

纺织工程类基础研究与应用双导向的虚拟仿真教学模式研究与实践

毕曙光 冉建华 李明 权衡

(武汉纺织大学化学与化工学院, 湖北 武汉 430200)

摘要: 纺织业是我国传统优势产业, 且全产业正处在转型升级期, 需要大量专业实践能力强的创新型人才。本文探讨和分析了当前纺织工程类虚拟仿真教学过程中普遍存在的问题, 提出了基础研究与应用双导向的虚拟仿真教学模式改革思路与实践方案, 探索出一条培养大学生/研究生实践创新能力的有效途径, 利用新技术, 改变传统的教学模式, 推进教学模式的升级, 提高教学质量, 培养新时代的应用型人才, 为国家和社会输入新的动力。

关键词: 虚拟仿真教学; 纺织工程类; 实践模式; 创新能力

DOI: 10.12373/xdhjy.2021.11.3811

纺织业是我国传统优势产业, 且全产业正处在转型升级期, 需要大量专业实践能力强的创新型人才。因此, 高校培养出来的学生是否具有好的实践创新能力, 直接关系到我国纺织产业的发展和国际地位的提高。其中, 纺织工程专业主要进行纺织品服用性和功能性加工, 是纺织品的精加工和深加工, 涉及多门学科, 交叉性强, 工程性特点显著。鉴于此, 各高校纷纷提出教学改革, 如加强设计性实验内容的比例、加大实践环节、设立大学生/研究生创新基金、依托教师科研课题等举措刺激大学生/研究生从事创新活动, 培养和提高学生的创新能力。但长期以来, 我国课堂教育多重知识轻实践, 导致我国大学生/研究生独立性弱、实践能力差, 走出校门无法及时适应行业和社会发展要求。2017年, 教育部发布了《2017-2020年示范性虚拟仿真实验教学项目建设规划》, 明确要求建设示范性虚拟仿真实验教学项目, 推动各高校积极探索线上线下教学相结合的个性化、智能化、泛在化实验教学新模式。

近年来, 各纺织高校积极探索与实践虚拟仿真实验教学, 推动现代信息技术与实验教学项目的深度融合, 已经开设了纱线设计、织物组织与结构、织物设计、绣花设计、染色、后整理、印染厂设计等虚拟仿真实践教学系统, 成为纺织工程类专业重要的教学环节。它克服了传统实践教学场地、安全等因素的影响, 特别是在高危、高污染和高成本的实验教学中发挥着越来越重要的作用, 达到了前所未有的教学效果, 成为提升高等教育发展水平和全面提高人才培养质量不可或缺的手段。因此, 有必要进一步开展纺织工程类虚拟仿真教学研究与实践, 探索出一条培养大学生/研究生实践创新能力的有效途径, 利用新技术, 改变传统的教学模式, 推进教学模式的升级, 提高教学质量, 培养新时代的应用型人才, 为国家和社会输入新的动力。

一、虚拟仿真教学模式实践

(一) 虚拟仿真教学中普遍存在的问题

1. 纺织工程类实践资源短缺, 不能满足高素质应用型人才培

养的需求

纺织工程类专业人才培养离不开实践教学, 但实践基地/企业不能满足学校的教学要求, 学生在企业实习过程中以观摩为主, 无法动手操作, 实践效果大打折扣。随着教育信息化的不断深入, 仿真实验已经成为实验教学的有效辅助措施。利用虚拟仿真技术模拟工厂的实际生产线, 学生通过鼠标、键盘、VR等设备对仿真软件进行操作, 能够获得与真实场景相同的体验, 同时通过三维建模还可以了解设备的内部结构, 具有很好的培训效果。虽然虚拟仿真教学的应用为实践教学带来全新的解决方案, 但仍很难实现学生实际操作能力的培养, 特别是难以获得实际操作过程中的眼、脑、手协同并用的真实感受, 因此必须加强虚实结合环节, 使学生更好地将所学知识应用于后续企业生产实习中。

2. 理论教学与实际应用脱节, 实践教学与生产实际脱节

目前虚拟仿真软件还停留在各高校自主研发的单机软件的水平, 没有形成专业性的标准, 更不能实现与实际生产的联动。通过虚拟现实技术, 进行位置跟踪和数据读取, 把人、现实世界和虚拟空间结合起来, 实现真正把现实工厂搬到教学中才能真正实现因材施教和个性化培养, 但这一功能的实现需要企业、学校、软件制作公司三方的通力合作。

3. 评价考核体系不能反映学生真实水平

一般的虚拟仿真教学软件包含实现演示、模拟训练和模拟考核三大模块。学生在电脑上操作, 使用键盘、鼠标便可完成实践。在模拟训练模块中, 软件系统会给出提示信息, 帮助学生完成每一步操作; 在考核模块中, 无提示信息, 教师通过模拟考核成绩评价教学效果。评价方式比传统授课的评价方式单一, 学生即便不懂任何相关理论知识、操作规范、工艺流程的情形下, 也能顺利通过模拟考核, 并且能取得不错的成绩, 甚至有些虚拟仿真软件, 可以同时进行演示与模拟考试。学生在进行模拟考试时, 可以打开演示界面, 根据演示界面的提示信息, 完成模拟考试, 更容易实施“作弊”, 考核形同虚设, 考核成绩根本无法反映学生的真

实水平。

(二) 虚拟仿真教学模式的改革思路

1. 通过虚拟仿真技术, 结合多媒体计算机, 学生可以在虚拟的环境中进行操作, 通过常规的仪表、仪器进行反馈传输, 使学生能够身临其境, 达到和操作实际仪器的同样水平。

2. 虚拟仿真技术可以提供各类的教学软件, 融合了大量专业知识的功能性软件能够满足不同的实践需求。学生可以选择感兴趣的培训模式去学习, 学习兴趣也会随之提高, 效果要好于传统的教学模式。

3. 虚拟仿真技术由于不受设备、厂房、生产时段等因素的限制, 通过软件的升级、优化就可以达到实践的目的, 效率高、风险小, 同时利用网络资源更能够切中要害, 有针对性的升级, 考虑企业的需求, 同时满足学生的学习需求, 将企业和学生的距离拉近。

(三) 虚拟仿真教学模式的实施方案

通过对国内外虚拟仿真教学模式分析, 制定虚拟仿真教学模式在纺织工程类专业中的应用方案, 遴选典型的大型仪器分析实验、综合性实验, 搭建虚拟仿真教学平台, 并在实施中评价和持续改进应用方案, 最终形成完整有效的纺织工程类基础研究与应用双向的虚拟仿真和实验相融合的教学模式改革。

1. 遴选典型的大型仪器分析实验融入虚拟仿真教学

(1) 通过遴选、再设计典型的大型仪器分析实验转变为虚拟仿真实验。

(2) 在信息技术的教学环境中, 学生在理论教学课堂上同步在线完成验证性实验, 将学生的在线实验结果纳入理论课堂考核的内容, 从而将传统的简单验证性实验有机融入理论课堂教学中。

2. 设计综合性实验教学, 提升学生自主探索专业理论知识的能力

(1) 学生自主完成综合设计性实验, 在传统实验教材和相关参考书的基础上, 利用虚拟仿真的辅助教学信息资源, 实现自主化与智能化, 满足学生在线学习的个性化诉求。

(2) 以应用作为突破口, 自主探索专业理论知识的应用能力, 促进教师优化传统理论教学, 缩减理论课程教学的课堂讲授学时, 为理论教学引入前沿科技与工程技术应用内容增加了必要的学时空间。

(3) 丰富学生实践创新的教学手段。

3. 培养学生学科交叉和结合各专业领域的的能力, 增加跨专业选修课程的比重, 可进一步培养学生结合各专业领域的的能力, 为将来创新奠定坚实的基础。

(四) 虚拟仿真教学模式的实施效果

本实施方案的实施范围为我校化学与化工学院轻化工程本科生和纺织科学与工程专业的研究生, 尤其是 2020 级本科生 80 人, 研究生 20 人, 虚拟仿真教学实践将贯穿整个专业教育, 成为最大

受益者。另外, 至少有 5 家印染企业参与项目实施过程, 提出企业实际需求, 评审虚拟仿真教学实践教学成果, 优先引进人才。

该方案还将在我校化学工程、材料工程、资源再生工程等理工科专业推广应用, 本校受益本科生每届约 600 人。研究成果将起促进其他专业建设和教学改革作用, 为其他高校培养高素质创新型人才提供经验借鉴。取得的经验总结如下:

1. 通过搭建“纺织工程虚拟仿真教学实践体系”, 根据专业实践性特点, 建立“教学—实践—应用”三位一体的全方位创新人才培养体系。

2. 建立行之有效的纺织工程虚拟仿真教学实践方案, 实现新技术下大学生/研究生实践创新能力的培养。

3. 面向纺织工程的本科生和研究生, 建立“纺织工程虚拟仿真实践”平台, 培养学生实践创新能力。

三、结语

本文通过探讨和分析当前纺织工程类虚拟仿真教学过程中普遍存在的问题, 提出了基础研究与应用双向的虚拟仿真教学模式改革思路与实践方案, 探索一条培养大学生/研究生实践创新能力的有效途径。通过实施虚拟仿真教学, 优化专业实践课程体系与教学内容, 减少简单原理验证的陈旧实体实验, 优化实体实践教学的主要载体综合设计性实验, 引入体现前沿科研领域与工程技术、具有学科交叉属性的虚拟仿真实验, 实现实践课程体系与教学内容和创新人才培养要求的统一。

参考文献:

- [1] 王彬, 秦川丽, 刘一夫, 等. 化学化工虚拟仿真实验教学中心建设与实践 [J]. 大学化学, 2021 (36).
- [2] 杨卓, 郑亚雯, 陈英, 等. 虚拟仿真技术在轻化工程(染整)实践教学中的应用 [J]. 纺织服装教育, 2021, 36 (5): 482-486.
- [3] 时雅滨, 田明, 赵丽洁, 等. 新工科背景下的化工仿真实验课程教学探究 [J]. 化工时刊, 2021, 35 (10): 44-46.
- [4] 谭冬宜, 何斌, 凌群氏, 等. 纺织工程专业“三模块”虚拟仿真教学模式的探索与实践 [J]. 纺织服装教育, 2020, 35 (1): 84-86.
- [5] 王曦, 郑天勇, 于保康. 纺织工程专业虚拟仿真实验教学探索 [J]. 纺织服装教育, 2019, 34 (5): 454-458.

项目来源: 2021 年“纺织之光”中国纺织工业联合会高等教育教学改革研究项目, 编号: 429, 436; 校级教学研究项目, 编号: 2020JY017, 2020JY039; 校级研究生教学改革与研究项目, 编号: 2021JY04, 2021JY05.

作者简介: 毕曙光 (1978-), 女, 山东省泰安市人, 博士, 特聘教授, 主要从事功能复合材料、智能纤维/纺织品等研究。

通讯作者: 冉建华 (1985-), 女, 山东省泰安市人, 博士, 高级实验师, 主要从事光催化、功能纺织品等研究。