

立德树人格局下课程思政融入高中物理教学的实践研究*

——以能量量子化为例

李 林

(深圳市宝安区中学高中部 广州 深圳 518101)

(收稿日期:2021-06-03)

摘 要:在把“立德树人”作为教育的根本任务的前提下,通过分析课程思政的深刻内涵与现实意义,结合物理学学科特点,论证在高中物理教学中融入课程思政的基础,在传授物理知识的同时挖掘课程思政元素,融合课程思政内容,以培养学生的科学精神,掌握科学方法提升科学素养为目的.具体分析高中物理课例,暨人教版选修3-5第十七章第1节“能量量子化”,进一步阐述在高中物理教学中开展思政教育的实践策略,并展望课程思政融入高中物理教学的未来.

关键词:课程思政 高中物理 能量量子化

2018年,习近平总书记在全国教育大会上的讲话中指出:“党的十八大以来,我们围绕培养什么人、怎样培养人、为谁培养人这一根本问题,全面加强党对教育工作的领导,坚持立德树人,加强学校思想政治工作,推进教育改革……要在加强品德修养上下功夫,教育引导学 生培育和践行社会主义核心价值观,踏踏实实修好品德,成为有大爱大德大情怀的人……要全面加强和改进学校美育,坚持以美育人、以文化人,提高学生审美和人文素养……”^[1]2019年3月习总书记又在学校思想政治理论课教师座谈会上提出:挖掘其他课程和教学方式中蕴含的思想政治教育资源,实现全员全程全方位育人^[2]。“课程思政”与“思政课程”不同,前者提倡每一门课都要具有思政教育的功能,后者则专指对学生进行思想品德教育的专门课程.课程思政本质上是践行“立德树人”理念的教育,它的目标是构建全员育人、全程育人、全方位育人的格局,知识传授、价值引领和能力培养三位一体,彼此交融.

1 高中物理教学中融入课程思政的基础

物理学所研究的对象是物质的基本结构和物质最基本、最普遍的运动形式,因此物理学是一切自然科学以及进一步认识复杂运动的基础,是自然科学研究中的领头学科^[3].物理学所展现的科学的世

观、认识论和方法论深刻影响着人类对物质世界的基本认识、人类的思维方式和社会生活^[4].物理学中的实验发现和理论创新,特别是物理学中一系列重大发现(如电子的发现、相对论理论的创立和夸克模型的建立等)都为阐述辩证唯物主义哲学的一般规律和原理提供了重要的科学事实和依据,使辩证唯物主义的基本原理更加丰富并不断向前发展.而辩证唯物主义中的质量互变规律、对立统一规律、否定之否定规律、真理的相对性以及实践是认识的基础、是真理的检验标准等原理,为人类认识物质世界的客观规律提供了重要的哲学思想和方法论.人类在认识和改变客观世界的同时,也在改变自己的主观世界和思维方式,使之更加适应于改善人类的生存状态的要求^[5].

教育部发布的最新的纲领性文件,《普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)》明确了物理学学科核心素养的四个维度:物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任^[6].其中,科学态度与责任重点包括科学本质、科学态度、科学责任等要素,主要指在认识科学本质、感知科学、技术、社会和环境关系之上,逐渐形成的严谨认真、实事求是的科学态度及遵守道德规范、保护环境并推动可持续发展的责任感^[7].不难看出,新课程标准的指导思想,核心素养中科学态度与责任的内部联系都体现出高中物

* 2019年度广东省教育信息技术中心教育信息化应用融合创新专题课题,课题编号:19JX06054

理所具备的思政功能。在教学内容方面,高中物理中的定理、理论不是一蹴而就的,长期的发展、完善过程印证了辩证唯物主义认识论。教师在讲解理论时,可以先介绍物理学家探索科学规律的艰辛过程,启发学生从多角度思考分析,达到对学生科学素养的培养,着重突出世界观的培养。其次,高中物理的培养目标可以细化为知识目标、能力目标和情感目标,即希望学生能运用所学物理知识解决实际问题,掌握科学方法,具有科学精神和科学素养,而这些恰好也是思想政治教育的目标之一。物理学推动科技进步、推进中国发展的具体案例,又给高中物理教学提供了连绵不绝的思想政治教育资源。如2020年6月23日我国北斗三号最后一颗全球组网卫星发射成功,标志着北斗导航卫星已经完成了全球部署,中国有了自己的导航系统。中国的北斗系统从1994年开始建设,从无到有,自立更生,耗时26年,终于建成了一张天网。北斗卫星打破了美国垄断,大大提高了我们在空天领域主动权。北斗卫星的开发过程非常艰难,当时我国经济基础薄弱,人才匮乏同时还要面临欧美技术封锁。中国航天人在困难面前没有低头,经历了几代人的艰辛努力,才取得成功。教师要善于挖掘前沿科技中的思政元素,因时而进,因时而新,这样可以激发学生学习物理的兴趣,提高课堂参与度,大大增强课程思政的教育效果。

2 “课程思政”教学实践——以“能量量子化”为例

必须清醒认识到,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。在物理教学中如何巧妙地融入思想政治教育需要教师做好备课工作,精心做好教学设计,选择合适的教学方法、教学材料。现以人教版选修3-5第十七章第1节“能量量子化”中的几段教学片段为案例,初步尝试将“课程思政”融入高中物理教学,仅供参考,以达到抛砖引玉的目的。

2.1 结合物理学史视频 动态化引入主题

课前,结合物理学史的内容,播放视频动画,使课本上静态的知识动态化。让学生了解本节课相关的物理学背景和时代背景。19世纪末期,物理学已经发展成了一门非常完善的学科。一切物理现象似乎都能够从以力、热、光和电磁为支柱的物理学知识理论体系中找到满意的答案,物理学家们都感到物理学已大功告成;但开尔文却提到物理学天空的两

朵乌云,物理学后续的发展历程表明,恰恰是这两朵小小的乌云,引起了物理学的一场大变革^[8]。

思政分析:在引入过程中,教师可以指出在19世纪末,物理学界弥漫一种骄傲自满的情绪,按照机械决定论的哲学观点世界运行机制已被揭示,但从辩证唯物主义观点出发,时间万物都在发展变化中。所谓学海无涯、学无止境,要时刻保持谦虚、谨慎的学习态度,以批判的眼光看问题,微小细节背后可能蕴藏着巨大的不同,都可能是改变世界认知观念的决定性因素。物理学中诸多重大进展就是基于这种求真务实、严谨审慎的科学态度发现的。比如在探究“以太”是否存在的实验中,迈克耳孙和莫雷测量的结果与19世纪末物理学家们利用经典物理原理得出的结论不相符,但他们并没有隐瞒,而是带动全世界的物理学家们研究不符的原因;正如我们现在所知,恰恰正是这些“出人意料”的实验结果引发了物理学家的思考,进而促进相对论的诞生^[9]。任何物理学的理论都是暂时的,世间并没有绝对真理也没有终极真理,任何物理学理论都存在它的局限性和边界,对于目前无法解决的问题,我们就要突破传统观念的束缚,提出新观点,建立新理论,拓展已有知识的边界,从而推动科学不断发展。

2.2 结合生活实例 初步展开课堂教学

黑体辐射是本节课的重点也是难点,教师需从生活中热辐射讲起,逐渐过渡到黑体和黑体辐射。课前学生已经知道热传递有3种形式:热传导、热对流、热辐射,其中热辐射的主要成分是波长较长的电磁波,不能引起人的视觉。教师讲解欧洲工业革命时钢铁冶炼的历史背景,借此引导学生体会物理学发展与生产实践的关系。那中国古代对此现象是否也有类似的研究呢?此时,教师引导成语“炉火纯青”原意是道士炼丹,认为炼到炉里发出纯青色的火焰就算成功了。在唐代孙思邈的《四言诗》有介绍:“洪炉烈火,洪焰翕赫;烟示及黔,焰不假碧。”^[10]在现代应用方面,热辐射在现代生活中广泛存在,比如红外线照相机、红外线温度计、红外追踪等,科学家还可以根据Wien displacement定律计算出太阳的表面温度^[11]。

思政分析:在教学中,引入“炉火纯青”这个成语,并解读其基本含义,说明中国古人很早就对热辐射现象有观察、有研究,总结出一整套经验理论,这宣扬了中华民族优秀传统文化,增强学生的文化

自信.将中华优秀巧妙传统文化融入课程,有助于左右脑的相互沟通,让学生把逻辑思维和形象思维更好地融合起来,并在认识上跨越人文科学与自然科学的知识鸿沟,促使学生的学习能力、语言表达能力和分析解决问题能力的提升,激发他们的学习兴趣^[12].在介绍西方科学家开展热辐射现象研究的缘由时,教师引导学生以动态、发展的观点认识物理学的发展规律,从实践出发,总结经验,凝练科学理论,又进一步指导实践,循环上升,逐渐进步.分析红外测温技术在生活中的实例,进一步教导学生了解物理学的前沿技术,同时也使学生了解国际国内的发展形势,不仅要做到学以致用,更要做到学为何用,增强民族复兴的使命担当.同时,宣扬踏实肯干,精益求精的工匠精神,培养学生正确的人生观、世界观和价值观.

2.3 简化“能量量子化”知识模型 师生思维碰撞

能量量子化现象是第一种被发现的量子现象,它在创立量子力学过程中起了奠基作用.不过,高中生从经典物理的连续性观念到近代物理的量子化观念的转变是非常困难的,教师需要注意把能量量子化这部分知识简化,便于学生理解.教师可以类比生活中的例子,比如人的数量是量子化的,物体的质量是量子化的,电荷量是量子化的等实例,进而引出能量量子化的含义.为了解释“紫外灾难”,普朗克利用内插法提出了一个全新的公式,他用一个能量不连续的谐振子假设,推导出黑体辐射公式,与实验符合得非常好.普朗克量子假设具有划时代的意义,但在20世纪初,经典物理学家对此理论的怀疑和非难也接踵而来,普朗克的工作几乎无人问津,普朗克自己也感到不安^[11].

思政分析:科学家在观察和研究世界时,从事物的现象到本质、从特殊到普遍、从经验到规律、从已知到未知之间的所经历的探索历程,无不闪耀着理性精神的光芒.虽然普朗克利用内插法的理论推导还有不足之处,但这种量子化假设具有重大意义.大胆的猜测和敏锐的洞察力,造就天才的突破,这为我们运用新方法探究未知物理世界树立了一个典范.教师也要注意引导学生从辩证的角度看问题.科学的发展过程充满偶然性与必然性,偶然性与必然性相互关联,相互促进,并在一定条件下相互转化^[13].量子化理论的发现既是偶然的,同时也是必然的.一方面,众多科学家对黑体辐射规律的研究必然会得

出满意的解释,这体现了科学发展过程中新理论的必然性;另一个方面,普朗克通过大胆假设,运用内插法得出的新理论,完美解释了黑体辐射规律,这体现了科学发展的偶然性^[14].

3 结语

课程思政是一个内涵丰富的理论系统,实施方式多种多样,与各学科有千丝万缕的联系,教师可以结合各学科特点,融合学科资源,多样化、多层次“润物细无声”地实施.本文以能量量子化为例,探讨在高中物理的教学内容方面如何挖掘思政元素,在教学过程中如何引入课程思政思路.课程思政融入高中物理教学是一项艰巨的任务,需要长期坚持研究和探索,需要广大教师共同努力,全面挖掘高中物理课程思政育人元素清单,研磨经典课例,推进深度反思,形成完善的物理思政课程体系,从而更好地践行“立德树人”的根本任务,以求思政课程效果最大化,实现全方位育人.

参考文献

- 1 习近平.坚持中国特色社会主义教育发展道路培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人[EB/OL]. [2018-9-11]. <http://edu.people.com.cn/n1/2018/0911/c1053-30286253.html>
- 2 习近平主持召开学校思想政治理论课教师座谈会[EB/OL]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-03/18/content_5374831.html
- 3 焦君安,郭芳英,穆夏梅.物理[M].西安:西北大学出版社,2014
- 4 王小力.大学物理课程思政研究与实践[J].中国大学教学,2020(10):54~57
- 5 倪光炯,王炎森,钱景华,等.改变世界的物理学(第4版)[M].上海:复旦大学出版社,2015
- 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,2020.1~4
- 7 陈刚.物理学习与教学论[M].上海:华东师范大学出版社,2019
- 8 郭奕玲,沈慧君.物理学史[M].北京:清华大学出版社,2005
- 9 陈真英,谢冰,谢文彬,等.立德树人格局下大学物理课程实施课程思政的特色优势研究[J].高教学刊,2019(21):61~63
- 10 <https://hanyu.sogou.com/result?query=%E7%82%89%E7%81%AB%E7%BA%AF%E9%9D%92&mzid=70231101> 搜狗汉语链接

- 11 范仰才. 大学物理学(下)[M]. 北京: 北京大学出版社, 2019
- 12 徐初东, 熊万杰. “大学物理”运用中华优秀传统文化资源开展课程思政的探索与思考[J]. 思想理论教育导刊, 2021(3): 105~111
- 13 刘文涵. 科学传播中的偶然性与必然性[J]. 科技风, 2019(11): 128
- 14 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, 40(3): 2~12

Practical Research on Integrating *Curriculum Ideological and Political Education* into Physics Teaching in Senior High School under the Pattern of Moral Cultivation

——Taking the Energy Quantization as an Example

Li Lin

[Senior High School Department of Shenzhen Baoan Middle School (Group), Guangzhou, Shenzhen 518101]

Abstract: In the "khalid ents" as the fundamental task of education under the premise, through the analysis of the profound connotation and realistic significance of course education, combining with the characteristics of physics subject and argument into the course in high school physics teaching education, the basis of education in teaching physics knowledge at the same time mining course elements, ideological content, to cultivate the students' scientific spirit, The purpose of mastering scientific methods to improve scientific literacy. Specific analysis of high school physics class examples, and people's Education Edition elective 3 - 5 chapter 17 section 1 "Energy quantization", further elaborated in high school physics teaching to carry out ideological and political education practice strategy, and the prospect of curriculum ideological and political integration into high school physics teaching in the future.

Key words: curriculum ideology and politics; high school physics; quantization of energy

(上接第 66 页)

- 3 杨林, 王岩. 优秀传统文化进校园的途径研究——以物理学史为例[J]. 当代教研论丛, 2017(5): 1~2
- 4 熊万杰, 袁凤芳, 温景立. 中华传统文化中有关物理学以及方法论的知识[J]. 物理通报, 2011(2): 85~88
- 5 姚翔. 皮亚杰认知发展理论对初中物理教学的启示[J]. 上海教育科研, 1990(6): 14~16
- 6 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
- 7 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准(2011年版)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020

Research on Physics Teaching in Junior High School Integrating the Elements of *Curriculum Ideological and Political Education*

He Jing Gao Yongwei Li Guangfu Yang Sijie

(School of Physics and Electronic-Electrical Engineering, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: In order to implement the fundamental requirements of General Secretary Xi Jinping's "adhere to morality and foster people, and integrate the cultivation and integration of socialist core values into the whole process of teaching and educating people". More and more front-line teachers and scholars have devoted themselves to the research and practice of curriculum ideology and politics, and made a research summary on the current research status of ideology and politics in the junior middle school physics curriculum.

Key words: curriculum ideology and politics; to foster virtue through education; Summary