

基于专业认证的“高分子浆料浆纱工艺综合实验”课程教学改革

李 伟*,徐珍珍,张朝辉,魏安方

(安徽工程大学纺织服装学院,芜湖 241000)

摘要:根据工程教育专业认证要求,分析“高分子浆料浆纱工艺综合实验”课程教学的现状及存在问题,基于专业认证视角,提出该实验课程改革的思路和方法。为更好地适应专业认证要求,增强学生解决复杂工程问题的能力,明确了该课程支撑的毕业要求和课程指标点,更新了教学大纲、实验设备,新增浆料制备,以及浆液、浆膜性能测试等实验教学环节,增加设计性、创新性实验项目比例,并更新了课程考核方式,在提高学生解决复杂工程问题能力的同时,实现课程内容的可持续改进。

关键词:专业认证; 高分子浆料; 浆纱工艺; 综合实验; 改革

2016年6月,我国成为《华盛顿协议》的正式成员,标志着我国高等工程教育质量得到国际认可,将为我国的工程人才培养带来新思路,有助于提升我国高等工程教育在国际上的影响力^[1]。我国高等工程教育要时刻重视和把握《华盛顿协议》的三大理念“以生为本、成果导向和持续改进”^[2],因此,在工程教育专业认证中要高度注重专业教育教学持续改进机制的建立与有效实施,促进教育质量的长期可持续发展^[3]。工程教育专业认证是用来衡量一个专业所培养毕业生是否达到其所制订的培养目标和毕业要求的一种合格性评价体系^[4,5]。毕业要求包括工程知识、问题分析、设计/开发解决方案、研究、使用现代工具、工程与社会、环境和可持续发展、职业规范、个人和团队、沟通、项目管理和终身学习共十二项^[3]。可见,这种专业认证特别注重培养学生的工程实践能力,以及解决复杂工程问题的能力^[6]。

实践课程教学是培养具有实践能力和创新意识高水平技术人才的关键,在专业认证中占据重要地位,可以支撑工程问题分析、研究、使用现代工具等多项毕业要求^[7]。“纺纱工艺实验”、“织物结构与设计”和“高分子浆料浆纱工艺综合实验”是我校纺织工程专业独立设置的三门必修实验课程,分别开设于二年级下学期、三年级下学期和四年级上学期。其中,“高分子浆料浆纱工艺综合实验”课程在人才培养目标中起着重要作用,开设的目的是要求学生通过文献检索、浆料配方设计、实验方案设计、上浆实验与浆纱性能测试、完成实验报告等课程环节,使学生掌握文献技术资料的来源及获取方法,具备利用专业知识进行实验方案设计、顺利开展实验、获得实验数据并进行分析得到有效结论的能力。该门课程已连续开设十余年,为完成人才培养目标起到了重要作用。但是,对照专业认证标准,该门课程在教学内容、教学目标等方面都迫切需要改革提升。

1 “高分子浆料浆纱工艺综合实验”课程教学存在问题

1.1 部分实验教学内容与现实脱节

随着科技的进步和社会的发展,纺织行业得到了快速发展,新织造设备、新经纱品种层出不穷,对纺织工程专业的人才培养提出更高的要求,要求学生具有解决复杂工程问题的能力,具有工艺设计、独立实验等能力,培养出应用型的高素质卓越工程人才。而对于纺织工程专业主干实践课程“高分子浆料浆纱

10.14028/j.cnki.1003-3726.2021.01.011

收稿:2019-08-23;修回:2020-03-09;

基金项目:安徽省教育厅重大教学改革项目(2015zdjy092),安徽工程大学2018年校级本科教学质量提升计划项目(2018jyxm32),安徽工程大学新工科项目(2018xgksfzy02);

* 通讯联系人:李伟(1986-),男,安徽亳州人,博士,副教授,主要研究方向为纺织高分子新型浆料的开发与浆纱研究。
Tel: 18355316328, E-mail: fangzhiliweiwu@sina.com.

工艺综合实验”而言,虽包括高分子浆料配方确定、调浆并浆纱、浆纱性能指标的测定分析等环节,但这些实验项目已持续多年,内容较为陈旧,实验设备过时老旧,一些现实行业中已经很少使用或者淘汰的仪器设备还在使用,从这些可以反映出专业人才培养与实际行业的脱节,无法符合工程教育专业认证标准要求。

1.2 相关实验设备不足

“高分子浆料浆纱工艺综合实验”课程开设于本科的第四学年上学期,主要包含如下环节:浆纱机机构熟悉及其操作演练、依据经纱品种确定浆纱的高分子浆料配方、调浆并浆纱、浆纱性能指标的测定、整理数据撰写实验报告、实验报告评定等。因此,为保障实验课程的顺利开展,需要浆纱机、调浆设备、浆纱性能测试仪器设备,可以说实验设备是保证实验教学顺利进行和培养学生具备良好的复杂工程问题解决能力的重要基础。“高分子浆料浆纱工艺综合实验”依托于学院实验中心平台,其中高分子浆料配方的确定、浆料的调浆主要在调浆实验室实施,浆纱则在浆纱实验室进行,而浆纱性能测试主要在纤维性能检验室和恒温恒湿实验室进行。但由于纺织工程专业每届学生均 110 人左右,人数较多,而用于调浆的超级恒温水浴锅仅有 6 台,实验中心一台片纱浆纱机已损坏,仅有一台单纱浆纱机可用,此外性能测试设备也不足,不能满足每个学生都充分得到动手能力的锻炼。

1.3 课程评价机制不完善,缺少创新性的实验项目

持续改进是保障教学质量良性发展的强有力手段,也是工程教育专业认证的一项相当重要的考核内容。对于实验教学,就是要有强有效的方法跟踪整个实验教学过程,跟踪结果能有效反映实验教学的整体现状,并对实验教学过程中存在的问题进行改进,然后再改进实验教学方法去促进实验教学质量良性发展,形成一个“方法跟踪-分析实验教学现状-改进教学方法-再重新方法跟踪-分析实验教学现状-改进教学方法”的良性循环持续改进过程,使实验教学质量良性发展。在“高分子浆料浆纱工艺综合实验”课程实验教学中,我们整个实验教学团队主要对实验教学中的两部分内容进行评价:一是每个实验教学环节到课率的评价,二是实验课结束后对课程实验报告的质量评价。因而,我们可以发现,在这个实验课程的开展过程中严重缺乏对课程实验教学各环节实施过程中的系统监督和有效评价,并没有形成持续循环的改进机制,造成整个“高分子浆料浆纱工艺综合实验”课程开展后所得到的实验教学评价结果,很难对课程实验教学质量的持续改进产生促进作用。另外,“高分子浆料浆纱工艺综合实验”课程实验教学以大型浆纱实验指导书为教材,对每一个实验环节的详细实验原理、要使用到的仪器设备,以及具体的实验操作步骤,都进行了详细的介绍。借助实验教学指导书,学生不用对实验环节的具体内容、设备操作方法、实验具体实施方法等,进行思考和设计就可以获得整个实验环节的相关内容,这样将不能积极发挥学生的主观能动性,学生实验方案的自主设计、实践动手能力就得不到提高,不利于这门课程对学生能够基于科学原理并用科学方法来解决纺织高分子领域复杂工程问题能力的培养,所以实验课程的教学效果自然无法达到工程教育专业认证的要求。

2 “高分子浆料浆纱工艺综合实验”课程改革思路

2.1 根据工程教育专业认证要求更新教学大纲

为使本课程符合工程教育专业认证要求,需明确课程需要覆盖的能力要求,确定课程的教学任务和教学目标,进而制定符合专业认证要求的教学大纲。在我院的培养方案中,“高分子浆料浆纱工艺综合实验”课程的教学任务为通过实践,使学生掌握经纱上浆工艺的基本知识,培养学生根据纱线品种自己设计浆料配方,并对浆纱效果评价,解决浆纱实际复杂问题的能力,支撑专业学习成果中相应指标点的达成。根据工程教育专业认证要求,确定本课程的毕业要求为能够基于科学原理并采用科学方法对纺织领域复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、获得合理有效的结论。另外,确定本课程教学目标需覆盖以下课程目标点:

(1)熟知小型浆纱机各机构和配件,粘度计的操作方法和粘附性能测试的实验要求,掌握浆纱目的、浆料组分选择原则、浆纱质量指标测试方法等基本知识,利用专业理论知识,根据不同的纱线品种,合理设计浆料配方,确定从调浆至配方浆料浆液的粘度、粘附性能、浆纱质量指标等测定的实验方案。

(2)能够根据实验方案,利用基本原理知识选用相应地仪器设备,采用科学合理的实验方法,安全开展实验。

(3)利用合适的仪器设备对浆纱性能指标进行测试,并获得相应地实验数据,对实验数据进行分析,得到合理有效的结论。

依据教学任务和教学目标,在2018年上半年对2015级纺织工程专业培养方案中的“高分子材料与工程专业实验”课程教学大纲进行了更新,并在2015级2018~2019学年第一学期所开设本课程的实践教学过程中严格按照新大纲执行。

2.2 更新实验设备、场所及实验教学环节

结合专业认证对人才培养的要求,学校及学院投入大量建设经费,补充现有设备台套数的同时,也购买新的设备和测试仪器,如补充了用于调浆的超级恒温水浴锅、电磁搅拌器、电子天平、数显恒温水浴锅、纱线耐磨测试仪、电子织物强力仪等,购置了整经联合浆纱机、马尔文zeta电子仪、冷冻干燥机、小型恒温恒湿机等。此外,建设了纺织新型浆料研发实验室,用于新型纺织浆料的研发及其上浆性能的研究。在补充现有设备台套数、购置新设备,以及建设实验室的同时,将原有实验项目学时进行适当的压缩精简,在总学时保持不变的情况下开设新的实验项目,如浆料的制备、浆液性能(表观粘度、粘度热稳定性、粘附性能)、浆膜性能、浆纱的SEM表征等。

2.3 增加设计性、创新性实验项目比例,以提高学生解决复杂工程问题的能力

众所周知,工程教育专业认证特别注重学生的工程实践能力培养,要求学生能够利用所学的理论知识通过工程实践来解决相关领域中实际存在的复杂工程问题^[3]。本课程也是要求学生能够利用科学原理和科学方法知识对纺织高分子领域的复杂工程问题进行方案设计、实施实验、分析与讨论数据结果、归纳出合理有效的结论。因此,要实现这个课程要求,首先必须更新和精简实验指导书,将原先一些综合性为主的实验项目环节逐步变更为综合性、设计创新性实验项目环节,而且对实验环节的具体内容、设备操作方法、实验具体实施方法等进行精简,以突出学生针对具体复杂问题的自主思考、设计和创新性等能力的培养。比如增加浆料制备实验环节,涉及合成工艺参数的设计,需要学生自己查阅文献、阅读书籍来确定,以培养的自主设计、创新、动手实践等能力。另外,本课程开始前布置学生实验题目,以“聚乳酸经纱上浆”为例,现有的实验指导书有具体的配方和操作步骤,更新后,不再给出实验配方、实验方案,而是要求学生通过查阅文献等方式,进行浆料、助剂品种,以及它们相互间的组合比例,上浆的工艺参数等内容的确定,设计出来聚乳酸经纱上浆的浆料配方和具体的实验方案。在此基础上,要求学生能正确选择实验设备及确定设备参数,自学设备操作方法,开展浆料的制备、浆液性能、浆膜性能、经纱上浆等实验,并通过性能测试,获得实验结果,并要求学生通过查阅文献资料和教材等方式,对实验结果进行分析与讨论,归纳出合理有效的结论。这样才能使学生得到更好的实践锻炼,有效提高解决复杂工程问题的能力。

2.4 更新考核方式,实现课程内容的可持续改进

课程考核是检验课程教学的必要手段和形式,对课程教学活动起着调控的作用。在“高分子浆料浆纱工艺综合实验”的考核中加入更为具体的过程考核表,表格中考核内容对应了该门实践课程支撑的3个毕业要求指标点,采用考核成绩累加方式,总成绩设定为100分,其中学生表现分数占比为10%,实验过程评定分数占比为30%,实验报告成绩占60%(实验方案设计评价、对实验结果进行分析和回答问题的成绩各占30%)。具体考核内容见表1。“学生表现”主要根据学生出勤情况和实验过程中的态度、纪律性和认真程度进行评价。“实验过程评定”根据能否正确选用仪器设备并正确设置实验参数,能否熟练操作仪器设备并能安全开展实验进行评定。“实验报告”主要根据实验方案设计是否合理、实验报告结构是否完整,相关计算分析是否正确是否,符合规范要求,能否较准确回答相关问题等进行评价。借助新的

考核方式,可以及时了解实验项目每一个环节的具体实施效果,有助于本课程教师及时并准确的掌握课程实施过程中存在的不足,并对其进行针对性整改,获得预期的课程教学效果,实现教学质量的持续改进。

表 1 高分子浆料浆纱工艺综合实验课程过程考核内容
Table 1 Evaluation contents of comprehensive experiments on sizing technology of polymer sizes

序号	考核内容	分数占比/%	考核/评价细则	对应毕业要求指标点
1	学生表现	10	根据学生出勤情况和实验过程中的态度、纪律性和认真程度进行评价。	
2	实验过程评定	30	能否正确选用仪器设备并正确设置实验参数,能否熟练操作仪器设备并能安全开展实验。	能够选用仪器、设备,采用科学的实验方法,安全开展实验。
3	实验方案 设计评价	30	根据学生能否依据纱线种类对实验方案进行合理设计,以及实验方案设计合理程度,是否具有一定的创新性。	能够基于专业理论,根据对象特征,选择研究路线,设计可行的实验方案。
	实验 报告			
	对实验结果进行 分析和回答问题	30	能否对实验过程和数据进行分析与解释,并通过实验数据获取有效的实验结论。实验报告结构是否完整,相关计算分析是否正确,是否符合规范要求,能否较准确回答相关问题。	能够利用合适的仪器设备测试关键指标数据,对实验结果进行分析,通过信息综合得到合理有效的结论。

3 结论

通过对“高分子浆料浆纱工艺综合实验”课程教学进行上述四个方面改革一年多来,取得了显著的成效,学生上实验课的主动思考、自主进行实验方案设计、解决问题的创新性等方面得到了提升,反映学生综合运用专业知识解决实验问题的能力较好,实验报告的结构完整性、报告中数据结果分析正确性、结论的有效性等相比去年得到了大幅度的提高。通过实验仪器设备操作考核发现学生已能充分掌握本课程中实验仪器设备的使用,为学生解决复杂工程问题奠定了基础。同时,通过实验教学成绩评定方法更新,能更好地实现课程教学目标点的完成,并及时发现实验教学过程中存在的问题并予以解决,最终实现课程实验教学的可持续改进。

参考文献:

[1] 卫巍. 中国教育技术装备, 2017,2:1~2, 9.
[2] 陈涛,邵云飞. 重庆高教研究, 2018,1: 56~64.
[3] 蒋姗,杨燕,丁永红,等. 高分子通报, 2017,5: 76~80.
[4] 饶碧玉,杨蓉,王静,等. 云南农业大学学报(社会科学), 2019,13(1): 101~105, 121.
[5] 孙恒五,张琤. 中国大学教学, 2017,11: 39~41, 53.
[6] 张崑,余华,刘达玉,等. 教育与教学研究, 2016,30(6): 99~104.
[7] 夏茹,周艺峰,林宏云,等. 高分子通报, 2010,12:95~98.

Teaching Reform of the Course of Comprehensive Experiments on Sizing Technology of Polymer Sizes Based on Engineering Education Accreditation

LI Wei^{*}, XU Zhen-zhen, ZHANG Chao-hui, WEI An-fang

(College of Textiles and Garments, Anhui Polytechnic University, Wuhu 241000, China)

Abstract: According to the guidance of accreditation standard, the present situation and existing problems of comprehensive experiments on sizing and weaving technology were analyzed. Based on the perspective of accreditation, the reform ideas and methods for the experiment curriculum were pointed out. To fulfill the accreditation requirements and improve students' ability of solving the complex engineering problems, the supported graduation requirements of the course were specified. In addition, the teaching program and experimental equipment were updated, the experimental teaching programs such as preparation of sizes, performance measurement of the size paste and film were added. The proportion of designing and innovative experimental projects was increased, and the assessment method of the course was updated, so as to improve the students' ability to solve complex engineering problems and the sustainable improvement of the course content was realized.

Key words: Accreditation; Polymer sizes; Sizing technology; Comprehensive experiments; Reform