

生物材料及医疗器械课程体系改革与思政教育融入探索

杨静, 李庆斯, 张雷, 周晓*

天津大学合成生物与生物制造学院, 天津 300350

DOI: 10.61369/ETR.2026060016

摘 要 : 随着科学技术的不断进步, 生物材料与医疗器械领域的创新技术, 如生物3D打印、干细胞技术等, 为医学提供了更高效、更安全的解决方案, 并推动了生物医用材料市场的活跃发展。在对医疗领域人才的培养过程中, 课程内容结合思政教育显得尤为重要。本文探讨了生物材料及医疗器械专业课程中融入思政教育的必要性, 并提出了“三轨制”体系改革的探索举措, 以期提升学生的综合素质, 培养具有社会责任感和职业道德的创新型人才。通过分析技术现状与挑战、思政教育的重要性以及具体的实施策略, 结合生物医用材料教学改革实践和生物功能材料学科交叉环境下的教学策略, 旨在为相关领域的教育改革提供参考。

关 键 词 : 生物材料; 医疗器械; 思政教育; 课程改革; 创新型人才

Reform in the Curriculum and Exploration on the Integration of Ideological and Political Education of Biomaterials and Medical Devices

Yang Jing, Li Qingsi, Zhang Lei, Zhou Xiao*

School of Chemical Engineering and Technology, Tianjin University, Tianjin 300350

Abstract : With the continuous progress of science and technology, innovative technologies in the field of biomaterials and medical devices, such as 3D printing and stem cell technology, have provided more efficient and safer solutions for medicine and promoted the active development of the biomedical materials market. However, in the process of cultivating talents in the medical field, it is particularly important to combine the curriculum content with ideological and political education. This paper discusses the necessity of integrating it into ideological and political education, and proposes the exploration measures for the reform of the 'three-track system' to improve the comprehensive quality of students and cultivate innovative talents with a sense of social responsibility and professional ethics. By analyzing the current situation and challenges of technology, the importance of ideological and political education, and the specific implementation strategies, combined with the teaching reform practice of biomedical materials and the teaching strategies in the interdisciplinary environment of biofunctional materials, this paper aims to provide a reference for the education reform in related fields.

Keywords : biomaterials; medical devices; ideological and political education; curriculum reform; innovative talents

生物材料与医疗器械是现代医学领域的关键组成部分, 既推动了医学技术进步、提升了人类健康水平, 也被相关国家规划列为重点发展领域; 而医疗器械行业作为多学科交叉的“朝阳产业”, 目前面临人才供给不足的压力, 相关专业人才培养尤为重要。^[1]相较于欧美国家, 我国生物医用材料及器械类基础课程起步较晚但近年有长足进步, 部分高校已开设相关课程与专业, 但结合生物材料的医用器械类课程仍较为稀缺, 且现有课程存在体系不完善、内容陈旧等问题, 为此教育部出台相关指南以培养复合型专业人才。此外, 该领域发展还涉及伦理、法律等多重问题, 融入思政教育对培养学生职业道德、社会责任感与爱国主义情怀具有重要意义。

本文介绍了天津大学合成生物与生物制造学院生物工程专业以新工科人才培养需求, 融入思政教育为主要改革目标, 在课堂内容、教学手段、评价体系等方面对生物医用材料与器械课程建设进行了“三轨制”全过程育人体系改革探索, 以期为高素质的创新型人才培养革新提供参考^[2]。

一、生物材料与医疗器械领域课程现状与挑战

生物材料与医疗器械领域是当前医学和工程学交叉的重要研

究方向, 其课程现状与挑战日益受到关注。在课程现状上, 生物材料技术的迅猛发展促使相关课程持续更新完善, 内容广泛覆盖基础理论至前沿应用。国内许多高校和科研机构都开设了与生物

基金项目: 教育部产学研合作育人项目(220506429185742), 项目负责人: 张雷

* 通讯作者: 周晓

材料与医疗器械相关的课程^[3]。这些课程通常涵盖材料科学、生物医学工程、化学、生命科学等多个学科领域，旨在培养学生在生物材料研发、医疗器械设计与制造等方面的综合能力^[4]。例如，华南理工大学材料科学与工程学院就设有生物材料专业，并开设了《生物力学》《生物化学》《生物医用材料与人类健康》等特色课程。学生将学习材料的合成、改性、表征等基础，并深入探究生物相容性、生物降解性等核心性能，同时了解这些材料在心脏支架、骨修复材料等医疗器械中的实际应用。此外，纳米技术、组织工程等新兴领域的引入，进一步丰富了课程内容，提升了课程的实用性和前瞻性。

然而，该领域课程也面临着诸多挑战。首先，生物材料的复杂性和多样性增加了学习和研究的难度，不同材料具有独特的生物学特性和潜在的生物相容性问题^[5]，需要综合考虑多种因素进行设计和评价，生物材料与医疗器械结合的课程鲜有开设。其次，医疗器械的生物学评价过程既复杂又耗时^[6]，它要求严格的科学原则与先进设备支持，这无疑对教师与学生的知识面提出了更高要求。此外，医疗技术的不断进步与监管要求的提升，促使相关法规和标准持续更新完善。这要求学生既要掌握专业知识，又要具备法规意识与适应能力，更要树立正确的价值观，牢记作为人才的责任与使命。

二、思政教育在生物材料与医疗器械专业课程中的重要性

思政教育在生物材料与医疗器械专业课程中占据举足轻重的地位，其重要性具体体现在以下几个方面：

1. 增强社会责任感，培养医工结合人才。生物材料与医疗器械领域的学生未来将投身于医疗健康事业，他们的工作直接关系到人们的生命安全和健康。思政教育能够激发学生的社会责任感和使命感，使他们深刻认识到自己在医疗领域肩负的重任，进而以更加饱满的热情投入到学习和研究中，为人类的健康福祉不懈奋斗。

2. 结合具体案例，激发爱国情怀和民族自豪感。在生物材料与医疗器械专业课程中融入思政教育，关键在于展示国内外医疗器械行业的最新进展，特别是我国在该领域的显著成就，例如国产ECMO设备的成功研发^[7]，以此激发学生的爱国情怀和民族自豪感。这些生动案例不仅能提升学生的自信心和自豪感，更能激励他们为实现中华民族的伟大复兴贡献力量。

3. 提升职业道德素养，强化职业道德教育。鉴于医疗器械行业的特殊性，从业人员必须具备极高的职业道德素养。通过思政教育，可以引导学生树立正确的职业道德观念，如诚信、责任、敬业等，让他们在未来的职业生涯中能够坚守职业道德底线，为患者的健康和生命安全保驾护航^[8]。

4. 促进跨学科融合，拓宽视野。生物材料与医疗器械领域涉及多个学科的知识 and 技能。思政教育能引导学生关注跨学科知识，拓宽视野，激发创新思维，提升综合能力。这种跨学科融合的能力对于解决复杂的医疗问题、推动医疗器械行业的创新发展

具有重要意义。

三、课程思政教育的实施策略与案例

课程从多个维度深入开展思政教育，以增强学生的爱国情怀、科学精神和社会责任感为主要培养目的。实施策略如下：

1. 历史脉络与国情教育。从历史发展的宏观视角，我们追溯古代中国在生物材料和医疗器械领域的卓越贡献，诸如中医智慧的草药运用与针灸疗法，无不彰显着我国在该领域的悠久历史与深厚文化积淀。然而，近代以来，受历史因素影响，我国在生物材料和医疗器械技术上曾一度落后，这一现状应激发青年学子强烈的危机意识与使命感。重点讲述自新中国成立以来，尤其是改革开放后，我国在生物医用材料和医疗器械领域取得了显著的成就。例如，根据《2024-2030年中国生物医用材料市场深度分析与行业竞争对手分析报告》，我国生物医用材料市场规模从2015年的4209亿元增长至2021年的约4857亿元。此外，政策方面，2022年发布的《“十四五”医药工业发展规划》强调了对新型医疗器械和高端植入介入产品的重点发展。这些数据和政策支持反映了我国在技术创新和产业升级方面的巨大进步，为学生提供了自豪感和自信心的源泉。

2. 技术创新与突破。在一次性医疗器械这章节中，阐述我国科研人员在留置针技术上的突破，打破了国外垄断，实现了国产化替代。根据市场分析报告，我国静脉留置针的需求量在2022年达到5.15亿支，预计未来还有较大的增长空间，这表明留置针国产化对降低医疗成本、提高医疗水平具有显著效果。国内氟化乙丙共聚物(FEP)医用留置针套管存在留置时间偏短、人体相容性较差、多次穿刺成功率低等问题，使用过程发生静脉炎等并发症。而聚氨酯(TPU)留置针套管体感软化、生物相容性好、静脉炎发生率低等优点，是较为高端的留置针产品，之前被美国BD公司所垄断。我国在模量按需转变的聚氨酯材料制备技术以及聚氨酯留置针导管的精密加工成型技术方面尚存在空白。基于此，从2013年我国科研团队开始攻关，获得了模量按需转变的聚氨酯合金材料，解决了TPU类器械穿刺时高模量和体内服役高柔顺性间相互制约的技术难题，聚氨酯留置针套管尺寸精度可控制在 $\pm 0.03\text{mm}$ 内，产品经过化学、物理和生物性能检测，以及临床试验，最终于2019年取得聚氨酯留置针医疗器械注册证和产品上市，降低了静脉炎发生率和保障人体健康，打破美国BD公司的垄断，促进我国医用高分子和医疗器械的更新换代。为学生们讲述血管支架、接骨板等国家集采政策现状，分析国家通过集采方式大幅降低血管支架、接骨板等医疗器械的价格，减轻患者负担，展现国家对民生福祉的关注和支持。

3. 重要科研成果与人物。在人造骨技术的课程章节中，介绍川大张兴栋院士在人造骨领域的重要贡献，如生物活性陶瓷材料的研究与应用，推动了我国骨科医疗技术的进步。在未来技术展望章节中，提及王树新院士、明东校长等科技领军人物在人工智能领域的卓越探索，诸如智能医疗器械、生物3D打印技术等前沿领域，以此激发学生的创新思维和对未来科技的无限憧憬^[9]。

综上,将上述历史案例、技术创新等内容融入课堂教学中,通过具体案例分析,让学生深刻理解生物材料与医疗器械领域的重要性和科技工作者的使命担当。在课程设计中明确思政教育目标,将思政教育元素有机融入专业知识教学中,如通过介绍生物材料的生物相容性、安全性等知识点时,引导学生思考科技伦理和社会责任等问题。

四、课程考核优化与教改效果反馈

针对课程考核方式,我们进行了大胆革新,摒弃了传统的单一考核模式,转而采用课堂讨论、终期汇报等多元化评价方式,以更全面、更客观地衡量学生的学习成效。此外,课程注重过程评价,不仅关注学生的学习成果,还关注学生在学习过程中的表现和努力程度,鼓励学生积极参与课堂互动和实践探索。

针对思政教育融入课程的效果,建立了反馈与持续改进机制。定期搜集学生反馈,洞悉学习难题与需求,为教学改革提供坚实支撑。在课程结束后,教学团队制作了线上匿名调查问卷,对2019级、2020级、2021级秋季学期开设课程的本科生进行问卷调研,了解学生的学习情况,形成了课程教学改革评价闭环。问卷结果显示,教学改革显著提升了学生对生物材料与医疗器械领域的兴趣,97.7%的学生表示对课程高度或较为感兴趣,愿倾注

更多精力深入学习与研究。学生对教学改革的认可与满意度大幅提升,全员认同思政教育在理解科学家爱国情怀与精神方面的作用,认为此教学方式更契合其学习需求与发展方向。95.35%的学生表示对课程内容的理解和掌握程度得到提高,能够更好地将所学知识应用于实际问题和科研项目中。^[10]此外,有学生提出宝贵意见,认为课程内容略多,对各材料或器械了解不足,建议精简课程,使之更为精炼,或能提升学习效果。依据学生反馈及教学效果评估,持续优化教学内容与方法,确保教学改革紧密贴合学生需求与发展方向。

五、结论与展望

通过将思政教育融入生物材料与医疗器械专业课程,可以有效提升学生的综合素质,培养具有社会责任感和职业道德的创新型人才。未来的教改工作应继续探索和完善思政教育的实施策略,以应对技术发展带来的新挑战,为行业发展和行业进步贡献力量。在未来的发展中,随着技术的不断进步和社会需求的变化,思政教育在专业课程中的作用将变得更加重要。通过不断完善教学内容和教学方法,结合实际案例和社会实践,培养学生的综合素质和社会责任感,将为生物材料与医疗器械领域的发展注入新的活力。

参考文献

- [1] 杨为中,张胜民,尹光福.生物医学工程专业生物医学材料专业方向教育的发展现状与未来趋势[J].生物医学工程进展,2024,45(04):411-417.
- [2] 顾雪楠,李林昊,杨宏韬,等.面向生物医学工程专业的生物材料基础课程教学改革探讨[J].高教学刊,2024,10(27):135-138.
- [3] 胡旭麟,王瑶,彭超,等."医工交叉"时代背景下的教学改革与实践——以临床医学专业生物医用高分子材料课程为例[J].创新创业理论与实践,2024,7(07):41-43.
- [4] 杨为中,张胜民,尹光福.生物医学工程专业生物医学材料专业方向教育的发展现状与未来趋势[J].生物医学工程进展,2024,45(04):411-417.
- [5] 张红平,唐鹏飞,李劲超,等.基于OBE理念的生物医学工程专业物理化学课程教学探讨[J].长春师范大学学报,2024,43(04):149-154.
- [6] 梁锐明.医学院校生物医学工程专业生物材料实验教学的探索与改革[J].生物化工,2024,10(01):145-147.
- [7] 林祥德,郝妍,程静,et al.医工融合背景下《生物医用材料》课程教学改革[J].中国继续医学教育,2024,16(18):1-5.
- [8] 孙亚楠,刘欣欣.多学科交叉下材料科学与工程生物材料本科培养课程设置调研[J].广东化工,2024,51(03):177-179.
- [9] 胡银春,黄隼,魏延,等.材料科学基础课程在生物医学工程专业中的教学探索[J].教育教学论坛,2020,(42):181-182.
- [10] 任明仕,董士勇,申华,等.国产体外膜氧合设备的研发现状和应用前景[J].中国体外循环杂志,2022,20(06):365-370.