

# “光学工程与应用”双语教学中的课程思政探索\*

郝蕴琦 刘楠楠 刘素娟 翟凤潇 杨坤

(郑州轻工业大学物理与电子工程学院 河南 郑州 450002)

(收稿日期:2022-01-14)

**摘要:** 双语教学是追踪学科科技发展前沿的实施手段,课程思政是树立学生正确价值观和世界观的重要方式.在双语教学语言环境下,在“光学工程与应用”课程教学中,结合学科和课程特点,深入挖掘思政元素和要点,重点介绍了“光学工程与应用”双语课程教学中课程思政建设的整体设计;以各种光学类科学装置为例,详细分析了课程中的思政要点;最后阐述了课程思政的实施路径.课程思政建设在“光学工程与应用”双语教学中的融入可以提高课程学习兴趣、塑造科学精神、增强民族自信.

**关键词:** 光学工程与应用 双语教学 课程思政

2001年教育部颁发的《关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干意见》中,明确表示专业课程实施双语教学是教学改革的重要内容<sup>[1]</sup>.随后,2007年颁布的《关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见》中,进一步鼓励在高校专业课程中开展双语教学工作,积极聘请国外学者/专家在国内进行专业课程的双语教学工作,并大力支持留学归国人员英语讲授专业课程<sup>[2]</sup>.近20年来,从双语专业课程的提出、增加双语课程数量,再到授课教师素养要求,双语教学的发展和数量越来越受到重视.高校在专业课程中开展双语教学,可追踪国际科技发展前沿,是我国高等学校教学改革与教育发展的必然趋势.

2016年,在全国高校思想政治工作会议上,习近平总书记提出“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,实现全程育人、全方位育人”的教育理念,同时强调,要用好课堂教学这个主渠道,各类课程都要与思想政治理论课同向同行,形成协同效应.2020年5月28日,为贯彻习近平总书记的指示精神,教育部制定了《高等学校课程思政建设指导纲要》,纲要指出:深入挖掘各类课程和教学方式中蕴含的思想政治教育资源<sup>[3]</sup>.

专业课程要根据专业特色,深入研究本专业的育人目标,深度挖掘课程知识体系中所蕴含的思想价值和精神内涵,科学合理地拓展专业课的广度、深度和温度,从课程所涉专业/行业、国家/国际、文化/历史等角度,增加课程的知识性和人文性,提升专业教育的引领性、时代性和开放性.

“光学工程与应用”<sup>[4,5]</sup>是电子科学与技术专业的前沿课程,双语教学既可以完成专业知识的传授,又能通过英语语言的融入培养学生探索学科发展前沿的能力.但是,在双语教学实践中,英文教材缺乏思政元素,价值观的多样性不能体现,双语语言环境下的师生互动沟通有障碍,在双语实践中对该课程实施课程思政具有一定的难度.根据课程特点,本文探索思政元素在“光学工程与应用”双语课程中的教学实践,顶层设计思政建设方案,深入挖掘课程思政要点,实施课堂思政方案和教学实践,提高双语教学环境中该课程的开放性和引领性,培养学生爱国情怀、使命担当、创新精神和大国工匠精神.

## 1 “光学工程与应用”双语课程的思政建设方案

依据“全员育人、全程育人、全方位育人”的育人格局,结合专业课程英文教材的语言特点和逻辑

\* 河南省高等学校青年骨干教师项目,项目编号:2021GGJS092;郑州轻工业大学第十三批教学改革研究与实践项目;郑州轻工业大学2020年度校级虚拟仿真实验教学项目.

结构,拓展专业课程内容所覆盖的知识点,自然地融入课程思政要素,制定明确的实施路径,“光学工程

与应用”双语课程思政建设的总体方案如图1所示.

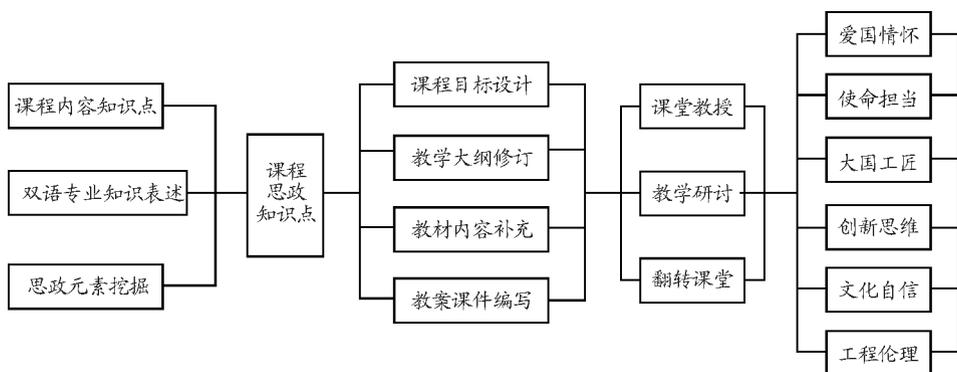


图1 课程思政实施总体方案

## 2 各模块课程思政要点深度挖掘

“光学工程与应用”的课程特点在于,在前期“物理光学”“应用光学”和“光电子技术”等专业课程的基础之上,本课程着重于光学技术的应用,包括以下知识模块:激光技术应用模块、光通信/传感模

块、信息光学模块、光学显示模块、全息存储模块、机器视觉模块、量子光学模块、生物光学模块.

我们结合各教学模块,挖掘国内外各种大科学装置和科学实验中所蕴含的课程思政要点,详细列出了如表1所示的教学知识点和课程思政要点的融合.

表1 教学知识点与课程思政要点融合设计

教学模块	专业知识内容	思政要点
Laser application	激光切割/打孔/焊接 高功率激光器 激光成像 激光除锈 激光医学	案例1:激光切割、焊接和汽车工艺的发展 案例2:激光武器-卫星致盲 案例3:王大珩、马祖光等老一辈科学家的奋斗精神
Optical communication and sensing	卫星光通信 光纤通信 光纤光栅高精度传感技术 高时空精度分布式光纤传感技术	案例4:高锟和光纤通讯 案例5:分布式光纤传感在“天眼”安防中的应用 案例6:火星车和地球的通信技术 案例7:海底光缆作为地震传感网 案例8:嫦娥卫星上搭载的月球高度计
Information optics	光学存储 微透镜阵列、全息透镜 光学浮雕和光学集成 突破衍射极限的光学显微镜	案例7:量子存储器-郭光灿院士将光存储时间提高至1小时 案例8:衍射光学的发展历程-科学家的科学追求和使命担当
Optical display	近眼显示 微显示器(0.55英寸) 裸眼全息显示	案例10:元宇宙概念的提出,国内外相关声、光、电技术发展,各领域协同创新的能力
Machine vision	光学成像和光学识别 太阳能电池片缺陷检测 自动驾驶和智能交通 人机交互	案例11:火星车“祝融”的行走和火面地貌拍摄,阐述我国经济发展水平对科技发展的促进作用 案例12:“新型冠状病毒”疫情中机器人无接触配送

续表 1

教学模块	专业知识内容	思政要点
Quantum optics	量子光学保密通信 基于冷原子量子特性的高精度测量元器件 量子光学芯片	案例 13: 墨子号光学量子通信技术-民族的复兴强大寄希望于年轻的科技人员 案例 14: 冷原子钟授时的全球卫星导航系统 案例 15: 翻转课堂-集成光学芯片和集成电路芯片的区别?
Biological optics	MEMS 光学层析成像 激光光镊技术处理单分子 超高分辨率显微镜 荧光显微镜 无荧光标记分子成像	案例 16: 显微镜的出现对于人类生存的革命性影响 案例 17: 诺贝尔物理学奖- Arthur Ashkin 激光束操纵粒子 案例 18: 翻转课堂-站在前人基础上的创新-荧光标记成像基础上的无荧光标记分子成像

### 3 课程思政实施措施

我们在教学实施过程中,通过以下方式进行“光学工程与应用”的双语教学和课程思政的融合。

(1) 根据课程特点,研究育人目标,挖掘提炼出课程知识体系中所蕴含的思想价值和精神内涵

在光学技术的各个历史发展时期,光学应用在人们的生活中均有所体现。例如,1608 年被偶然发现的望远镜,是一种透射式望远镜,最初被伽利略用来观测月亮、太阳、恒星和银河系;随后出现的反射式望远镜,不存在色差且镜筒尺寸大幅减小,构成了现代望远镜的基础。随着消色差透镜和轴系/机架的发展,直至 20 世纪 70 年代,发达国家均研制了 4 m 级别的大口径望远镜。我国在 1988 年,才出现 2.16 m 口径的天文观测望远镜,离国际水平不远,但是还有一定差距,这和我当时的科研环境和经济基础息息相关。1990 年的哈勃太空望远镜代表了望远镜的发展巅峰,革命性地改变了人们观看宇宙的视野。2021 年 12 月份发射的詹姆斯韦伯望远镜,是组合透镜和光学校准等技术的综合应用典范。在望远镜的发展上,我国紧跟国际步伐,自主研发建设的光学空间望远镜“巡天”预计在 2024 年前后投入科学运营。从上述举例来看,我国科学家在相对比较艰苦的年代、科研基础比较薄弱的条件下,依然紧紧跟随国际科技发展。近年来电子技术、控制技术、光机电一体化等各领域快速发展,这和国家经济和科技实力日益增强是分不开的。在该课程专业内容的授课过程中,通过分析从古至今国内外光学领域

的重大里程碑式的进展,以及大科学装置的发展建设历程,引入表 1 中和课程知识模块相对应的思政要点,将思政要素自然地融入到专业课程中。

#### (2) 科学合理的修订补充教学方案

根据“光学工程与应用”双语教学和原版英文教材的课程特点,我们在原有基础上重新设计课程目标、修订教学大纲,根据思政要点补充教材内容和完善教案/课件,将课程思政要点体现在上述教学方案之中,以体现本课程的教学思政建设和培养目标拔高。

课程目标的顶层设计对于课程的实施具有指导意义,将课程思政要求明确写入课程目标中,这对后续教学效果的“回头看”提供标准;根据课程目标的要求,进行教学大纲详细修订,特别是,该课程英文教材的逻辑结构和已学的“光学”课程完全不同,专业英语词汇较多,加上所需背景课程知识宽度要求较高,我们在修订教学大纲时,重点在于光学应用领域的专业表达,并将所挖掘的思政点写入到教学大纲中。另外,原版英文教材中,完全不涉及课程思政内容,我们将根据各章内容把所挖掘出来的思政内容作为补充材料,增加学生对思政要点的理解和体会。在教案和课件的制作上,以视频和动画的方式增加思政课堂的建设效果,自然地在专业内容中融入思政要素。

#### (3) 多种教学方式保证建设效果。

采用课堂教授、教学研讨和翻转课堂等多种教学实施手段,保证双语教学环境中课程思政建设的效果。但是,值得注意的是,我们要以专业知识的传

授为主,于无声中传递课程思政内容.例如,结合最近我国所经历的“卡脖子”技术所涉及的光刻机领域的技术细节<sup>[6]</sup>,我们从以下角度进行了课堂建设:光刻机的光学本质原理是什么?光刻胶为什么也是“卡脖子”技术中的重要一环?光刻机巨头阿斯麦(ASML)的科技人员如何进行一步步创新的?我国中芯国际和华为的光刻技术发展现状如何?“湿刻法”出现的技术背景是什么?基于上述问题的翻转课堂建设,学生们理解了光的干涉理论基础,对应了“光的本质”发展历程中微粒学说和波动学说科学家不盲从权威的思政要点,建立独立思考、尊重学术事实等科学精神;通过光刻胶的讲述,使学生深刻理解一个国家各领域科技进步、工业体系完善、协同创新的重要性;通过对比我国光刻机和ASML的技术指标,激发学生爱国情怀和时代使命担当的精神;通过“湿刻法”的讲解,使得学生对“创新”有了更进一步的认识,创新的内在不在于凭空出现,而在于解决既有技术的缺陷和不足,细节决定成败,培养学生“大国工匠”的科学精神.在上述课程思政的实施过程中,学生的理解和翻转讲解、教师的正面引导、教学组的案例讨论凝练,从3个层次保证了专业课程双语课堂的思政教育效果.

#### 4 结论

针对“光学工程与应用的”双语课堂环境下的思政建设,我们设计了课堂思政的总体方案,并结合课程特点详细分析了每个知识模块对应的思政要点,通过思政融入、翻转课堂和教学研讨等多种方式保证教学效果,形成闭环,在双语教学追踪科技前沿的基础上,课程思政建设进一步帮助学生建立正确的价值观和世界观,培养学生独立的科学精神、爱国情怀和使命担当.

#### 参考文献

- 1 教育部.关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干意见[Z].教高[2001]4号
- 2 教育部.关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见[Z].教高[2007]2号
- 3 教育部.高等学校课程思政建设指导纲要[Z].教高[2020]3号
- 4 Rudolf Kingslake. *Applied Optics and Optical Engineering*[M]. New York: Academic Press, 1965
- 5 Warren J. Smith. *modern optical engineering* (fourth edition)[M]. California: SPIE Press, 2008
- 6 郭乾统,李博.基于光刻机全球产业发展状况分析我国光刻机突破路径[J].集成电路应用,2021,38(9): 1~3

## Exploration on Curriculum Ideological and Political Education in Bilingual Teaching in *Optical Engineering and Applications*

Hao Yunqi Liu Nannan Liu Sujuan Zhai Fengxiao Yang Kun

(College of Physics and Electrical Engineering, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou, He'nan 450002)

**Abstracts:** Bilingual teaching is an important way to trace the advanced scientific and technological development in the world; and the ideological and political education for major courses is vital for students to establish correct value. Under the situation of bilingual teaching, the ideological and political ingredients in the textbook of *Optical Engineering and Applications* are digged out, fully considering the subject and course characteristics. In this paper, the whole design of the ideological and political teaching is introduced deeply; the ideological and political points in the course are listed in detail; the teaching ways and the implement way in the class are discussed briefly. The combination of ideological and political points and bilingual teaching could increase the studying interests, mold the scientific spirits and improve the national confidence.

**Key words:** optical engineering and applications; bilingual teaching; curriculum ideological and political education