画和文献等方式作为课程思政教育的载体,实施问题链、参与式、探究式等多种教学方法的课程思政教育教学研究与实践,课堂教学的组织方式如表1所示.

表1 实施“课程思政”教育的课堂教学模式

组织方式	课堂讲授	课堂讲授+讨论与练习	问题探究+课堂讲授
主要教学过程安排	教学内容导入 (融入思政元素) ↓ 教师知识讲授 (融入思政元素) ↓ 随堂测+互动 ↓ 教学内容小结 ↓ 教学反思与评价	课前发布课程预习任务 (融入思政元素) ↓ 课堂教师引导 学生分组讨论、汇报 ↓ 教师总结+讲授 (融入思政元素) ↓ 课后形成性评价 ↓ 教学反思与评价	课前发布预习资料 (包括视频、阅读材料等) ↓ 课堂导入:提出探究问题 学生分组讨论:分析问题、提出疑问 ↓ 教师讲授:重点、难点、疑点解析 (融入思政元素) ↓ 解决问题+总结 (融入思政元素) ↓ 课堂测检验掌握情况 ↓ 教学反思与评价

2.3 “大学物理”课程思政教育的教学内容

(1)结合物理规律阐述辩证唯物主义原理和方法论

结合物理规律讲授辩证唯物主义原理和方法,能更好地体现物理科学的意义和价值.唯物辩证法的三大规律(对立统一规律、质量互变规律、否定之否定规律)讲发展,五大范畴(原因与结果、内容与形式、现象与本质、必然性和偶然性、可能性与现实性)讲联系,这些都能在物理学中找到贴切的范例.例如,在迈克耳孙干涉实验讲授中说明现象与本质的关系,在铁磁材料磁化曲线及居里点测定实验的教学中说明质量互变规律^[3].

(2)结合物理原理探究培养科学素质

科学素质包含科学思想、科学精神、科学方法、科学知识及能力,在教学中探究物理原理,学生学习知识的过程中掌握基本的科学方法,树立科学思想,培养科学精神,增强应用物理原理分析、解决实际问题的能力.例如,运用守恒的原理(思想)探究研究对象的机械能、动量、角动量;运用对称性的方法(思想)探究电场、磁场的属性等.

(3)结合实践应用培育和践行社会主义核心价值观

物理学的重要研究成果是现代科学发展和工程技术的重要支柱,因此,在课程教学中结合知识应用潜移默化地加强社会主义核心价值观的生成、发展与实现.例如,在教学中结合在交叉学科领域应用物理学

知识的实例,培养学生创新意识和创新精神;介绍中国科技发展与实践的斐然成绩,开展理想信念教育,鼓励学生以坚实的专业知识勇攀科技高峰,培养学生科技报国的家国情怀和使命担当。

2.4 “大学物理”课程思政教育的教学评价

加强教师对学生学习过程的管理与评价,反思课程思政教育目标的达成情况。例如,课程成绩评定构成包括平时成绩和期末考试成绩;其中,期末考试卷面的题型多样化,通过考试进行形成性学习评价,而在平时成绩的评定中主要包括课前学习表现(预习——学习自觉性——自律)、课堂表现(讨论、发言、提问等——学习主动性——自信)、课后学习表现(作业、笔记等——学习自主性——自强)等方面进行过程性学习评价。

3 “大学物理”课程思政教育的设计案例

下面以“磁场对运动电荷的作用”教学设计(部分)展示课程思政在大学物理教学中的融入。

3.1 教学目标

知识层面:

- (1)掌握磁场对运动电荷的作用力。
- (2)理解带电粒子射入匀强磁场时的运动性质。

- (3)掌握霍耳效应的原理,理解霍耳效应的意义。

能力层面:

- (1)能够正确判断运动电荷在磁场中的受力情况,分析其运动状态。
- (2)能够根据霍耳效应产生的原理,分析电子在复合场中的运动性质。

素质层面:

- (1)学习电子在磁场中运动规律,树立正确的物质和运动观。
- (2)讨论霍耳效应的应用,理解实践和认识的辩证关系原理及方法论。
- (3)通过基于霍耳效应应用的研究,培养学生创新意识和创新精神。
- (4)结合中国科学家在质谱仪研制、量子反常霍耳效应研究领域的重大突破,弘扬热爱祖国、无私奉献、艰苦创业、开拓进取的精神,践行使命担当。

3.2 教学模式

采用“问题探究+课堂讲授”的课堂教学模式:课前发布预习资料(包括“磁场对运动电荷的作用”预习视频、自学材料“带电粒子在电、磁场中的运动实例”、阅读文献等)→课堂导入(提出探究问题“电子在磁场中的运动轨迹、如何描述”);学生分组讨论(分析问题、提交结论与疑问)→教师讲授(重点、难点、疑点解析,进一步提出问题“霍耳效应的应用”,融入思政元素)→解决学生的疑问+总结并拓展(霍耳效应的发展、意义及前沿热点问题,融入思政元素)→课堂测验掌握情况(随堂测)→课后反思教学目标达成情况。

3.3 教学内容

3.3.1 课程导入

(1)演示视频。

(2)提问:带电粒子射入匀强磁场中,运动轨迹如何改变?

(3)讨论得结论:带电粒子在匀强磁场中受力分析,结合牛顿运动定律判断粒子的速度和加速度,从而得出运动轨迹。

(4)问题驱动:如何定量描述运动轨迹?

3.3.2 课程主体内容

(1)洛伦兹力

精讲:难点——洛伦兹力的判断

分析:安培力的微观本质

推导:洛伦兹力的矢量定义表达式。

回顾:向量的叉乘运算法则。

判断:洛伦兹力的大小和方向。

思政:磁场对带电粒子的作用→场是物质存在的一种物理效应→物质是运动的,运动是有规律的,“没有不存在运动的物质,也没有脱离物质的运动”→辩证唯物主义世界观。

检验:雨课堂随堂测——洛伦兹力的判断。

(2)带电粒子在匀强磁场中的运动

精讲:解决探究问题——带电粒子射入匀强磁场中的运动性质。

结合学生讨论的投稿内容,在课件中采用图示、动画展示带电粒子的运动轨迹。根据牛顿运动定律,推导得出带电粒子射入匀强磁场的轨道半径和周期公式。结合预习资料“带电粒子在电、磁场中的运动实例”,介绍质谱仪、磁聚焦等。

思政:分析仪器设备“空心化”现象→做中国人

的质谱仪器,科学家周振回国创业,带领团队知难而进,突破我国在高精尖科技产业的多个“零纪录”,让国产高端科学仪器走出了国门。2020年初,周振率领团队研制攻关核酸质谱产品,为抗击新冠肺炎疫情提供技术支撑→热爱祖国、无私奉献、艰苦创业、开拓进取的精神→激励学生在新时代传承兵团精神,扎根奉献边疆。

检验:雨课堂随堂测——洛伦兹力的判断。

(3)霍耳效应

精讲:重点——霍耳效应

采用动画、视频演示霍耳效应现象。结合带电粒子在电场、磁场中的受力与运动,分析原理,得到霍耳电势的计算式。

研习:学生分组讨论霍耳效应的应用。

思政:实践与认识的关系→正确的认识对实践具有指导作用→科学理论是正确的认识,对实践具有重大的指导作用→坚持实践第一的观点,坚持理论和实践相结合的原则。

检验:雨课堂随堂测——霍耳效应。

3.3.3 课程总结

总结重难点:(1)洛伦兹力的判断。(2)霍耳效应的重要意义。(3)量子霍耳效应以及量子反常霍耳效应的研究前沿。

思政:霍耳效应的发现与发展历程→量子霍耳效应以及量子反常霍耳效应的意义→清华大学薛其坤院士及其团队,首次在实验室观察到量子反常霍耳效应→在科学研究中勤学好问但不盲从、开阔思路但又实事求是、坚韧不拔但博采众长的创新意识和研究精神→瞄准世界科技前沿,强化基础研究,实现前瞻性基础研究,引领性原创成果重大突破^[4]→肩负科技创新使命,为国家做出更多贡献。

检验:雨课堂随堂测——洛伦兹力的判断及霍耳效应。

3.4 教学评价

“磁场对运动电荷的作用”教学评价如表2所示。

表2 “磁场对运动电荷作用”教学评价表

评价模块	课前学习表现评分	课堂表现评分	课后学习表现评分
评价项目	预习课件学习 <input checked="" type="checkbox"/> 预习资料阅读 <input checked="" type="checkbox"/> 预习任务完成度 <input type="checkbox"/> 课前测验 <input type="checkbox"/> 课前提问 <input type="checkbox"/>	随堂测 <input checked="" type="checkbox"/> 随堂练(投稿) <input checked="" type="checkbox"/> 点名提问 <input checked="" type="checkbox"/> 小组讨论 <input checked="" type="checkbox"/> 弹幕回答 <input type="checkbox"/> 主动发言 <input type="checkbox"/>	课后作业 <input checked="" type="checkbox"/> 学习笔记 <input checked="" type="checkbox"/> 主题讨论 <input type="checkbox"/> 文献阅读 <input checked="" type="checkbox"/>
学习情况	学生观看预习课件率71.4%,探究问题投稿的正确率为72.2%	洛伦兹力的判断随堂测题目1答题率89.5%,正确率100%,平均得分1。可以看出完成题目的学生掌握情况很好。随堂测题目2答题率94.7%,正确率86.1%,平均得分0.9。随堂测题目3答题率94.7%,正确率94.4%,平均得分0.9。 霍耳效应随堂测题目1答题率92.1%,正确率85.7%,平均得分0.9。随堂测题目2答题率94.7%,正确率88.9%,平均得分0.9	课后作业按时全部上交,学习笔记优良率约42.8%

在“磁场对运动电荷的作用”的课程思政教学设计中,寓价值观引导于知识传授和能力培养之中,帮助学生树立正确的科学人生观,在以下方面融入课程思政(图3):在教学中,针对知识点设计探究问

题,提出问题后讲知识、讲原理,引导学生思考,培养学生的科学素质;分析问题的过程中讲规律、讲方法,培养学生运用辩证唯物主义原理和方法的能力;

(下转第87页)

(2):58~61

- 3 刘东州,侯志青.“双万计划”背景下大学物理课程改革与实践[J].鞍山师范学院学报,2021,23(2):31~35
- 4 葛楠.课程思政视阈下大学物理教学体系设计[J].物理教学,2021,43(8):22~24
- 5 张智慧,唐巨鹏.关于力学课程思政的初步探索[J].高教学刊,2020(26):160~162,166
- 6 张雷,曹欣伟,张艳丽,等.“课程思政”融入大学物理教

学的探索与思考[J].物理通报,2021(9):68~71

- 7 凌霞.政治理论学习导师在课程思政建设中的作用——北京联合大学健全“三全育人”体制机制的创新举措[J].北京教育(高教),2020(9):102~104
- 8 吴明眼.伯努利方程原理及其应用[J].信息记录材料,2018,19(9):115~117
- 9 王晶,张成春.《伯努利方程及其应用》说课设计[J].中国校外教育,2011(14):124~125

Design and Practice on Ideological and Political Education in Mechanics Course under the *Trinity* Mode

Hou Zhiqing Liu Dongzhou

(Colleg of Science, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071001)

Abstract: Curriculum ideological and political education is the focus of higher education reform in recent years, The teaching of curriculum ideological and political education is to integrate correct values and outlook on life into knowledge imparting and ability training, which promotes the reform of classroom teaching and realizes the cultivation of morality. This paper analyzes and discusses the design of the ideological and political course of mechanics from five aspects, and takes the Bernoulli equation as an example to carry out teaching practice. Which starting from the introduction of the course, the explanation and application of knowledge and the conclusion of classroom teaching, the course teaching is carefully designed. At the same time, the ideological and political course is added to help students form correct world outlook, outlook on life and values.

Key words: trinity; mechanics; curriculum thought and politics; Bernoulli equation

(上接第83页)

而在解决问题的基础上讲实践、讲应用,并在这一过程中融入立德树人的教育,培养核心价值观,提升学生的爱国情怀。

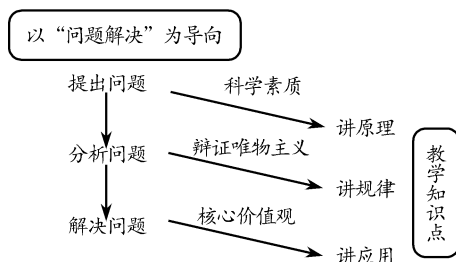


图3 实施“课程思政”教育的融入途径

4 结束语

在大学物理课程中引入思政教育的方式不仅能够反映学科的发展历史,还可以从物理学学科的角度引领学生正确地处理生活中的问题,在关注知识学习的同时自觉进行人生观、价值观的塑造,是思想政

治理论课程的有效补充.在备课中,课程组教师也提高了自身的专业修养和道德修养.笔者在研究过程中发现,课程思政教育实施的评价方面还需要进一步探索与实践,进而更好地融入思政育人要素,构建价值塑造、知识传授和能力培养“三位一体”的育人格局。

参考文献

- 1 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):2~6,12
- 2 国务院关于印发全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)的通知[Z].国发[2021]9号.
- 3 张映辉.结合物理教学传授唯物辩证思想和科学方法初探[J].物理与工程,2021,31(2):54~57
- 4 习近平.决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhuant/2017/10/27/content_5234876.htm