

新工科下基于校企协同育人的 复合材料工艺学课程改革

李翠艳¹ 欧阳海波¹ 张东升² 冯永强¹ 曹丽云¹ 卢靖¹

(1. 陕西科技大学材料科学与工程学院 陕西 西安 710021)

(2. 巩义市泛锐熠辉复合材料有限公司 河南 巩义 451200)

【摘要】新工科背景下要求地方高等院校培养高素质应用型人才,校企协同育人是实现该目标的有效措施。本文主要针对的是在校企协同育人模式下,复合材料工艺学课程教学中存在的一些问题,展开了课程改革与探索。采用优化课程内容及结构、重新设计实践教学项目、实施多元化教学手段及完善课程评价体系等手段,来提高学生的实践能力,从而对教学效果进行了优化。

【关键词】校企协同育人; 复合材料工艺学; 课程教学改革

Curriculum reform of Composite Material Technology based on school-enterprise Collaborative Education under New Engineering

Cuiyan Li¹ Haibo Ouyang¹ Dongsheng Zhang² Yongqiang Feng¹ Liyun Cao¹ Jing Lu¹

(1.School of Materials Science and Engineering, Shaanxi University of Science and Technology, Xi'an, Shaanxi,710021)

(2.Gongyi rui Yihui Composite Material Co., Ltd. Gongyi, Henan,451200)

[Abstract] Under the background of new engineering, local colleges and universities are required to train high-quality applied talents, and school-enterprise collaborative education is an effective measure to achieve this goal. This paper for the school-enterprise collaborative education mode under the composite craft course teaching problems, the curriculum reform and exploration, by optimizing the course content and structure, redesign practice teaching project, implement diversified teaching methods and improve the curriculum evaluation system to improve students' practical ability, optimize the teaching effect.

[Key words] School-enterprise collaborative education; Composite material technology; Curriculum teaching reform

1 引言

教育部的产学研协同育人项目,指的是国家为了提高本科人才培养质量,深化产教融合、校企合作,教育部高等教育司组织有关企业,支持高校共同开展产学研协同育人的项目^[1]。新工科的内涵提示我们,在传统工业的升级和新兴工业的发展中,必须要有创新精神和工程实践能力。高等学校应在新工科大环境下,根据社会发展的现实条件和市场对人才的现实需要,进行教学方法的创新,进行全方位、深层次的教学改革。对地方高等院校来说,怎样能够积极地与区域经济发展和产业需求相结合,从而提升应用型本科人才培养的质量,将校企协同作为一条主线,实现教育资源、生产资源和人力资源的重组,利用校企协同育人的方式,加大课程改革的力度,培养出真正与社会需要相适应的具有专业能力、职业能力、工程素养及发展能力的人才,这是地方高校实现内涵式发展的机遇和方向^[2]。

校企协同育人指的是将校内的理论教学和校外的生产实践相结合,让企业加入到学校的教育之中,实现资源共享,共同育人,共同培养出能够满足社会需

要的人才。当前,全国各地都有不少学校在这一领域展开了积极的探索与实践,并获得了一定的成果。比如,将课程教学内容和教学手段作为突破口,校企联合开发优质课程,共同承担教学任务,从而提高了学生的综合素质。为大学生顺利进入社会奠定了良好的基础,同时也为企业和行业提供了急需的人才,降低了企业培养人才的成本,达到了学校和企业的“双赢”^[2]。文章通过对“校企合作培养”模式下材料化学专业“复合材料工艺学”课程的特征和教学中存在的问题的剖析,通过对“校企合作培养”课程内容和结构的优化,实践教学项目的重新设计,实施多种教学手段的实施,完善课程评价体系,探讨“校企合作培养”模式下“复合材料工艺学”课程的改革。

2 复合材料工艺学课程特点及教学存在的问题

2.1 课程特点

陕西科技大学材料学院在“校企合作”的基础上,对“校企合作”的课程体系进行了初步的探索和实践。

《复合材料工艺学》作为材料化学专业的一门必修课程,主要内容包括:复合材料体系设计原理,界面优化设计思想,聚合物基复合材料、陶瓷基复合材料和

金属基复合材料的制备工艺,组织结构分析,性能研究,强化机制,应用范围等。通过本项目的研究,可以帮助学生运用所学到的相关理论和技术,深入研究复合材料的结构和界面设计与其性能之间的关系,进而对其进行优化,进而解决诸如复合材料系统的设计和制备等复杂的工程问题。

2.2 教学存在的问题

通过多年的教学实践,我们发现,现有的管理理论在教学内容上存在着许多不足,例如,在教学设计上缺乏“全局观”,与企业需要的联系不够紧密;教学手段落后,学生学习积极性不高,课堂参与度不高;在教学中,以理论性知识为主,而忽略了对学生动手能力和创造力的培养。所以,当前的教学方式不利于培养具有行业企业所需要的知识技能、工程能力、创新创业能力和团队精神的高素质应用型人才。这就迫切需要对这门课程的教学进行全面的改革。

3 复合材料工艺学课程教学改革的主要内容

3.1 优化课程内容及结构

优化传统的课堂教学知识体系,在强调课程理论基础的同时,引入项目化教学方式,对课程教学内容及结构进行优化调整。教学项目的选择主要以校企协同育人为依托,结合课程教学目标,旨在提升学生运用专业知识分析、解决工程问题的能力为目标,项目主要来源于企业横向课题、教师纵向科研课题、大学生创新项目、学科竞赛项目等。

学生在掌握了复合材料的体系设计原则、界面优化设计思想及结构设计理念等基础专业知识后,能利用所学的专业知识的基本原理指导复合材料的结构及界面设计,分析结构及界面设计对复合材料性能的影响规律。同时,课程也系统讲解了复合材料制备工艺流程、微观结构分析、性能研究等知识。然而,一些知识点过于抽象,不利于学生理解,导致学生更加难以理解该知识点在企业产品生产中的应用。因此,复合材料工艺学课程内容根据教学难点并结合企业生产中存在问题,设置教学项目。

教学项目的设置主要集中在复合材料界面结构设计、复合材料材料制备工艺及微观结构分析等知识点。如:依托企业横向课题并结合教学难点设置了“高铁受电弓板用C/C-Cu复合材料界面设计及性能研究”、“碳纤维增强超高温陶瓷基复合材料SiC界面层制备及性能研究”及“耐高温陶瓷基复合材料制备及性能研究”等教学项目。教学项目抛出企业生产中遇到的实际问题,如碳-铜基体润湿性问题、SiC界面层设计及多种陶瓷相在复合材料中的均匀分布等问题,教学过程中引导学生分析问题产生的原因,并启发学生

能运用所学专业知识解决该问题,进一步解决企业实际生产存在的工程问题。教学项目的引入不仅强化了专业理论知识的学习与理解,而且促使学生通过质疑、调研、探究等环节,实现知识的自我构建、工程能力及创新能力的提升。

3.2 重新设计实践教学项目

在对复合材料工艺学课程改革的实践探索中,我们发现,要想真正实现培养具有行业企业所要求的知识技能、工程能力、创新创业能力和团队精神的高素质应用型人才,满足企业对人才的要求,在培养过程中,应该加强将企业实际的工程项目作为设计依据,对课程的实践教学项目进行重新设计。我们通过建立学院本科实验平台,将企业工程项目中关于复合材料制备工艺及应用研究的真实的主力设备和装置,用于实践教学,例如,陶瓷基复合材料制备的压力浸渍设备、高温管式炉及相关性能测试的设备,使学生在课堂上就能与工程项目中的设备及装置进行实际的接触。使学员能较直观地了解有关的复合制程,并能较深入地了解设备与仪器的工作原理。在实训课程中,应根据当前实训课程的发展状况,与实训课程中的实训课程相适应,并与实训课程中的实训课程相适应。校企深度合作,在实训环节,由实训技术人员直接走进教室,对学生实施实训。在具体的教学操作中,要将理论教学与实践教学有机地结合起来,强调了课程内容的实践性和工程性,这对提高学生在复合材料制备和评价方面的工程能力有很大的帮助。

3.3 实施多元化教学手段

为了提高学生的学习主动性,提高他们课堂学习的参与程度,复合材料工艺学课程教学运用了案例分析、小组讨论、课堂汇报等多种教学方式,从而让实践教学在理论课堂中得到了延伸。并在进行教学之前,在学习通平台上,为学生提供一个明确的教学目标与要求,让学生可以对相关理论与技术知识进行提前了解和预习,同时还可以在实际课堂中增加与学生之间的互动交流。

在具体操作上,我们邀请了公司的工程技术人员,直接走进教室,向大家介绍了他们在项目第一线的工作经历,并提供了大量的实例。本研究的主要内容为:高分子与陶瓷基复合材料的应用前景分析,产品设计与研发,生产制造,工艺控制,产品检验,企业文化和管理,知识产权的运用。企业工程师的课程内容涵盖了工程、管理、营销、环保等多个方面,在这个过程中,学生们可以了解到这个行业的发展状况和动态,提高了他们在复合材料领域中的技术开发和项目管理的能力,同时还可以提高他们的职业道德素养、社会责任感和环境保护意识。

按照课程目标,做好预备性的准备工作,组建学习

小组,分配工作。在小组讨论的环节中,可以进行团队合作,并与企业的专家进行交流,分析,解决实际的应用问题。主要研究内容包括:特种警察防弹背心,跳高拉杆,汽车制动片,高性能保温材料等。从材料(增强体与基质)的选择,体系与结构的设计,以及制备技术的选择等方面,提出具体的解决方案,并对其可行性进行论证。在这个环节的学习过程中,学生可以针对复合材料产品与应用中的工程问题,给出解决思路和方案,从而深化了学生对专业知识与技术的理论理解和实际应用,同时还可以提高他们的专业能力、团队协作能力以及创新意识。在课堂汇报环节中,学生与本课程的学习相结合,选择自己感兴趣的某些材料,利用网络搜索/检索工具资料,对其性能特点、制备工艺、应用领域、目前研究现状及发展趋势有一个清晰的认识。在此过程中,老师会指导学生将其整理、设计成演示文稿,对其进行展示并进行发言,从而提高学生信息检索、知识总结归纳以及与他人进行沟通交流的能力。

3.4 完善课程评价体系

复合材料工艺学课程改革的实施包括了案例分析、小组讨论和课堂报告为主要的教学模式,已经不适用于传统的教学模式。智慧课堂属于信息化教学的辅助教学平台,它可以实现教学、学习、测评、活动参与等教学活动的智能、高效和多元评价。利用校企合作共建学习资源,将其发布到智慧课堂学习平台上。学生可以通过观看学习资源,来进行预习,或者是巩固课堂上所学,还可以浏览拓展知识的资源,从而深化对课程的理解。在对教学实施的评价中,不能只由单一的期末考试来主导,它还包括了课堂互动、任务点完成情况、课后作业、小组讨论、课堂汇报展示的评分。这样一种多元化的考核与评价机制,可以有效地激发学生的学习热情,使他们能够更好地达到自己的学习目的与效果。在智能课堂中,学生的一切学习行为,包括资源浏览、课堂互动参与、考勤、作业报告等,都将被记录下来,并作为学生过程性评价的基础。对智能教室中的数据进行统计和分析,能够为教师提供学习反馈,从而使教师能够更好地了解学生的学习状况以及课程改革的效果。

4 结论

总而言之,在校企协同育人的视角下,进行复合材料工艺学课程改革,企业必须切实地参与到课程教学内容、教学实施及课程评价等教学环节中。只有这样,才能使本专业的教学效果更好,才能更好地适应企业对高素质应用性人才的要求。本论文是对材料化学专业复合材料工艺学课程进行改革的一次尝试,在未来的教学实践过程中,仍需对理论知识进行更新,提高工程实践能力,并对校企合作育人模式进行探索,从而提高育人质量。

参考文献:

- [1] 教育部产学合作协同育人项目第五次对接会召开. 人民网. [2018-11-26]
- [2] 钟佳, 工科背景下全方位校企协同育人机制刍议. 教育研究, 2021(1): 152-154
- [3] 崔艳, 校企协同育人视角下的无线网络技术课程改革. 河南广播电视大学学报, 2021, 34(4): 97-100.
- [4] 仝月荣, 陈江平, 张执南, 熊夏青, 李翠超, 产教深度融合协同探索面向新工科的创新人才培养模式—以上海交通大学学生创新中心为例. 实验室研究与探索, 2020, 39(11): 194-198
- [5] 叶昉, 张青, 刘永胜, 等. 关于"复合材料工艺学"教学内容改革与探索的思考[J]. 教育教学论坛, 2022(44): 70-73.
- [6] 张振亚, 陈刚, 杨睿, 等. 《复合材料工艺学》课堂教学探索[J]. 考试周刊, 2015(55): 165-165.
- [7] 郭文龙, 聂瑶, 连欣. 复合材料工艺学学科定位与教学改革策略研究[J]. 当代化工研究, 2018(5): 72-73.
- [8] 焦雷, 李惠, 王奎, 等. 新工科背景下《复合材料工艺学》课程建设与教改探索[J]. 广州化工, 2022, 50(11): 230-231, 236.
- [9] 王经逸, 段薇薇, 杭祖圣, 等. 基于校企合作的《复合材料工艺学》课程改革与实践[J]. 教育现代化, 2018, 5(51): 69-70.
- [10] 胡骥, 王万慧. 基于"OBE"理念的《复合材料成型工艺学》的教学改革[J]. 山东化工, 2020, 49(19): 224, 227.
- [11] 宋鸽, 王建. 工科专业学位硕士研究生创新与实践能力的培养模式初探[J]. 教育教学论坛, 2020(16): 277-279.
- [12] 李飞, 李珍, 黄焱球. 材料工程专业硕士研究生培养模式的创新与实践[J]. 产业创新研究, 2022(16): 176-178.

基金项目:

1. 2019年第一批教育部高等教育司产学合作协同育人项目“以校企合作协同育人为切入点的《复合材料工艺学》课程改革与实践”, 项目编号: 201901123002;
2. 陕西科技大学2019年教学改革研究项目“基于校企协同育人模式的《复合材料工艺学》课程改革与实践”, 项目编号: 19Y038.

作者简介:

李翠艳, 女, 陕西西安人, 博士, 陕西科技大学教授, 研究方向: 陶瓷基复合材料。