

复合材料实验教学体系改革探索

宋晓艳 邢金峰 张兴祥 王文一

(天津工业大学材料科学与工程学院,天津 300387)

(天津大学化工学院,天津 300072)

摘 要:根据复合材料专业的特点,提出复合材料实验教学的原则,完善了复合材料实验教学体系,对教学内容和教学模式进行了改革,实践表明改革增强了学生对复合材料专业的学习兴趣,提高了学生的综合科研实践能力。

关键词:复合材料;实验教学;改革

复合材料学是材料科学与工程学院的一门院级专业基础课程,它是研究复合材料的成分、结构、加工与材料性能及材料应用之间的相互关系及其变化规律的一门科学。其中实验和实践教学是复合材料专业教学体系中的一个重要组成部分,对巩固学生所学的复合材料专业相关的基础理论知识,扩大学生的视野,培养学生在该方向的实验动手能力、实践意识和提高解决实际问题的能力具有不可替代的作用。另外,对于复合材料专业方向的本科生就业来说,实验和实践教学也是理论联系实际、运用知识解决实际问题、搭建学校与企业桥梁、提高动手能力和就业竞争力的一种手段。可是复合材料实验在教学过程中也存在着一些问题,例如实验内容缺乏系统性,验证性实验过多,学生在实验过程中主动性较差等问题。为了解决上述问题,使实验教学适应新时代应用型人才的培养,结合我校实际情况,我们本着提高学生实践能力的原则,以理论指导为基础,合理的选择实验内容,基础和综合实验相结合以保证实验知识的系统与全面,尽可能采用综合性或设计性实验。对学生的能力培养要贯穿于整个实验教学过程中,要让学生明确培养目标。要根据能力结构和层次,有计划地实施教学。

1. 实验体系建立原则

复合材料专业实验教学必须为专业课程的学习提供方法理论和实践指导。为了使学生更好的理解复合材料专业课程的基本理论知识,真正掌握复合材料专

业实验的基本原理、操作等,在实验教学的体系建设中应遵循以下原则^[1-5]。

1. 理论与实践相结合的原则。专业实验教学过程中要遵循实验教学和理论教学相结合,以理论指导实践,以实践验证理论。

2. 实验体系完善、少而精的原则。实验内容要与复合材料专业基础课程相辅相成,实验知识覆盖面要宽,以保证实验知识的系统与完整。同时要精选实验教学内容,切实加强具有先进性、典型性和规律性的实验教学内容,提高质量。

3. 提高学生综合能力为主的原则。实验课要有利于强化学生实验能力的培养,在基础实验的基础上,结合综合性或设计性实验。对学生的能力培养要贯穿于整个实验教学过程中,要让学生明确培养目标。要根据能力结构和层次,有计划地实施教学。

2. 实验教学的内容和模式

2.1 完善实验教学内容

复合材料试验是要让学生掌握基本技能,培养独立思考、解决实际问题的能力,加深对复合材料试验技术基本原理和概念的认识与理解,培养理论和实际相结合的良好作风。目前复合材料实验多以高分子实验为主,具体有环氧树脂的环氧值测定、不饱和聚酯树脂酸值测定、树脂浇注体制作及其巴科硬度测试、丝束(复丝)表观强度和表观模量测定、糊成型工艺实验、复合材料模压工艺试验和复合材料层压工艺试验。涉及复合的实验只有手糊成型及模压和层压实验,因此我们设计出了适合我校复合材料专业的实验教学体系,增加玻璃纤维/环氧复合材料缠绕成型、玻璃纤维/不饱和聚酯树脂复合材料拉挤成型、玻璃纤维/不饱和聚酯树脂传递模塑成型工艺试验,该体系是以复合材料试验基础实验和复合材料试验技术综合设计实验相结合的实验教学体系。强化了对学生的复合材料专业技

能基础训练和创造性思维能力的培养,能够引导学生自主学习,激发学生的学习兴趣。

2.2 完善实验教学方法

影响实验教学效果的重要因素是实验教学方法,为了充分调动学生的积极性、主观能动性,并给学生充分的科研思考时间,本项目采用灵活多变的教学方法,在新的教学模式下,我们强调学生动手能力的培养,尽可能的让学生自己动手、动脑寻求解决问题的办法。改变过去原料、配方、工艺等等固定,只是验证课堂上老师讲解结果的实验模式,而是灵活配方和工艺。这样不同组别、不同学生做出的实验结果相差显著,给学生留下思考的空间。比如拉挤成型工艺实验,只提供原材料,全部由学生自己设计配方和工艺,老师只是总体指导、释义、解惑。配方设计不合理,鼓励学生找出原因,重新设计;工艺不合理,帮助学生分析问题,重新实验,直至做出满意结果。这样学生实验成就感很强、积极性非常高,无形中也锻炼了动手、想象和创造力。

2.3 增加综合性和研究性实验,提高学生科研能力^[4-6]

近年来,我校完善基础实验的同时,增加了大量综合性、设计性实验内容,同时鼓励学生积极参与到教师的科研工作中,将科研工作的内容、研究方法和手段融入实验教学,使实验教学真正成为培养学生创新能力和提高大学生创新意识的重要环节。

基础实验虽然能够使学生迅速理解教材讲授的基本内容,但这种实验教学只能是理论教学的辅助手段。其教学模式为“预习报告—课堂实验—提交实验报告—教师评阅”。这种模式下,学生虽然通过实验巩固了理论课程的基本知识,但是学生都是照单抓药、按照老师的安排进行机械性试验,导致学生实验往往流于形式,缺乏探索性和自主性,不利于引发学生的兴趣和思考,动脑少、不具备开发创新性。因此开设综合性、研究性实验,可以调动学生的学习积极性,让学生主动去想、去做。比如对于设计性、综合性实验,老师只给出实验目的、设计要求等。要求学生自己通过查阅文献资料选择原材料、设计实验路线、选择成型方法等,使学生真正成为实验的主角,提高学生独立设计、独立实验能力。给学生提供了极大的自由发挥的空间,培养了学生的创造性思维。

并且我校还实行了“导师制”,学生大二开始就进入研究实验室,配合老师做科研工作,这样就充分调动了学生的积极性,使学生掌握如何查阅文献、设计实验方案、展开实验、撰写科技论文等。使大学生成为真正的“科研主人”。很多同学发表了具有一定影响力的论文,获得了科技竞赛奖项。充分提高了学生实验设计、

科研能力。为学生以后的工作奠定了坚实的基础。

3. 充分利用课程实习,加强学生认知能力

生产实习在高等理工院校的整个教学环节中占有十分重要的地位。通过实习,要达到两个目的:一是巩固所学的理论知识,并使理论紧密结合实践,为专业课学习打下必要的基础;二是培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力,使学生开阔视野、与社会接轨^[7]。同时,课程实习是实验课的重要补充形式,对学生学习意义较大。复合材料课程实习安排在北京玻璃钢研究院,先请企业技术管理人员分别介绍各种成型工艺生产流程、相关技术要点及注意事项等,然后同学们去生产车间参观,向企业的现场管理、技术生产工作人员学习请教相关知识;最后有相关老师组织同学们分组讨论、发言,通过交流实习体会方式,加深和巩固实习内容。使学生开拓了视野,增强了专业意识,理解和巩固了专业知识。

4. 结语

完善了复合材料专业实验教学体系,对教学内容和模式进行了改革和细化,在培养实践能力、应用能力和创新能力上取得了一定成效。但是实验教学的改革没有止境,它需要结合自身专业特点和本领域的科学发展不断的进行改进和完善,进而培养出符合复合材料领域需求的多层次、高素质、全面发展的科学研究或工程技术人才。

参考文献:

- [1] 刘少兵,付新建,周思凯,徐亚娟,程绍娟,复合材料试验技术课程实验教学研究,广州化工,2011,39(17):1310-1311。
- [2] 王文一,张兴祥,赵义平,复合材料与工程专业实验教学改革探讨,教育教学论坛,2013,9:57-59。
- [3] 程绍娟,王永刚. 应用化学专业物理化学实验教学的改革与研究,[J]. 广西轻工业,2010(10):170-171。
- [4] 黄云,丁海涛,深化实验教学改革培养科技创新人才,青年与社会,2012,61.(2):78。
- [5] 曲娟娟,金羽,程茁,戴航宇,浅谈微生物实验教学改革,科技信息,226。
- [6] 刘翠红,陈秉岩,王建永,基于学生实践和创新能力培养的实验教学改革,科技创新导报,2011,1:151-152。
- [7] 王翔,王钧,蔡浩鹏,复合材料专业生产实习改革探讨,考试周刊,52,14-15。

基金项目:天津工业大学高等教育教学改革研究项目(2012-3-05);天津市教育科学“十二五”规划课题高等教育青年专项课题(HEYP6001);高等教育重点课题:(HE2013)。