

“双一流”建设背景下“光纤激光基础”双语教学研究

姜曼, 周朴, 曾生跃, 曾翼
(国防科技大学 前沿交叉学科学院, 湖南 长沙 410073)

摘要:全面提升学生的综合素质、拓展学生的国际视野、培养拔尖创新人才是“双一流”建设的目标要求, 双语课程的开设对培养学生的科研素质与创新能力具有重要作用。“光纤激光基础”是我校光学工程学科开设的一门研究生专业双语课程。从教学队伍建设、教学资源建设、教学方法、教学组织、考核评价和质量评估等环节对该门双语课程的建设与实践进行系统总结, 并对工科类课程的双语教学提出建议, 以期双语教学改革提供有益借鉴。

关键词: 光学工程; 光纤激光基础; 双语教学; 教学改革

中图分类号: G642 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-8874(2023)01-0101-05

Practice and Reflection on Bilingual Teaching of “Fundamentals of Fiber Laser” under the Background of “Double First-Class” Construction

JIANG Man, ZHOU Pu, ZENG Sheng-yue, ZENG Yi

(College of Advanced Interdisciplinary Studies, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: To comprehensively improve students' overall quality and international vision and cultivate top-notch innovative talents are the objectives and requirements of the “double first-class” construction. Bilingual courses play an important role in cultivating and stimulating students' scientific research quality and innovation ability. “Fundamentals of fiber laser” is a bilingual course for postgraduates majoring in optical engineering in National University of Defense Technology. This paper attempts to systematically summarize the construction and practice of the bilingual course from the aspects of teaching team construction, teaching resources construction, teaching methods, teaching organization, examination and quality evaluation. Moreover, it puts forward some suggestions on bilingual teaching of engineering courses, in order to provide useful reference for bilingual teaching reform.

Key words: optical engineering; fundamentals of fiber laser; bilingual teaching; teaching reform

一、引言

2014年教育部在《关于改进和加强研究生课程建设的意见》中提出, “课程学习是我国学位和研究生教育制度的重要特征, 是保障研究生培养质量的必备环节, 在研究生成长成才中具有全面、

综合和基础性作用”^[1]。2015年, 国务院印发《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》, 要求全面提升学生综合素质并拓展国际视野^[2-3], 这对我国高等教育国际化提出了更高的要求。2021年, 习主席在“七一”重要讲话中对青年人提出: “新时代的中国青年要以实现中华民族伟大复兴为己任, 增强做中国人的志气、骨气、底气, 不负

时代,不负韶华,不负党和人民的殷切期望。”^[4]习主席的讲话是对青年的殷切希望,同时也是对高等教育工作者的奋斗指引。世界各国在科技、军事和经济等方面日趋激烈的竞争,对我国科技体系的自主创新能力和教育体系的高层次人才培养工作提出了越来越高的要求。

激光技术是我国《国家中长期科学和技术发展规划纲要》中列入的八项前沿技术之一。高能激光是激光科学领域的“皇冠”,为人类提供了前所未有的实验手段和物理条件。大型高能激光设施可以反映一个国家的综合实力,被世界各大国广泛关注。我国科学家在激光领域为国家的科技进步、国防建设和经济发展作出了巨大贡献。基于光纤激光的高能激光技术方案属于该领域的前沿方向,被誉为“第三代高能激光的典型代表”,是我国高技术领域为数不多的与国际领先水平差距不大的领域之一。在该领域,针对研究生的双语教学可以同时提高学生的专业知识能力和英语应用能力,为前沿科技文献检索、国际学术交流、科技思维创新打下基础^[5]。

在“双一流”建设背景下,双语教学作为培养具有国际视野的高层次人才的重要举措受到高度关注。自 2015 年起,我校高能激光技术团队每年面向光学工程一级学科的硕士、博士研究生开设专业双语课程“光纤激光基础(Fundamentals of fiber laser)”。课程内容以光纤激光系统为主干并涉及多个学科门类,同时穿插大量的科学研究案例和科技史人物故事;课程参考资料以英文材料为主,且课程内容涉及的前沿领域多为研究热点,每年有大量高水平论文发表和许多专题国际学术会议举办。因此,研究生具备较强的专业英语应用能力有利于他们把握学科方向的发展前沿,这对研究生夯实领域知识、坚定科技报国信仰、提升自主创新能力和国际竞争力具有重要作用,是服务国防建设高层次人才培养的关键一环。本文从激光领域双语教学实践中总结经验,并对双语课程建设提出思考与建议,以期同类课程双语教学改革提供有益借鉴。

二、“光纤激光基础”双语课程的建设实践

(一) 教学团队建设

为促进学校高能激光技术领域的发展,2015

年,团队以学校“985”创新基地建设为契机,与加拿大瑞尔森大学顾(X. Gu)教授团队开展国际学术交流与教学合作。在其指导下,我校高能激光技术团队面向硕士、博士研究生开设专业双语课程“光纤激光基础”,并逐渐组建了课程教学团队。自 2016 年起,该课程由本校教员担任主讲。目前,团队成员包括研究员 1 人,副教授 1 人,副研究员 2 人,高级工程师 1 人,助理研究员 1 人,讲师 1 人,平均年龄 33 岁,全部具有出国(境)留学、进修和学术交流的经历,并且拥有良好的学缘结构和深厚的学术背景,家国情怀深,国际视野广,充满活力。近年来,教学团队成员累计承担和参与省部级等教学改革与研究项目 10 项,参与国家、省部级等成果培育与课程建设项目 6 项,发表教学研究论文 12 篇,指导研究生参加国际会议交流 40 余人次,在先进固体激光(Advanced Solid State Lasers,简称 ASSL)等高水平学术会议上作口头报告 30 余次。

团队成员一直在不断地对“光纤激光基础”课程内容建设与教学方法进行探索与实践。将光纤激光的基本内容与前沿发展紧密结合,用现代观点来审视和处理教学素材,实现教学内容的迭代更新:(1)注重物理思想的阐述,用与时俱进的观点阐述光纤激光中的经典理论精髓;(2)课程教学注意反映现代激光前沿及成就,并将其融入基本理论中;(3)把学科最新发展和国内外优秀教学成果转化为教学资源;(4)融入现代化教学手段,利用“雨课堂”等互动教学平台,将课堂教学与自主学习有机结合,并全程关注研究生的学习状态。同时,注重对研究生能力素质的全面培养,提出“专业为基,双语赋能,思政育人”的人才培养理念;积极谋划教材建设,深化教学方法改革,建立“面向世界、服务国家”的课程教学理念,实现知识传授、能力培养和价值塑造的有机统一。

(二) 教学资源建设

教材是教学内容和教学要求的知识载体,是保证教学质量和教学效果的关键教学资源,对课程建设十分重要。由于光纤激光领域的前沿成果发展迅速,学术思想更新较快,“光纤激光基础”课程建设的挑战之一就是如何选取既能反映国际一流学术水平,又能反映自身学科专业的实践与研究特色的教材。对此,课程选用了光纤激光领域非常经典的教材和读物,例如《激光

(Lasers)》^[6]《光纤激光 (Fiber lasers)》^[7]《高功率激光手册 (High-Power Laser Handbook)》^[8]等作为参考资料,以便让研究生体会到原汁原味的英文表述,并能及时在课后对专业知识进行复习和再理解。

然而,虽然上述参考资料的学术思想性和可阅读性都很强,但仍难以满足课堂教学的需求,开发针对性的教材势在必行。经过多年的建设,“光纤激光基础”已经形成了结构完整、内容丰富的教学讲义,为课程教学提供了有力支撑。目前,教学讲义涵盖光纤激光的基本知识体系,具有内容丰富、数据翔实和前沿交叉的特点。教学团队紧跟国际光纤激光领域前沿发展动态更新课程教学内容,从自主可控的特种光纤制备、单模振荡器和温控谐振腔等科研实践中提炼教学内容。同时,将光纤激光的技术前沿和国防应用的典型案例充实到授课内容中,将先进教学理念和优势科技资源应用于高素质人才培养的教学实践中,在培养研究生国际视野、开拓思维和树立为军服务思想等方面发挥了很好的作用。

(三) 教学方法与组织

双语教学的开展是一个循序渐进的过程。在教学组织的过程中,备课是一个重要的环节,团队成员在备课的过程中注重根据课程目标组织授课内容;在课程体系设计和相应的课程内容安排中,及时将光纤激光领域的最新成果与工程应用的前沿案例编入教学内容,用现代观点来审视和处理教学素材,实现教学内容的不断更新;整理汇编与课程内容相关的前沿学术论文集并推送给研究生供其学习参考,启发课题研究与科技创新;多媒体课件制作力求生动形象,充分体现知识点、知识构架、知识衔接的内在逻辑;视频材料内容广泛而紧扣主题,让研究生快速了解行业发展与前沿研究趋势;同时,针对课程教学中的关键知识点,录制微课教学资源,供学生自学和复习巩固;重视研究型实践教学内容设置,针对课程教学中的重点难点,设置基于 Seefiberlaser、LabVIEW 和 MATLAB 等软件进行的模拟仿真环节,激发学生的学习兴趣,培养学生的创新能力。

在教学实施过程中,将问题贯穿于教学全过程,进行研究型教学方式方法的创新尝试。在课前,将相关的课件、视频和阅读资料等学习材料通过网络平台提前发给学生以便做好预习。上课时,先用 2~4 分钟的时间对上次课的内容进行中

英文回顾,并为本次课做好铺垫。在课程讲述的过程中注意根据内容的难易程度和学生的接受能力把握授课节奏,从学生的视角出发,合理运用和切换中英文讲授模式,把相关物理概念讲清楚,把重点难点讲透彻。每次课根据不同的授课内容,安排问题研讨、视频听说、案例学习等不同环节,增进学生对知识点的理解,同时鼓励学生突破母语障碍,大胆表明自己的学术观点,展现风采,增强自信。课程结束时,用 2~3 分钟进行课堂小结,帮助学生理清授课重点,巩固学习效果。课后,通过教研结合的方式,如让研究生阅读英文资料、参与青年教师科研项目、撰写英文报告等形式,促进研究生在英语环境下的科研实践能力的提升。

(四) 考核方式

课程实行全过程学业评价,引导学生朝着知识、能力和素质三个方面协调发展;利用课堂学术报告交流的形式,培养研究生独立发现问题、解决问题的能力和学术交流能力,并让学生对报告进行互评和自评,变单纯的考核为在考核过程中对“自我学习”能力的培养。

课程考核的最终成绩 = 平时成绩 + 专题报告成绩 + 笔试成绩。其中,平时成绩占比 10%,专题报告成绩占比 30%,笔试成绩占比 60%。平时成绩主要与学生的课堂表现挂钩,课堂上回答问题、交流讨论以及认真完成课堂作业等都是加分项;专题报告则是对学生专业素质和英语能力的检验。因为大部分的选课学生是刚入学第一年的研究生,还没有具体地开展课题研究,因此,专题报告对于他们更多偏重于对文献检索能力、归纳能力、发现问题的能力以及交流能力的检验。专题报告在课程教学中期发布,选题与激光方向研究生课题紧密相连。学生的报告可以是针对某一前沿或热点问题的文献调研与综述,也可以是对自己课题的理论建模或实验研究。考核对专题报告的形式没有限制,但对报告的完备性、报告人的态度等提出了相应要求。同时,增设学生互评和自评环节,以在考核过程中培养学生的“自我学习”能力。课程笔试采取闭卷形式,试卷为全英文试题,并要求学生用英文作答,考查的是学生的课程学习情况和英文读写能力。

(五) 质量评估

质量评估是衡量教学水平的重要手段。“光纤激光基础”课程的授课质量评估来自三个方面:

一是来自学生课后的经常性交流。每次授课完成后,学生都能通过面对面沟通或者网络交流等形式,反映讲授过程中没有讲清楚的知识点,以便及时发现授课中存在的不足。二是来自学校教学督导组专家的专业指导。本课程在36个课时的授课过程中,督导专家莅临指导14次,超过了课时数的三分之一,促进了课程教学质量和教师教学水平的提升。三是来自课程开课和结课时的调查问卷。为了提升授课水平,更好地尊重学生的主体地位,团队每年在授课前和结课后都制作了专门的调查问卷,了解学生的英语基础能力、对课程的期望、上课的收获等,并积极采纳他们对课程提出的意见建议。

自该课程开课以来,选课学生普遍反映课程对课题研究、科技英语阅读写作与国际交流能力等有很大帮助。在课程教学的启发下,选课学生刘伟博士提出的谐振器理论分析方法,阐明了谐振腔结构参数对其功率提升能力影响的物理本质,解决了光纤激光时频特性的优化方法,直接促成万瓦级光纤激光诞生,相应的科研成果发表在《光学快报(Optics express)》上,加快了我国光纤激光走向应用的进程。

三、关于双语教学的思考与建议

(一) 坚持课程思政建设,打造一流人才方阵

双语课程教学不是简单的“专业+英语”,它的建设和教学是一项系统工程,对师资、教材、教学方法、学生语言水平等课程条件的考验不小。当前,教育国际化已经成为高等教育的主流趋势,既是国家需求,也是提高高等教育质量的必然选择^[9]。双语课程教学建设不仅能够帮助高校提高自身国际化水平,同时也加快了教育国际化进程,已经成为各高校课程建设不可或缺的内容^[10]。2020年,习主席在全国研究生教育会议中指出“要适应党和国家事业发展需要,培养造就大批德才兼备的高层次人才”^[11]。随后,教育部会同国家发改委、财政部发布的《关于加快新时代研究生教育改革发展的意见》明确了“立德树人、服务需求、提高质量、追求卓越”的工作主线^[12]。

双语课程对高等教育人才培养、高校教育国际化发展进程具有重要意义。坚持双语课程的课程思政建设,将对强化立德树人,造就一流自立自强人才方阵具有重要意义。因此,双语课程的

思政建设要以专业知识为载体,发挥双语教学中跨文化交流的感染力和渗透力,在东西方文化碰撞与交融中实现知识探究和价值引领,增强研究生对科研强国的自觉认识和民族文化的自觉弘扬,提升研究生的文化自信和展现中国风采的能力意识。专业双语课程的授课教师要按照习主席“七一”重要讲话指示,想方设法激发研究生科技报国的“志气、骨气、底气”。具体可从以下三个方面着手:(1)以专业知识为载体,深入挖掘我国科学家科技攻关、服务国家的生动事迹,潜移默化地培养研究生服务国防的理想信念,激发出他们报效国家、实现民族复兴的丹心志气;(2)通过探索创新学习与实践教学,培养研究生的创新精神与家国情怀,增强研究生无惧挑战、迎难而上的骨气;(3)结合科技英文阅读写作与国际交流,发挥双语课程跨文化交流的优势,培养研究生的科学素养与国际视野,提升研究生面向世界展现中国科技和中国文化的能力与底气。

(二) 深化开放合作机制,构建一流培养生态

当前,教育国际化已然对高等院校培养创新型人才、传播与创造知识产生重大影响。这里的教育国际化应包括学生国际化、教师国际化、课程国际化、国际交流与合作国际化,以及国际拓展等多个方面^[13]。从2001年教育部《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》^[14]将双语课程正式纳入高等教育体系,到2007年《教育部财政部关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》“鼓励和支持校内及聘请国内外著名学者和高水平专业人才承担教学任务和开设讲座,推动双语教学课程建设,探索有效的教学方法和模式,切实提高学生专业英语水平和直接使用英语从事科研的能力”,可以看出:我国双语课程建设是伴随着国家人才培养需求、全球教育国际化趋势以及现代教育技术手段的应用而逐步发展起来的。2022年,《关于深入推进世界一流大学和一流学科建设的若干意见》提出,“推进高水平对外开放合作,提升人才培养的国际竞争力”。

双语课程由于其特殊的语言属性,在国际化课程平台建设和对外开放合作交流方面具有天然优势,应被赋予更多的使命任务。一方面,双语课程教师对英语自如使用的能力和精通程度较之英语国家的教师仍有差距和不足;另一方面,在校学生很多还不具备专业知识基础和全英文学习

交流的能力^[15]。然而,随着互联网技术的快速发展,近年来 MOOC 课程和公开课等教学资源的获取更为便捷,许多国外一流大学分享了自己的专业课程资源;越来越多的专业学术网站也积极参与到专业课程音频和视频资源的建设,借用这些教学资源可以丰富课堂教学内容,开阔学生的视野,提升课程教学质量与效果。同时,教育国际化的发展也使大学之间的国际交流、项目合作、学生联合培养等形式的往来越来越频繁。通过深化课程、领域之间的开放合作机制,能够促进一流培养环境的构建,包括一流学科专业体系优化、一流师资队伍建设、一流办学条件的完善以及一流教风学风的培塑。具体到双语课程的开放合作可以从以下四个方面着手:(1)师资队伍。通过国际师资的“请进来”与本校教员的“走出去”,实现对本校高水平师资的有益补充和对国内师资力量量的不断提升;(2)教学资源。通过优化配置国内外优质高等教育资源,建立课程的高水平线上资源库,实现对既有教学资源的高层次补充;(3)课程体系。以学科为单位,建设优质研究生系列课程,发挥国际名师、名课、名教材的示范引领作用,实现“不出校门的留学”;(4)学生能力。在课程培养基础上,通过鼓励研究生参与国际会议、学生论坛、青年科学家论坛等多种学术交流活动,助力研究生国际视野的形成和科研能力的锻造。

(三) 坚持科教融合发展,提供一流创新平台

2010年,《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》^[16]指出,“提升高校科学研究水平,充分发挥高校在国家创新体系中的重要作用”“支持学生参与科学研究”。2016年,教育部印发的《高等学校“十三五”科学和技术发展规划》^[17]进一步明确提出,“科教融合作为现代高等教育发展的关键,是保证杰出人才产出的重要理念”。2020年7月,习主席在全国研究生教育会议中强调,“研究生教育在培养创新人才、提高创新能力、服务经济社会发展、推进国家治理体系和治理能力现代化方面具有重要作用”。李克强总理指出,“要促进科教融合和产教融合,加强国际合作,着力增强研究生实践能力、创新能力,为建设社会主义现代化强国提供更坚实的人才支持。”2020年9月,习主席在科学家座谈会上指出,“现在,我国经济社会发展和民生改善比过去任何时候都更加需要科学技术解决方案”。而研究

生是我国科研创新活动的重要参与者和贡献者,研究生教育也已成为我国教育强国建设的制高点^[18]。在2020年的第五轮学科评估中,在人才培养指标上突出了科学研究对人才培养的支撑作用,强调学生在高水平科研活动中的成长度与获得感^[19]。

我国社会主义现代化的新征程需要高水平的研究生教育,而课程教学是助力研究生成长、提升研究生教育水平的重要基础。从“研究是衡量研究生素质的基本指标”可见“科教融合”的教学理念在研究生教育中的地位。双语课程作为研究生培养的重要特色课程,针对科教融合培养模式可从以下两个方面着手:(1)坚持主讲教师教学科研双肩挑,充分发挥教研一体教学模式的主导地位,通过常态化的科研与教学合作交流、海内外学术资源引进等措施,发挥教师对研究生学术指导的作用,增强研究生的科研能力和学术素养;(2)坚持“课程—实践—交流—创新”教学机制的实施,注重对研究生专业能力与综合素质的全面培养。例如,通过课程学习与研究生创新实践活动、研究生暑期学校以及学术交流活动的有机结合,打通第一、第二课堂的连接渠道,增强研究生参与科研活动的积极性和自主性,增加研究生在跨国际、跨区域科研项目和高水平科研成果中的贡献率,综合提升研究生的学术思维、专业素养、实践能力和思想政治素质。

四、结语

“光纤激光基础”课程双语教学的实施既是一流光学学科建设的需要,又是具有国际化视野创新型人才培养的需要,课程建设与教学实施存在许多机遇与挑战。可以在坚持课程思政建设、深化开放合作机制、坚持科教融合发展等方面发力,造就一流人才方阵,构建一流培养生态,提供一流创新平台,以适应国家对高层次人才培养的需要,为“双一流”建设贡献力量。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于改进和加强研究生课程建设的意见[EB/OL]. (2014-12-05) [2022-03-24]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/201412/t20141205_182992.html.

本教改中的模型以及评分指标仍有待进一步完善,将在后续教改班中逐步进行细化。下一个教改班还将尝试继续转变身份,由第三方学员充当教员的角色,对“评论者”进行评判。

参考文献:

[1] 房颐,陆建隆. 在研究中开始,在讨论中延续,在经历中提升:国际青年物理学家竞赛(IYPT)及其教育功能

[J]. 物理教师,2012,33(2):4-7.

[2] 郑浩斌,何焰兰,欧阳建明,等. IYPT 评价体系在大学物理实验教学中的实践初探[EB/OL]. (2021-01)[2022-06-21]. <https://2d.hep.com.cn/1248487/22>.
[3] 欧阳建明,彭刚,罗剑,等. 大学物理实验混合式教学改革与实践:以国防科技大学物理实验教学为例[J]. 物理通报,2021(8):108-110.

(责任编辑:邢云燕)

(上接第 105 页)

[2] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院关于印发统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案的通知[EB/OL]. (2015-11-05)[2018-01-05]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-11/05/content_10269.htm.
[3] 任友群. “双一流”战略下高等教育国际化的未来发展[J]. 中国高等教育,2016(5):15-17.
[4] 杨晓慧. 引导新时代青年增强做中国人的志气、骨气、底气[J]. 中国高等教育,2021(18):13-15.
[5] 王斌华. 双语教育与双语教学[M]. 上海:上海教育出版社,2003:35-40.
[6] SIEGMAN A E. Lasers [M]. New York: University Science Books,1986:55-60.
[7] OKHOTNIKOV O G. Fiber lasers [M]. Hoboken: Wiley, 2012:24-28.
[8] INJEYAN H,GOODNO G D. High-Power laser handbook [M]. New York:The McGraw-Hill Companies,2011:106-120.
[9] 郜正荣. 全面推进高等教育国际化的几点思考[J]. 中国高等教育,2016(5):18-20.
[10] 王锦. 高校双语课程建设:回顾与反思[J]. 当代教育科学,2019(3):24-29.
[11] 胡浩. 习近平对研究生教育工作作出重要指示强调适应党和国家事业发展需要 培养造就大批德才兼备的高层次人才[EB/OL]. (2020-07-30)[2022-03-24]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1673592134430752146&wfr=spider&for=pc>.
[12] 中华人民共和国教育部. 关于加快新时代研究生教育发展的意见[EB/OL]. (2020-09-21)

[2022-03-24]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/202009/t20200921_489271.html.

[13] 吴娴,黄福涛. 日本大学教师国际化活动及其影响因素的实证研究[J]. 清华大学教育研究,2021,42(5):55-62.
[14] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《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》的通知[EB/OL]. (2001-08-28)[2022-03-24]. http://www.moe.gov.cn/s78/A08/gjs_left/s5664/moe_1623/201001/t20100129_88633.html.
[15] 李颖. 高校全英文教学效果的实证研究[J]. 中国外语,2017,14(1):59-67.
[16] 中华人民共和国教育部. 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)[EB/OL]. (2010-07-29)[2022-03-24]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/moe_1485/201008/t20100802_93705.html.
[17] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《高等学校“十三五”科学和技术发展规划》的通知[EB/OL]. (2016-11-24)[2022-03-24]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/moe_784/201612/t20161219_292387.html.
[18] 洪大用. 扎根中国大地加快建设研究生教育强国[J]. 学位与研究生教育,2019(3):1-7.
[19] 张红霞,施悦琪. 聚焦“科教融合”:“双一流”大学本科教育评估的应有之策[J]. 江苏高教,2021(6):15-24.

(责任编辑:毛鸽枝)