

# 高中物理课程思政的教学研究\*

——以能量守恒定律为例

程建兰 文莉 王海楠 罗光

(重庆师范大学物理与电子工程学院 重庆 401331)

(收稿日期:2022-03-08)

**摘要:**在“立德树人”背景下,传统思政课程已不能满足育人需要,“课程思政”应运而生.本文以高中物理选修3中能量守恒定律为例,以高中物理课程思政的必要性为切入点,从物理学史、科技发展、科技应用等方面寻找思政素材,并在素材选取、运用、课堂模式多样化等方面对教师进行课程思政提出建议.

**关键词:**立德树人 课程思政 物理教学 能量守恒定律

## 1 中学课程思政概述

自2004年以来,中央先后出台关于进一步加强和改进未成年人思想道德建设和大学生思想政治教育的文件,逐渐清晰构建全员、全课程育人格局的理念,到2014年,形成了“课程思政”理念.但由于这一概念提出是源于上海高校构建的全课程育人体系的全新思路<sup>[1]</sup>,因此“课程思政”主要是在大学展开,也涌现出了大量课程中的思政研究成果.

中学课程思政目前应用较少,但是不管是从我国高中的办学规模来看,还是从高中学生的心理认知而言,在高中阶段展开“课程思政”,具有不容忽视的优势.2020年,教育部公布我国高等教育毛入学率为54.4%,按照这个数据,高中生的数量将会是大学生的2倍左右,与此同时,相对于成年人来说,身为未成年的高中生正处于世界观、人生观、价值观塑造的关键时期,因此在中学进行课程思政远远比在大学效果更佳<sup>[2]</sup>.而高中物理是高中理科学科的重要支柱,在高中物理课程中引入思政教育,将知识传授与价值引领结合,在教学中达到德育目的.本文以高中物理选修3能量守恒定律为例,对教材内容深入研究,挖掘其中蕴含的思政元素,就如何在物理教学中融入思政元素,落实立德树人进行深入探讨.

## 2 高中物理课程思政的必要性

自2020年起,部分地区高考开始采取“3+1+2”的模式,并逐渐大范围推广.在此背景下,学生在选择选修课时,有接近55%选择物理,而政治仅占约38%.大量未选择思政课程的学生,虽然在之后一年仍然会有思政课,但无论从排课数量还是学生课堂参与度来说,思政课程的教学效果将会大打折扣.物理学科作为理学支柱,将会贯穿大部分学生的高中以及大一生涯,而思政教育贯穿整个中学甚至大学都是必要的,因此非常有必要在物理课程中渗入思政元素,从而弥补思政教育出现的不足.

思政课程指培育学生立德树人、培根铸魂的课程,是落实立德树人根本任务的关键课程.古语云:“才者,德之资也;德者,才之帅也.”<sup>[4]</sup>所谓立德,就是立德业,养德性,有德行.所谓树人,就是培才能,练技艺,有才学.而物理作为一门基础自然科学,它所研究的是物质的基本结构、最普遍的相互作用、最一般的运动规律以及所使用的实验手段和思维方法.在2017年,国家为落实党的十八大、十九大关于立德树人的要求,提出新的课程方案和课程标准<sup>[5]</sup>,各学科首次凝练提出学科核心素养,达到“立德”“树人”的双重目的,与思政课程的根本任务不谋而合.

\* 2021年重庆市教委教育教学改革研究项目,项目编号:yjg213067;重庆市科委自然科学基金,项目编号:cstc2012jjA50018;重庆师范大学国家基金预研项目,项目编号:16XYY31

作者简介:程建兰(1999-),女,在读硕士研究生,研究方向为物理教学.

通讯作者:罗光(1973-),男,博士,教授,主要从事理论物理研究和物理学科教学研究.

物理学学科核心素养主要包括“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”4个方面。显然前三者强调学生自身科学素质,是对学生物理素质、科学创新能力、物理技能的培养,更着重强调“树人”。而“科学态度与责任”是对学生的责任感、科学素养等思想品德的培养,具有思政的思想,强调“立德”。因此,物理学学科核心素养是物理教学中关于“立德树人”的具体要求,与思政课程的目标殊途同归,因此在物理教学中进行课程思政是非常可行且又十分必要的。

前文通过物理核心素养与思政课程的目标一致性,理论上阐述了在物理课程中进行思政教育的可行性。而在具体应用中,高校的大学物理课程思政已经有了很大发展。尤其是上海复旦大学,目前,已经有3门高校思想政治理论示范课程、2门“中国系列”课程、13门综合素养课程、28门已融入“思政元素”的专业课程,初步构建起多层次互补、有机融合的大思政教育体系。大学物理作为基础性学科,显然高校已经有了在其课程中融入思政的经验。对比高中物理与大学物理两门课程,两者在教学深度、教学目的、教学范围都有所不同,大学学习物质运动的一般规律,而高中是对特殊运动规律的认识,但同时两者又相互联系,中学物理是大学物理的基础,大学物理是中学物理的延伸,因此在高中物理课堂中也可以融入思政。在物理课堂中融入生动有趣的思政元素,既可以丰富物理课堂,提高教学有效性,同时又可以提高学生的物理技能与品德,达到“立德树人”的目的。

### 3 深入挖掘思政元素

物理教师不是专业的思想政治教师,融入思想政治教育的物理课不能等同于思想政治课。在物理课堂中融入思政元素,应以物理知识为基础。现以人教版选修3第三章第3节“能量守恒定律”为案例,以知识为依托,挖掘思政元素<sup>[7]</sup>。

#### 3.1 通过学习科学家的故事 培养学生正确科学观

在能量守恒定律的发现过程中,有诸多呕心沥血的物理学家为了科学研究而不懈奋斗,其中迈尔、焦耳、亥姆霍兹是主要贡献者。物理定律是这些物理

学家花费多年的时间与心血研究的有关物质的客观规律。而物理学家在科学研究过程中所遭受的挫折,是在探索真理的过程中不可避免的,其中体现的科研精神、科学观值得高中学生学习。

在对能量守恒定律进行讲解时,将知识传授与价值引领结合。在介绍定律内涵的同时,对焦耳、迈尔等物理学家的研究经历进行讲解。以焦耳为例,焦耳为获得更精确的热功转化关系,通过多年对实验的不断改进,进行了400多次实验,终于准确地测定了热功当量<sup>[8]</sup>。而迈尔的研究经历相较于焦耳更为戏剧、坎坷。通过对出身非专业人士的迈尔的坎坷人生经历、科研经历以及焦耳多年潜心研究过程中所遭遇的困难与挫折等方面的内容以多媒体或者视频的方式进行讲解,用故事性的讲述来调动学生学习能量守恒定律的积极性,让学生直观感受到物理科学家在研究真理过程中的专注耐心、精益求精、追求卓越“工匠精神”,明白科学道路都是充满荆棘的,要敢于探索、善于探索、科学探索,体会正确的科学观。

科学家的研究经历是高中学生学习的优秀典范。在知识讲解中融入科学家研究经历,让学生在物理基础知识学习的基础上,通过科学家的钻研事迹调动学生的积极性,对学生的思想价值观进行潜移默化地培养,将思政教育隐性渗透于高中物理课堂中。

#### 3.2 通过了解中国古代对“守恒”的认识 提高学生的文化自信

近代以来,中国长期存在文化不自信的问题。而文化是一个国家、一个民族的灵魂,提高文化自信,树立民族自豪感是新时代中国全面崛起的重要因素。物理学的发展历程是一部波澜壮阔的物理学历史画卷,很多学生认为,物理知识体系的建设似乎都是由牛顿、焦耳、爱因斯坦等外国物理学家建构,导致他们缺乏对物理的研究兴趣。教师应当让学生知道,物理学在我国有着悠久而光辉的历史。墨子是我国古代最早的物理学家,其代表作《墨经》记载了多方面的物理知识,对某些物理定律的认识在时间上远远早于外国,是值得我们自信的优秀传统文化,从而增强学生的学习兴趣,提高文化自信。

以能量守恒定律为例,“物质守恒”这种思想,

中国古代不仅有理论的阐述,也有实验的论证。例如,理论阐述有战国时期《墨经·经下》里的:“可无也,有之而不可去,说在尝然。”这句话定性地说明了物质的不可无故消失。晋代的《列子》中更进了一步,说“物损于彼者盈于此”“成于此者亏于彼”。这是从数量关系上说明了物质守恒。实验的论证有王夫之通过实验列举燃烧、汽化、升华三种物质变化事例,论证“生非创有,死非消灭”的思想<sup>[10]</sup>。在教学中将这些中国古代物理学的知识介绍给学生,让学生明白中国人在物理学发展史上的贡献不仅不比西方人少,而且在世界文明的发展中占据着举足轻重的地位。

通过中国史上对能量守恒从定性到定量直至用实验解释理论的一系列研究,让学生感受中国古人对真理的追求与探索,而传统文化与高中物理课堂的结合,让学生在学习物理知识的同时了解中国古代文化,体会到中国传统文化的源远流长、博大精深,增强学生的文化自信、民族自豪感。

### 3.3 通过了解“永动机”研究历程 让学生体会正确的人生价值观

如何处理生命历程中的一系列矛盾,人们总是有所取舍有一定的标准。而人生价值就是人们从价值角度考虑人生问题的根据。大多数学生总是会认为成功的人生经历才具有价值,但人类在探索自然规律的过程中必然有各种假设,虽然后来发现某些假设是错误的,但正是前人的失败才使后人的思考走上了正确的道路,可以说没有前人的失败经验,就没有后面的成功,因此失败的经历其实也有价值。教师通过引入物理史中某段失败的研究,让学生学会不以成败论英雄,明白失败的意义,形成正确的价值观。

在能量守恒定律教学中,利用PPT展示一种特殊的机器——一种不需要动力和燃料却能不断对外做功的机器:“永动机”,介绍其特点,吸引学生兴趣。随后解释历史对“第一类永动机”的各类设计,突出介绍最著名的“魔轮”。这些装置的多次失败试验<sup>[11]</sup>,为后面能量守恒定律的提出奠定了基础。让学生明白失败经历是物理研究历程中不可缺少的环节,正是不断试错,物理学才能不断螺旋前进。

正如冯端教授所说:除了要为焦耳、亥姆霍兹和

迈尔这些作出杰出贡献的科学家树碑立传外,还应建立一个无名英雄纪念碑,其上最合适的铭文将是“纪念为实现永动机奋斗而失败的人们”。“永动机”虽然最终失败,但学生应该明白对真理探索的失败并不可怕,不惧失败,敢于探索,形成正确的价值观。

### 3.4 通过了解能源的“守恒” 培养学生的社会责任感

在如今科技快速发展的时代,基础的物理理论已经逐渐实现了现实生活中的应用,并且研究成果还在不断更新与丰富。从能量的“转化”角度入手,从前人们常利用木柴、煤炭、石油等资源通过燃烧将热能转化为电能、化学能、机械能等等。而传统能源的有限性、高污染性催生了现代新能源的高速发展。教师在讲授知识的同时,结合生活实例,从能量转化的角度,让学生明白新能源发展的必要性,体会到“节约资源,保护地球”的社会责任感。

中国的新能源发展位居世界前列,教师通过PPT展示中国在新能源中的成就,让学生直观感受新旧能源在发电量、节能减排等方面的巨大差异。例如在水利方面,中国修建的三峡水电站是世界上规模最大的水电站,2020年全年累计生产清洁电能1118亿千瓦时,可替代标准煤约3439万吨,减排二氧化碳约9402万吨、二氧化硫2.24万吨、氮氧化物2.12万吨,相当于种植37万公顷阔叶林<sup>[12]</sup>,创下了新的单座水电站年发电量世界纪录<sup>[12]</sup>。通过数据的直接比对,让学生直观感受新能源在“节约资源,保护环境”方面的巨大成就,保护地球是每一个人的社会责任,培养学生的大局意识。

物理理论的生活应用是学生需要了解的,教师从“转化”的角度入手,让学生感受知识在运用中的发展与进步。通过介绍中国在新能源方面的研究,一方面强化学生知识内化,另一方面鼓励学生不断创新,发展更环保、高效的新能源,激发学生的创造精神与保护地球的社会责任感。

### 3.5 通过了解人生的“守恒” 培养学生正确人生态度

人生态度是人生观的重要组成部分,对于高中生,学会正确看待学习过程中的起起落落,与学会知识技能同等重要。教师将物理知识进行升华,与人生哲学结合,在完成知识传授任务的同时,潜移默化地

完成学生正确人生观的塑造.以能量守恒定律为例,从“守恒”的角度入手,结合某些人生哲学思想,例如:“人生有得就有失,有赢就有输,我们既要学会做加法,也要学会做减法,保持自我的动态平衡”<sup>[13]</sup>等,让学生在在学习物理知识的同时,明白人生亦是守恒的,不要纠结于一时的失利,形成正确的人生态度.

#### 4 能量守恒定律课程融入思政元素的要求

教学主要是由教师的教和学生的学组成的双边互助活动,教师作为教学的主体,要懂得如何把能量守恒定律课程很好地融入思政元素.

首先,课程思政素材要精选.在如今“立德树人”背景下,我国需要快速构建中学物理思政课程,构建全员、全程、全课程育人的思政教育格局.这就要求教师在进行课程思政前,需要对于教学素材进行“精细”挑选,选择有代表性的内容,并将思政元素融合到物理知识中,起到潜移默化的教育作用.以能量守恒定律为例,它由5个国家、各种不同职业的10余位科学家从不同侧面各自独立发现,教师应在课前筛选最具代表性的科学家作为素材,希望达到最好的效果.

其次,课程思政时机需恰到好处.在中学物理教学的过程中,关键要在一定课时内完成教学目标,这就要求物理教师教学过程中不仅要把握时长,也要找好思政切入点.以能量守恒定律为例,科学家的故事、永动机的研究适宜新课引入,吸引学生兴趣,而新能源的发展、“守恒哲学”适宜在定律初步了解后对知识的巩固.通过对“精选”材料的恰当应用,完成课程思政的任务.

最后,课程思政教学方式要灵活多样.课程思政作为新兴教学模式,所需素材多种多样,传统教学方式已不能满足其需求,因此可以利用“互联网+教育”“翻转课堂”等新教学方式,展示精选的思政素材,增强课堂教学的活力,提高学生的学习兴趣.例如:与能量守恒定律相关的思政元素都可以让学生在课前通过网络进行资料收集,然后在课堂上教师将优秀的、适合的素材再利用.

#### 5 总结与展望

本文以能量守恒定律为例,明确了高中物理课

程思政的必要性,并从知识内涵的“守恒”和“转化”角度入手,筛选合适的思政材料,并从素材选取、素材运用、教学模式等3个方面,为教师如何进行“中学物理课程思政”提供建议.

但目前国内就中学物理课程思政理论及实践研究都较少,希望通过本文的论述给他人如何进行中学物理课程思政提供借鉴意义,同时希望对未来中学物理课程思政发展具有推进作用.

#### 参考文献

- 1 课程思政:有效发挥课堂育人主渠道作用的必然选择[EB/OL].(2017-03-20)[2018-03-09].[http://www.sohu.com/a/129398832\\_488427](http://www.sohu.com/a/129398832_488427)
- 2 尹庆丰.“课程思政”融入高中物理课堂教学初探[J].物理教师,2020,41(6):4
- 3 八省市公布2021年高考改革实施方案[EB/OL].(2020-12-29)[2021-12-01].[http://www.xinhua.net.com/2020-12/29/c\\_1126923583.htm](http://www.xinhua.net.com/2020-12/29/c_1126923583.htm)
- 4 才者,德之资也;德者,才之帅也[EB/OL].[2021-05-07].<http://www.81.cn/jfjbmap/content/2018-07/25/content211745.htm>
- 5 中华人民共和国教育部.教育部印发普通高中课程方案和课程标准(2017年版),落实立德树人根本任务[EB/OL].(2018-01-16)[2021-10-21].[http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/gzdt\\_gzdt/s5987/201801/t20180116\\_324668.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/201801/t20180116_324668.html)
- 6 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)[S].北京:人民教育出版社,2020
- 7 尹庆丰.“课程思政”融入高中物理课堂教学初探[J].物理教师,2020,41(6):69~72
- 8 杨建邺.物理学家的故事[M].武汉:武汉出版社,2006
- 9 黄鹏,郎和,邓天华.能量守恒定律发现者光环的背后——天才业余科学家迈尔的坎坷人生[J].物理教师,2009(10)
- 10 王祖陶.中国古代关于物质和运动守恒科学思想的发展[J].自然科学史研究,1982(2):7
- 11 刘尧崧.论第一类永动机幻梦的破灭[J].高考,2016(15):1
- 12 人民网.年发电量创世界纪录[EB/OL].(2021-01-06)[2021-01-06].<http://finance.people.com.cn/n1/2021/0106/c1004-31990195.html>
- 13 王维审,麦小片.人生的另外一种守恒[J].教师博览:中旬刊,2019(2):2

(下转第100页)

# Application on HPS Teaching Model in Ideological and Political Teaching Practice of University Physics Curriculum

Wang Caixia Wu Yongping

(College of Physics Science and Technology, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225002)

Fan Jiyu

(Department of Applied Physics, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, Jiangsu 210016)

**Abstract:** Based on the advanced HPS teaching concept, the ideological and political elements are naturally integrated into the teaching of university physics courses. In view of the unique advantages of benefit, course essence and training purpose, from the method of "classic HPS six-step teaching", the electronic spin hypothesis of modern physics part as an example. According to the practical experience, the practical principles of ideological and political affairs in the university physics courses are clarified, the practical results are analyzed, and the difficulties existing in the practice and the solving strategies are explored.

**Key words:** curriculum ideological and politics; HPS model; university physics

(上接第 95 页)

## Research on the Teaching of Ideological and Political Education in High School Physics Curriculum

—Taking the Law of Conservation of Energy as an Example

Cheng Jianlan Wen Li Wang Hainan Luo Guang

(College of Physics and Electronic Engineering, Chongqing Normal University, Chongqing 401331)

**Abstract:** Under the background of "cultivating people by virtue", traditional ideological and political courses no longer meet the needs of education, and "classroom ideological and political courses" arises at the historic moment. This paper takes the law of conservation of energy in high school physics as an example, takes the necessity of ideological and politics in high school physics classroom as the starting point, seeks ideological and political materials from the aspects of physics history, science and technology development, science and technology application, and puts forward suggestions for teachers' classroom thinking and politics in the aspects of material selection, application and diversification of classroom modes.

**Key words:** moral education; curriculum ideological and political education; physics teaching; the law of conservation of energy