

学科交叉视域下《功能高分子材料化学》课程教学改革探索

于德洋¹ 相思源¹ 谭明乾¹ 蔡伟杰²

(1. 大连工业大学食品交叉科学研究院; 辽宁 大连 116000;

2. 大连工业大学轻工与化学工程学院; 辽宁 大连 116000)

摘要: 在新一轮科技革命和产业变革的浪潮中, 高等教育正经历着前所未有的学科交叉与融合。《功能高分子材料化学》课程, 作为连接高分子化学理论与产业实践的纽带, 已经成为应用化学专业本科生教育中不可或缺的一环。通过立足于学生的实际需求, 并针对教学实践中所揭示的关键问题, 从跨学科的视角出发, 提出一系列创新的教学改革策略。这些策略旨在构建学生多元化的知识体系, 够激发创新思维, 增强其解决现实科学问题的综合能力, 从而全面提升本科生的教育培养质量, 培养其成为未来科学和技术领域的领军人才。

关键词: 高分子材料; 学科交叉; 教学改革

功能高分子在当前化学与材料科学领域的科学研究与工业生产中占据重要地位, 《功能高分子材料化学》课程为大连工业大学轻工与化学工程学院应用化学专业本科生的专业限选课, 旨在结合《高分子化学》《高分子物理》等前导课程, 深入讲授高分子材料的结构、制备与性能, 使学生系统掌握专业知识并形成夯实的应用化学知识结构。然而, 面对日益复杂的就业形势, 传统的教学内容和模式已难以满足新时代人才培养的需求。因此, 拓展人才培养新途径成为目前我国高等教育发展的新挑战, 同时也是应用化学专业课程的首要任务。

随着我国当代教育体系的不断完善, 国内高校陆续在交叉学科的建设取得了一系列进展——西南交通大学开设的《机械电子动起来》课程, 涉及机械、电子、控制、计算机、工业设计等多学科综合知识, 用电脑鼠、投射机器人等设计项目激发学生兴趣、开创学生思维, 设计制作产品要求简洁优美、功能朴实, 最后让学生写出总结报告以答辩的方式来完成整个课程, 从动手、动脑、写作等各个方面锻炼学生的创新思维和工程综合能力; 四川大学的《法律大数据分析》课程, 由计算机学院、数学学院、法学院教师联合开设, 将计算机科学与技术、数学与统计学和法学知识三个领域两两交叉的领域定为机器学习、司法信息学和计量法学, 帮助学生从机器学习具备最基本的了解, 鼓励学生加强自身的法学素养, 为未来从事计算法学等交叉学科的学生奠定了良好的知识基础。

应社会的教育教学新模式成为当前专业课程建设中值得关注的问题。本文将以《功能高分子材料化学》课程教学为例, 探讨学科交叉视域下课程教学内容与方法的改进措施, 以为该课程的授课教师提供参考(图1)。

一、《功能高分子材料化学》课程教学中存在的问题

《功能高分子材料化学》一课中内容繁多, 包含反应型功能高分子、导电高分子、医用高分子、液晶高分子、化妆品高分子、智能高分子等诸多章节, 内容涵盖了化学、材料科学、生物医学等领域的专业知识, 各章节之间连贯度较低, 并且每章内容均涉及材料结构、合成机理、作用机制与应用。结合历届学生反馈和课堂调查结果发现, 学生普遍反馈课程内容相对枯燥, 对知识点理解不深入; 并且部分章节中的机制机理部分与前导课程内容重叠, 致使课堂上功能高分子材料的应用案例缺乏展开讲解; 进入到专业课学习阶段, 学生对“翻转课堂”的教学形式表现出较差的积极性。此外, 授课教师发现部分材料应用案例较为陈旧, 导致学生的学习兴趣与积极性下降。

同时, 高校毕业生作就业作为各地高校各环节工作中的重中之重, 如何在课堂中为学生建立课程内容与自身求职方向的联系, 为学生培育新时代求职理念、拓展个人求职视野, 也成为现阶段《功能高分子材料化学》课程教学的难点之一。

二、学科交叉视域下《功能高分子材料化学》教学改革策略

(一) 学科交叉教研背景下的优质教学内容设计

《功能高分子材料化学》课程中包含医用高分子等具有突出交叉学科特点的章节, 内容融合了高分子化学与生物医学两个学科的内容, 因此, 如何以化学专业视角学习生物医学领域的知识非常关键。课程组通过案例分析等方式, 让学生对跨学科知识加以了解。任课教师相思源副教授博士毕业于吉林大学高分子化学与物理专业, 在德国马克斯普朗克聚合物研究所从事高分子水凝胶材料设计及其在神经退行性疾病方面的应用, 在讲授“医用高分子”一章时, 除了介绍经典的生物医用高分子材料的结构、性质与应用外, 还立足前沿文献结合了自身研究科研经历, 讲授了多种刺激响应型水凝胶材料的设计策略及其理化性能评价、生物安全性评价、静脉注射与口服递送效果的评价方法, 加深了学生们对医用高分子应用的理解。

优质教学内容的设计也离不开校内优势学科教研资源的共享



图1《功能高分子材料化学》课程教学改革策略示意图

国内外诸多先进的实践经验表明, 开展“学科交叉”有利于提升年轻一代学生的教育及科学研究水平, 掌握前沿领域的创新主动权。因此, 如何探索出适应学校、适应教师、适应学生、适

与互补。大连工业大学食品科学与工程学科在教育部第五轮学科评估中位列 A 类, 并获批海洋食品加工与安全控制全国重点实验室等多个国家级和省部级教学科研平台。在讲授“化妆品高分子”一章时, 授课教师发现教学大纲要求讲授的“壳聚糖”“纤维素及其衍生物”“ γ -聚谷氨酸”“透明质酸”等相关材料在食品工业中也具有重要应用, 于是结合自身研究经历以及大连工业大学食品学科多年来积累的教学经验, 系统介绍了这些功能高分子的结构特征(包含光学特性、糖苷键类型等)、制备方法及其在化妆品和食品产品中的作用, 带领学生共同解析化妆品与食品的配料表, 激发了化学背景本科生对于与食品科学的学习热情, 拓宽了学生的专业视野。在智能高分子一章中, 授课教师于德洋结合近年科研热点“摩擦纳米发电机”, 讲授了其发展历史、工作原理和领域内知名专家学者, 并以纤维素材料为起点, 结合其本人博士期间在电化学储能、传感器件的研究经历及当前的在生物胺监测方面的研究进展, 通过解析高水平前沿科技论文, 介绍了纤维素作为智能自供能传感器件材料在食品质量与安全检测领域中的应用。

(二) 思政引领、高质量就业导向的教学体系构建

思政引领是教学体系构建的核心。思想政治教育不仅是培养学生社会责任感和历史使命感的重要途径, 也是塑造学生正确价值观和人生观的关键环节。因此, 教学体系的设计应将思政教育贯穿于课程设置、教学内容和教学方法的各个方面, 使之与专业知识教学相辅相成。近年来, 我国本科生教育与市场就业的需求发生了脱节, 学生对国家政策背景了解的缺乏也限制了其个人的职业方向选择的可能性, 导致大学生择业时普遍存在对专业相关企业了解不充分的情况。因此, 帮助学生打破“就业信息差”, 同时引导他们形成积极向上的人生态度和价值取向也是目前本科教育中亟待解决的重要问题之一。为解决这一问题, 授课教师采用“政策背景导入-理论知识激发-案例产品详解-就业渠道拓展”的形式进行讲授。教师的角色从知识的传授者转变为学习的引导者和促进者, 不仅能够使学生全面了解与专业课程相关的潜在工作机会, 还能够激发学生的批判性思维和创新精神, 强化其社会责任感和民族自豪感。

(三) 优质媒体资源挖掘打造个性化“第二课堂”

随着科学技术的发展, 多媒体教学工具激发了学生们课堂的学习兴趣, 为高校本科生教育提供了多元化教学手段。近年来, “播客”作为声音媒介的新媒体形式, 因其能够提供个性化的优质前沿内容, 成为备受国内年轻一代喜爱的新媒体资源。为了帮助学生构建多维度的知识体系, 授课教师结合“应用导向”的课程特点, 在讲授“聚乙烯吡咯烷酮的研发历史”时, 介绍了国际著名化工企业“巴斯夫”, 除了推荐学生关注“巴斯夫招聘”公众号获取潜在就业机会外, 还鼓励学生课下收听巴斯夫集团推出的播客节目《话里有化》, 打造“第二课堂”。这档节目邀请化学领域内的专业人士共同讨论化学创新对当代生活的改变, 内容涵盖了口服药物、化妆品、生物农药、纺织材料等多领域的产业前沿话题。与此类似的播客节目还有《元素咖啡》《化学先声》等。经过多轮授课后发现, 学生们逐渐形成了一套自身的专业知识获取路径——选择利用“校园跑”“校外通勤”等碎片化时间收听专业类播客, 以播客节目中自身感兴趣的内容为主题, 利用科技

论文检索工具获取文献资料, 进行主题汇报。例如, 学生在收听一期由巴斯夫亚太区分散体与树脂市场部技术经理、宣伟工业木器涂料事业部产品经理等人就“环保涂料”话题进行讨论的节目后, 针对呼吸道传染病多发的全球公共卫生安全问题, 在主题汇报中对抑菌抗病毒高分子涂料的研发进展、材料的抑菌抗病毒机理和市场化规模的预测进行了分享, 同时也与授课教师和其他同学开展了激烈的讨论。通过引入高质量新媒体内容打造个性化“第二课堂”, 首先拓宽了学生对行业前沿知识获取渠道, 大其次善了高年级学生对“翻转课堂”这一教学形式认可度低、消极情绪重的问题, 有效提升了课堂教学质量, 同时还促进了学生“终身学习”。

(四) 需求牵引的实验教学平台迭代

化学是一门以实验为基础的自然科学。实践是理论知识的外化, 是帮助学生构建完整理论知识框架的有效手段, 也是提高本科生创新意识和科学品质不可缺少的重要环节。尽管学生在大一、大二阶段完成了基础化学实验的学习, 但基础化学实验的实验内容与《功能高分子材料化学》课程关联度较低, 同时缺乏培养学生建立完整科学研究思路、解决实际应用问题的环节。因此, 在完成理论课的教学后, 授课教师采用项目驱动的方式针对“医用高分子”“智能高分子”“导电高分子”等课程内容结合国家重大战略需求对食品交叉科学教学实验平台的本科生创新实验内容进行了更新, 开设了《自修复高分子水凝胶的制备与生物安全性评价》《天然多酚的稳态化载体制备与性能评价》《化妆品中重金属离子的电化学检测》等专项实验, 培养学生主动了解当前国际国内科学技术领域的最前沿科学问题及创新需求, 树立自主发现问题并解决问题的意识。学生基于专项实验进一步完成专业创新实训和本科毕业论文, 对理论知识产生具象化认知, 并初步建立了科学研究体系的统筹思路, 真正实现了以研促教。

三、结语

新时代国家经济社会发展对大学本科教育提出更高的要求, 本文以学科交叉视角讨论了《功能高分子材料化学》课程改革的策略。通过结合校内优势学科设计高质量教学内容、挖掘优质新媒体资源、搭建项目驱动式实验教学平台等一系列的教学改革措施, 增强了学生对理论知识、前沿科学研究动态、高分子材料的产业化规模与社会发展的人才需求的认识, 基于课程内容培养了学生的动手实践能力, 为应用化学本科生的高质量就业和解决实际产业问题的能力奠定了良好的基础。

参考文献:

- [1] 王娇娇, 唐佳益, 朱楠, 等. 内容获取播客在国外职前教师融合教育素养培养中的应用及启示 [J]. 中国特殊教育, 2022(08): 21-29.
- [2] 吴生华, 周健, 张怡. 新媒体用户理论视角下中文播客“音频社交”的特征和破圈传播——以小宇宙 APP 为例 [J]. 声屏世界, 2023(10): 98-100.
- [3] 孙淑萍, 李安琪, 谢先进, 等. 科研导师制背景下提升本科生科研创新能力的实践型教学模式探索 [J]. 通化师范学院学报, 2023, 44(08): 115-122.

基金项目: 2022 年度大连工业大学高等教育研究课题, “学科交叉背景下食品科学与工程专业青年教师教学与科研互动机制”, GJYB202256