

高分子材料与工程专业以学生能力为导向的校企协同育人的实践

董 坚*

(绍兴文理学院化学化工学院, 绍兴 312000)

摘要:国家战略性新兴产业涉及到非常多的高分子材料产品和技术,属于高分子材料与工程专业的教学内容。同时,社会对复合型、应用型毕业生的需求量大。本文总结归纳了加强应用型的高分子材料与工程专业建设的教学实践经验,大力增强与产业发展联系紧密的教学内容,一批专业对口的大中型企业参与指导学生的创新实践活动,校企联合布置一批有创新性、产业急需的毕业论文课题,共同指导与评价学生的毕业论文。以学生能力为导向的校企协同育人,可强化应用型人才的创新能力与素质,提供与产业需求匹配度高的人才资源。

关键词:应用型人才;产出为导向教育;高分子材料与工程;国家战略性新兴产业

引言

高分子材料是浙江省重要的地方经济支柱产业。浙江省是塑料制造大省和化学纤维制造大省,塑料制品产量占全国的20%以上,化纤产量占全国比重为40%以上。绍兴市的塑料制品业和纤维制造业均属绍兴的十大支柱产业,塑料制品业和化纤业实力非常雄厚,也成为浙江省政府为促进产业转型升级,朝着高性能化、功能差别化方向发展大力推动的产业。

2015年,国家发布了战略性新兴产业发展规划和《中国制造2025》规划,确定了国家十大重点产业发展领域和五大工程^[1]。在十大重点发展领域中,新材料领域要求先进高分子材料加快研发先进型材加工、高效合成等的关键技术和装备,加强基础研究和体系建设,突破产业化生产瓶颈。国家的这些规划非常有利于我校周边地方区域的高分子材料制造业,也促使行业全面走向可持续发展的健康道路。多年来,浙江省内从事新材料产业发展的高素质技术人才短缺,涉及上述战略性新兴产业的高校人才培养与产业发展要求不适应,供需矛盾突出,制约着我省产业的发展。

2016年,我国正式加入了国际本科工程学位互认协议《华盛顿协议》,成为协议的正式会员,标志着我国工程教育质量要向国际标准看齐,实行以产出为导向的工科人才教育方式(Outcome Based Education, OBE)。OBE的理念正在被许多高校工科专业接纳,它以学生为中心,既是能力导向教育,又是企业和教育界有效对接的需求导向教育^[2,3]。以新技术、新业态、新模式、新产业为特征的新经济蓬勃发展,对工科人才质量提出了新的要求^[4]。为顺应高分子材料产业的规模化、集聚化、高端化发展要求,提高这些产业的人才培养质量,绍兴文理学院利用化学一级学科硕士点、省“十二五”重点学科和省“十三五”一流学科平台,在近几年来开展应用型人才培养改革,努力提高毕业生质量,促进教学与地方产业发展匹配,满足发展战略性新兴产业的要求。由于地方高校应用型人才培养是我国面临的重要问题,本文介绍我们几年来所做的具体工作,希望能起抛砖引玉的作用,期待着高分子教育界对此问题有更多的探讨。

1 复合型、应用型人才培养的总思路

国家规划中新材料产业涉及到种类繁多的产品和技术,属于高分子材料与工程专业的教学内容。教

10.14028/j.cnki.1003-3726.2018.05.014

收稿:2017-07-30;修回:2018-02-24;

基金项目:本文是浙江省2015年度高等教育教学改革(jg2015165),浙江省大学生校外实践教育基地建设项目的部分成果;

* 通讯联系人:董坚(1965—),男,教授,博士,主要从事功能高分子方面的研究。E-mail: jiangdong@usx.edu.cn.

学改革需要积极服务于产业今后的发展目标,为高分子材料产业提供有创新能力的高级应用型人才,才有利于对接好国家战略性新兴产业需求。

目前,我们在理论教学、实践教学、课外实践活动环节中,着力提高学生知识、能力与素质水平。在我们的高分子专业中,高素质、高水平应用型人才培养的总的工作方法是以学生能力为导向,校企协同育人,通过针对性的校内外训练,使学生具有在新兴产业从业所需的岗位技能,着力打造成能支撑和服务产业发展的卓越工程师和富有创新素养的从业人员,充分满足社会需求的人才类型。

2 应用型课程教学改革的具体实施方法

迄今,已经在三个环节深化教学改革:(1)引进产业精英(专家)进课堂,校企双方加强建设好与产业发展联系紧密的课堂教学内容;(2)与企业技术人员双向创新互动,实施面向产业需求的科技创新训练和职业岗位多元化技能的培养计划;(3)开展学校对企业的技术服务和企业对学校的育人服务(双向服务,服务换服务)。具体的实施举措是:

(一)对我们已在高分子专业培养方案中开设的专业理论课及配套的实验课,大力增强与产业发展联系紧密的教学内容,这些课程包含《高分子化学》、《高分子物理》、《高分子材料仪器分析》、《高分子材料加工工艺学》、《聚合物改性》、《功能高分子材料及实验》、《纤维材料工艺学》、《高技术纤维》等。在这些课堂教学中,积极主动引入产业前沿发展主题,使得学生熟悉产业动向。

我们在高分子材料与工程专业积极推行了复合型的多元化技能人才培养方式,培养学生在产业中的职业岗位能力,推动高分子材料与知识产权、医疗器械、质量检测、产品设计、安全生产管理、贸易等岗位的技能与素质要求交叉衔接,大力夯实基础,注重学生创新能力培养,拓宽知识面,接触前沿理论。学生可以在15家具有不同特色的高分子材料企业开展技能实习训练,通过实习进一步训练就业能力,培养学生的实践能力、创新能力和社会适应能力。这些实习企业涵盖高分子材料合成、塑料加工、纤维制造等多种类型。目前,我们不再拘泥于传统的高分子学科内的知识体系,而是依据社会需求,推行实施职业岗位能力训练,塑造知识面宽的复合型、应用型专门人才,具体的举措有:

(1)增强塑料产品设计能力:懂材料和模具的多技能型人才在塑料行业受到欢迎。我们开设了《计算机辅助高分子材料工程》课程,讲授塑料产品设计和工艺优化、3D打印技术的教学内容,高分子专业目前已具有正版的大型工艺设计与分析软件(Autodesk Moldflow等),培养学生设计创造能力,使学生能更好满足企业的需求。

(2)增强对医疗器械行业制度的了解:医用材料行业广泛使用高分子材料,懂材料又懂医疗器械要求的人才受到欢迎,行情看好,需求高分子材料知识+医疗器械要求+医疗器械质量体系的人才。我们有医用高分子与高分子医疗器械企业作为实习单位,学生通过实习后了解医疗器械的国际标准和国家标准要求、医疗器械质量体系。

(3)增强知识产权知识技能:大中型企业对各种知识产权(专利与商标)的申请、数据分析调研、产权纠纷、咨询能力要求较高,特别是高分子材料的高新技术企业需要拥有自主知识产权,对知识产权要求比较高,有的还设置了专利工程师岗位。我们开设《材料知识产权与技术标准》课,讲授发明专利和国家技术标准的基础知识,为学生从事专利工程师类别的工作做好准备。

(4)增强安全生产保障能力:今天的企业中安全工程师的工作岗位日益重要,需要安全师日常开展监守、监督、巡查、纠错,我们开设了《化工安全工程管理》课,为学生从事安全工程岗位的工作做好准备。

(5)增强质量检测技能:懂得质量体系以及质量检测的人才,在大中型企业或检测机构有刚性需求。我们开设《高分子材料仪器分析》、《高分子材料仪器分析实验》和《高分子加工工艺实验》课程,为学生从事质量检验员的工作做好准备。在企业实习也包含质量检测岗位上的训练。

产业精英(专家)进学生课堂,已经得到我校的支持与奖励。在学生的始业教育中,通过大一的专业

平台课《现代化学导论》教育学生新兴产业的内涵和意义,树立起高分子产业是高新技术产业的思想认识。始业教育中,学生集体参观中国塑料博览会,接触行业与企业发展的新面貌,提高了专业学习的兴趣。产业专家还参与专业方向课程讲授和前沿领域的实验教学设备的改进。到目前,校企联合开发的课程有2门,联合编写的教材有2本出版。企业能够把前瞻性技术研发、工程研究试验、产品实验(或检测)等内容引入课程。

(二)面向新兴产业和企业的即时需求和未来需求,一批专业对口的大中型企业与我校合作,共同指导学生第二课堂的创新实践活动,鼓励学生参与校企共建的前瞻性产业技术开发项目,共同评价学生的创新成果。产业精英(专家)进课堂,还体现在指导学生的生产实习,共同评价学生的实习表现。大中型高分子材料企业的国家千人计划专家和资深工程专家屡次亲自精心指导我们的学生的生产实习任务。大学生课外创新活动、认识实习和生产实习环节,强化了学生的创新能力与实践应用能力。学生的科技创新项目成果直接转化为企业的技术、校企合作的知识产权。我院与企业联合建设的大学生实践教学基地,实习条件更加优越,学生在实习环节中能充分做好就业前的岗位培训与创新性的实习任务。这些工作有利于在高分子专业培养创新能力高、知识面宽、理论知识扎实的高级应用型专门人才,有利于建立产学研衔接紧密、适应产业发展的多元化技能的培养方式,实现科技人才与一线技能人才的统筹培养。

目前,高分子材料与工程专业能够紧密结合我省战略性新兴产业的发展势态,在15家具有不同特色的高分子材料企业开展实习训练,培养学生的团队协作能力、创新能力和社会适应能力。这些企业涉及到轻工包装行业、纺织纤维行业、医疗器械行业、石油化工行业、工程设计、建筑材料行业、电子通讯行业等。这些企业中有多家是中国制造业500强,也是上市企业,反映了广阔的行业应用领域。多方位拓宽实习渠道可培育长期稳定的实习基地,为培养学生能力、缩短从学校环境转到企业环境的适应期提供了保障。^[5]

(三)大中型企业还参与学生毕业论文(设计)指导、毕业答辩与评价,这也得到了我校的支持与奖励。在毕业论文(设计)中,双方共建前瞻性技术研发、工程研究试验、产品实验(或检测)等综合性实践条件。校企联合确定一批具有创新性、产业急需的毕业论文(设计)课题内容,带好一批学生。战略性新兴产业的核心竞争力是技术创新,因此,为加强产业领域内的科研基础设施建设,我们发挥学校和企业各自优势,整合和利用现有教学与科研基础设施,双方相互支持对方的综合性实验条件。以产业链和企业作为着力点,把行业、企业、教学改革与人才培养质量的融合度作为关键,提高学生素质与能力,进而变成符合产业需求的卓越工程师和科技工作者。

根据以学生能力为导向的思路,在校企协同育人的多元化岗位技能培养方式中,我们突出训练学生的能力,提升育人质量。随着教育改革力度的深化,需要不断总结产教协同开展的课程教学经验,反思学生对教学质量的意见,还需要持续改进创新型人才的培养模式,改进工作。

3 高素质应用型人才培养成果

长期以来,学生毕业论文(设计)课题一直是教师申请的国家级和省市级的纵向课题的子课题。目前,在毕业论文(设计)中,校企协同指导的前瞻性技术研发、工程研究试验、产品实验(或检测)等课题显著增加。企业工程师参与学生的毕业答辩,把好了质量关。学生在深入参与工程技术改造、技术应用型的课题中,得到了良好的训练。

学生参加各级学科竞赛得到了积极鼓励。学生的能力培养、教师的科研活动与专业教学紧密结合,学生创新意识和团队精神受到关注和培养,学习积极性受到了较高的激发。学生们的学科竞赛成绩优秀。在2015年浙江省第七届大学生化学竞赛中,三支队伍入围决赛并全部获得一等奖,在进入决赛的49支队伍中成绩分别名列前茅。在2016年浙江省第八届大学生化学竞赛中,学生又获得一等奖。

一批用人单位反映,目前培养的学生实践动手能力强,善于做实验。60%以上的学生毕业后从事与

专业相关的行业,学生的就业率在 95%以上。2017 年,宁波大发化纤有限公司与我校签订捐赠协议,我校接受该公司捐赠 30 万元设立“宁波大发化纤助学基金”。我们 2015 级、2016 级 2 名学生成为基金的首批获益的学生,校企合作协同发展、学生的就业与实习都得到加强。我院高分子专业学生得到了充分发展。

4 结束语

我校应用型的高分子材料与工程专业的人才培养环节中,积极引入对高分子材料产业发展有紧迫要求的教学内容,使得学生更加深刻理解战略性需求的挑战和前沿技术问题、相应的技术对策,为学生在生产实习中和就业前就做好知识准备,具有充分的思想意识。专业教师与地方上一批大中型企业技术人员和管理人员合作密切,科技成果转化较多。今后,我们将与地方企业进一步共同建设好实习基地,强化产学研合作,突出学生能力的训练,为企业输送优质人才,帮助企业建好人才队伍。同时,我们将继续利用企业的硬件条件、技术改造任务、高级技术人员和管理人员培训好学生,双方实现互利共赢。

参考文献:

- [1] 国务院关于印发“十二五”国家战略性新兴产业发展规划的通知. 国发[2015]28 号.
- [2] 武承林, 韩德满, 何冰晶, 王庆丰. 高分子通报, 2017, 7: 74~77.
- [3] 杨燕, 陈智栋, 刘春林, 张洪文. 高分子通报, 2016, 11: 88~91.
- [4] 张大良. 中国大学教学, 2017, 4: 4~9.
- [5] 董薇, 姚姗姗, 王澍. 高分子通报, 2016, 12: 66~70.

Practice of School-Enterprise Synergy Education Based on Students' Ability in Polymer Materials and Engineering

DONG Jian*

(School of Chemistry and Chemical Engineering, Shaoxing University, Shaoxing 312000, China)

Abstract: The national strategic emerging industries involve a large number of high polymer material products and technology, which belong to the teaching subjects of polymer materials and engineering specialty. Meanwhile, there is a great demand for the inter-disciplinary and application-oriented talents in the society. This paper summarizes the practicing experience of strengthening the application-oriented specialty of polymer materials and engineering. Teaching contents closely associated with the industrial development are enhanced. A group of large and medium-sized enterprises with professional counterparts participate in guiding the students' innovative practice activities. School and enterprise jointly arrange a batch of graduation thesis topics with innovative and industrial needs and evaluate thesis quality. The school-enterprise synergy education oriented by the ability and skill of the students can enhance the innovative ability and quality of application-type talents, and provide high-quality human resources matching the needs of polymer industry.

Key words: Application-oriented talents; Outcome based education; Polymer materials and engineering; National strategic emerging industries