

基于校企协作的《复合材料》课程教学实践

李海丰 杨明 朱秀芳

(湖北汽车工业学院材料科学与工程学院, 湖北 十堰 442002)

摘要: 基于校企协作的教学模式, 对《复合材料》的教学内容、教学方法进行了改革与实践。优化了理论和实践的知识模块, 并设计了对应的育人目标; 构建了主题授课、案例探讨、专家讲解、项目实践和前沿展示“五位一体”的教学方式。实践表明基于校企协作的教学模式取得了较好的教学效果, 充分发挥了校企双方的优势, 人才培养协同进行, 很好实现了“产、学、研”的有机结合。

关键词: 校企协作; 教学方式; 人才培养

复合材料是现代高分子材料行业发展的一个重要领域, 也是目前汽车“新四化”亟须突破的一门技术。《复合材料》课程在相关专业的人才培养以及专业知识体系的架构中日益突出, 其课程的教学效果也得到了师生的极大关注。由于该门课程包含了较多的抽象理论, 而且实践性极强, 任课教师需要具备较为丰富的实践案例才能形象生动的讲解, 传统的课堂教学方式很难引起学生的学习兴趣, 教学效果较差。校企协作育人是国家在新形势下提出并倡导的一种“人、财、物”共享、共建、共赢的教学模式, 通过校企双方共同参与人才培养, 充分发挥企业的实践作用, 共同培养企业需要的人才, 国内一些高校在这方面也做了很多尝试, 取得了较好成效, 其中发现“校企协同育人是培养应用型、创新型人才的必经之路”, 也能最大程度的将产、学、研有机地整合起来, 拓展了学生的学习、实习、实训的空间[4-5], 为今后的专业学习、职业发展打下了较好的基础。在此背景下, 作为应用型本科院校, 我院将校企协作育人模式应用于高分子材料专业的《复合材料》课程教学, 以期提升教学效果, 并持续改进, 为本专业的人才培养做出有益的探索。

一、协作育人目标

《复合材料》是面向我校高分子材料与工程专业开设的一门专业选修课, 通过校企资源的共建、共享, 搭建并完善《复合材料》从理论到实践的教学体系, 实现协同育人。使学生通过该门课程的学习, 具备对产品从复合材料设计、成型工艺、设备、模具及应用均有系统的认识, 培养学生综合应用专业知识以及熟练运用专业软件的能力。

二、协作育人实施方法

本课程共计 32 学时, 没有实验实训环节, 而课程具有理论层次多、实践性强的特点, 因此设计课程的教学总要求为“突出重点、立足行业、兼顾实践”。为此本课程协作育人的开展从理论和实践两个方面进行, 理论课程系统介绍复合材料, 偏重于复合材料在汽车以及汽车轻量化方面的应用。实践课以企业在研、在用的典型零件为案例, 训练学生软件应用、技术经济分析等实际项目开发与管理的能力。此外, 实施过程中还注重教师工程实践能力的培养, 教师参与企业的项目申请与开发, 承担部分工作以提升科研及理论专业能力。

(一) 校企联合制定教学大纲、改革课程内容体系、突出专业特色

由于《复合材料》课程覆盖内容广, 既有原理层面的内容, 又有宏观层面的加工工艺、成型设备等内容, 还包括前沿领域的创新研究成果, 如何在有限的教学时间内较好地完成教学, 使学生达到理解、掌握、运用的目的, 课程内容的选取与设计至关重要。对此, 本着“学时有限、立足行业、兼顾实践”的原则, 以高分子材料科学与工程专业培养目标、毕业要求为指导, 并结合毕业生今后的就业方向主要是橡胶、塑料制造业和汽车制造业的特点,

联合校外实习基地东风(十堰)林泓汽车配件有限公司、湖北森鑫汽车零部件公司、湖北大雁玻璃钢复合材料有限公司、风神橡胶等公司技术专家一起制定《复合材料》教学大纲和教学内容。对原有的内容体系进行优化提炼, 侧重于讲授学生在实际工作中接触、运用较多的聚合基复合材料等内容, 具体见表 1。对专业相关性不大的内容, 安排学生课外自学, 以此来突出课程的实用性及专业的培养特色。

表 1 优化后的教学内容

教学环节	知识模块	学时分配	主要内容	协作育人目标
理论 22 学时 2 6 学时	绪论	2	复合材料概述	复合材料设计
	基体材料	4	典型热塑性树脂、热固性树脂 聚合物基体的主要作用 常见三种热固性树脂基体的特点 金属基体	
	增强材料	8	增强材料的作用、分类及特点 玻璃纤维的基本性能、制造工艺 碳纤维的基本性能、制造工艺	
	复材的界面	1	复合材料界面的定义及作用 玻璃纤维的表面处理	
	聚合物基复材	6	聚合物基复合材料的种类 典型聚合物基复合材料的性能 主要的成型加工技术以及各种应用领域	复合材料成型工艺 复合材料成型设备
	金属基复材	1	金属基复合材料的种类 常见金属基复合材料的性能和应用	
	前沿扩展 4 学时	复材前沿	4	复合材料优势和局限 复合材料发展趋势
实践 6 学时	企业专家讲座	2	复合材料在汽车新四化上的运用	复合材料应用
	案例分析运用	4	汽车轻量化的技术路径 相关软件(力学、工艺)的使用	

(二) 丰富教学形式和方法

充分利用校企资源, 构建“五位一体”的教学方式, 开展主题授课、案例探讨、专家讲解、项目实践和前沿展示的多层次教

学活动,以适应学生的学习需求。

1. 主题授课。有别于以往按教材章节的授课方式,以每次课2学时为一个基本单元,每次课依据课程内容设置一个教学主题或者几个副题,教师围绕该主题备课、讲授,努力贯彻价值塑造、能力培养、知识传授的教学理念;同时,期初通过学习通将主题发布给学生,要求学生提前准备学习笔记、课堂发言、讨论内容等,并作为课程平时成绩。通过主题设置的方式,一方面减少教师的全盘灌输,突出重点,有利于梳理课程知识逻辑;另一方面,促使学生参与教学、参与课堂,并促进学习的主动性。总之,使用该法使学生由被动接受转变为主动探究。

2. 案例探讨。充分利用我院建设的“汽车零部件展示厅”(图1),将学生分组后,每一小组选定一个零件进行材料的分析,论证复合材料的应用。学生利用课余时间查找资料,完成一份论证报告,然后在课堂上进行展示与讨论。教师则准备一份汽车主要零部件材料大解析的课件做总结介绍,再结合实物讨论成型工艺。如针对传统塑料材质的PP改性保险杠,学生可以论证采用复合材料制造的优势与劣势,并结合制造工艺、生产成本综合分析复材制件的特点;针对驻车用的停车楔,从轻量化的目标出发,论证橡胶停车楔、塑料停车楔以及玻纤增强材质停车楔的可行性,并与金属停车楔从使用功能、寿命、环保性及经济性等方面对比分析,强化理论联系实际的能力,实现学以致用。此外,结合协作企业湖北道达智能装备有限公司与我院共建的“3D打印应用创新中心”的资源,让学生自由选题,完成复合材料与3D打印相关的案例报告,并在课堂上展示与讨论,增强学习的兴趣并拓宽专业视野。



图1 汽车零部件展示厅

3. 专家讲解。为在教学过程中最大程度地增强理论与实践的结合,并发挥企业的实践优势,教学团队创造条件带领学生到湖北道达智能装备有限公司、湖北大雁玻璃钢有限公司、东风(十堰)林泓汽车配件有限公司、湖北双鸥汽车饰件有限公司等协作企业生产现场观摩学习,并请工程师现场讲解。让学生直观感受到理论知识转化为实际的产品,围绕实物产品,将“看不见、摸不着”的理论转化为可以实际讨论分析的专业知识。

4. 项目实践。理论内容学习结束后,即进入实践内容学习,将企业提供的研究项目分发给各小组,学生以学习小组为单位完成项目任务。包含材质选用分析、零件力学、工艺性能分析以及经济性分析等。如针对某型号商用车挡泥板支架底座轻量化研发要求,底座材质为铸钢,重量2.39kg。学生从材料选用分析(传统工程塑料与树脂基复合材料)、结构设计、有限元分析(图2)以及3D打印模型验证(图3)等几个方面综合分析优化,最后选用玻纤增强尼龙PA66+GF30,设计了分体式的轻量化结构,经软件仿真分析优化,在企业采用手糊成型工艺制造出了样品,经静

态测试基本满足使用工况。经过进一步优化,研究的轻量化底座相比原铸钢材质的底座实现减重80%的效果。经过企业实际工程项目的实践锻炼,学生综合运用了材料学、三维软件设计、有限元仿真分析、新型制造技术3D打印以及复合材料典型制备工艺的实操等理论与实践知识,起到了良好的协同育人效果。

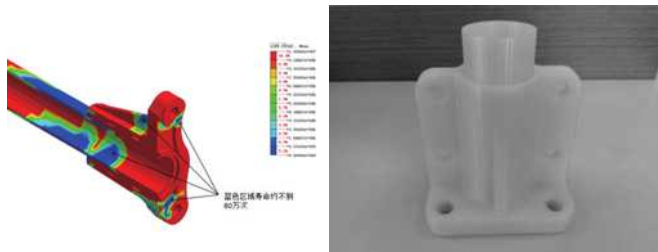


图2 学生运用软件做的模拟分析 图3 学生完成的3D打印样品

5. 前沿展示。随着技术的更新换代,复合材料的研究结果层出不穷,因此很有必要向学生介绍学科前沿的研究现状及进展。对此,在教学内容的设计上,安排有行业专家的报告解读、行业大会、行业展会的观看等。如2018国际复合材料展会、2020先进复合材料在新能源汽车上的应用高峰论坛等行业信息学习。此外,协作企业也提供了所参加的2018中国玻璃纤维工业协会/中国复合材料工业协会年会、2019第四届中国国际复合材料科技大会、2021中国国际汽车塑料及复合材料展览会汽车轻量化交流大会等行业学术资源。这些极大地开阔了学生的专业视野,加深了对课程理论的认识,提升了专业学习的动力和兴趣。

(三) 以赛促学、以赛促用、学赛结合

学科竞赛可以激发学生的创新意识、增强学生的研究和动手能力;学生参与竞赛,也能促进对复合材料的理解认识。为此,《复合材料》的课程教学注重借助相关赛事平台来检验教学效果。自2018年起,我院高分子材料系连续三年组队参加了“光威杯”中国大学生高性能复合材料科技创新竞赛,均进入了全国半决赛,其中2018年获得了全国优秀奖以及最佳组织奖。每年都有3-4只队伍参赛,覆盖本专业学生比例接近60%。此外,每年均组织学生以复合材料相关课题研究参加中国大学生高分子材料创新创业大赛,均取得了较好成绩。通过学赛结合的方式很好地培养、锻炼了学生学以致用的能力。

三、结束语

《复合材料》的课程教学采用校企协作育人模式,一方面提高了学生的学习兴趣,极大促进了学生对本专业的关注与投入,使理论与实践良好的结合,获得了较好的专业学习效果;特别是在企业的产品项目研发方面,充分锻炼了学生专业知识与软件应用的能力。另一方面提升了教师的科研能力和业务水平,结合学校、学院、学科特色,进一步扩展了研究领域,有力提升了本专业的教学和育人水平,很好地实现了“产、学、研”的有机结合。后续本课程的协作育人将在校企合作教材建设、精品视频课程资源建设、线上线下混合式教学方式实施以及项目化实操实践范围扩大等方面持续改进完善,以期进一步提升协作育人效果。

参考文献:

- [1] 胡军峰,陈舟,何津. 复合材料原理课程教学的改革创新研究[J]. 科技经济导刊, 2020, 28(27): 93-94.
- [2] 左欢. 基于校企合作的高职院校育人模式探讨[J]. 老字号品牌营销, 2020(09): 97-98.
- [3] 王华. 应用型人才培养环境下校企协同育人的高校创新人才模式研究[J]. 科技资讯, 2019(27): 65-66.