

# 大学物理融入课程思政的探索\*

——以恒定磁场为例

吴杰 蒋逢春 冯学超

(郑州轻工业大学物理与电子工程学院 河南 郑州 450001)

(收稿日期:2021-02-03)

**摘要:**课程思政是一种综合教育理念,强调各种课程与思想政治理论课程同向同行,实现协同育人,从而培养出德才兼备、全面发展的社会主义事业建设者和接班人.大学物理是理工本科生必修的公共基础课,具有学生覆盖面广、知识点多等特点,涵盖有一系列科学的世界观和方法论,在该课程中开展思政教育是十分可行的.文章以恒定磁场章节为例,探讨了课程中蕴含的思政元素及课堂融入方法.通过组建教学团队、优化教学大纲等途径,在课程教学中更好落实知识传授和价值引领的根本任务.

**关键词:**课程思政 大学物理 知识传授 价值引领

## 1 引言

课程思政是以“立德树人”作为根本任务,以构建全员、全程、全课程育人格局作为基本形式,将各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应的一种综合教育理念.习近平总书记在2016年全国高校思想政治工作会议上指出,要坚持把立德树人作为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程,因事而化、因时而进、因势而新,实现“知识传授”和“价值引领”的统一<sup>[1]</sup>.

2020年6月,教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》,对全国所有高校、所有学科和专业全面推进课程思政建设擘画了施工蓝图.目前全国很多高校都在积极开展课程思政教育教学改革,深入挖掘基础课、专业课中蕴藏的思政元素,提升课程思政育人实效,从而培养出具有历史责任感和社会责任心,具有创新精神和实践能力的全面发展的现代化建设人才.

物理学是研究物质的基本结构、相互作用和物质运动最基本最普遍的形式及其相互转化规律的科学.以物理学基础为主要内容的大学物理课程,是许多本科院校理工科学生一门重要的公共必修基础课,由力学、热学、电学、光学、磁学等模块组成.每个

模块都展现了一系列科学的世界观和方法论,深刻影响着人类对物质世界的认识,对培养学生的创新思维能力和科学素养,正确认识客观事物,形成辩证唯物主义世界观有着重要的作用<sup>[2]</sup>.因此,在大学物理教学中进行思政教育不仅可行且具有明显优势.本文以马文蔚改编的《物理学》(第五版)第七章恒定磁场内容为例<sup>[3]</sup>,深入探讨课程中的思政元素及其融入方法.

## 2 恒定磁场章节中蕴藏的思政元素及课程融入方法

### 2.1 利用物理学史及现代科技引导学生树立民族自豪感和自信心

电磁学是物理学的一个重要分支,一直伴随着人类文明进步的历程而发展.我国在春秋时期已经发现了磁现象,在公元前4世纪左右的《管子·地数篇》中就记载着:“上有慈石者,下有铜金.”随着对磁现象的认识,古人又发明了指南针(古时称罗盘).最早记载在北宋时期沈括所著的《梦溪笔谈》:“方家以磁石磨针锋,则能指南,然常偏东,不全南也.”我国关于指南针的记载比西方早了100多年记录,属于中国的四大发明之一.另外沈括在实践中已经发现

\* 郑州轻工业大学教学改革与研究项目“《大学物理》线上线下混合式教学模式的探索与研究”;河南省高等学校教育教学改革研究与实践项目“基于产出导向的物理公共基础课程改革研究与实践”,项目编号:2019SJGLX323

作者简介:吴杰(1977-),女,副教授,研究方向为粒子与原子物理.

了地磁偏角,比1492年哥伦布横渡大西洋航行中观测到的地磁偏角现象早400多年<sup>[4]</sup>.然而由于我国古代科学家过多关注应用而忽略其中的原因,缺乏对现象本质的深刻探究和理论说明,18世纪中国的技术已经落后于世界的先进水平.这些题材不仅彰显了我国先辈观察敏锐细致、勇于实践创新的中华优秀精神,让学生充分认识到我国古代在科学领域的不朽成就,从而对学生进行爱国主义教育,促其树立强烈的民族自豪感和自信心,还能让学生意识到落后就要挨打,进而激发起学生心中的爱国情怀,从而提升其思想觉悟和学习兴趣,培养脚踏实地的学习态度.

除了古代科学技术的发展,近年来我国在高新技术方面也取得了卓越成就.在讲到霍尔效应时,可以引入清华大学薛其坤院士带头组成的团队发现量子反常霍尔效应.这项研究成果将推动低功耗晶体管和电子学器件的发展,使超低能耗的高速电子器件的大规模使用成为可能.美国《科学》杂志的评审也给予其高度评价:“这篇文章结束了对量子反常霍尔效应多年的探寻,这是一项里程碑式的工作.我祝贺文章作者在拓扑绝缘体研究中作出的重大突破.”再比如,讲到磁介质或高温超导时,可以引入我国从20世纪80年代对磁悬浮技术展开研究,到2019年自主研发、处于国际领先水平的磁悬浮试验样车线上成功试跑,该样车时速可达620 km/h,最高时速可达800 km/h.

总之,通过将中国古代成就和近代科学技术的发展引入教学,让学生了解中国古代科技、接触科技前沿的同时,还可以激发他们奋发图强的精神状态和强烈的爱国情怀,增强民族文化自信心和自豪感、时代责任感和历史使命感,树立社会主义核心价值观,为成为德才兼备的社会主义建设者和接班人打下坚实基础.

## 2.2 通过物理定理定律培养学生勇于探索的科学精神和严谨的科学态度

科学精神是科学文化的主要内容之一,是实事求是、求真务实、开拓创新的理性精神,包含理性、实证、求实、求真、探索、创新、协作等精神.物理学是研究物质运动及其规律的一门学科,其包含的每个知识点都是研究某种特定的运动形式,比如机械运动,电磁运动、分子热运动等不同的运动形式.而每一种

运动形式都由满足其自身规律的物理定律所约束.在定律的推导过程中,含有众多的科学思想与探究方法,通过定理定律的推导学习能够培养学生勇于探索、追求真理的科学精神与严谨求实的科学态度.

比如,毕奥-萨伐尔定律是电磁学中的一条重要基本规律,对电磁学的发展有着深远的影响和意义,也是学生定量求磁场用到的最基本方法.但是由于定律本身涉及矢量表达和三维表示,而教材一般只给出定律的文字和公式表达,学生在理解上有一定的难度.因此,引入之前可以先回顾定律的提出过程:电流能产生磁效应这个消息传到法国之后,毕奥和萨伐尔决心寻找电流对磁极作用所遵循的普遍规律,他们设计出巧妙的实验,通过测量振荡周期间接测量载流导线对小磁针的作用力,将难以测量的力转化为易测量的周期,并用补偿法消除地磁场的影响,从而提高了实验的精确度.经过一番不懈的努力,终于发现了电流对磁针作用正比于电流强度,反比于它们之间的距离,并且作用力垂直于磁针到导线的连线方向.紧接着拉普拉斯帮助他们把实验结果表示成微分形式,从而得出了毕奥-萨伐尔定律.从实验到结果仅仅用了短短两个多月的时间,实现了在人类历史上第一次获得了电流磁效应的定量研究成果<sup>[5]</sup>.毕奥-萨伐尔定律的建立过程中涉及实验、数据处理、理论分析等物理学研究的几乎所有重要环节,蕴涵着许多重要的物理思想和研究方法.通过讲解定律建立的背景和过程,让学生体会到科学需要探索新事物的热情,并且学会提出问题和解决问题,从而培养学生科学思维和探究精神以及协作理念.

再比如,推导恒定电流产生磁场中的安培环路定理时,以无限长载流直导线激发的磁场为例,分4种情况讨论,第一种为圆形环路包围电流,第二种为任意环路包围电流,第三种为电流在环路之外,第四种为环路包围多根载流导线,整个推导从易到难,从特殊到一般,进行不断地变化,最终得出恒定磁场中安培环路定理的一般表达式,然后讨论环路绕行方向和电流正负的关系并举例说明其应用,让学生亲身经历安培环路定理的发现和使用过程,引导学生理解在科学探索中要实证、求实、求真,从而培养严谨治学的科学态度.

### 2.3 在知识讲解中培养学生的辩证唯物主义世界观

辩证唯物主义世界观是马克思、恩格斯科学地总结了自然科学发展和社会历史而创立的,是关于自然界、人类社会和思维发展的最一般规律的科学,同时也是人们研究自然科学、社会科学和思维方法的指导思想.对大学生而言,树立辩证唯物主义世界观有助于自我定位,正确认识与他人、与社会的关系,树立崇高的理想与信仰,从而实现最大个人价值.物理学有很多内容体现由量变到质变、对立与统一等辩证关系,在教学过程中可以有针对性地融入课堂.

比如引入磁场时,可以提到人们对电和磁的认识:在最初认识电和磁现象的2 000多年里,人们一直认为电和磁之间不存在关系,后来在康德的批判哲学思想影响下,丹麦物理学家奥斯特提出自然界中的力、热、电(磁)、声和光等能够相互联系并在一定条件下相互转化,在此思想启发下做了系列研究,在一次实验中发现了电流的磁效应,第一次把电和磁联系起来.由此,在自然统一性哲学思想的引领下,人类对电磁现象的认识从量变到质变,开辟了人类对电磁现象探索和研究的新纪元<sup>[6]</sup>.许多科学发现看似偶然,其实往往有其必然性,奥斯特正是自觉而有目的地进行长期探索,才“偶然”发现了电流的磁效应现象.

量变引起质变是唯物主义辩证法的重要观点.事物的发展一般从量变开始,通过量的积累引发质的变化.在电流磁效应的启发下,安培通过不断地实验和探究,他大胆的提出分子电流假设及“右手定则”,推出电流元相互作用公式,正是有了安培“分子电流”等假说这些量的积累,才激发科学家从微观层面去思考电与磁的关系,使电磁学理论往前迈进了一大步,为实现揭示磁性微观机制这一质变夯实基础.

在讲到铁磁材料温度对磁性的影响时,会提到当温度升高到某一范围时,磁性随温度急剧变化,当温度升高到居里温度时,磁性消失,铁磁变为顺磁,这一过程是由量变到质变的过程.升温初始会引起金属点阵热运动的加剧,影响磁畴磁矩的有序排列,当温度升高到居里温度时,磁畴被瓦解,平均磁矩变为零,铁磁变为顺磁.这也说明量变是质变的基础,

而质变是量变的必然结果.

### 3 目前开展课程思政存在的问题和解决方法

在大学物理课程中虽然存在很多思政元素,但是由于课程本身知识点多,难度系数较大,开设学时又不断被压缩,所以在该课程中开展课程思政教育时应注意以下方面:

(1)组建课程思政团队,提高教师思政意识和思政授课能力

教师作为教育教学的主要实施者,在推进“课程思政”建设中起着至关重要的作用.首先任课教师不仅应具备扎实的专业知识,还需要提升人文素养和政治意识.这就需要教师平时要多了解当前的最新思想动态和科技动态,及时将最新的精神和热点科技问题传递给学生.其次通过培训学习、邀请思政课程老师定期指导以及教研室活动等,开展思政课程融入大学物理课程的教学技能的培养,使教师们深刻认识到课程思政的重要性,结合物理知识挖掘思政元素,进而把能力的培养、价值引领融入教学过程中.

(2)修改教学大纲、制定统一的教学方案

教学大纲是教师进行教学的主要依据,包含了教学目的,授课内容,所用学时和教学重难点等,在开展课程思政教育时,必须以获得科学知识为基础,以培养理性、严谨的科学精神、自豪感和文化自信及辩证唯物主义世界观为目标,修订课程教学大纲,并依据大纲制定完整详尽的课程教学方案.在设计教学方案时,案例的挑选一定要和知识点密切相关,思政内容也不能生搬硬套的插入其中,也不是每节课都要有思政的融入,需要将思政元素自然地融入讲解之中,实现立德树人、润物细无声的教学目标.

(3)采用线上线下混合式教学模式

大学物理内含很多的思政元素,但是由于课时有限,很多老师都遇到知识系统难以展开的问题.随着网络信息技术的发展,在线学习成为了一种比较受欢迎的学习方式,特别是经过2020年的新冠肺炎疫情,很多学校都推进了在线教学.因此,可以利用线上平台及时推送有价值的、与课程有关的视频或者阅读资料,让学生利用碎片化时间对这些知识进行了解,然后通过课堂引入,再进行分析讨论,这样

既节省课堂时间,又通过课堂分析让学生加深对知识的印象和理解,同时对学生的思想也有更深层次的触动。

#### 4 结束语

课程思政是一种立德在先、树人为本,促进学生全面可持续发展的教育理念,而大学物理作为高校理工科学生开设的公共基础课程,蕴含着大量的思政元素,因此,课程中开展思政教育十分可行且具有特色优势。

本文以恒定磁场为例,介绍了在课堂中有效地融入爱国情怀、科学精神以及辩证唯物主义世界观3方面的培养教育,最后指出开设思政教育所注意的问题:建好课程团队,优化教学方案,采取多元化的教学模式。在传授知识的同时,传达给学生做人、做事、做学问的道理,实现知识传授与价值引领有效统一,培养出德才兼备的社会主义建设者和接班人。

课程思政是全体高校教师一项长期而艰巨的任务,事关我国高素质创新人才培养的百年大计,必须

足够重视,并在教学实践中认真贯彻和实施,不断完善和提高。可能开始有些不太适应或比较生疏,但只要坚持不懈,勇于探索,勤于实践,一定会取得越来越好的成效。相信在广大教师和学生的共同努力下,课程思政将在教学改革和创新人才培养方面发挥重要作用。

#### 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 开创我国高等教育一事业发展新局面[N]. 人民日报,2016-12-09
- 2 曹海霞.“新工科”背景下大学物理课程中融入课程思政的实践与探索[J]. 物理通报,2020(12):11~14
- 3 马文蔚. 物理学(第5版)[M]. 北京:高等教育出版社,2006
- 4 胡秋波,孙瑞瑞. 大学物理课程思政探索和实践[J]. 轻工科技,2020,262(9):184~185
- 5 张翌. 普通物理中毕奥-萨伐尔定律的教学研究[J]. 教育界(综合教育研究)(上),2016,34(12):169
- 6 张洪欣. 电磁场理论与实践中的唯物辩证法思想[J]. 高教学刊,2020,129(7):197~199

## Exploration on the Integration of University Physics into Curriculum ideological and Political Education

——Taking Static Magnetic Field as an Example

Wu Jie Jiang Fengchun Feng Xuechao

(School of Physics and Electronic Engineering, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou, Henan 450001)

**Abstract:** Curriculum ideological and political is a comprehensive education concept, emphasizing that each course should walk together in the same direction with the ideological and political theory course, to achieve collaborative education, so as to cultivate the builders and successors of socialism with both ability and political integrity. College physics is a compulsory public basic course for science and engineering undergraduates. It has the characteristics of wide coverage of students and many knowledge points, as well as a series of scientific world outlook and methodology. Therefore, it is very feasible to carry out ideological and political education in this course. Taking the chapter of static magnetic field as an example, this paper discusses the ideological and political elements contained in this chapter, and the means of integrating ideological elements into the course. The basic tasks of knowledge imparting and value guiding can be better implemented by means of establishing teaching team and optimizing teaching program. By forming teaching teams and optimizing the syllabus, college teachers can better implement the fundamental tasks of knowledge imparting and value guidance in the course teaching.

**Key words:** curriculum ideological and political; college physics knowledge imparting; value guidance