

新工科背景下光电信息科学与工程专业 方向实验课程教学改革的思考与探索

李红星* 莫容 刘钢

(湘潭大学物理与光电工程学院 湖南湘潭 411105)

【摘要】 自教育部2017年推进新工科建设以来,培养和造就创新型工程科技人才成为了本科工科专业人才培养的一项重要任务。新工科建设要求在探索形成领跑全球工程教育中国模式的同时,还强调了地方性高校的发展和建设需对区域经济发展和产业转型起到支撑作用。笔者思考了当前地方性高校工科专业在专业方向实验课程教学过程中面临的挑战和存在的问题。同时,结合该校光电信息科学与工程专业,以微型光伏器件设计实验课程为例,探讨了在专业方向实验课程教学过程中实施教研融合的改革措施。

【关键词】 专业方向实验教研融合 自主设计 双向考核

DOI:10.18686/jyyxx.v2i11.38398

专业方向实验课程教学作为高校工科专业实践教学的重要组成部分,是实现新工科培养目标的重要环节,对培养学生的实践能力和创新能力具有特殊的作用,直接服务于学生创新意识和企业人才需求目标^[1]。但在传统条件下,此类课程的开设面临着很多的问题,比如,教学资源有限,不利于学生全程参与;学生众多,不便于教师组织。教学过程往往流于形式,多数专业方向的实践课程由教师或研究生助教包干,本科学生全程观看,以致于教学效果不佳。因此,急需对传统的专业方向实验课程教学模式进行改革,教学内容和教学方法也需要与时俱进。

光电信息科学与工程专业具有多学科交叉融合的特点,主要涉及光学、光电子、微电子、通信以及计算机等多方面^[2]。伴随着光信息、光存储等大批光电信息产业的相继出现,该专业领域应用型人才培养严重缺乏。目前,全国虽有200余所高校开设该专业用于满足企业人才需要,但各高校由于专业渊源不同,不同学校的建设思路存在较大差异^[3]。与国内众多的地方性高校相似,湘潭大学物理与光电工程学院的光电信息科学与工程专业起步较晚,成立于2015年,源于该校1993年创办于数理系的光学专门化方向,教师多是物理学专业背景。由于正处建设初期,如何优化课程设置,深化改革实践教学环节,打造一批高品质的专业方向实验课程,对摆脱目前国内多数高校工科专业重理论轻实践的现状,培养本专业学生工程运用能力尤为重要。

1 专业方向实验课程教学面临的挑战

从本科人才培养预期质量的角度看,强化数理基础,注重理工融合仍然是目前很多地方性高校光电信息科学与工程专业的主流办学方式。实践教学与理论教学相比存在差距,专业方向实验课程教学组织形式单一,教学过程在实施细节上量化不足,真正让学生自主思考和参与设计的环节较薄弱,导致学生在实践能力和创新能力方面没有达到应有的水平。笔者思考了当前一些高校在专业方向实验课程教学过程中所面临的一些共同的困难和挑战,主要概括为以下几方面:

(1)专业实验室的工程背景薄弱,建设经费不足,专业方向教学实验设备陈旧,难以达到满意的教学效果。由于地方高校本科专业方向实验课程实验室建设筹资渠道单一,主要依靠教务处下达的有限的专业建设经费,从事科研的教师又不愿意把自己的科研设备大比重地投入到本科教学中来使用,造成了专业设备在本科教学环节中的使用效益不高,学科建设、科学研究与本科教学脱节等问题。

(2)对专业方向实验课程教学的重视程度不够,改革进程明显滞后于理论教学,没有形成与实际培养目标相匹配的专业方向实验课程体系,实验教学依附于理论教学的情形较多。另外,对专业实验教学效果也缺乏明确的要求,没有相应的考核机制,课程特色不鲜明,与学生的实际需求不符。

(3)专业方向实验课程教学理念更新不及时,依旧以验证性实验为主。长期以来缺乏系统的综合设计性实验资源。在教学过程中,教师或实验技术人员仅从实验讲义或指导书出发完成“规定动作”,进行灌输式教学。学生仅仅是被动地接受教师安排,完成规定程序的实验任务,其学习自主性和个性发展得不到培养,很难锻炼到学生的创新思维。

(4)进行旧体制改革的阻力较大,专业方向实验课程的管理模式落后,实验资源的开放程度偏低。专业方向实验课程教学由于组织与实施过程繁琐,与学校的督导和检查制度难以协调,任课老师为应付学校督导部门的教学检查不得不依章办事“按课表”上课,使本来就非常紧缺的专业实验教学资源并没有得到充分利用。

2 专业方向实验课程实施教研融合的改革措施

作为典型的工科宽口径专业,光电信息科学与工程具有光、电与信息技术相结合的特点,目标在于培养学生能够从事光电器件设计和制造,具有在光电信息工程及相关领域从事试验分析、信息处理、研制开发等基本能力的复合型工程技术人才^[4]。笔者本着以上目标,对我校光电信息科学与工程专业的微型光伏器件设计实验课程从以下三个方面实施了教研融合的改革初探。

2.1 建立专业方向实验课程在本科人才培养计划中的独立教学地位

专业方向实验课程作为本科人才培养的重要内容,是连接学生专业理论知识运用和企业用人目标的中间桥梁,是本科实践教学的重要组成部分。借助于专业建设初期相对充足的资源条件优势,我校光电信息科学与工程专业将部分的专业方向实验课程置于不同的课程组中,于第6或7学期独立开课(一般为16或32学时),鼓励科研能力较强和从事实验研究的教师利用各种平台承担专业方向实验课程的教学工作。笔者所承担的微型光伏器件设计实验课程依托我校物理与光电工程学院“微纳能源材料与器件”教育部创新团队、“微纳能源材料与器件”湖南省重点实验室等优势平台和资源进行建设。实验室方面,配备有包括3A级太阳光模拟器、真空镀膜仪和手套箱在内的诸多专业设备,为微型光伏器件设计实验课程的开设提供了物质基础;学科方面物理与光电工程学院具有“光学工程”一级学科专业学位硕士点,研究生培养效果良好,这些为加强专业方向实验课程独立设置和进行教学改革提供了良好的“土壤”。

2.2 加强教研融合,专业方向实验课程实施“教、学、做”一体化设计

教学与科研是现代高校的两大最重要的职能。所谓教研融合是指将本科教学与教师的科研项目相结合,让本科生有介入教师科研的机会。在专业方向实验课程教学中实施教研融合是培养学生创新能力的一种有效途径。和研究生进行独立课题研究不同,微型光伏器件设计实验实施教研融合主要基于“教、学、做”三步来组织教学的具体任务。“教”主要是教师的行为,即教师通过“课程导入”让学生对整个微型光伏器件设计实验课程项目有一个直观的认识。教师向学生介绍真实光伏器件制作过程的同时,让学生明确自己需要完成的具体实验任务和注意事项。同时,在充分考虑学生现有知识水平和层次的基础上,按照分组协作学习的办法对学生进行分组,布置每组的学习任务。“学”主要是为了锻炼学生的自主设计思维,即学生通过自主学习、查找资料和分组讨论等方式来“制定方案”。在此期间为确保方案可行,教师应对每组学生所制定的实验计划进行考查和修订。所谓“做”,是指学生借助专业实验平台在研究生助教的引导下分步骤完成各组所制定的计划内容。任务完成以后,学生通过答辩或成

果展示等环节回顾自己的实践学习成果,通过对比查找自身不足并进行反思。

2.3 优化考核办法,建立专业方向实验课程双向考核机制

为优化专业方向实验课程教学的管理模式,微型光伏器件设计实验课程实行双向考核机制,包括对学生考核和对教师考核两个方面。对学生的考核以过程考核和结果考核的形式进行,过程考核以实验纪律考核和操作技能考核为主;课程结束时以提交实验分析报告或答辩的形式对学生进行结果考核,以上两方面作为教师进行课程成绩评定的依据。对教师的考核以课程反馈问卷调查的形式进行,通过学生回答问卷对本门专业方向实验课程开设的完整性、兴趣性和创新性等方面进行综合评价。

3 结语

以新工科建设标准要求发展培养学生能力的专业实践课程教学方式是推进新时代本科教育高质量发展的需要。本文阐述了新工科背景下的光电信息科学与工程专业方向实验课程教学所面临的挑战,然后通过专业方向实验课程教学中实施教研融合来培养学生的专业操作技能和创新思维能力。经过三年的探索,目前已形成了稳定的教师团队和教学模式,获批了1项省级和1项校级实践课程教学改革项目。通过在教、学、做的过程中积极引导,学生在面对处理实际工程技术问题时表现出极高的学习兴趣和创新意识。教学内容和实验讲义逐年更新,深受学生欢迎。从学生完成实验项目的质量来看,这种教研融合的方式取得了比较好的教学效果。另外,部分学生在毕业论文选题,研究生复试和企业面试时表现出更强的专业自信。同时微型光伏器件设计实验课程的改革也为本专业其它专业方向实验课程教学改革提供了参考,有益于全方位构建适应于工程教育认证制度的专业素质拓展实践教学课程体系。

作者简介:李红星(1981—),男,湖南常德人,教授,研究方向:光电能源材料与器件,邮箱: hongxinglee@xtu.edu.cn。

基金项目:2018年湖南省普通高等学校教学改革研究项目(湘教通[2018]436号)。

【参考文献】

- [1] 宋海农,朱红祥,周永信,等.改革专业实验教学内容,提高工科学生创新实践能力[J].高教论坛,2006(6):73-76.
- [2] 修俊山,谭树刚,秦华,等.新工科背景下光电信息技术实践教学模式的研究与探索[J].科教论坛,2020(20):63-66.
- [3] 程荣龙,李宜德,王莉,等.地方高校应用型光电信息科学与工程专业人才培养的探索[J].教育教学论坛,2017(11):167-168.
- [4] 王馨.光电信息科学与工程发展探索[J].中国新技术新产品,2019(22):123-124.