

《半导体物理》课程的教学改革和思政建设初步探索

黄宇 段伟杰

湖南工程学院

DOI: 10.12238/mef.v4i7.3899

[摘要]《半导体物理》是微电子等专业的重要基础课程。由于课程涉及的先修课程和知识点较多,教学方式较为单一,学生学习的难度大、兴趣低。同时,该课程往往作为单纯的理论课程进行讲授,缺乏思政元素,理论与实际结合不足。针对教学中的诸多问题,笔者结合自己的研究方向和成果,将知识点与前沿的研究热点有机结合。同时,在授课过程中巧妙地引入思政元素,全面落实立德树人根本任务。通过一系列初步探索,希望学生在获取专业知识的同时全面提升个人修养和科学思维,实现全面发展。

[关键词]《半导体物理》;教学改革;课程思政;立德树人

中图分类号: G642

文献标识码: A

Preliminary Exploration of the Teaching Reform and Ideological and Political Construction of *Semiconductor Physics* Courses

HUANG Yu, DUAN Weijie

Hunan Institute of Engineering

[Abstract] *Semiconductor Physics* is an important basic course in microelectronics and other majors. As the course involves lots of prerequisites and knowledge points, the teaching method is relatively single, thus it is uninteresting and difficult for students to learn. Meanwhile the course is usually taught as a pure theoretical course, and lacks ideological elements and the combination of theory and practice. In view of that, the author combines his own research direction and achievements, and combines the knowledge points with the cutting-edge research hotspots. At the same time, the authors skillfully introduce ideological and political elements, and fully implement the fundamental task of strengthening morality education. Through a series of preliminary explorations, hoping that students can obtain professional knowledge while comprehensively improving personal cultivation and scientific thinking to achieve all-round development.

[Key words] *Semiconductor Physics*; teaching reform; ideological and political theories teaching in all courses; morality education

近年来,人工智能、大数据、5G等产业飞速发展,相关行业的人才需求也日益增大。作为关键核心技术,半导体科学在这些行业的未来发展中举足轻重,因而国家十四五规划中也将半导体产业列为重点发展方向。《半导体物理》作为集成电路、微电子科学等相关专业的核心基础课程,对半导体产业人才培养的质量有着直接影响。

1 《半导体物理》课程教学中的问题

1.1 教材内容更新慢。目前,高校中采用的《半导体物理》课程教材各不相同,

其中不乏一些经典的优质教材。诚然,这些教材在基本概念、基本理论的学习方面具有较好的效果,但是也存在一个明显且普遍的问题,即内容陈旧、更新速度慢。因此,学生在学习过程中无法了解当前该领域的发展情况和前沿动态,学习兴趣难以得到激发,学习效率低下。

1.2 先修课程设置不合理。众所周知,《半导体物理》的课程内容十分丰富,有着知识面广、知识点多、综合性强等显著特点,学生学起来有着相当的难度。但是,许多高校在开设《半导体物理》课程之前,并没有设置好相应的先修课

程,如固体物理、量子力学等,这使得学生没有做好必需的知识储备,学习出现严重脱节,教学开展十分困难。

1.3 理论与实践脱节。《半导体物理》的授课内容基本都是以理论讲解、公式推导为主,不涉及实际生产制造方面的知识。诸如半导体制造工艺、半导体材料的制备表征、半导体器件的测试等相关内容难以在教学中看到。这样导致学生的学习只涉及书本上的理论,对实践几乎一无所知,无法将所学知识和实际联系起来,没有做到学以致用。

1.4 思政元素严重缺乏。当前,许多

教师在授课时单纯的强调知识传递,没有注意培养学生的爱国主义情怀和个人修养,思政元素严重匮乏。党的十八大以来,习近平总书记围绕“培养社会主义建设者和接班人”作出了一系列重要论述,深刻回答了“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一根本性问题。作为高校教师,我们一定要明确人才培养的目的,要有历史责任感和使命感。在传递知识的同时,要对学生的人格进行全面塑造,扣好人生的第一粒扣子。因此,对《半导体物理》课程进行深入的思政元素挖掘具有十分重要的意义。

2 课程教学改革和思政元素的融入策略

2.1 传统理论与前沿进展无缝对接。针对教材内容更新慢、内容陈旧的问题,最直接的方法之一便是重新编写教材。但是,这一方法工作量巨大,需要大量人力物力,短时间内无法有效完成。因此,笔者在教学过程中,将教学内容和自身研究方向、研究成果有效结合起来,既讲授传统的半导体物理理论,也介绍前沿的发展动态和最新的研究成果。例如,在讲到半导体中的缺陷时,笔者还介绍了新原理存储器件,其工作原理已经超出了传统的半导体理论。在此基础上,将教学内容进一步拓展到高端芯片的研制以及光刻机的制造等前沿领域,充分体现了课程的重要意义。同时,结合材料科学、电化学等学科,对知识进行交叉融合,极大的丰富了教学内容。在讲到物质结构时,还向学生介绍了Diamond、Crystal Maker等专业绘图软件,让学生可以对课程内容和专业知识有更加全面、深入的理解和认识。通过这一系列的尝试,笔者在教学过程中发现学生的学习兴趣有了显著提升,对课程内容的关注度也明显提高,教学效果显著改善。

2.2 因材施教,精准施策。在对不同专业的学生进行授课时,笔者发现先修课程的学习对教学效果有直接影响。学习了相关基础课程的学生,更容易适应教学节奏,对知识点的理解也更加快速。但是,一些专业在开设《半导体物理》课程之前,没有设置相应的先修课程,使

得许多学生在学习时非常吃力,教学难度也较大。“教育需要坚实的科学基础,因人而异、因材施教”。针对这些底子比较薄的学生,在授课时要侧重“三基”的训练,即基本概念、基本理论、基本方法,重点帮助他们打牢基础,巩固知识体系。此外,在课堂上着重阐述关键内容的推导、证明过程,让学生不仅知其然,还要知其所以然。

2.3 理论与实践同频共振。“坚持实践第一的观点,不断推进实践基础上的理论创新”。由此可见,实践对我们的工作具有重要的指导意义。在教学实践中,要特别注重理论知识和实践相结合,既强调两者的关联,也突出两者的差异。例如,在讲授金属-半导体接触这一知识点时,详细阐述了理想条件下和实际情况下功函数差的显著差异,由具体实践来认识现象的本质,更加深入的理解理论知识的内涵。再比如,在讲到半导体的导电性时,特意介绍忆阻器的工作原理。在传统的理论中,半导体的导电性依赖于载流子的运动,且在电场作用下发生定向运动的粒子也只有载流子。但是,近年来通过实验发现,在电场作用下半导体中的离子也可以发生定向运动,且对导电性会产生直接影响。这一实践发现极大的丰富了半导体的导电理论。

2.4 树立远大理想,培养爱国情操。“我们党立志于中华民族千秋伟业,必须培养一代又一代拥护中国共产党领导和我国社会主义制度、立志为中国特色社会主义事业奋斗终身的有用人才”。这为中国特色社会主义高等事业发展的指明方向,为新时代我国高等教育的改革发展提供了根本遵循。根据这一指导思想,笔者在《半导体物理》课程的教学实践中,通过美对中国企业的无端打压、技术封锁、光刻机技术瓶颈等热点问题的讨论,充分激发学生的爱国情怀和民族责任感。教学不仅仅是简单的知识传递,更要让学生深刻认识到为什么而学,为谁而学。高校教师应当以身作则,做好学生的榜样,全面落实立德树人根本任务,为学生营造良好的学习氛围。

当今世界处于百年未有之大变局和中华民族实现伟大复兴战略全局,其中科技创新是一个关键变量。关键核心技术的突破,只能依赖于自主创新。在这一场全世界的科技竞争当中,人才毫无疑问是第一核心要素。在教学实践中,笔者通过实例让学生充分认识到我国在尖端技术领域与国外的差距,重点培养学生自力更生、艰苦奋斗的优良品质。通过介绍钱学森、邓稼先等著名科学家的光辉事迹,号召学生将个人理想与国家命运紧密相连,做到政治认同、思想认同、理论认同、情感认同。只有培养出合格的社会主义接班人,才能实现关键技术的突破,才能在激烈的全球竞争中脱颖而出,抢占科学制高点,把发展的主动权牢牢掌握在我们自己手里。因此,在《半导体物理》课程教学中深入挖掘思政元素,将知识的传递与爱国主义思想的培养紧密联系在一起,对人才培养质量的提高、新时代大学生思想政治素质的提升具有重要推动作用。

3 结语

针对《半导体物理》课程教学中存在的现实问题,笔者从不同层面开展了一系列的探索和尝试,取得了显著的效果,这为《半导体物理》等相关课程的教学改革提供了有价值的参考经验。

基金项目:

湖南省教育厅一般项目《可弯折存储器的室温扩散驱动制备与电场输运动力学解析》(编号19C0466)。

[参考文献]

[1]段理.《半导体物理学》课程教学改革与实践[J].教育现代化,2018,5(9):100-101.

[2]宋若方.基于4R路径的高职院校思政课亲和力的探究[J].教育教学论坛,2020,12(42):49-50.

作者简介:

黄宇(1989--),女,汉族,湖南湘乡人,助教,硕士,研究方向:高校思想政治教育。

段伟杰(1986--),男,瑶族,湖南永州人,讲师,博士,研究方向:先进信息材料与器件。