

大学物理课程思政内容的设计和实施策略

杨连武 程 杰 岳现房 宋 军

(济宁学院物理科学与智能工程学院, 山东 曲阜 273155)

摘 要 大学物理课程教学中要进行有效的课程思政教育, 需要科学设计课程思政内容和合理地实施思政教育。本文通过对大学物理课程内容的合理拓展结合, 从民族优秀传统文化、物理学史、国家先进科技、物理实验、同马克思主义观点一致等方面论述了大学物理课程思政内容的设计方法。通过大学物理教学中课堂开始、结束、知识衔接过渡、重点、难点几个环节论述了课程思政教育的实施, 切实使大学物理教学中课程思政教育落到实处。

关键词 大学物理; 课程思政; 内容和策略

CONTENTS DESIGNNING AND STRATEGY IMPLEMENTATION OF IDEOLOGICAL AND POLITICAL EDUCATION IN COLLEGE PHYSICS COURSE

YANG Lianwu CHENG Jie YUE Xianfang SONG Jun

(School of Physical Science and Intelligent Engineering, Jining University, Qufu, Shangdong 273155)

Abstract For effectively implement ideological and political education in college physics course, it is necessary to design the scientific ideological and political contents and reasonably to implement ideological and political education. Through the reasonable expansion and combination of the content of college physics course, this paper discusses the design method of ideological and political contents from excellent traditional culture, history of physics, national advanced science and technology, physical experiment and consistency with Marxist point of view. The implementation of curriculum ideological and political education are also discussed through the beginning and the end of the class, knowledge convergence and transition, key points and difficult points in college physics teaching, so as to implement the curriculum ideological and political education in college physics teaching.

Key words college physics; ideological and political education; content and strategy

高校需要“把立德树人作为根本任务, 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, 其他各门课都要守好一段渠, 种好责任田, 使各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成

收稿日期: 2021-01-17; 修回日期: 2021-08-16

基金项目: 中国高等教育学会“基于一流课程建设的教学改革与实践研究”专项课题重点项目(2020JXD02); 中国高等教育学会教学研究会“中国高校‘金课’建设推进平台计划”课题项目(JKJH201907)。

作者简介: 杨连武, 男, 副教授, 主要从事大学物理教学和量子光学研究工作, wlyanglw@163.com。

引文格式: 杨连武, 程杰, 岳现房, 等. 大学物理课程思政内容的设计和实施策略[J]. 物理与工程, 2022, 32(2): 182-187.

Cite this article: YANG L W, CHENG J, YUE X F, et al. Contents designning and strategy implementation of ideological and political education in college physics course[J]. Physics and Engineering, 2022, 32(2): 182-187. (in Chinese)

协同效应”^[1]。党中央的号召对于高校各门课程建设提出了新的要求,为各门课程的建设和改革注入了新的内容和灵魂。作为高校教师,要重新认识各门课程的价值、意义及教学内容体系。

大学物理课程作为高校理工科类专业的一门必修基础课程存在着这样一些特点:1)学习人数多,所有理工科专业学生都要学习大学物理,大学物理教学是高校进行课程思政教育的重要阵地。2)安排在大学低年级进行教学和学习,这一阶段是学生进入大学的初期阶段,是世界观、人生观、价值观形成的关键时期。3)大学物理课程属于自然科学内容,直接的、显性的课程思政内容不多,需要任课教师深入挖掘。

大学物理课程作为课程思政的重要阵地和平台,如何“守好这段渠,种好这片责任田”,是每一位大学物理任课教师需要认真思考和努力研究的课题。在大学物理教学中,只有科学合理设计课程思政内容并通过恰当的方式应用于课堂教学中,才能够做好大学物理课程的教学工作和课程思政工作,践行“立德树人”的历史使命。本文结合对课程思政的理解以及在大学物理课程教学实践中的相关措施作如下介绍,希望通过大学物理教学中相关内容的合理设计和实施能够促进课程思政教育的切实落地。

1 大学物理课程思政教育的内容

《高校课程思政建设指导纲要》提出:要围绕坚定学生理想信念,以爱党、爱国、爱社会主义、爱人民、爱集体为主线,围绕政治认同、家国情怀、文化修养、宪法法治意识、道德修养等重点内容优化课程思政内容供给。理学、工学类专业课程要在课程教学中把马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来,培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当^[2]。根据教育部颁布的课程思政要求,结合大学物理课程的教学内容、教学模式和方法,在大学物理教学中主要从以下几个方面进行课程思政教育:

1) 以爱国主义、社会主义和习近平新时代中国特色社会主义思想为主要内容的政治教育。其中新时代中国特色社会主义思想是政治教育的主要内容,他包含了爱国主义、社会主义等其他政治

教育的思想和内容。新时代中国特色社会主义思想核心是国家强大、民族振兴、人民幸福,这些政治要求的实现都需要以物理为基础的科学技术的的发展和进步,这就使得大学物理教学具有丰富的政治教育内涵。

2) 以培养学生辩证唯物主义世界观和方法论,为人民服务的人生观为主要内容的思想教育。大学物理教学内容中蕴含着丰富的马克思主义世界观、人生观教育内容。物理概念和规律表明物质世界及其运动的规律是可以被认识的,说明了物质第一性、意识第二性;物理规律在生产、生活中的应用体现了意识反作用于物质及人类认识物质世界的目的是利用自然为人类服务;物理概念、规律建立过程符合马克思主义认识论中实践、理论、实践的循环认识过程;对立统一规律、量变质变规律、否定之否定规律等都能在大学物理知识的学习中找到对应实例。

3) 以实事求是、尊重规则,爱护公物,团结合作等为主要内容的品德教育。认识物质世界规律的人,除了掌握科学的思维方法和科学探究的手段,还要有良好的个人品德和修养,才能科学认识物质世界,得出物理规律。

2 在大学物理课程内容拓展结合处设计课程思政内容

大学物理课程内容从知识体系来说,分为力学、热学、光学、电磁学、近代物理几部分。从能力培养体系来说,分为实验能力、逻辑思维能力、分析问题、解决问题能力等的培养。从思政教育体系来说,包括政治教育、思想教育和品德教育。课程内容知识体系是显性的、明确的、具体的,能力培养体系与知识体系紧密联系,在知识学习和掌握过程要用到相应的方法和经历相应的探究过程,能力得到培养,而课程思政的内容是不明确、不具体的。课程思政内容不能独立于课程教学内容之外,要以课程知识学习、能力培养为载体,寓课程思政教育于知识学习、能力培养过程中,这就需要教师依据大学物理知识和能力培养体系的内容来进行课程思政内容设计。同时,大学物理课程教学中进行思政教育效果的好坏,关键看学生对思政教育思想上、情感上、行为上是否认同。有研究表明:理工科大学生逻辑思维能力较强,当对

某些事物感兴趣时,经过自身推理和验证,符合他们所认知的逻辑后,会表现出极大的热情,并积极支持和参与,不然就会将其拒之千里^[3]。这就要求开发的课程思政内容和教学内容保持逻辑上的一致,在知识传授和能力培养过程中生成课程思政内容,使课程思政内容和课程内容水乳交融。

2.1 在课程内容和中华优秀传统文化结合处设计课程思政内容

中华优秀传统文化是古代先贤聪明智慧的集中体现,是古人留给我们的宝贵精神财富。它根植于每个学生心中,能唤起学生强烈的民族自豪感和民族自尊心,是中华民族不断进取、屹立于世界民族之林的动力,也是爱国主义和新时代中国特色社会主义思想“中国梦”“民族复兴”“文化自信”等内容教育的好资源。大学物理课程中,有些内容可以和中华优秀传统文化建立联系,有些优秀传统文化中本身就是大学物理的教学内容,利用好这些优秀传统文化,可以合理设计课程思政内容。

例如,早在 2300 多年前,我国的《墨经》中就记录了世界上最早的光学知识,包括影的定义和生成,光的直线传播性和针孔成像,平面镜、凹面镜和凸面镜中物和像的关系,在进行几何光学知识教学时可以介绍这些传统文化。《梦溪笔谈》中记载了关于古琴的制作和传声,古乐钟的发声、共鸣现象,声的共振实验,这部分内容可作为机械振动和波部分的课程思政资源。《考工记》中记载了:“马力已竭,舟犹能一取焉。”墨家最早指出“力,刑之所以奋也”,这些内容在大学物理力学对应部分可以作为课程思政资源^[4]。

2.2 在课程内容和物理学史结合处设计课程思政内容

物理学史是物理学知识体系建立、发展、形成的历史。大学物理课程知识体系中所有内容都有其形成历史,在这些历史背景中蕴含着某些马克思主义观点和方法,渗透着爱国主义的情感,蕴含着科学家的科学精神和科学态度,如结合课程内容,巧妙选取物理学史相关内容,就可以设计出科学合理、有价值的课程思政内容。

学生对物理学家有着天然的崇拜,物理学史中科学家的科学精神和科学态度对学生个人良好品德养成有着重要影响。在学习物理学知识时,可通过介绍相关科学家的事迹以及体现出的高尚

品德作为思政教育内容。在讲狭义相对论有关内容时,讲述迈克尔逊、莫雷两位科学家实事求是的态度和严谨的科学精神,两位科学家经过长达七年时间进行光速的测量,所测结果与预期不符,他们没有隐瞒,而是把实验方法和结论公诸于世,让世人共同分析讨论。正是他们与当时共识原理不符的测量数据为爱因斯坦提出狭义相对论理论奠定了坚实的基础。讲火箭飞行原理时,可联系“第一个企图利用火箭作飞行的人”。14 世纪末,中国官吏万户制作并亲自飞行人类历史上第一个火箭,试验虽没能成功,但这种想象力和探索精神令人惊叹。为了纪念这位火箭的伟大先驱,以他的名字“万户”命名月球上一座环形山,万户的故事能够有效激发学生的民族自豪感和爱国主义情感。讲授放射性有关知识时,讲居里夫人经过千辛万苦,克服重重困难发现了新的放射性元素,为了纪念自己的祖国——波兰,居里夫人将此元素命名为“钋”,还把这些放射性元素的专利权无偿贡献出来,为整个人类更好利用放射性元素做出了贡献。这正是爱国主义的精神和无私奉献精神在科学家身上的体现,青年学生要像居里夫人那样热爱自己的祖国^[5]。

物理学知识建立和发展过程中蕴含着某些马克思主义的基本观点和方法,在进行相关内容教学时,讲述这些知识的建立和发展过程,能让学生接受马克思主义基本观点和方法的教育。在讲解波动光学知识时,可以联系物理学史中泊松亮斑的故事,波动说的反对者泊松根据菲涅耳的波动理论计算,得出在一个圆片的阴影中心应当出现一个亮点,这是令人难以相信的,过去也从没看到过,这成了泊松反对波动说的理由之一。但后来经过实验验证,果真在阴影中心出现一个亮点,这正是马克思主义否定之否定观点最好例证。在讲电磁波时,提出光是电磁波,可联系物理学史中麦克斯韦对光是电磁波的猜想过程。在讲德布罗意波、实物粒子波粒二象性时,可以联系德布罗意把爱因斯坦光的波粒二象性推广到微观粒子,提出物质波的假说,他的观点不久就得到电子衍射等实验的证实。这些例子都是马克思主义关于世界是普遍联系的观点在物理学中的运用^[5]。

2.3 在课程内容和国家先进科技结合处设计课程思政内容

现代科学技术迅速发展,中国科技更是突飞

猛进。物理学领域的新技术和科学新成就倍受世人瞩目,有力支撑了国家各方面的发展,推动了国家综合国力快速提高,这是理工科学生感到自豪和骄傲的事情。大学物理教学时,结合课程内容及时地把这些先进科技发展引入课堂,有助于增强学生的民族自豪感和自信心,有助于学生认识社会主义制度的优越性和党的正确领导,从而使将个人的成才梦有机融入实现中华民族伟大复兴的中国梦。在讲牛顿定律、角动量守恒等课程内容时,讲解“神舟”系列飞船、北斗导航系统、探月计划等工程。在讲电磁学和量子物理部分课程知识时,介绍量子保密通信、FAST 天眼、5G 移动通信、“墨子号”卫星以及“九章”量子计算机等近年中国取得的突出科技成就。通过这些先进科技让学生感受国家的科技发展实力和速度,感受科技发展给人民生活带来的便利,激发学生努力学习、报效国家的热情。这些先进科技体现了社会主义国家集中力量办大事的优势,增强学生对中国特色社会主义的“制度自信”“道路自信”。

国家先进科学技术的发展往往体现着科学家爱国主义精神和宝贵的个人品德。结合课程内容介绍一些科学家的感人故事,可以对学生进行爱国主义教育,激发学生的爱国情怀,培养为人民服务的人生观。如在讲授人造地球卫星、原子核反应等知识点时,介绍“两弹一星”元勋邓稼先等的先进事迹。讲授晶体结构时,介绍为此做出突出贡献的物理学家黄昆等的感人故事。他们放弃了国外优越的生活和科研条件,回到当时还很贫穷的中国,在艰苦的条件下为祖国做出了卓越的贡献。

2.4 在课程内容和物理实验结合处设计课程思政内容

物理实验能训练学生的动手操作及观察分析问题能力,培养学生团队合作精神和合作能力,还能培养学生严谨的治学态度和科学精神^[6]。大学物理中有很多物理量需要通过实验来测量,许多物理规律需要通过实验来验证或探究,实验本身的特点和要求赋予实验在培养学生良好个人品德方面的重要作用。大学物理教学时,要充分利用实验培养学生实事求是、尊重规则、尊重科学、爱护公物、团结合作等品德。

实验前,认真预习,明确实验目的、原理、弄清楚实验步骤和实验注意事项,是保证实验顺利进行的前提,也能培养学生的责任感和认真负责的

态度。实验过程中,要求学生严格遵守实验规范和仪器设备的操作程序操作仪器设备,是实验顺利进行的基础,也能培养学生遵守规则和爱护仪器设备的品德。对实验数据如实记录和有效分析,而不编造或篡改数据是得到科学规律的基础,可以培养学生实事求是、尊重事实的品质。依据数据得出结论并准确表达结论而不是照搬教材中物理学规律,是尊重科学的体现。分析数据得出结论过程中所用到分析、归纳、推理、判断等方法本身就是辩证唯物主义通过现象看本质的方法。实验小组成员之间的分工和团结合作是实验任务完成的保障,也可以培养学生的团队意识和合作精神。实验过程不能顺利地完,可以磨练学生的意志,培养学生坚持不懈、持之以恒的精神。

2.5 在课程内容直接与马克思主义观点相一致的地方设计课程思政内容

马克思主义哲学的诞生是在批判地继承和吸收人类关于自然科学等优秀成果的基础上创立的。作为自然科学基础的大学物理知识本身蕴含着很多马克思主义观点,很多大学物理知识、思想及方法和马克思主义观点、方法一致,利用这些内容作为课程思政内容,可以直接、明确地对学生进行马克思主义的世界观、方法论的教育。

讲物态变化、相变时,可以讲量变到质变的规律,内因是变化的根本、外因是变化的条件;讲热运动时,介绍运动是物质的根本属性,这些都是马克思主义哲学的基本观点。质点、点电荷等理想模型的建立是马克思主义突出主要矛盾,忽略次要矛盾的方法在解决物理问题中的具体应用。在探究规律时,发现问题,提出猜想,设计方案,进行实验收集数据,分析数据,得出结论这一过程,和马克思主义认识论中实践、理论、再到实践的认识过程是一致的。大学物理中光学部分内容包括几何光学和波动光学,在近代物理中涉及量子光学,几何光学内容反映了波的粒子性观点,波动光学的观点是波动性,在量子光学中就体现了光的波粒二象性的本质属性,在整个知识体系安排中就蕴含了马克思主义的否定之否定规律、对立统一规律,和由现象到本质的认识过程。

3 大学物理课程思政内容实施策略

为了使大学物理课程思政内容落地落实、见

功见效,切实塑造学生正确世界观、人生观和价值观,除了设计科学合理的课程思政内容之外,还要使课程思政内容成为学生喜闻乐见的教学内容。这就要求课程思政内容的呈现方式符合理工科学生的心理特点,呈现时机巧妙穿插于课程内容教学之中,使得知识传授、能力培养和思政教育过程水到渠成、无缝链接,实现学生对思政教育的思想认同、情感认同。

3.1 大学物理课程思政内容的呈现形式要丰富多样

大学理工科学生一般有如下心理特点:兴趣广泛,对形象生动的事物充满兴趣,有积极参加各种活动的愿望,关心国家时政,对国家科技前沿信息感兴趣,重视动手实践能力,喜欢钻研、探索问题。根据大学物理课程思政内容和学生心理特点,课程思政内容的呈现形式要丰富多样,直观生动,可以灵活采取以下几种方式。

1) 讲故事。对从物理学史当中选取的课程思政内容,可以用口头语言讲故事的形式进行,这样可以详细地把知识的来龙去脉、产生、发展、形成过程讲清楚,既生动形象、富有趣味性,课程思政内容也比较丰富。

2) 视频、图片展示。对结合国家先进科技方面的课程思政内容,可以利用电视、网络上的真实视频和图片向学生展示,这样展示思政教育内容,既符合学生的心理特征,又真实具体,学生直观感受物理知识同时容易认同思政教育的内容。

3) 简明扼要的文字和口头语言。对于利用优秀传统文化和直接利用马克思主义基本观点、方法进行思政教育的内容,可以通过简明扼要的文字在多媒体上呈现出来,也可以通过简单清晰口头语言直接告诉学生,对学生的思政教育和知识学习起到画龙点睛的作用。

4) 习题和实验。国家先进科技中与物理知识有关的现象和过程,可以通过例题和习题的形式呈现给学生,让学生分析解决实际问题的同时,认识国家先进技术和中国科学家的智慧,了解社会主义制度的优越性。尽量多地让学生亲自动手实验,培养学生良好个人品德,是课程思政内容的重要表现形式。

5) 学生自身。学生在日常生活、学习中,了解国家的科技发展和先进技术应用,知道一些物理学史和中华民族优秀传统文化中的内容。当学

到相关知识时,他们自己就可以把一些课程思政的内容同知识的学习联系起来。教学时应充分发挥学生的主体作用,让学生自己提出这些课程思政的内容,既能充分发挥学生课程思政教育的自我主观能动性,又能调动学生学习物理知识的积极性,学生乐于接受。

3.2 课堂教学中思政内容的呈现时机要灵活多变

大学物理课程教学过程中,课程思政内容的呈现要根据课程内容顺序安排,灵活多变穿插其中,既要有计划性,又要有机动性。一般在这几种情况下宜于安排课程思政教育内容。

3.2.1 课堂教学开始时

在课堂教学开始时,利用与课题教学内容密切相关的课程思政内容来引入新课教学,不仅进行了课程思政教育,而且能激发学习兴趣,调动学生学习的积极性、主动性。如讲圆周运动、万有引力等相关知识时,在课堂教学开始,先播放我们国家北斗卫星绕地球运转的视频,介绍我们国家在航空航天方面的杰出成就,然后引出卫星运动的特点是怎样的,怎样描述这样的运动,为什么做这样的运动。这样既能顺利引入新课教学,又能让学生了解我们国家在先进技术方面的伟大成就,让学生为我们国家伟大成就感到自豪。还可以进一步说明,我们国家之所以在这样耗资巨大、需要大量人力、物力、财力支持项目上能够获得成功,与我们国家能够集中力量办大事社会主义制度有关。

3.2.2 课堂教学结束前

课堂教学结束前,大学物理的一般教学内容是对知识的回顾总结,或者是对知识的应用做一些介绍。这时利用与课程内容有关的课程思政内容进行总结或进行知识应用介绍,进行思政教育的同时,可以提振学生精神,提高学习效率。如在讲电场和磁场时,在总结它们的物质性时,提出场和粒子一样,都是真实存在的物质,这是马克思主义唯物论中物质性的准确理解。在总结牛顿第三定律力的相互作用,原子中的正、负电荷,光的波粒二象性等物理规律时,指出这是马克思主义的对立统一规律在物理学知识中的体现。

3.2.3 知识的衔接过渡处

一个知识点的传授结束到下一个知识点的传授开始,课堂教学往往要安排的一个衔接过渡,这

个衔接过渡既要和上、下两个知识点之间有内在联系,又可以适当拓展延伸。这时科学合理的课程思政内容作为知识点间衔接过渡,可以使整节课教学内容保持逻辑上的一致性和内容的连续性,又能达到思政教育的目的。例如,在讲完库仑定律的内容之后,得出解库仑定律的公式之前,可以介绍库仑研究库仑定律的过程,学习他精益求精、刻苦钻研的精神。

3.2.4 在讲解重点知识时

一节课的教学重点,是这节课的中心学习内容,需要用多种手段、多样资源和较长的时间进行教学,此时利用科学合理的课程思政内容进行教学,可以助推重点知识的学习,同时达到课程思政教育的目的。重点知识的学习往往需要丰富的感性认识,可以选择与之相关的课程思政内容作为学生感性认识的材料,如讲解动量守恒定律,可以播放“神十二”和天和核心舱对接的视频,并说明它的优越功能和在世界上的先进性。重点知识的学习经常通过实验进行,在实验的过程,要求学生实事求是记录数据,严格遵守实验规范,小组成员之间密切合作等,这些过程和要求就是在培养学生良好的个人品德。在重点知识的应用环节,也可以选用与之相关的课程思政资源作为教学内容。

3.2.5 在讲解教学难点时

一节课的教学难点是学生学习时感觉比较困难的知识点。在进行难点教学时,要根据难点产生的原因,采用不同方法和手段降低教学难度。合理利用课程思政内容可以在帮助学生克服难点的同时,对学生进行思政教育。如质点、点电荷、电流元等理想模型,学生在理解和接受起来感到困难,教师给他们讲清楚,这是马克思主义的突出主要矛盾、忽略次要矛盾的方法在物理学中应用,从思想上引领学生对这些抽象概念的理解。在牛顿三个定律的学习时,特别强调外力作用,为什么内力不能改变物体运动状态,可用《论衡》中的相关内容给内力进行说明,“力重不能自称”“使之自举,不能离地”,这样学生既能形象理解内力和外力关系,又能潜移默化地进行思政教育^[4]。

4 结语

在大学物理教学中进行课程思政教育,这是时代赋予大学物理课程的责任和使命。当前出现了很多优秀的研究成果^[7,8],但也存在很多问题需要研究和探讨。相信只要每位大学物理任课教师重视课程思政教育,不断提高课程思政内容的开发和设计能力,通过恰当、合理的方式将课程思政内容呈现到大学物理课堂教学中,并且在教学实践中落实好“持续改进”的理念,就一定能实现大学物理课程在“立德树人”任务中的作用。

参 考 文 献

- [1] 习近平谈治国理政(第2卷)[M]. 北京:外文出版社,2017.
- [2] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. (2020-06-01)[2021-06-03]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html.
- [3] 尹超.理工科大学生思想政治教育中的问题及对策研究[D].重庆:西南大学,2013.
- [4] 刘克桓.物理教师手册[M].北京:人民教育出版社,1998:36-59.
- [5] 郭奕玲,沈慧君.物理学史[M].北京:清华大学出版社,2017:241-288.
- [6] 唐笑,吴朝文,李登峰,等.《实践论》指导下的大学物理实验课教学改革理念与模式创新研究[J].大学物理实验,2018(8):107-107.
TANG X, WU C W, LI D F, et al. Research on the concept and mode of university physics experiment class innovation under the guidance of "on practice"[J]. Physical Experiment of College, 2018(8): 107-107. (in Chinese)
- [7] 蒋最敏,魏心源.在大学物理力学中的课程思政实践[J].物理与工程,2021,31(3):92-96.
JIANG Z M, WEI X Y. Improvement in both values education and quality of teaching: A teaching practice in university physics mechanics[J]. Physics and Engineering, 2021, 31(3): 92-96. (in Chinese)
- [8] 王梓名,张为,杨晓荣.西藏高校物理课程思政初探[J].物理与工程,2021,31(3):102-107.
WANG Z M, ZHANG W, YANG X R. A probe into the ideological and political education of physics curriculum in Tibet an colleges[J]. Physics and Engineering, 2021, 31(3): 102-107. (in Chinese)