

本硕贯通国际化光电人才培养的创新与实践

郑继红, 金涛, 张玲, 袁帅, 杨晖, 张学典

(上海理工大学 光电信息与计算机工程学院, 上海 200093)

摘要: 现存的高校人才培养体系中, 本科和硕士阶段人才培养模式相对独立。为了加快国际化工程型人才培养进程, 提高人才培养质量, 应当探索本硕贯通的培养模式。上海理工大学光电信息与计算机工程学院通过加强一流国际化人才的引进和师资队伍的提升, 通过国际化合作办学中德和中法项目实施, 加强本硕课程知识体系衔接和设计, 并推行了高年级本科生与低年级硕士生同堂学习和中外学生混班教学模式, 这些措施有效增进了中外文化交流合作, 实现了本硕贯通国际化工程型人才培养的新模式。

关键词: 人才培养; 光电信息; 本硕贯通; 国际化; 联合培养

中图分类号: H 314.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1009-895X(2021)03-0281-05

DOI: 10.13256/j.cnki.jusst.sse.2021.03.013

Innovation and Practice of Cultivating Bachelor-master-degree-coherent International Optoelectronic Engineering Talents

ZHENG Jihong, JIN Tao, ZHANG ling, YUAN Shuai, YANG Hui, ZHANG Xuedian

(School of Optical-Electrical and Computer Engineering, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: In the existing Chinese university system, the undergraduate bachelor degree and master degree students are relatively independent. In order to speed up the process of international engineering talent cultivation and improve the talents quality, we should explore a comprehensive bachelor-master-degree-coherent training mode. Currently, School of Optical-Electrical and Computer Engineering (SOECE) in University of Shanghai for Science and Technology initiates an international master degree joint program, strengthening the connection and redesign of the bachelor-master coherent academic courses. By recruiting international first-class professors, SOECE has implemented the Sino-German joint program and the Sino-France Paris joint program. SOECE also allows the senior undergraduates master students including foreign students to mix in the same class in order to promote cultural exchanges in the new cultivation model for international engineering talents.

Keywords: talent cultivation; opto-electrical engineering; bachelor-master-degree-coherent; internationalization; joint program

收稿日期: 2019-07-29

基金项目: 上海理工大学教学成果奖培育项目资助 (JXCGPY 2018002)

作者简介: 郑继红 (1975-), 女, 教授。研究方向: 信息光学、光学工程。E-mail: jihongzheng@usst.edu.cn

随着人工智能、大数据、互联网+等技术的发展和制造2025、工业4.0的国家战略的实施,我国社会生产发展需要越来越多的高端国际化工程型创新人才。在现存的高校人才培养体系中,人才培养模式相对稳定。如何加快国际化工程型人才培养进程,扩大高端国际化工程型人才的数量和提高培养质量,是值得高等教育领域探索的问题之一。最近,中美贸易战的升级以及随着美国政府在高科技领域对中国的封锁,加速高科技领域,尤其是光电信息和计算机人工智能控制工程等领域高端人才的培养显得尤为重要。

上海理工大学是一所有着百年历史的上海市属重点建设高校,其中的光电信息与计算机工程学院(以下简称光电学院)是我国培养光电信息计算机领域专门人才的重要基地之一,每年为国家和社会输送一千余名本科及研究生毕业生。近年来,光电学院结合人才培养的现状,在大力推进国际合作办学项目的同时,尤其注重本硕贯通的课程知识体系衔接和设计,目标是为了加速实现本硕贯通的国际化工程型光电人才培养。通过国际化合作办学中德传感器项目和中法巴黎高等电子学院项目实施,推行了高年级本科生与低年级硕士生同堂学习的本硕贯通课堂教学模式,并且将参与该项目的外国留学生和我校学生中外混班,这些措施增进了中外文化交流合作,实现了国际化工程型人才培养的新模式。

一、本硕贯通国际化工程型光电人才培养的内涵和意义

创新是一个民族进步的灵魂。建设创新型国家是我国建设发展的目标。2010年发布的《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》中指出:“创新人才培养模式,遵循教育规律和人才成长规律,深化教育教学改革,创新教育教学方法,探索多种培养方式,形成各类人才辈出、拔尖创新人才不断涌现的局面。”长期以来人才培养的模式,按照学位等级,将本科学士、研究生阶段的硕士和博士学位的培养相对独立地分段式模块化培养^[1-3]。近年来,国内大学的一些学者提出,采用贯通培养模式,例如本硕贯通,甚至是本-硕-博士学位贯通的培养模式,来加速高科技领域高端人才的培养进程。有些单位还进行相关人才培养的尝试改革和创新工作,并获得宝贵的经验和收获^[4-8]。通

常,贯通培养模式意味着从学生进入大学学习阶段开始,就以高端人才和高层次学位的需求来统筹规划考虑一体化培养过程,这就需要在保障培养质量的前提下,打通培养环节中的各项壁垒,而且还要针对合适的有潜力的学生培养对象,实施贯通式的培养方案。无疑,贯通式培养是对现有的高端人才培养模式的创新,对于加速我国各种拔尖创新和高科技高端人才的大量培养具有重要的意义。

(一) 有利于满足我国高科技领域快速发展的人才需求

地处国际化大都市的上海理工大学,一直以培养工程型、创新性、国际化人才为己任。一直以来,光电学院非常重视国际化工程型高端专业人才的培养,尤其在高水平大学建设契机的来临之际,更是加强了同国外顶尖大学的教育合作,以加快高端创新人才的培养。光电学院在推行国际化工程型人才的培养中,实施贯彻本硕贯通培养理念,在本科学习阶段,采用重基础,宽口径的本科培养方案。并进一步为学生提供本硕融合的培养方式,让学生在本科三四年级学习时,有机会通过本硕混班的课程开设,接触到硕士阶段的理论知识,与同班级的硕士班同学互相了解,实现学分互认。在学生专业和语言能力得到锻炼和发展之后,有机会跟随国际办学项目进入国外高端一流大学深造,缩短培养周期,加速国际化工程型高端人才的培养。这种光电高科技领域人才的贯通培养模式,不仅是新的人才模式和教育实践的探索,而且是我国高科技领域快速自主创新发展的必然要求。

(二) 有利于复合型创新性国际化人才的脱颖而出

光电学院师资力量雄厚,学科门类齐全,为探索多学科本硕贯通人才培养提供了有利的保障条件,同时多学科背景的贯通培养模式有利于复合型创新性国际化高端人才的脱颖而出。光电学院目前拥有光学工程和控制科学与工程2个一级学科博士点,有仪器科学与技术、信息与通信系统、计算机科学与技术、控制科学与技术、软件工程等6个一级学科硕士点,10个本科专业以及中德光电信息科学与技术中外合作办学专业。此外,还开设中法巴黎高电本硕项目,中法鲁昂嵌入式系统双硕士项目和中德科堡传感器分析仪器双硕士等联合培养项目。光电学院由光电信息系、精密仪器系、控制科

学系和计算机系组成,在光电领域学科群优势明显,学院内,尤其是院士领衔的光学工程教学科研团队,集合了大批优秀师资力量,另外还包括一批国际国内高端专门人才的加盟。团队内超过半数以上的教师有国外留学和工作的经历,团队成员具有前沿的科研成果和很强的国际化合作经历,这些为高端人才培养提供了必要的师资条件。本科教学领域实施宽口径重基础的理念,在本硕贯通培养环节中,不局限于本科专业的背景,而是采用纵向本-硕甚至本-硕-博贯通培养,横向打通各学科专业的模式,实现多学科贯通光电类创新国际化人才培养。此举将十分有利于专业背景知识全面的复合创新性人才的脱颖而出。

(三) 有利于实现高水平大学世界一流学科建设

高水平大学和一流学科建设也必然要建设国际化的一流大学、一流学科。只有在人才培养上实现了国际化的贯通式人才培养模式,才符合高水平一流学科建设的要求。目前,使用母语的本硕连读课程教学不能达到开拓学生国际化视野的目的,部分课程采用全英文授课,或者引进外国留学生参与学习等方式都不能完全达到培养人才“国际化”的目标要求。在发达国家,留学生比例较高的高校,大多采用留学生和本土学生混班教学模式,这样不仅有利于留学生快速适应留学地区的生活和习惯,而且也有利于非留学学生与留学生沟通、交流和开拓视野^[9]。在上海理工大学,本科层次的留学生插入正常班级学习过程中常常存在汉语不过关,学习困难的情况。为此,在高水平大学建设契机的条件下,光电学院在探索贯通本硕教学的同时,将学院本科生以及硕士留学生(来自德国、巴基斯坦、印度等)也纳入同一班级进行教学,在同一学习目标下同一课堂用英语语言来学习。这样的全英文教学对授课教师提出了更高的要求,不仅需要教师有较好的外语教学能力,同时还需要有很强的科研能力和广阔的国际视野。此外,任课教师还需对不同背景学生有较强的理解和较好的引导,才能进一步促进教学,实现教研相长这一目的。这样才能让学生们更好地把握继续深造的机会,缩短培养周期,将学生实实在在地培养成创新性国际化的高端科技人才。

二、实施本硕贯通国际化工程型光电人才培养模式的具体措施

本硕贯通式人才培养模式的出现是满足国家对高科技拔尖创新人才的需求,是对把握高等教育人才培养规律的一次主动探索。为了实现培养国际化工程型光电专业人才的贯通培养模式,在结合光电学院人才培养的实际情况下,提出以国际化联合办学项目为依托,通过改革课堂教学模式和实践教学方式实施本硕贯通,分层递进的国际化光电人才培养理念。学院在本科专业的培养计划上,一贯关注宽口径重基础的培养方式,很多大类专业课程完全一致,同时将本科阶段高年级专业课程和硕士阶段的专业基础课程相结合,这为实现本硕贯通中外学生同堂授课提供了可能。

(一) 依托国际化联合培养项目

目前,实施和推进国际化工程型高端光电人才的培养,主要通过中德传感器双硕士项目,中德“2+2”本科双学位项目,法国巴黎高等电子学院的本硕连读项目来实施。这些项目大多是在大学本科的三四年级,对有能力有志向深造的本科生开放报名,在第七或者第八学期实现硕士阶段课程的修读,本科毕业后再赴国外深造,继续完成硕士学业。这样既能缩短硕士阶段的培养时间,又能加速人才培养进程。在这些项目中,以中德传感器项目为例,该项目从2008年开始招生,按照双方约定,光电学院每年有10余名学生参与。在秋季学期报名选拔,来年春季学期,德方选派20余名包括德国、巴基斯坦、印度等国的学生来上海理工大学学习,实现中外学生混班学习。目前,已经培养了100名左右的双学位硕士。这些学生大多实现了工程型、创新性、国际化的培养目标。

长期以来,我国大多数高校的本科教学和研究生教学是几乎分离的。本科教学是对基础知识的积累,所学所授知识基本是经过长期验证后呈现在学生面前,这就让学生产生了一种所学过时的感觉,近几年更有学生认为书本知识学之无用。另一方面,随着研究生大幅扩招,有些研究生出现了学习和研究目标不明确、主动性差、缺乏解决问题的能力 and 动力等问题,产生这种现象的主要原因之一是本硕学习的脱节造成。

本硕教学贯通,是指对于高年级本科生,其中有志于研究生深造的学生,提前进入和低年级硕士生(主要是已经参与项目的国际留学生和硕士生阶段的本校研究生)同班学习,这样做能激发学生的学习热情和提高科研的能力,同时提升国际化视野与交流的能力。对本科生而言,本硕贯通中外混班教学,学生容易找到学习的目标和动力;对研究生而言,能理解基础知识是如何运用于科研或是工程问题上。而且本科生和研究生自由互动,彼此交流和学习甚至能得到意想不到的效果。对教师授课而言,兼顾了教学大纲的基本知识,更可以将“学以致用”这个概念贯彻整个教学,可以让教授们将最擅长的、引以为傲的“发现问题,解决问题”的过程充分展示给学生。本硕贯通能激发学生的学习激情和乐趣,课后的学习和深入复习也变得顺理成章,学生学习的目的便不再是仅仅为了考试。

(二) 尝试建立本硕统一的课程培养体系

为服务高水平大学建设,实现高效快速人才培养,光电学院尝试建立本硕统一的培养体系,尤其在课程系统设置方面,要统筹兼顾能实现本硕贯通交叉培养的课程体系。光电学院拟合作建立光电信息3+1+1的本硕连读培养项目,实现学分制,课程编码按照课程难易程度,从低到高数字排列。一般从1,2开头是低年级本科生课程,3,4开头是高年级本科生课程,同时,4开头也是低年级硕士生修读课程。在一些课程上实现了本硕学生共同修读,这既节约了成本,又提高了效率。光电学院也梳理了“光电检测技术”“测控电路”“高等信息光学(傅里叶光学)”等课程,在本科生阶段和硕士研究生甚至博士研究生阶段,这些都是属于学生必修的专业课程或者专业基础课程。实现本科生、硕士生打通选课,有利于建立统一的课程系统。德国科堡本硕合作办学以及中法巴黎高电的一系列本硕合作办学的国际化项目,也已经将上海理工大学的课程体系和国外课程体系融合,例如“Nanotechnology”课程,中法班的“嵌入式系统”等课程,都已经实现了本硕贯通,中外混班,学分互认的教学培养模式。

(三) 更新多模式的课堂教学

本硕贯通培养方式适合于部分学习能力强的优

秀本科生,在接受基本的知识理论的同时,还需要同步进行课程内研究性实验探索的环节。在授课方面,本硕课程的任课教授或者教授团队,也需要更新教学方法。高层次专业课程,同堂授课,本硕贯通也意味着教学任务巨大。如果只是一位教授进行课堂授课很可能会遇到不少困难,难以收到良好的教学效果。在中德传感器双硕士学位项目中,为了更好实现本硕贯通,中外学生混班授课培养,进行了相应教学上的调整。例如将某些课程分为若干部分,每一部分邀请相关领域权威专家或者行业专家授课,深入浅出,在教学过程中采用多样化教学手段。例如,“纳米技术课程”分为纳米材料、微纳结构MEMS技术、探针显微技术、光刻技术和纳米测量技术5个板块,分别请5位专家授课,其中包括德国纳米测量领域的资深专家的以集中讲座方式授课,每位教师只需要集中在自己的核心领域即可。5位教师中由本校相关领域有海外学习和工作的教师参加,还有企业公司的高级工程师和海外知名机构的专家给学生授课。因此课程内容和形式丰富,学生更能在不同领域穿插感受学习和科研的乐趣。

三、改进本硕贯通国际化工程型光电人才培养的举措

在本硕贯通的人才培养实践中,目前仍然是少数优秀学生通过这些举措而获益。深入调查,发现仍然有很多相关工作可以进一步提高或改进。主要举措如下。

(一) 进一步开拓国际化合作办学

在前沿专业课程的学习中,采用本硕贯通、中外混班教学的教育培养模式,不仅能节省教学资源,而且拓宽了本科生的知识面,增强了本硕学位的平稳推进。为了增强学生国际化能力,学院要进一步推进和国际一流大学的合作办学项目,这样才能为特别优秀的本科学生,架构直通世界名校,探索科技最前沿的桥梁。在研究生层次的合作办学层面,也能做到根据学生的实际情况,实现本硕贯通、因材施教,按照学生能力和需要,分层次递进教学。目前,学院开拓了德国、法国等高校的合作

项目,特别在高科技研究和工程领域,为我国培养更多具有国际化视野的高端光电工程型人才服务。

(二) 进一步优化课程设置

欧洲教育一体化进程得益于教学模块的互认互转。由于文化背景和侧重点不同,每个国家教育的内容又有所差异,课程虽然基本理论相同,但教学知识点大纲要点等略有差异,尤其在如何运用基本知识解决科学问题和工程问题上是个比较复杂的问题。结合工程教育认证体系,将本硕贯通课程设置成模块化体系,既符合国际教育的需求和要求,消除留学生对课程内容的疑问,也使得教育教学更好地实现国际接轨和学分转换。

(三) 凝聚具有国际化视野的高水平师资

保证本硕贯通教学需要建设一支具有国际化视野的高水平师资队伍。即使是在本硕贯通的教学中,教师依然要根据不同授课对象的实际情况,做出差异化的教学和要求。高水平师资团队应当包含直接从国外大学聘请的高水平外教师资以及优秀的留学回国人员,他们不仅承担理论和实践课程创新的教学任务,还需要承担课程育人的重要使命,以自己的言传身教,渊博的学识教育学生,成为学生成长的引路人。

(四) 进一步更新教务管理和服务

实现本硕贯通的人才培养模式,还需要更新现有的教务管理系统,将本科和研究生教务工作真正实现以学生为中心,在课程选课、教授上课时间以及教务工作如考试安排等方面都要做出相应的调整和改变,以适应贯通人才培养的需要。

四、总结和展望

实现本硕贯通、分层递进的培养对于加速我国高科技领域创新性人才的培养具有重要的促进作用。

上海理工大学光电学院在人才培养上,以国际化办学项目为抓手,改革教学方法,通过采用本硕贯通,中外混班教学模式,实现光电领域工程型、创新性、国际化人才培养的加速和质量提升。在以后的工作中,学校和学院还应继续开拓国际化合作交流,进一步凝聚一批高水平国际化师资力量,优化本硕贯通课程模块化培养体系,同时还需要进一步提高教学管理和服务水平,将本硕贯通的创新性、国际化高科技人才的培养工作更加深入地开展。

参考文献:

- [1] 张莉.本、硕、博贯通式人才培养模式的利弊分析及对策研究[J].学位与研究生教育,2015(6):13-16.
- [2] 熊玲,李忠.本-硕-博贯通的创新人才培养模式探究[J].学位与研究生教育,2012(1):11-15.
- [3] 刘劲松,徐明生.贯通式博士研究生培养模式困境与重构[J].研究生教育研究,2017(2):47-51.
- [4] 庄惟敏,单军,程晓青,等.清华建筑教育“4+2”本硕贯通教学体系中的设计课教学改革[J].城市建筑,2015(16):20-27.
- [5] 韩艳铎.航天控制专业方向本硕贯通培养模式和课程体系的思考[J].教育教学论坛,2015(44):254-256.
- [6] 贾海蓉,张雪英,李鸿燕.“本硕博”贯通人才培养模式的系统思考——以语音信号处理系列课程的一体化改革为例[J].系统科学学报,2019,27(4):45-50.
- [7] 杨超.地方院校本硕贯通的创新型人才培养模式研究[J].科教导刊(电子版),2018(11):12.
- [8] 温向明.创新人才贯通培养模式探究[J].北京教育(高教版),2017(3):37-40.
- [9] 赵凯博.德美两国高校本硕博贯通人才培养模式探析[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2013(5):73-74.

(编辑:程爱婕)