

凝聚态物理课程思政教学实践*

巩龙延

(南京邮电大学理学院 江苏 南京 210023)

(收稿日期:2022-09-23)

摘要:凝聚态物理是固体物理课程的拓展,理论性、实践性和应用性强.在分析课程特点的基础上,深挖身边科学家及企业家有关的思政元素,将其融入到课程目标设计、教学大纲制定、思政教案课件制作、课堂教学及课程考核的各个环节.通过将知识传授、能力培养和价值塑造合为一体,实现了“润人无声”的教学实践.

关键词:凝聚态物理;课程思政;教学实践

1 引言

科技,无谓祸福,惟人善使之.能造福人类,就是福气;对人类有破坏,就是祸害.是福是祸,关键在于使用的人.2016年12月,习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上深刻回答了事关高等教育事业发展和高校思想政治工作的一系列重大问题,强调高校思想政治工作关系高校培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人这个根本问题,正式提出了课程思政的概念^[1].6年来,课程思政建设全面铺开,课程思政教育的重要性和必要性已成为教育工作者的共识.

中宣部、教育部出台了系列纲领性文件指导全国的课程思政建设.在2020年5月28日,教育部颁布了《高等学校课程思政建设指导纲要》(简称《纲要》)^[2],对课程思政提出了更高的要求,标志着课程思政2.0的到来.《纲要》指出专业课程是课程思政建设的基本载体.要深入梳理专业课教学内容,结合不同课程特点、思维方法和价值理念,深入挖掘课程思政元素,有机融入课程教学,达到润物无声的育人效果.《纲要》同时指出将课程思政融入课堂教学建设全过程.

凝聚态物理是物理学专业本科生和研究生重要的专业基础课,理论性、实践性和应用性强,深受学

生重视,在知识传授和学生能力培养方面业已发挥了重要作用.本文基于《纲要》精神,针对本科生,在分析凝聚态物理课程特点的基础上,深度挖掘思想政治教育资源,将其融合到教学的各个环节.教学实践表明,这样的思政教育,有效提高了学生的专业技术水平,培养了学生的社会责任感和历史使命感,从而为成为合格的社会主义建设者和接班人做准备.

2 凝聚态物理课程思政教学现状

早在1967年,著名物理学家菲利普·安德森和福尔克尔·海涅将他们的研究小组由“固体理论”改为“凝聚态理论”,第一次提出了“凝聚态物理学”的说法,成为了凝聚态物理学的鼻祖^[3].凝聚态,传统上指由大量粒子组成且粒子间有较强相互作用的物理系统.除了固态和液态之外,液晶、玻璃、凝胶,以及玻色-爱因斯坦凝聚态、顺磁态、铁磁态、反铁磁态、超流态、超导态等都是凝聚态^[4-5].凝聚态物理学是以固体物理学为主干,进一步拓宽研究对象,深化研究层次形成的学科.时至今日,已经发展成为当代物理学中最重要和最丰产的学科之一,特征为研究人员众多,研究结果丰富,对技术影响广泛,与其他学科交叉融合、相互渗透^[6].该课程理论性、实践性和应用性强,得到学生们的普遍重视.

作为固体物理学的进一步发展和延伸,凝聚态

* 南京邮电大学2020年“课程思政”教育教学改革研究专项,项目编号:KCSZJG202014.

作者简介:巩龙延(1976-),男,教授,研究方向为局域化、相互作用和输运现象及量子信息物理.

物理学学起来有一定难度. 全国高校物理专业开设固体物理学课程的院校较多, 对其课程思政教学已有较多探索和实践^[7-8]. 而在本科生中开设凝聚态物理学课程的院校相对较少, 对其思政教学的探索几乎没有. 本文接下来探讨的课程思政建立在各个教学环节的实践经验之上, 一定程度上可以弥补该缺憾.

3 课程目标设计和教学大纲制定

3.1 课程目标设计

根据江苏省教育厅《关于深入推进全省高等学校课程思政建设的实施意见》(苏教高〔2020〕3号)文件精神^[9], 准照南京邮电大学进一步推进“课程思政”建设实施方案, 设置凝聚态物理前沿课程目标. 思想、素质教育目标: 具有良好的思想品德, 具有正确的世界观、人生观和价值观, 具有爱国情怀, 具有科学思想, 具有攀登精神; 知识教学目标: 掌握基本理论, 掌握基本方法, 了解应用前景; 能力教学目标: 具有理论分析的能力、独立获取知识的能力和运用知识的能力.

3.2 教学大纲制定

凝聚态物理学内容丰富, 如北京师范大学田强教授和涂清云教授编著的《凝聚态物理学进展》^[4], 共280页, 分14章, 前3章为固体物理学基本内容, 后11章为人工物性剪裁和纳米科技、结构与物性、非线性输运现象等内容. 南京大学冯端院士和金国钧教授编著的《凝聚态物理学》^[6], 除第一章综览外, 共有8编, 计38章, 分两卷出版, 上卷603页, 下卷711页, 全面覆盖了凝聚态物理的方方面面, 堪称科学巨著. 前者较适合本科生使用, 后者较适合研究生使用. 参考它们及其他材料, 设置绪论、诺贝尔物理学奖大全、凝聚态物理学总概、纳米技术等8个知识单元, 共48课时, 如表1所示.

结合知识单元内容, 挖掘蕴含的思政教学元素, 写入教学大纲. 作为示例, 部分思政元素列入表1. 这些思政元素非常典型, 涉及两位诺贝尔奖获得者——爱因斯坦和谢赫特曼, 5位院士——邓稼先、黄昆、冯端、郝柏林和潘建伟, 1个科研群体——神州十三号团体, 1位杰出的创新创业校友——李懿.

表1 课程思政元素写入大纲(部分)

| 知识单元 | 学时 | 思政元素 | 思政目标 | 载体及教学方法 |
|-----------|----|------------------------------|-------------------------------|--------------|
| 绪论 | 2 | 诺贝尔奖获得者爱因斯坦关于人的最高品质的名言 | 培养学生树立正确的世界观、人生观、价值观 | 自拍照片 课堂讨论 |
| 诺贝尔物理学奖大全 | 2 | “两弹一星”功勋奖章获得者邓稼先院士 | 激发学生的民族自豪感, 培养学生的使命感、担当精神 | 阅读材料 课堂引导 |
| 凝聚态物理学总概 | 4 | 黄昆院士、冯端院士事迹及科学贡献 | 培养学生的家国情怀, 提高学生的爱国、敬业意识 | 网络视频 课堂引导 |
| 纳米技术 | 8 | 神州十三号 | 提高学生认识自身、认识问题、分析问题、解决问题的能力 | 网络视频 教师讲授 |
| 太阳能电池 | 8 | 杰出校友、融硅新能源集团CEO李懿 | 培养将社会主义核心价值观内化为内在精神追求和自觉行为 | 现场连线 课堂讨论 |
| 孤立波和混沌 | 8 | 郝柏林院士事迹及对混沌科学的贡献 | 引导学生把国家、社会、公民的价值融为一体意识 | 材料阅读 课堂引导 |
| 准周期结构 | 8 | 诺贝尔奖获得者谢赫特曼的准晶认可经历 | 培养学生应对压力和挫折的能力, 增强学生的意志品质 | 课前调研 课上自讲 |
| 量子信息处理技术 | 8 | 潘建伟院士的量子通讯卫星“墨子号”, “九章”量子计算机 | 培养学生的中华文化自信, 培养学生永攀科学高峰的勇气和担当 | 网络视频 课堂引导 |

3.3 思政教案 课件制作和课堂教学

以表1中的第3个知识单元为例,表2给出了部

分内容,在教学目标、教学安排、学习考核中将思政内容明确写入教案.

表2 思政教案(部分)

| | |
|------|---|
| 课次3 | 凝聚态物理学总概(1) |
| 课时安排 | 90 min |
| 教学目标 | 了解基本概念;培养学生的家国情怀,提高学生的爱国、敬业意识 |
| 重点难点 | 还原论、层展论的联系与区别 |
| 教学安排 | 凝聚态物理学的范围、重要概念(还原论、层展论、对称破缺、相互作用);黄昆院士事迹及科学贡献;冯端院士事迹及科学贡献 |
| 教学方法 | 讲授法;讨论法 |
| 教学手段 | 网络视频、课堂引导 |
| 学习考核 | 撰写思政体会 |

根据教案,精心制作相应课件.采用自拍照片、材料阅读、课前调研、网络视频等丰富的载体呈现思政内容(表1).制作的课件保证文本准确、图片清楚、视频清晰;保证课件配色合理、构图美观;保证课件表现力丰富,具有良好的互动性.使学生易于接受,使思政元素具体可信.

在授课过程中,积极引导,引起学生讨论和思考.比如在绪论中(表1),思政元素为爱因斯坦的名言:对真理和知识的追求并为之奋斗,是人的最高品质之一(云南大学物理学科楼前的爱因斯坦浮雕墙上刻之,笔者有与之自拍照);引导学生认识到这是科学家的重要品质之一、科学的内在精神之一、人类最崇高的理想;可以得到启示:端正学习态度、坚持独立思考、坚持实事求是;由此培养学生树立正确的世界观、人生观、价值观.在凝聚态物理学总概知识单元中,提到1951年,处于研究巅峰状态的黄昆,排除困难,毅然决然地踏上了回国之路;引用秦国刚院士的评论:他(黄昆)对祖国的赤子之情,对事业的赤子之诚,对党的赤子之心和高尚的情操将垂范世人,启迪后学;以此培养学生的家国情怀.在太阳能电池知识单元中,提到南京邮电大学理学院应用物理系杰出校友、融硅新能源集团CEO李懿,在2020年初新冠疫情爆发之际,心系祖国,在世界各地采购抗疫医疗物资,为打赢疫情防控阻击战贡献力量;以此引导学生将社会主义核心价值观内化为内在精神追求和自觉行为.

笔者在南京大学读书期间曾亲睹冯端院士的风采,机缘巧合曾向郝柏林院士请教过问题,大师已逝,风范长存.笔者的课题研究方向之一为量子信息处理,与潘建伟院士的研究领域一致.笔者曾为李懿同学上过固体物理课.因此,他们的科学贡献和事迹作为思政素材,在课堂上,可以做到让思政元素与物理内容融会贯通,让课程变的生动有趣,让思政“润人无声”.

3.4 课程考核

期末考试中,设计2~3分的思政题目.例如填空题:爱因斯坦关于人的最高品质名言为_____.潘建伟院士的量子通讯研究中,体现中华文化自信的技术为_____和_____.再如简答题:谢赫特曼的准晶认可经历可给我们什么启示?

4 结束语

深挖凝聚态物理课程中蕴含的身边思政元素,将其落实到课程目标设计和教学大纲中;精心制作思政教案课件,以多样的模式有机地融入到课堂教学中;以灵活的方式在课程考核中体现思政元素.这些实践,得到了省教学督导的认可.通过这样的思政实践,学生认为学习更有兴趣了,心中更有方向和动力了.

参考文献

[1] 习近平.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,2016-12-09.

(下转第68页)

人民教育出版社,2012:50.

[2] 郑永令,贾起民.力学(下册)[M].上海:复旦大学出版社,1994:107-114.

[3] 同济大学数学系.高等数学(上册)[M].北京:高等教育出版社,2007:228-231.

On the Consideration of Average Pressure in Liquid Pressure Analysis

HUANG Liang

(Chongqing Nankai Secondary School,Chongqing 400030)

Abstract: When analyzing problems related to the pressure exerted by liquids on submerged objects, the use of average pressure can quickly solve the problem without complex mathematical calculations. However, this method has strict prerequisites. If the geometric shape of the object and its submerged posture are not taken into account, blindly generalizing the method lacks the necessary rigor. This article theoretically considers the method of determining average pressure and its application principle in solving pressure problems, and explores the applicable conditions through three common examples in teaching.

Key words: liquid pressure; analysis; average pressure

(上接第62页)

[2] 中华人民共和国教育部.教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知:教高〔2020〕3号[A/OL].(2020-05-28)[2022-08-02].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm?eqid=d916c495000758c60000000364609916

[3] 施郁.评冯端和金国钧的《凝聚态物理学》[J].现代物理知识,2017,29(1):72~72.

[4] 田强,涂清云.凝聚态物理学进展[M].北京:科学出版社,2005.

[5] 朱劲松.南京大学凝聚态物理学科[J],物理,2015,44

(9):598~602.

[6] 冯端,金国钧.凝聚态物理学(上卷)[M].北京:高等教育出版社,2003.

[7] 俞健,陈涛,马广兴,等.固体与半导体物理教学改革及课程思政探讨[J].教育教学论坛,2020(35):289-290.

[8] 陈占林,王建伟,赵志军,等.“固体物理”教学中思政元素的发掘与融合[J].教育教学论坛,2021(5):69-72.

[9] 江苏省教育厅.《关于深入推进全省高等学校课程思政建设的实施意见》(苏教高〔2020〕3号)[EB/OL].(2020-07-07)(2022-08-21).http://jyt.jiangsu.gov.cn/art/2020/7/9/art_58366_9307413.html.

Practice on Ideological and Political Education of Curriculum Teaching in Condensed Matter Physics

GONG Longyan

(College of Science,Nanjing University of Posts and Telecommunications,Jiangsu,Nanjing 210023)

Abstract: Condensed matter physics is an extension of solid state physics. It has both rich theoretical content and many practical utility. According to the course characteristic, ideological and political elements from scientist and entrepreneurs are explored. These elements are applied to curriculum objectives, course syllabus, teaching plan, courseware, classroom teaching and final examination. All these steps bring knowledge teaching, ability training and value modeling together. At the same time, students easily accept them.

Key words: condensed matter physics; ideological and political education; teaching practice