

课程思政融入大学物理的探索与实践^{*}

孙会娟 王云志 李晓梅

(北京联合大学数理部 北京 100101)

邢红军

(首都师范大学教师教育学院 北京 100048)

(收稿日期:2023-06-01)

摘要:回顾了课程思政的发展历程,提出了以学生为中心,在大学物理课程中融入课程思政的3个设计思路。从加强教师培训、介绍物理原理在我国最新科技成果中的应用和相关科学家的事迹、介绍中国古代物理学的成就等3个方面,对在大学物理课程中融入课程思政进行了初步探索和实践,取得了良好效果。

关键词:课程思政;大学物理;融入途径

1 引言

2016年12月习近平总书记在全国高校思想政治工作会议中提出: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,形成协同效应^[1]。习近平总书记在上述会议中的观点一般被认为是课程思政的起点。到了2021年两会期间,习近平总书记又指出,“大思政课”我们要善用之,一定要跟现实结合起来。2022年8月,教育部等十部门印发了《全面推进“大思政课”建设的工作方案》,在此指导下,高校要善用“大思政课”,在“思政小课堂”发力,向“社会大课堂”拓展,打通“三全育人”体系,全面履行为党育人、为国育才的使命。

在大学物理课程中有效进行课程思政是新时代的要求,也是对大学物理教师的新挑战。本文以北京联合大学工科类本科专业普遍开设的大学物理课程为依托,对如何挖掘大学物理课程中的隐性思政元素,并在教学过程中有机融入课程思政元素进行了理论和实践上的初步探讨。

2 大学物理教学中融入课程思政的设计思路

物理学是以物质的基本结构、基本运动形式、相互作用为研究对象的一门自然科学。以物理学知识为基础的大学物理课程,主要包括力学、热学、振动、

波动、波动光学、电磁场、近代物理基础等内容,是高等学校理工类本科一门重要的通识教育必修课^[2]。传统的大学物理课程主要侧重于传授给学生具体的物理学知识,在如何有机地把物理学科的科学属性和思想政治教育结合起来方面的经验较少^[3]。尤其在应用型本科高校,大学物理的课程学时被大量减少,为了解决在有限的教学时间中有机融入课程思政的问题,笔者按照如下3个思路,进行了理论上的探索。

2.1 确立大学物理课程思政的育人目标

结合北京联合大学培养应用型人才的办学定位和大学物理课程的教学大纲要求,确定了大学物理课程中课程思政的育人目标,主要包含如下5个方面:

(1) 通过介绍大学物理学原理在我国先进科学技术中的应用,使学生们建立国家荣誉感和民族自豪感。

(2) 通过介绍我国古代物理学方面的巨大成就,如力学、热学、光学、电磁学、时空观等方面的相关内容,使学生认识到中华文明曾经遥遥领先于其他文明,认识到中华民族伟大复兴的必然性,树立为中华民族的复兴而读书的责任心和使命感。

(3) 通过介绍物理学家尤其是中国物理学家和科技工作者做出的一系列成就,培养学生树立科学

^{*} 北京联合大学教育教学研究与改革项目,大学物理教学中“课程思政”的研究与实践,项目编号:JJ2020Y044。

作者简介:孙会娟(1976-),女,硕士,副教授,主要研究方向为物理课程与教学论、光学。

家精神。

(4) 通过物理知识的学习,使学生的抽象思维、逻辑思维能力得到提高,能够从宏观到微观,感悟到物理学的思想智慧,树立辩证唯物主义世界观和社会主义核心价值观,形成社会责任感。

(5) 通过参加各类物理方面的学科竞赛,培养学生的自学能力、创新能力和团队合作能力,增强学生的自信心,同时激发学生为了国家的进步而努力学习的使命感与担当精神。

2.2 以学生为中心 线上线下相结合 融入课程思政

针对上述5个方面的育人目标,北京联合大学数理部物理教研室的教师认真查阅资料,积极挖掘大学物理课程内容中的课程思政素材,并进行教学设计,形成有效的教案。在传统讲授法的基础上,结合网络平台的教学资源,实现翻转课堂,由教师讲授为中心转化为以学生学习为中心的、灵活的线上线下相结合的教学模式。

在线下课堂教学中,教学以学生为中心,科学地采用启发式、互动式等教学方式,有效发挥讲授、板书、多媒体等多种教学手段的优势,对相关的物理概念、规律进行讲解,并有机融入上述5个课程育人目标。在课外学习中,学生通过课堂练习和课外作业,强化对所学物理概念和规律的理解和应用,学会分析问题、建立数学模型解决一些实际应用问题,培养科学思维能力。

在新冠疫情期间,课程组把一些课程思政的视频、图片、资料放在Bb网络学堂、蓝墨云班课、雨课堂等在线教学平台上,并建立讨论区,实现了线上线下相融合的灵活教学方式,做到全方位立体化的教书育人。学生可以通过网络学堂等网络平台的教学资源实现自主学习,逐步形成分析问题、解决问题的能力,并受到爱国主义熏陶等。

2.3 加强物理实验室建设 通过第二课堂实现立德树人的目标

通过北京联合大学数理部物理实验室的开放预约系统,积极开展第二课堂,鼓励学生在课外时间通过系统预约,自由进入物理实验室探索相关物理问题的实验研究。以物理实验室中的演示实验室为硬件依托,开辟学生创新园地,组织学生积极参加各级各类创新大赛,以赛促学,培养学生的团队合作精

神、钻研探索精神和坚持不懈的精神。

3 课程思政有机融入大学物理课程的实践探索

笔者所在项目组按照上述思路,以学生为中心,从加强教师培训、介绍物理原理在我国最新科技成果中的应用和相关科学家的事迹、介绍我国古代物理学的巨大成就3个方面,开展了在大学物理课程中有机融入课程思政的实践探索。经过实践探索,学生的大学物理期末考试成绩有了大幅度提升、学生积极参加大学物理竞赛和大学物理实验竞赛,并有多名学生获得各级各类奖项;学生给大学物理教师的教学测评打分基本都在90分以上,从而实现了教学相长。

3.1 加强教师培训 提高教师课程思政的意识和素养

课程思政建设的关键在于“教育者先受教育”。北京联合大学数理部物理教研室组织大学物理教师们进行课程思政方面的各种理论学习和学术交流及研讨,使教师们充分认识到,课程思政是高校落实立德树人的根本举措,作为一名高校教师,首先提高自身的师德修养,并自觉进行大学物理课程中各种类型课程思政元素的挖掘,再通过灵活的教学方法,将其有机地融入课堂教学中。

团队教师从开始对课程思政有畏难情绪,到后来主动自觉地在自己的课堂中进行课程思政,且有多位中青年教师在校级课程思政教学设计大赛中获得奖励,并有教师把自己在教学中融入课程思政的经验写成论文公开发表,说明加强教师培训的重要性和有效性。

3.2 建立课程思政元素案例库

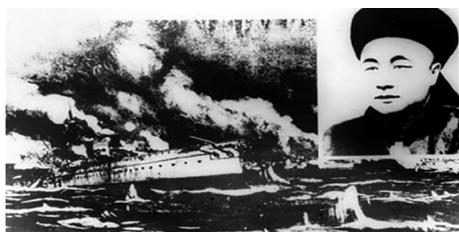
介绍物理原理在我国最新科技成果中的应用和相关科学家的事迹,建立课程思政元素案例库。

在讲授大学物理学基本知识的过程中,介绍我国目前全球领先的科学技术的基本原理,融入中国科技目前在某些领域的领先情况等课程思政元素,使学生们树立民族自豪感。通过对做出相关成果的科学家先进事迹的介绍,使学生受到中国科学家的爱国情怀、团队合作等科学家精神的熏陶,激励学生立志振兴中华。

例如,在安培定律一节的教学过程中,在课题的引入、应用和总结3个部分融入课程思政元素,从而

实现课程的相应育人目标。

首先,在引入部分,给学生展示一张老照片,如图1(a),1895年2月17日,北洋水师全军覆没,中日甲午战争以中国彻底失败而告终,中国近代的屈辱史加剧;再给学生展示中国完全自主设计建造的首艘弹射型航空母舰——“福建舰”,采用平直通长飞行甲板,配置电磁弹射和阻拦装置,舷号为“18”,如图1(b)。新中国有了强大的海军,中国人民生活在扬眉吐气的幸福新时代;有海无防,倍受帝国主义凌辱的时代一去不复返了。舰载电磁弹射装置(简称电磁炮)的原理是什么?这就是今天要学习的内容,磁场对载流导线的作用——安培定律。



(a)



(b)

图1 课程思政引用图片

其次,在应用部分,介绍人民科学家——被誉为“电磁炮之父”的马伟明院士。关键核心技术只能靠自力更生而获得,能战方能止战。马伟明院士率领团队,在舰船动力和电气工程方面经过了几十年的艰苦攻关,使我国海军舰艇拥有了中国人自己设计制造、完全自主知识产权的“中国心”;在电磁弹射、全电力推进系统等先进军事技术上写下了中国人的名字,让我国在这些领域完成了从“跟跑者”到“领跑者”的转变,马伟明院士被誉为“中国电磁弹射之父”。美国曾以高额的报酬请马伟明院士到美国为其效力,但是他拒绝了,称祖国利益高于一切。马伟明院士的爱国主义精神值得我们学习。正如2020年9月11日习近平总书记在科学家座谈会上的讲话中提到的“科学无国界,科学家有祖国”。

最后,在总结部分,通过应用案例电磁炮工作原

理以及为我国电磁炮研制做出巨大贡献的马伟明院士的事迹,使学生明白“天下兴亡,匹夫有责”,激发学生树立“为中华民族的伟大复兴而读书”的远大理想。

除了上述安培定律的典型案列,本课题组还建立了有关“中国天眼”、中国“人造太阳”全超导托卡马克核聚变实验装置、量子反常霍尔效应、红外偏振探测器等典型课程思政素材库。

3.3 介绍我国古代物理学的巨大成就 增强学生复兴中华的使命感

学生通过中学物理的学习,面对满书都是西方人命名的定理和定律,会觉得物理学大厦的所有知识体系,似乎都是由牛顿、焦耳、法拉第、麦克斯韦、爱因斯坦等外国人所构建的^[4]。物理学的发展真的和中国没有关系吗?教师通过查阅相关古代著作,深入挖掘我国古代辉煌的物理学成果,对比近代中国科技的落后和现阶段我国多方面科技成果的领先,从而激发学生的爱国热情,让学生树立民族复兴的责任感与使命感。

例如,在绪论课中可以给学生介绍中国古代物理学的发展历史。中国古代物理学从距今300万年的旧石器时代到距今4600年的青铜时代的积累,在春秋战国时期(公元前770年—公元前221年)达到古代物理学发展的第一个高峰,力学、声学、光学和物质的结构等知识已经形成,这些物理学内容主要集中在《墨经》和《考工记》两本著作中^[5]。墨子(公元前372年—公元前289年)是我国古代最早的物理学家,其代表作《墨经》,约完成于战国后期(公元前388年),记载了包括力学、声学、光学等方面的物理知识。例如,其中的“力,刑(形)之所以奋也”最早给出了力的定义。同时,《墨经》对光的直线传播、反射等的描述记载,比西方对光学的系统研究早了两千余年。最早对弹簧弹性定律进行总结的是《考工记》的作者,在“弓人”中有“量其力,有三均”的说法。东汉经学家郑玄(公元127年—公元200年)对此进行了注释,他在《周礼注疏》中写道“假令弓力胜三石,引之中三尺,弛其弦,以绳缓擗之,每加物一石,则张一尺”,而英国人胡克(公元1635年—1703年)在1687年才发现弹性定律。秦汉至隋唐时期(公元前221年—公元961年)中国传统物理学已经形

(下转第95页)

设计意图:通过理论论证增加质量和减小底面积是较难的部分,需要学生借助已经建立的“圆柱体”模型的基础上进一步推理论证得到,这个环节也正是想让学生经历了科学探究以后,能尝试进行的理论分析,实现实验和理论推导双重论证,进一步发展学生科学推理和论证的能力。

环节五:总结归纳、迁移创新

教师活动:请学生归纳总结金属丝密度计的原理、刻度标定方法和提高精确度的方法,提出课后拓展任务:使用一个铁块和弹簧测力计,思考如何把弹簧测力计改装成弹簧测力计密度计。

学生活动:迁移应用、讨论思考.从弹簧测力计改装成密度计的原理、刻度标定方法和提高精度的方法3个角度展开讨论。

设计意图:从原理—刻度标定方法—提高精度的分析方法,总结密度计的制作过程,这不仅是密度计的制作方法,更是我们大部分物理仪器的生产制造过程.引导学生从个别到一般的提升,再进一步应用.这个过程有意识地引导学生从金属丝密度计迁移到弹簧测力计密度计,培养学生的创新能力。

(上接第70页)

成,力学、声学、光学有了进一步的发展和完善,东汉王充的《论衡》首次记载了司南的形状、摩擦过的玳瑁能吸引轻小的物体、将“气”做为天地万物的本原.宋元明时期(公元960年—1644年),是中国古代物理学的第二个高峰,出现了一大批论述自然科学的名著,如《梦溪笔谈》《武经总要》《营造法式》《革象新书》《天工开物》等,这些著作中记述了大量的物理学内容和研究成果,这些成果在当时世界上都是领先的。

笔者所在项目组成员挖掘了很多与大学物理课程内容相关的中国古代物理学的成就,建立起相关的素材库,通过有机融入课堂教学,让学生了解我国古代辉煌的物理学和科技成就,树立民族自信心,增强学生复兴中华民族的使命感。

4 结束语

课题组对如何将课程思政融入大学物理教学进

4 总结与反思

学生物理科学思维能力的形成与发展,离不开教师教学中有意识的培养.教师作为教学活动的设计者,应首先确定本节课所要发展的科学思维的能力目标.本节课基于真实情景,根据能力目标设计多样化的教学活动,学生在进阶式任务的驱动下,完成由被动接受向主动学习的转变,发展了学生的模型建构能力、科学推理和论证的能力,更重要的是让学生经历了仪器制作和改进的全过程,培养了学生的质疑精神和创新精神,有利于落实学生学科核心素养的培养。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2022年版)[S].北京:人民教育出版社,2022.
- [2] 师保国.核心素养的“教”与“评”——以创新素养为例[J].人民教育,2017(Z1):47-50.
- [3] 田成良,王新富.让学生重演物理仪器的发明过程——以“温度计”教学为例[J].物理教学,2019(10):44-45.

行了初步的理论和实践探索.相信在前期初步探索的指导下,我们一定能够通过课堂教学、课下答疑和竞赛辅导等各个环节,做到润物细无声地对学生进行课程思政,为培养合格的社会主义建设者和接班人,贡献大学物理教师的力量。

参考文献

- [1] 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调: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,2016-12-9(1).
- [2] 夏兆阳.大学物理教程[M].北京:高等教育出版社,2010.
- [3] 白柳杨,赵严峰,张陆.应用型本科高校大学物理课程融入思政元素的探索与思考[J].教育现代化,2019(8):224-227.
- [4] 黄田浩,徐天宁,李春娜,等.物理课堂供土壤,优良文化正弘扬[J].教育现代化,2019(5):147-149.
- [5] 刘树勇,白欣.中国古代物理学史[M].北京:首都师范大学出版社,2011.