

应用型高校《纺织工艺学》课程模块化设计浅析

李娜¹ 张爽² 朱婕¹ 高伟洪¹ 郑元生¹

1 上海工程技术大学 2 云南轻纺职业学院

DOI:10.12238/mef.v8i11.14754

[摘要] 文章研究旨在构建一个针对非织造材料与工程专业《纺织工艺学》模块化教学体系,让其能够适应快速发展变化的纺织行业需求。文章通过分析现有教学模式的局限性,设计集合综合理论与实践、重视技能培养和创新思维培养的模块化课程。教学体系包含基础模块、专业模块、创新实践模块,能够让学生掌握基础理论知识的同时学习专业技能、实践技巧,增强学生解决实际问题的能力,促进终身学习能力的形成。通过模块化教学提高学生的学习兴趣,提高教学质量。

[关键词] 模块化教学; 非织造专业; 技能; 实践教学

中图分类号: G42 文献标识码: A

A brief analysis of modular design of textile technology course in applied universities

Na Li¹ Shuang Zhang² Jie Zhu¹ Weihong Gao¹ Yuansheng Zheng¹

1 Shanghai University Of Engineering Science

2 Yunnan Light Textile Vocational College

[Abstract] This article aims to develop a modular teaching system for the 'Textile Technology' module in the Nonwoven Materials and Engineering program, designed to meet the rapidly evolving needs of the textile industry. By analyzing the limitations of the current teaching model, the article proposes a modular curriculum that integrates comprehensive theory and practice, with a focus on skill development and fostering innovative thinking. The teaching system comprises foundational modules, specialized modules, and innovation practice modules, enabling students to acquire fundamental theoretical knowledge, professional skills, and practical techniques, thereby enhancing their ability to solve real-world problems and promoting lifelong learning. Modular teaching is designed to boost students' interest in learning and improve overall teaching quality.

[Key words] modular teaching; nonwoven materials; skills; practical teaching

随着纺织科技的飞速发展和全球产业的升级,非织造材料应用越发广泛,这种情况下对专业人才需求也更多元。传统《纺织工艺学》的教学侧重于知识的线性传授,面对新时期教学挑战,深入探讨模块化教学理念在非织造专业教育中的应用潜力尤为重要。模块化教学是灵活的教学组织形式,可以根据学生的学习基础和职业规划来提供定制化的学习路径,增强教学的互动性以及学习的实用性。通过理论研究,期望为非织造专业教育的现代化改造提供理论根据以及实践指导,促进教育质量提升。

1 非织造专业《纺织工艺学》教学局限与不足

1.1 教材更新滞后技术发展

《纺织工艺学》集合了纺纱学、机织学和针织学三部分内容,每部分内容目前仍以几年前的经典教材为主,并未纳入新型复合技术,如CAC、SAS、SMAS、闪蒸法与静电纺丝等前沿的工艺,导致学生知识体系与行业发展需求严重脱节。案例教学严重缺乏对材料科学和智能制造等领域之间的深度融入。比如在学习

聚合物纺丝原理的时候,涉及到高分子物理/化学知识,但是由于学生并没有经过系统的学习这一方面的知识点,导致理解难度增加。案例教学法中缺乏对非织造材料的综合处理以及高性能纤维应用等方面内容的深度解析,这不能满足当下医疗和环保方面对材料的要求,对于智能纺织品和可穿戴设备等创新方面的涉及比较少,不利于培养学生跨学科专业能力的培养,也就限制了学生的创新思维培养。

1.2 实践教学环节薄弱

目前学生实践教学存在诸多问题,比如非织造实验室设备中的针刺线与熔喷机普遍老化,难以模拟当下的生产环境,比如高速纺粘与熔喷复合技术等,由于设备数量不足,所以学生分组实践难以顺利展开。部分高校的教学设备是企业淘汰的二手设备,这与当下自动化与数字化生产要求严重脱节。学生实践需要深入企业或者是实训基地中,但目前企业参与教学多集中于参观实习层面,缺乏双导师制下技术攻关项目的引导和联合研发

实践项目,导致学生工程能力的培养流于表面。目前的教学中实践课占比较低,仅占课程总时长的10%~15%,远低于欧美院校的30%~40%。

1.3 教学方式与考核机制单一

教学仍旧以讲解为主,教学灵活不够,学生对工艺原理的理解停留在抽象的层面。在教学中探究式及教学和案例教学应用严重不足,比如水刺和热熔工艺差异、纤维网结构设计等等关键点知识点设计缺乏对应的专业性分析和训练,缺乏师生之间的深度互动,教学效果不理想。学生成绩评定过度依赖试卷考试,但忽视学生对实际操作和创新设计等方面综合评价,教学缺乏对学科竞赛和专利开发等方面的激励,这在一定程度上抑制了学生的学习主动性。

1.4 师资建设需要加强

目前大部分教师都缺乏企业一线的经历,对于新设备的操作和优化工艺技术的运用掌握不足,教学案例脱离生产的实际。在学校内“双师型”教师的占比低,企业工程师参与教学的制度不够完善。另外学校的线上课程库和虚拟仿真平台的建设严重滞后,导致教学难以直观展示复杂的工艺。在教学中由于缺乏模块化教学资源库,无法支持学生按需来选择学习路径,数字化教学资源严重不足影响到学生的学习积极性。传统纺织行业被误认为是“夕阳产业”,学生对新材料、航天等高端领域的认知不足,缺乏学习动力。课程建设并没有突出行业转型的优势,导致行业发展的价值并没有凸显出来^[1]。

2 非织造专业《纺织工艺学》模块化设计的重要性

2.1 适配产业迭代与技术升级

通过模块化设计,通过设立前沿技术模块,让教材聚焦先进技术,比如智能过滤材料和生物医用非织造布等,再动态纳入新技术标准,让教材内容实现创新,且与当下发展的同步。比如东华大学在《非织造技术》课程中增设聚乳酸纤维和聚苯硫醚纤维等新型材料模块,内容针对医疗环保领域,让教学更丰富全面,也适合行业发展的需求。非织造材料应用领域不再是传统的纺织,已经延伸到航天、医疗、环保等高端的产业中。模块化课程能通过更全面的课程来培育跨领域的复合型人才。

2.2 重构教学体系与提升学习能效

在模块化教学设计中教学内容不断创新,增加实践活动,如传统教学占比为10%~15%,模块化设计将公益划分为单独实训单元,结合任务驱动来强化学生的工程能力。另外通过数字化赋能当下的教学,比如虚拟仿真技术解决传统由于设备缺乏、设备陈旧所导致的实操缺失的问题。模块化课程支持学生按需学习,学生可以通过组合模块与创新时间模块来完成定制化的课程学习,从而提升知识的吸收效率。

2.3 促进学科交叉以及资源的整合

非织造教学的学科教学涉及高分子化学、材料科学和自动化控制等不同的学科,模块化设计将学科内容整合成为链式模块,打造跨学科的知识学习,实现教学资源的整合与可持续发展。如在聚合物纺丝原理教学中融入高分子物理或化学的知识

模块,从而培养学生跨领域的教学。如江南大学的《纺织品设计》课程当中将数字技术和美学融合,从容培养学生的跨领域设计思维。新时期还通过双师制度,引入企业的真实项目来作为毕业设计课题的一部分,从而解决了师资工程经验缺乏等方面的问题^[2]。借助数字化平台和云平台,构建开放式模块库,支持多校协同开发课程资源。

3 非织造专业《纺织工艺学》模块化教学构建

3.1 基础理论模块构建

构建基础理论模块的关键是解决抽象化的难题,强化学生对纤维材料科学、流体力学、高分子化学学科的底层认识^[3]。该模块涉及三个方面的内容:纤维材料科学的重点为“天然/合成纤维”结构性能与选配原则,所涉猎的知识点为医用纤维的抗菌性、过滤材料梯度设计等内容。在教学中需要运用数字化工具,比如虚拟纤维实验室能够模拟材料的拉伸与热学行为,能够破解设备陈旧和缺乏设备等问题。数字化工具可模拟纺纱成网动态流程图(可视化开松——梳理的过程)。非织造流体力学主要为气流成网流场分布和湿法成网浆料流变性特性,比如在教学中融入“熔喷口罩纤维取向与透气性关系”的课程,通过解析流体动力学影响来深化教学。高分子化学导论为“化学粘合机理”,学习内容为粘合剂聚合度与剥离强度关联。该模块支持的教学资源有MOOC资源(东华大学《纺织材料学》慕课“纤维性能模块”)以及交互平台如“超星学习”,通过虚拟仿真实验进行深度学习。

3.2 核心工艺技术模块

核心模块设计主要是打破碎片化教学的局面来培养学生的工艺决策能力。教学的子模块关键技术点分别有:(1)成网技术:干法梳理机针布配置与纤网均匀度——教学实践设计“对比不同针布角度的棉网CV值”;气流速度与纤维分布相关性——教学实践设计“风机参数调整优化过滤材料孔隙率”;湿法悬浮液浓度与克重控制——教学实践设计如“造纸法非织造布克重实验”等;(2)加固工艺:水刺工艺(水压——能耗模型)——教学实践设计需要通过校企合作来实现,通过企业实景视频展示高压水刺设备深化教学效果;另一个加固工艺为热粘合温度——驻极体电荷保持率,教学实践项目如医用熔喷布静电衰减实验,可强化学生的动手操作能力^[4]。(3)后整理技术,其关键在于功能化处理(抗UV/阻燃涂层),所设计实践教学项目为“SMS工艺参数对医用防护服阻隔性影响分析”。

3.3 跨学科模块

从织造领域当下的发展需求来看,织造专业要响应“新工科”在新时期提出的要求,需要培养学生的复合研发能力。跨学科模块可以与医工与环保领域结合。生物医学方面,比如人造血管支架材料如PLA/PCL共纺丝工艺;抗菌非织造布开发也是今后的重点,主要运用于“银离子负载率与细胞毒性测试”。环保材料学科的设计,主要集中于可降解农用膜(聚乳酸熔喷工艺优化)、废旧纺织品回收再生网技术,与环保学科之间紧密结合。除此之外,校企协同也需要加入跨学科案例,借助校企合作项目,

开发新材料合作研发,既可以让学生参与项目实践中,也可以深化学习。如汽车内饰隔音材料的开发当中的声学性能测试与工艺迭代,让织造专业的研发利用和当下时代发展的需求紧密结合。

3.4 实践创新模块

为深化非织造专业学生的实践能力,设计实践创新模块,主要是打造“认知→应用→研发”的三级能力进阶体系,解决高校由于设备缺乏和资源缺乏方面的问题。基础层实践设计为“纤维鉴别”和“针刺密度调试”等内容,通过校内实训基地与小型水刺线配合即可进行,助力学生掌握基础技能;综合运用模块实践设计为“产品缺陷分析”,如热轧粘斑与等级评定的内容,可根据实际选择实验室。创新研发模块设计为“静电纺纳米纤维膜制备”以及“学科竞赛(过滤材料设计)”等内容,由创客空间+教师科研项目支持创新研发模块的实践。实践创新实现需要一定的技术支持,虚拟仿真平台是很好的数字化资源,高校可通过引进这部分资源来强化新时期的非织造专业的学生学习,也可打造开放实验室让学生有更多实践学习的机会^[4]。

3.5 现代技术模块

新时期非织造专业模块化教学的实现,现代技术模块的设计主要是智能纺织和数据驱动的渗透,目标在于对接工业4.0,从而强化智能制造思维的实现。该模块设计核心在于智能制造技术的引进,主要为物联网应用(纺丝速度-张力闭环控制)和大数据质量监控工具(在线疵点检测系统)的运用,能够强化数智化技术在教育领域的运用。另外,“互联网+教学”的趋势下,通过AI学习助手,根据操作失误来推送针对性的理论学习内容,帮助学生扎实学习内容。借助通过设计平台如织物CAD与虚拟制造联动强化学习。

3.6 动态评价与反馈

评价机制目标在于建立“教学——行业”的双向校准体系,过程性评价占比40%,主要评价学生模块任务的完成度;成果导

向评价占比为60%,创新成果如专利申请和企业认证;企业最终反馈评分^[5]。根据反馈来优化教学内容,比如根据行业技术变革来更新模块的内容,根据模块的学分来了解学生的掌握程度,根据学情来进行调整。在发展的过程中高校要重视打造双师型团队和开发立体化教材,将模块化设计和前沿技术衔接,借助现代技术建立起动态可跟踪的教学模块,更好地服务新时期的教学。

4 结语

综上所述,在构建非织造专业《纺织工艺学》的模块化教学当中,除了搭建知识框架之外还考虑该领域的创新与发展。通过理论基础的深化、核心工艺技术的精准掌握、配合跨学科教学体系的设计,将教育内容和现代技术紧密结合起来,从而培育学生的专业技能。未来更要重视模块化设计的优化与完善,让其更好为新时期各行各业服务。

[基金项目]

上海工程技术大学新专业课程建设项目(k202509010)。

[参考文献]

- [1]王先锋,王洪.OBE理念下“非织造学”课程教学改革与实践[J].纺织服装教育,2024,39(03):18-22.
- [2]王洪,刘嘉炜,王先锋,等.“综合训练(非织造学)”课程产教融合教学创新研究[J].纺织服装教育,2024,39(03):29-33.
- [3]张星,谢光银.非织造布设计课程信息化教学改革与探索[J].纺织科技进展,2024,46(09):78-80.
- [4]邓辉,钱晓明,封严,等.“非织造设备”课程思政元素凝练与教学实践[J].纺织服装教育,2024,39(02):75-80.
- [5]李大伟,付译堃,董震,等.新工科理念下“非织造学”一流课程教学改革探索[J].山东纺织经济,2024,41(07):35-38.

作者简介:

李娜(1991—),女,汉族,内蒙古丰镇市人,博士,讲师,研究方向:高技术纺织材料与生物医用复合材料。