



以实践为导向的“纺织材料学”课程教学改革

刘 涛^a, 陈颖睿^b, 丁新波^b, 赖冬志^b, 郭勤华^b

(浙江理工大学, a. 科技与艺术学院; b. 材料与纺织学院, 杭州 310018)

摘 要: “纺织材料学”是纺织工程类相关专业的必修课程。结合浙江理工大学科技与艺术学院“纺织材料学”课程教学现状, 分析了当前课程教学中存在的不足, 提出了以实践为导向的课程教学改革, 具体包括丰富教学内容、改变教学形式、创新教学方法。经过近两年的教学改革实践, 取得了良好的效果, 学生的学习兴趣、综合实验能力和创新意识得到了显著提高。

关键词: “纺织材料学”; 教学现状; 教学改革; 成效; 实践

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1673-3851(2019)02-0103-06

Teaching course reform of “textile material science” guided by practice

LIU Tao^a, CHEN Yingrui^b, DING Xinbo^b, LAI Dongzhi^b, GUO Qinhu^a

(a. Keyi College; b. College of Materials and Textiles,

Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: “Textile material science” is a basic required course for textile engineering and related majors. According to the teaching status of “textile material science” in Keyi College, this paper analyzes the deficiencies in the current course process, and puts forward the practice-oriented teaching reform, including enriching the teaching content, changing the teaching form and innovating the teaching methods. Through two-year teaching practice, this teaching reform has gained good effects. Also, students greatly improve learning interest, and the ability of students’ comprehensive experiment ability and innovation awareness have been significantly enhanced.

Key words: textile material science; teaching status; teaching reform; effectiveness; practice

纺织工业作为我国经济的支柱产业之一, 在繁荣市场、提供就业、出口创汇等方面具有重要作用。随着现代纺织科学技术的发展, 纺织行业的转型升级对专业人才的要求发生了根本变化。特别是当前中美经贸摩擦、就业形势严峻, 对纺织专业人才的知识结构和专业技能提出了更高的要求。工科院校应紧跟社会发展步伐, 根据纺织工程专业发展方向, 培养适应我国经济建设需求的实用型现代纺织人才,

使学生具有较高的技术应用能力和实践动手能力, 经受市场的考验。

浙江理工大学科技与艺术学院(以下简称科艺学院)纺织工程专业依托浙江理工大学纺织工程专业, 于2007年首次招生, 至2018年已招8届学生, 基础条件成熟、学科背景良好。根据学校不断深化教学改革的要求, 科艺学院持续进行纺织工程专业教学研究与探索, 目前已形成了较为完善的纺织工

收稿日期: 2018-06-05 网络出版日期: 2018-12-28

基金项目: 浙江理工大学科技与艺术学院教改项目(kyjg1706)

作者简介: 刘 涛(1980—), 女, 江苏宜兴人, 讲师, 博士, 主要从事纺织工程专业教学方面的研究。

程专业课程教学结构体系。在科技学院已有的“纺织材料学”实验课程教学改革基础上^[1],本文围绕现代纺织工程人才培养目标和实践人才需求,结合纺织工程专业特点和“纺织材料学”课程教学存在的问题,打破以往单一的课程教学模式,将专业培养计划中纺织工程专业相关课程有机重组,从教学内容、教学方法、课程考核等方面探索适应现代纺织工业发展的课程教学改革方案,旨在培养学生的综合实践能力和创新能力,为学生进一步拓展学习与掌握纺织学科及其他交叉学科夯实基础,以满足现代纺织企业对人才的要求。

一、课程教学改革背景分析

“纺织材料学”作为纺织工程专业的一门重要专业必修课,主要面向纺织工程专业学生开设,是该专业学生进入大学二年级后最先接触的一门专业课,是学生继续深入学习“纺纱工艺学”“现代准备工艺学”“织造学”等课程的基础课和先修课,也是后续纺织科学与工程专业硕士、博士招生入学考试必考的重要课程,对学生了解专业、选择未来职业有着重要影响。目前科技学院纺织工程专业的“纺织材料学”课程教学存在以下三大问题。

(一)教学方式单一,与实践型人才培养有差距

当前,科技学院所培养的纺织工程专业人才质量与企业需求之间仍然存在一定差距,企业普遍反映毕业生存在专业理论知识滞后、创新意识和能力不强、实践经验不足等问题^[2-3]。这主要是由于在传统的大纺织教育背景下,学生虽然接受的知识面较广,但对部分专业知识的学习深度不够,特别是对某些重要知识的实践操作、应用与现代纺织设备智能化、信息化相关领域较少涉及。因此,对于学生实践与应用能力的培养十分重要。特别是,当前科技学院学生生源质量参差不齐,部分学生学习上缺乏主观能动性,结果表现为这部分学生的学习、理解和应用拓展能力等欠佳^[4],对于“纺织材料学”课程中涉及的一些专业术语理解不透彻,甚至不知所学为何所用。目前,科技学院该课程总学时为48学时,教学以教材为本、教师讲解PPT为主,这种“演示式”的传统教学方法,只强调学生对知识的简单记忆、被动接受,难以激发学生的主观能动性和学习热情。刚开始学习该课程时,部分学生对课程中的一些基本概念和纱线、纤维及其织物的理化性能难以自主分门别类地理解和掌握,对课程的兴趣及重视度不够,如以往有学生对于教学过程中的各个环节

(课堂提问、完成作业或读书报告等)存在一些消极行为。此外,在学生进入纺织企业参观实习环节,往往以企业单向介绍讲解为主,一些学生被动接受、缺乏思考。即使是学习成绩优秀的学生,有些由于缺乏相关的体验与了解,难以进行举一反三式的学习、应用,比如在面临产品设计运用等实际问题时,往往感到束手无策,缺乏主观能动性与创造性,难以做到学有所用。

(二)传统的课程考核评价方法,不利于培养学生的创新实践能力

合理的课程考核一方面可以充分发挥学生的积极性,培养学生的创新和实践能力,即“以学为本”;另一方面也对教学有反馈和促进作用,即“以教促学”。长期以来,学院对于“纺织材料学”课程考核基本沿用传统的考核方式,以闭卷考试为主,通过分数考核评价学生,通常期末考核成绩占70%~80%,平时成绩占20%~30%。这种重结果轻过程的考核方式无疑助长了学生学习的功利性,忽略学生在学习过程中的学习态度、思维能力、动手实践能力的培养,可能导致“高分低能”,这与培养应用型创新复合人才的培养目标有一定的脱节。另外,这种考核方式侧重于考察学生对知识点的简单记忆能力,不利于培养学生的创新能力和探索能力。

(三)缺乏系统的实践教学课程,不利于提高学生的动手操作能力

鉴于纺织工程专业系列课程对学生的实践能力要求高,其中一些课程设有实践、实习环节,但由于目前与该类课程配套的实践教学设施尚不够完善,造成教学计划中学生以见习为主,被动接受实习内容,专业实践时间短。一方面,学院已建立的校外实习基地由于每年能接受的学生人数有限,阶段实习与毕业实习的许多环节缺乏系统的设施,加之在实习环节缺乏专业知识全面又富有实践经验的教师指导,往往流于形式,使得实际的实践教学过程难以培养满足现代化纺织业需求的人才^[1]。另一方面,学生实验与实践教学环节脱节,学生得不到系统的实践训练,动手操作能力难以提高,学生对新事物的感悟、思考与实践受限^[5]。

因此,“纺织材料学”课程教学应将实践与理论有效结合,通过实践来提高学生学习的主动性和积极性,进一步培养学生的创新能力,为学生的职业生涯规划选择和选择奠定坚实的理论和实践基础。

二、教学改革主要内容

(一) 教学目标与要求

“纺织材料学”课程的理论教学内容主要围绕纤维、纱线到织物进行展开。具体介绍纺织原料(如天然纤维、动物纤维、化学纤维等)和产品(如各类短纤纱、长丝、股线、花式纱线及各大类织物)的结构、性能及加工方法;阐述纤维及纤维集合体的结构和性能及其与纺纱加工工艺和织物成形的相互关系;实践教学侧重纺织材料的品种和性能进行对应的检测标准和评判方法。通过该课程的学习,目标是使学生能够认识和掌握纺织原材料及产品的基本属性、结构和性能特征;掌握纤维材料常见性能的检测方法,了解纤维材料及其表征的进展和发展趋势,为后继专业课程学习做准备,并为今后工作中能够正确运用纤维原料、设计合理的纺织工艺和产品、研制性能优良的纺织品,打下坚实的基础。针对学院“纺织材料学”课程现状与相关问题,在该课程教学改革过程中提出以下几点教学要求:

第一,通过学习“纺织材料学”课程内容,使学生了解并掌握关于纤维、纱线及织物的基础理论知识,包括纺织纤维材料的基本属性、结构及性能,常用纤维材料的检测方法,相关材料的表征内容及其发展趋势。学生掌握扎实的理论知识不仅为后续专业课程的学习打下坚实的基础,还有助于将纤维原料、材料的识别等方面知识运用到实际生活中。

第二,通过系统综合和重点突出地讲授“纺织材料学”课程,要求学生对该课程知识有一个整体把握和认识,为其它专业课程的学习做好知识储备,也为学生今后工作中选用纺织原材料、检测纺织原材料、设计纺织工艺与产品、研制新型材料等产品打下坚实的基础。

第三,课程讲授过程中,要求学生进行自主思考与学习,不局限于授课教师单向的知识传导。可采取由教师下达系统的自学提纲来落实学生的学习内容,通过教师启发式的指导方法帮助学生理解知识,学生适当进行角色转换,在自主学习的基础上充当教师角色讲解知识点,也帮助学生理解和巩固课程内容。

第四,通过“纺织材料学”相关实践教学的开展,让学生的实践动手能力得到锻炼与提升。教学与实践相结合能够更好地激发学生学习的兴趣,提高积极性和主动性。专业课程的讲解有助于学生认识和了解本专业的内容,实践教学反过来巩固加深了对

理论知识的理解。同时在实践教学过程中既可以缓解理论课时不足的问题,又能够直观地让学生加深对课程内容的了解和掌握。

第五,“纺织材料学”课程的实践教学环节要求学生进入实验室或工厂实地学习与操练,使其学习过程更加直观生动,从而培养学生的创新和科学思维能力以及动手实践能力。

(二) 课程教学改革思路

顺应当前市场、企业对应用型创新人才的要求,立足学院教学条件,结合“纺织材料学”课程教学内容和要求,提出以实践为导向的课程教学改革,建立与之相适应的具有专业特色的应用型创新复合人才培养模式,以及以教师为主导、学生为主体的质量管理教学模式,培养应用型创新复合人才。配合科技学院学生自身的特点,提出课程教学改革思路:通过跟踪最新文献,进行开放式讨论、协作学习和自主学习相结合,突出学生的自主学习能力培养,强调知识的应用性、实践性、职业性、市场需求性等特点,使学生能学以致用、与时俱进,充分发挥学生的主观能动性,培养学生综合运用理论知识并进行创新实践的能力。

(三) 课程教学改革举措

该课程教学改革实施具体将围绕教学内容、教学实践、教学方法、考核方式等四方面进行。

1. 教学内容改革

目前,“纺织材料学”课程理论教学内容涵盖纤维、纱线、织物、纺织材料“形、性、能”的表征及其相互之间的内在联系^[6]。所选用的教材是于伟东教授主编的《纺织材料学》,教材内容基础性强,知识点丰富。通过研究本课程现有教学内容发现,以往教学大纲侧重于纺织基础知识,缺乏有针对性的教学环节。新修订的教学大纲从科技学院学生自身的特点出发,首先删除了过于深入的理论分析,增加了新型高性能纤维材料、纱线等应用于纺织生产中的知识点,尤其结合了本领域的最新研究成果来拓展理论知识。其次,进一步调整和优化本课程的教学内容,根据实际应用需要,对大纲各个知识点按照掌握、熟悉、了解等不同程度的教学要求进行重新调整,做到教学目标明确、重点突出、层次清晰、针对性强。再次,合理安排各章节知识点的教学学时,在保证学生对基础知识掌握较好、学习兴趣有所提高的前提下,一定程度地加深理论知识的深度、扩大知识内容的广度、提高理论知识与实际的结合度。此外,授课时针对应用性强的术语增加中英文标注和讲解,并推

荐学生阅读相关英语资料,拓展学生的专业英语应用水平,以达到应用型创新人才培养模式宽口径、重基础的培养要求。

(1)合并共性课程内容

“纺织材料学”课程教学中,教材不同章节存在分散的共性知识点,一方面重复教学会使学生无法建立全面的知识体系,难以快速进入状态并跟上教师的授课进度^[7],另一方面因课时有限,教师无法重复教学。这就要求教师在讲授前对共性或相关联的知识点进行合并讲解,同时突出重点,深入难点,使教学内容更加紧凑,有助于学生建立完整的课程知识结构框架。比如,在讲授“纤维的分类与发展”这一章节时,可将纤维分为天然纤维与合成纤维来讲解;同时将这一章节与后面章节的部分内容进行整合,如将同种纤维的简介、应用及可加工性进行归纳总结后讲解。这样既避免了重复教学,又能为学生提供全面系统的知识网络,方便其对知识的理解与记忆。

(2)理论与实践协同教学

“纺织材料学”课程教学改革通过有效衔接理论性教学与实践性教学两种教学环节,使两者在内容上相互贯通与融合^[8]。理论教学能使学生对理论知识有系统了解;实践教学通过实验、实际操作以及实地参观等形式能使更深刻地掌握纺织材料学相关内容,同时对理论学习起到强化和补充作用。例如在“纺织材料的检验与鉴别”这一知识点教学过程中,教师在理论课上可以开展对相关理论与原理的知识点讲授,在实验课上对实验器材的结构、实际的操作步骤、实验结果的分析与处理进行讲解,让学生从初步了解到深入理解,对“纺织材料学”的课程学习有一个质的飞跃。

(3)教学内容与时俱进

随着科学技术的发展与进步,市场上涌现出越来越多新颖的纺织材料、先进的纺织材料检测方法以及纺织相关仪器。仅仅局限于教材内容的讲授会使整个学习枯燥无趣,不利于学生对课程各知识点的全面理解与掌握^[9]。因此,教师在讲解教学内容时可以结合新技术、新材料、新方法以及新仪器等内容,以知识点拓展的形式来丰富学生的知识面,着重强化学生的理论深度。特别是针对纺织材料学相关的前沿内容,教师要指导学生利用知网、万方、ACS、RSC等数据库和百度、Google等搜索引擎查找最新的相关文献与信息,使学生获得更全面的知识储备,为今后学生毕业设计的开展、就业方向的确立、技术

产品研发等的顺利进行提供有利支持。

(4)引入纺织检测标准内容

检测在纺织类专业中占据重要地位,是纺织产品质量控制的必备技能^[10]。检测标准是衡量纺织产品质量的基准线。在学生“学习纺织材料学”的过程中,教师需将课程理论知识与检测标准相结合授课,树立学生的标准意识。而随着科技进步,人们生活水平改善,新技术与新材料的推广,实际应用中的检测标准与教材相比改进与推新得较为频繁,这就要求授课教师随着各种新标准的颁布及时地向学生进行标准普及。任课教师结合与理论知识相关的实践案例,兼顾课程基础教学中相关知识点和术语的科学性与系统性,合理编写适用于科艺学院的“纺织材料学”教材讲义。

2. 教学实践改革

实践教学与理论教学是课堂教学的两种主要形式,两者目标一致、相辅相成,内容相互贯通。与理论教学相比,实践教学侧重纺织材料的品种和性能进行对应的检测标准和测评方法。“纺织材料学”课程教学改革和实践以“夯实基础、强化能力、重在实践”为指导思想,旨在强化质量管理学实践教学,构建多层次的实践教学体系。依托浙江理工大学纺织工程专业的实验设备资源,进一步加强理论知识与应用实践之间的联系,提高学生在实践活动中对课程相关问题(如回潮率、断裂伸长等)的解决,精心设计与课程教学内容密切相关的专题讨论。通过实践操作以及实物观察,加深学生对理论知识的理解与掌握,挖掘学生的创新潜力,培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。

(1)改革实践模式

以往实践环节中,首先由教师讲解实验仪器结构、具体实验步骤,然后才是学生实际动手操作。这就出现了教师讲解时间长、学生实际动手操作时间短的现象,不利于学生对实验内容的透彻理解,不利于培养应用型创新人才。在教学改革过程中,教师的知识点讲授主要集中于理论课堂,而将与生产实际相关的主要检测项目和检测标准进入实践环节,期间以学生动手操作为主、老师简要提点为辅,增加学生的实际动手操作时间,加深学生对实践内容、实验步骤和实验现象等方面的了解与掌握,有助于学生养成良好的实践操作与分析能力。

(2)加深实践印象

实践报告是实践环节中不可缺少的一部分,必须得到充分的重视。学生除了从理论课堂中获取对

实践内容、实验原理和实验步骤的了解,还需从实践报告环节加深对实践的记忆和理解。通过预习完成实践报告的部分内容,学生能够提前全面了解实践,规范实践操作过程,提高实践操作效率。经过实践操作后,学生完成实践报告的剩余内容,既加深对实践的整体印象,又锻炼了分析问题与解决问题的能力。

3. 教学方法改革

(1) 创新教学方法

在讲授基础理论知识的过程中注重启发式教学,将理论知识和实践教学有效结合,改变以教师为中心、以讲授为主的传统教学方法,通过课堂提问、分组研讨、实例分析等方法,让学生积极参与到课堂学习中,充分发挥学生的主观能动性,注重培养学生的逻辑能力、观察能力,启发学生有意识地进行发散性、创造性思考,触类旁通,推进培养适应社会需要的高素质应用型人才。

(2) 丰富课堂教学手段

采用形式多样的教学手段,借助现代信息技术及多媒体工具,设计与制作“纺织材料学”教学课件,做到图文并茂,同时将讲授、提问、探讨、案例分析等多种方法有效结合。其一,对于一些纺织材料学研究中的热点问题和前沿领域,引入文献阅读和研讨教学,让学生主动地参与到教学中,由被动地接受变为主动地吸收和探索知识,既丰富课程内容,又能在课堂上实现理论知识与实际运用的有效结合,引导学生运用所学知识去发现问题并解决复杂工程问题,进而提高学生的综合实践能力和创新能力。其二,运用网络、数据库资源关注与本课程相关的国内外新技术、新工艺、新产品和新仪器等前沿,使学生能够了解本学科及交叉学科的发展动态^[11]。其三,进一步结合学院教师的科研工作,向学生展示一些体现纺织材料学应用的研究成果,实现教学与科研有利结合,拓宽学生视野^[12]。对于授课老师来说,这也是一个理论结合实践、实践反哺理论的过程,可有效促进专业教师不断学习新知识,把握学科前沿,起到教学相长的作用。

4. 考核方式改革

以往“纺织材料学”课程考核按平时成绩与考试成绩各占一定百分比的方法,来评定学生的最终成绩。这一考核模式往往存在以下问题:部分学生平时听课不认真,通过期末考前突击可能获得较好的考试成绩;部分学生对理论知识掌握较好,而在实践环节中表现欠佳,但成绩中无法体现。由此造成学

生实际掌握该课程的知识点、实践能力达不到课程要求,无法为后续其他专业课程的学习打牢基础,也不利于学生实践能力和创新思维的培养。

根据“纺织材料学”课程教学特点,要改变传统的应试备考和死记硬背方式掌握知识量为标准来衡量教育质量和学习成果的考核观念,建立多层次、多方位的综合考核体系。课程考核应该注重评判学生的实践能力、思维能力和创新能力,兼顾考核的全面性。根据教学方案,“纺织材料学”作为一门考试课,设置其期末闭卷考试成绩占总成绩的60%,平时成绩占40%,具体包括课堂表现、课后作业、课外拓展实践作业三部分,并分别设置三部分的量化考核比例。如课堂表现(如平时出勤率、课堂互动、课堂纪律、课堂回答问题情况等)占10%;课后作业占10%;课外拓展实践创新作业、专题分析和分组研讨等占20%,重点考察学生对相关知识点的实践运用能力及对前沿知识的了解和跟踪能力,引导学生形成主动思考、解决实际问题能力,旨在全面提升学生创新、拓展的专业综合素质。

三、教学改革成效

以学院纺织服装系2015级和2016纺织工程专业学生(共计49人)为试点,将上述教学改革思路与措施具体运用到实际教学中。经过近两年的摸索,学院“纺织材料学”课程改革取得了较好的教学成果,具体如下:

(一)通过选教材、编讲义、做课件,将知识点以精炼生动的形式呈现给学生

在教材上,结合学院学生学习特点,合理整理“纺织材料学”课程知识结构框架,授课时适当删减过于理论的内容,制作于适用学院学生的教学课件,并添加flash、视频等内容;及时跟踪最新的新材料、新产品、新技术并体现于教学课件,做到与时俱进、教学相长,并完成自编讲义一份。

(二)创新教学过程,使学生全面系统地掌握知识点

通过对原有知识结构的整合和已有教学过程的改革与优化,建立新的适用于科技学院学生的“纺织材料学”课程教学内容及教学过程,使学生在宽口径的基础上,通过课堂探讨、作业、实践及考核等环节全面系统地掌握有关纤维、纱线和织物的基本知识、相关技术及性能检测,即从形、性、能三方面掌握纺织材料学中纤维及其制品的品种、加工技术和产品性能等知识。通过一个学期的教学改革实践,学生

普遍反映收益匪浅,对该课程的教学情况满意度有所提升(见图1)。由图1可知,与2014级学生相比,2015级、2016级纺织工程专业学生的教学效果满意度明显增加,其中2015级学生认为教学效果非常满意和满意的占76.91%,2016级学生对教学效果非常满意和满意的占91.03%。

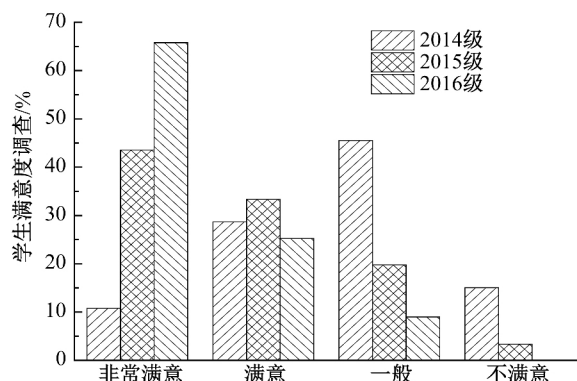


图1 “纺织材料学”课程教学改革实施前后学生的满意度

(三)增加教学环节,引导学生自主深入学习

在课程教学改革过程中,任课教师定期安排一些新纤维、新技术、新工艺的相关探讨。学生在探讨过程中通过查阅相关文献,寻找到自己感兴趣的知识点,进行独立思考与自主学习,撰写的学术报告类作业质量具有较大提升。往届学生为了完成学习任务,出具的报告中不可避免地存在简单的文字“复制”工作现象,而2015级、2016级学生所撰写的报告作业质量有了明显改善,如报告内容的重复率基本在30%以内。

(四)有针对性的培养,实现真正的学以致用

在因材施教的基础上,本课程教学改革过程中有针对性地培养学生自主学习能力,使学生具有从“发现问题——思考问题——提出解决方案”到实践解决问题的能力。学生在后期的毕业论文工作开展上驾轻就熟,同时论文成果与质量更有保证。近两年来,学院2015级、2016级纺织工程专业参与纺织贸易及相关企业实践时,相关企业的反馈对学生的动手实践能力较为满意,在为地方经济服务的过程中也得到了较高的评价,真正做到了践行培养具有创新精神和实践能力的应用型复合人才的目标,使学生真正学有所长,学有所用。

四、结 语

“纺织材料学”是纺织工程专业大二学生必修的专业基础课程,在纺织工程专业中具有重要作用。通过对该课程进行教学内容、教学实践、教学方法、课程考核等四方面的教学改革实践,取得了较好的效果;学生在自主学习能力、综合实践能力及创新思维意识得到了较大提高,有效提升了课程教学效果。本研究也能为后续其它专业课程教学改革提供有利的借鉴。

参考文献:

- [1] 潘小丹. 独立学院纺织材料学实验课程教学改革与实践[J]. 山东纺织经济, 2013(9): 88-89.
- [2] 唐志荣, 冯飞芸, 郑今欢, 等. 高等学校大学生转专业现状的思考:以纺织类学生为例[J]. 浙江理工大学学报, 2013, 30(3): 460-463.
- [3] 胡凤霞, 陈玉霞. 工科专业纺织材料学课程教学新模式初探[J]. 纺织科技进展, 2016(9): 60-61.
- [4] 张海霞, 孔繁荣. 纺织材料学教学改革的探讨与实践[J]. 河南工程学院学报(自然科学版), 2009, 21(4): 60-63.
- [5] 周美凤, 朱碧红, 陈志铭. 《纺织材料学》应用型模块化教学模式的创新与实践[J]. 武汉科技学院学报, 2006(9): 10-13.
- [6] 沈晓平. 纺织材料学及其教学断想[J]. 北方美术, 1996(2): 59-61.
- [7] 陆飞. 基于应用型创新人才培养目标的纺织材料学教学改革分析[J]. 蚕学通讯, 2016, 36(4): 48-50.
- [8] 谭冬宜, 凌群民, 罗以喜. “织物结构与性能”研究生课程的教学探讨[J]. 纺织服装教育, 2016, 31(5): 380-382.
- [9] 曹秋玲, 王琳. “纺织材料学”课程的教学改革与实践[J]. 纺织服装教育, 2014, 29(6): 532-534.
- [10] 宗亚宁, 徐淑萍. 基于工程能力培养的“纺织材料学”课程教学改革[J]. 纺织服装教育, 2012, 27(4): 346-349.
- [11] 朱碧红, 周美凤. 基于实际应用的《纺织材料学》教学改革[J]. 纺织教育, 2006(3): 65-67.
- [12] 周颖, 王晟, 余厚咏, 等. 人才、学科、科研三位一体的本科协同创新培养模式探讨:以浙江理工大学材料与纺织学院为例[J]. 浙江理工大学学报, 2014, 32(2): 83-88.

(责任编辑:陈丽琼)