

大数据视域下的模拟电子技术课程思政初步实践

蔡占秀, 谢永芳, 杨志民, 王维, 刘宝民, 王锋*, 韩星凯*

山东第二医科大学, 山东 潍坊 261053

DOI: 10.61369/RTED.2025170034

摘 要 : 本文从国家高端医疗装备布局出发, 结合生物医学工程专业的岗位需求, 在我校生物医学工程专业依托模拟电子技术课程开展课程思政的有效实践, 通过设计课程思政目标、完善实验实践体系、开展工程项目式教学和改革评价体系的途径, 基于大数据展开分析, 数据显示2020级本科生在知识上、能力上、素质上得到全面提升, 坚定了责任担当和立志科技报国的远大志向, 具备跨界融合解决复杂电路问题能力, 推动我国高端医疗设备技术创新的卓越工程人才培养。

关 键 词 : 课程思政; 模拟电子技术; 生物医学工程

Initial Practice of Ideological and Political Teaching in Simulated Electronic Technology Course of Biomedical Engineering

Cai Zhanxiu, Xie Yongfang, Yang Zhimin, Wang Wei, Liu Baomin, Wang Feng*, Han Xingkai*

Shandong Second Medical University, Weifang, Shandong 261053

Abstract : Starting from the layout of national high-end medical equipment, combined with the job requirements of biomedical engineering, this paper relies on the effective practice of course ideology and politics in the biomedical engineering major of our university based on the analog electronic technology course, and through the way of designing the ideological and political objectives of the course, improving the experimental practice system, carrying out engineering-based teaching and reforming the evaluation system, the 2020 undergraduates have been comprehensively improved in knowledge, ability and quality, and have strengthened their responsibility and the lofty ambition of science and technology newspaper. It has the ability to solve complex circuit problems through cross-border integration and promote the technological innovation of high-end medical equipment in China.

Keywords : curriculum ideology and politics; analog electronics; biomedical engineering

引言

“新工科”是提高国家未来竞争力, 赢得全球市场竞争的重要途径, 也是深化高校工程教育范式改革, 满足国家产业发展的现实需求, 对建设制造强国和创新型国家具有战略意义。建设与发展“新工科”, 支撑以新技术、新业态、新产业、新模式为特点的新经济发展, 已然成为当前社会产业升级与发展的必然要求。

生物医学工程作为新工科重点学科, 致力于培养科学基础厚、工程能力强、综合素质高的工程科技人才, 运用自然科学原理和新技术开发高端生物医学系统设备, 帮助患者和提高健康个体的生活质量^[7]。与传统医疗装备产业不同, 高端医疗装备的性能和质量对公共卫生具有重要支撑作用, 应以改善性能、提升关怀为目的^[1], 以拥有我国独立知识产权为前提, 以赢得全球市场和支撑我国医疗装备产业创新驱动发展为动力。然而, 目前我国医疗装备产业在关键核心技术等方面还存在短板弱项, 为此, 2021年十部委联合发布《“十四五”医疗装备产业发展规划》^[9], 将医疗装备创新提升到战略高度。

在此背景下, 生物医学工程应遵循“新工科”建设范式, 以《“十四五”医疗装备产业发展规划》为指导, 积极推动跨学科人才培养, 造就兼具医工、医理、医文背景, 能够研发高端医疗装备、服务国家创新驱动发展战略的复合型人才。在这一战略目标下, 知识与工程素质并重已成为人才培养的必然要求, 素质培养也被提升至国家战略高度。

模拟电子技术作为生物医学工程专业的核心基础课程, 具有实践性、工程性和创新性特点, 与新工科建设目标和国家医疗装备发展规划高度契合^[8]。因此, 探索如何通过该课程有效培养知识丰富、能力扎实、并立志服务国家战略需求的卓越人才, 具有重要意义。

课程思政从基本内涵来看, 就是以课程为载体开展的思想政治教育活动, 其意义在于通过“三全育人”促进“五育并举”, 将教育

本论文在山东省高等教育学会高等教育研究专项课题 (SDGJ2025C04)、山东第二医科大学党建研究课题 (融合前沿的模拟电子技术工程教育课程思政建设新模式)、山东第二医科大学教学成果奖培育项目 (2024)、山东省哲学社会科学创新发展研究会专项课题 (Z-HZX25040) 资助下完成。

的目的集传授知识与培养学生的品德与素质于一身，实现思政润物细无声的效果。虽然文献中多有提到关于课程思政的育人举措，然而由于专业人才培养目标不同，课程特点不同，课程思政实施途径也千差万别。^[2-5] 本文充分挖掘模拟电子技术课程中的思政元素，结合课程特点进行课程思政教学设计，围绕生物医学工程专业岗位胜任力要求，通过多措并举促使学生在掌握基本知识同时，显著提高学生的家国情怀、使命担当和责任意识、以及工程思维、工程能力和创新精神。

一、课程思政目标的总体设计

为通过课程思政培养具备探究意识、工匠精神和创新能力的卓越工程人才，我们在知识及能力目标基础上，设立了包含三大维度的课程思政目标：一是社会主义核心价值观塑造，注重家国情怀与使命担当；二是工程素养提高，涵盖工程伦理、跨界融合、团队合作、批判思维、创新精神和精益求精态度及知识更新能力；^[7-9] 三是工程能力培养，包括工程思维与实践能力。教学中依据知识内容特点融入相应思政目标，例如在讲授集成电路时，引导学生探究从电子管到集成电路的技术革新与产业升级，体会创新力量，并通过产品迭代性能比较培养批判与赞扬精神，从而实现工程素养层面的思政目标。

表1 思政内容体系建设

思政维度	思政点	教学策略	素质培养
社会主义核心价值观塑造维度	爱国主义精神 大国工匠精神	辩论 小组合作 课后思考题	科技报国的家国情怀 科技报国的使命担当
工程素养提高	团队合作精神 创新思维 创新精神	翻转课堂 社会实践	工程伦理、创新精神、跨界融合、精益求精态度、团队合作、知识更新能力
工程能力培养维度	实践精神 批判精神	项目书制作 实验设计	分析能力解决能力的思维 实践动手能力

二、课程思政的实施与条件保障

（一）修订与完善实验课程体系

从顶层出发，修订生物医学工程人才培养方案（2021版）。围绕服务国家创新驱动战略和企业岗位胜任需求，结合我校的医学学科办学特色，超前布局人才培养方向为生物医学工程新工科建设未来必争领域的“5”个核心方向。^[10] 为了提高学生专业技能，在新的课题体系中提高了实验课与理论课占比，由2017版42.24%提高到44.32%。其中专业主修课程共计14门课程，合计57.75学分，而实验实践8.25学分，实验理论占比14.28%，通过提高实验学时，注重学生实践能力培养。围绕人才培养方向，设置了生物方向、计算机方向，信号采集处理方向和医疗仪器设备等方向的18

门专业选修课。选修课课程设计时医学、生物学、工学多学科交叉，为宽口径、复合型人才培养奠定基础，安排既保障了工程项目综合和创新阶段项目开发的需求，也提升了学生创新创业的技能，既开阔了学生的视野，也增加了未来就业的竞争力。

（二）开展项目式教学

以学生认知规律为基础，选取电子产品或大赛项目为载体开发教学项目。通过项目任务驱动，将知识讲授转化为解决实际工程问题，推动知识本位向能力本位转移。将知识融入项目设计、组装、调试等实践环节形成可视作品，实现理论实践结合，提升学习兴趣。以小组合作完成项目任务，设置关联化节点目标，符合认知规律。每个项目按“基础—功能改进—创新”三个层次递进，项目完成后鼓励申报大学生创新项目。教学目标分层融入各环节，实现知识传递、内化、迁移及能力提升。

（三）搭建实践科研多功能平台

为保障实验教学和工程项目课程开展，整合学科资源、教师科研资源和社会资源，构建了四大平台：校内综合训练实训平台、校内开放虚拟实验室平台、校内学生科技创新平台和校企合作实习平台。校内综合训练实训平台突出工学课程应用性和工程化，支撑学生早期能力培养。校内开放虚拟实验室平台融合生物、医学和工程技术，让学生综合应用知识，增长分析、解决问题和复合能力。校内学生科技创新平台通过创新活动和竞赛培养学生创新精神。

三、课程思政实施案例

（一）理论课实施案例

理论课作为知识传授的主要方式，其作用不仅仅是对学生进行知识方面的启发，更是对培养学生科技报国的家国情怀与使命担当有着极大的促进作用，所以在理论课发掘每一章所蕴含的思政元素对于学生的培养是必不可少的。在上课过程中，采取介绍相关大国工匠和大国重器的故事，激发学生对于学习的激情以及对国家、文化的自豪感。同时，向同学们讲述科技的发展并不是一帆风顺的，目前仍然有一些问题需要努力解决，鼓励学生思考其中的突破点，有利于提高学生的独立思考能力以及让学生明白使命担当，进一步引出科技报国的必要性。以课堂讨论的方式作为理论课传授知识的辅助，在每一个章节设有课后思考题，思考题与时事紧密相连，让同学们进行课后对知识点的思考与复盘，并以辩论的方式在课堂上呈现出学生思考的结果，这不仅仅促进学生对于知识点的理解与掌握，也让学生关注国家科技发展的需求以及可持续发展等社会问题，培养学生的社会责任感和国家认同感，同时对于学生的思考以及沟通能力也是很好的促进。

（二）工程项目实践实施案例

工程项目实践有助于培养学生动手能力，辅助理论课学习以巩固知识；实验课着重培养创新能力和实践精神，通过小组协作完成实训报告培养互助品质及多角度分析能力。以电子助听器设计项目为例，知识目标为掌握其工作原理，能力目标为学会前置/复合管放大电路设计及焊接操作，素质目标通过课程思政引导学生独立设计实验、突破思维定式优化创新，树立以人为本的设计理念；实验过程需精细完成电路仿真、数据测量与焊接操作以养成严谨求实习惯，使学生理解知识可切实服务社会并增强责任感，项目结束设置“我问你答”环节引导反思复盘，培养总结与查摆问题的习惯。

（三）改革课程考核和评价方式

项目考核采用“多元、多维度、全过程、全覆盖”考核方式。“多元”指评价主体多元，即个人最终得分包括教师评学、生生评价、自我评价三部分，通过权重保证公平。“多维度”指项目分包含项目完成情况打分、课堂讨论分数、成果汇报分数，期末总成绩由项目得分、期末考试成绩及平时成绩三部分构成。

小组得分计算方法： $si=ai*50\%+bi*50\%$

组内每名同学项目得分： $y=si*(n\%)$

每名同学期末总成绩：

$$M = \left(\sum_{i=1}^5 y \right) * 50\% + c * 40\% + d * 10\%$$

说明： i 为第 i 次项目， ai 为该小组完成项目获得的教师评分， bi 为组内同学互评去掉最高分和最低分后分数的平均值； n 为组内同学互评分数等级，体现团队合作贡献大小； c 为期末考试卷面成绩； d 为平时成绩。

评价方式轻终结重过程，“全过程”是指在项目实施过程中对项目开展全周期、全过程监督，每小组在完成每一阶段任务后提出考核申请，考核通过方可开展下一阶段任务，培养学生持之以恒、勇攀高峰的态度。团队教师根据学生的及时反馈对项目进行修订、完善，不断补充新的前沿，开拓学生视野。

四、结果与成效

（一）学生科研能力和创新水平不断提升

通过项目驱动和工程实践，学生团队合作、科研思维、创新能力、实践动手能力都得到明显提升，为从事医疗设备领域工作奠定了知识、能力储备，同时也养成了良好的工程素养，学

生们的综合实践能力得到了明显的增强，在相关科技创新基金、项目立项、专利申请以及各类大赛等工作中均取得了优异的成绩。仅2020年大学生科技创新基金项目申报中，获得国家级立项1项、省级立项2项，第四届全国大学生生命科学竞赛中获三等奖一项；近三年专业学生共获山东省大学生优秀科研成果奖8项，授权11项实用新型专利和发明专利，发表核心以上学术论文8篇，获省级优秀本科毕业论文1篇，学生课程成绩，考研率大提高，责任担当和使命意识不断提升，在疫情期间研发了自动体温检测机器人助力抗疫胜利。教师团队教学水平不断提升，获山东省教学创新大赛二等奖。

表2 2020年学生优秀成果

成果类型	数量	级别
成果奖	8项	省级
竞赛	1项	国家级
专利	11项	国家级
大创项目	3项	国家级、省级

（二）教师教学改革和育人水平不断提升

在模拟电子技术教学过程中始终秉承“以学生为中心”的理念，不断推进教学方式迭代改革，润物无声地融入思政元素，实现专业课“知识传授与价值引领同向而行”，模拟电子技术课程组教师的教学积极性显著增强，教师的课堂教学、课程思政、课程内容体系和课程内容的把控能力迅速提升。课程获得校课程思政示范课，在山东省课程思政超星杯比赛中获奖，在山东省高校教师教学创新大赛中获奖。

五、结语

课程思政建设不是一朝一夕就能完成任务，模拟电子技术课程思政建设要从初步探索过渡到长效常态化建设阶段，必须形成闭环持续改进措施，必须紧跟电子技术日新月异发展的时代特点，深入挖掘与课程内容相契合的科技进步和行业创新成果中的思政元素，加强课程思政案例库的建设，增强案例的时代感与吸引力，鼓励学生去寻找课程的思政点，提交平台，对于采纳的思政点给予平时分的奖励，完善思政评价体系。教师开展线下课程思政教学时应结合专业特点开展适合的课堂课程思政，确保课程思政能够有效传递。

参考文献

- [1] 杨春, 刘丽, 高艳. 关于人体解剖学“绪论”融入“课程思政”元素的途径探索[J]. 医学教育管理, 2021, 7(S1): 54-57+66.
- [2] 习近平. 坚持中国特色社会主义教育发展道路培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人[N]. 人民日报, 2018-09-11(24).
- [3] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究, 2017, (03): 1-6.
- [4] 陆国栋, 李拓宇. 新工科建设发展的路径思考[J]. 高等工程教育研究, 2017, (03): 20-26.
- [5] 林健. 面向未来的中国新工科建设[J]. 清华大学教育研究, 2017, 38(02): 26-35. DOI: 10.14138/j.1001-4519.2017.02.002610.
- [6] 杨洁, 郭莹莹. “十四五”医疗装备产业发展规划亮相[N]. 中国证券报, 2021-12-29(A05). DOI: 10.28162/n.cnki.nczjb.2021.006315.
- [7] 宫照军, 顾宁, 梅汉成. 中美生物医学工程专业本科教育的比较与启示[J]. 现代教育科学, 2011, (09): 132-136. DOI: 10.13980/j.cnki.xdjyxx.gjy.2011.09.002.
- [8] 于红玉, 邓军民, 刘加峰, 等. 模拟电子技术课程思政教学改革与实践[J]. 医学教育管理, 2022, 8(S1): 58-60.
- [9] 习近平. 把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09.
- [10] 习近平. 坚持中国特色社会主义教育发展道路培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人[N]. 人民日报, 2018-09-11.