

培养智能医疗装备技术专业跨学科人才的教学探索 与实践研究

杨海新

濮阳医学高等专科学校, 河南 濮阳 457001

DOI: 10.61369/ETR.2026100012

摘要 : 智能医疗装备技术是融合医学、工学、信息科学等多学科知识的前沿交叉领域, 其快速发展对人才培养提出了复合型、创新性的新要求。本文基于当前人才培养现状, 结合国内外研究与实践, 系统探讨了跨学科人才培养所面临的核心挑战、课程体系的重构逻辑、创新教学模式的实施路径、产教融合平台的共建机制以及师资与评价体系的改革方向。文章旨在通过整合“双融共育四结合”“专创融合”、现代学徒制等多元模式, 构建一个以学生为中心、以能力为导向、以产业需求为牵引的跨学科人才培养生态体系, 为相关专业的教育教学改革提供系统的理论参考与实践框架。

关键词 : 智能医疗装备技术; 跨学科人才; 课程体系; 产教融合; 教学模式

Teaching Exploration and Practical Research on Cultivating Interdisciplinary Talents in Intelligent Medical Equipment Technology

Yang Haixin

Puyang Medical College, Puyang, Henan 457001

Abstract : Intelligent medical equipment technology is a cutting-edge interdisciplinary field integrating knowledge from medicine, engineering, information science and other disciplines. Its rapid development has put forward new requirements for talent cultivation, emphasizing compound and innovative capabilities. Based on the current status of talent cultivation, combined with domestic and foreign research and practice, this paper systematically explores the core challenges faced by interdisciplinary talent cultivation, the reconstruction logic of the curriculum system, the implementation path of innovative teaching models, the co-construction mechanism of industry-education integration platforms, and the reform direction of the faculty and evaluation system. Aiming at integrating multiple models such as "dual integration and co-cultivation with four combinations", "integration of professionalism and innovation", and modern apprenticeship, this paper intends to construct a student-centered, competency-oriented, and industry-demand-driven interdisciplinary talent cultivation ecosystem. It provides a systematic theoretical reference and practical framework for the educational and teaching reform of related majors.

Keywords : intelligent medical equipment technology; interdisciplinary talents; curriculum system; industry-education integration; teaching model

引言

在全球科技革命与产业变革的浪潮下, 以人工智能、大数据、物联网和先进制造为代表的智能技术正深度重塑医疗健康产业。^[1] 智能医疗装备作为智慧医疗的核心载体, 其研发、生产、维护与应用涉及医学、生物工程、电子技术、计算机科学、机械工程、材料科学乃至临床医学、护理学等多个学科的深度交叉与融合。这一趋势对专业人才的知识结构、能力素养提出了前所未有的复合型要求——他们不仅需要掌握坚实的工程技术基础, 还需理解医学临床原理与规范, 并具备运用智能技术解决复杂临床问题的创新能力。然而, 传统高等教育与职业教育中学科壁垒分明、专业划分过细的培养模式, 已难以适应这一新兴交叉领域的发展需求。^[2] 因此, 如何有效打破学科藩篱, 探索并实践一套行之有效的跨学科人才培养体系, 成为摆在教育工作者面前的紧迫课题。本文旨在梳理现有研究成果与实践经验, 系统性地对智能医疗装备技术专业跨学科人才培养的教学路径进行探索, 以期为构建面向未来的智能医疗人才培养新范式贡献思路。

一、智能医疗装备技术专业跨学科人才培养的现状剖析与核心挑战

当前,针对智能医疗装备技术专业的人才培养,国内外院校与研究机构已展开初步探索,主要集中在课程内容更新、校企合作模式以及特定技术(如AI、大数据)的应用教学等方面。诸多学者提出了“双融共育四结合”“专创融合”等创新理念,试图弥合理论与实践的鸿沟;现代学徒制也被广泛认为是连接学校教育与企业岗位的有效路径,尤其适用于装备制造、维护保养等实操性强的环节。文献计量分析显示,智能医疗的研究热点正快速向跨学科集成、临床转化等方向演进。尽管探索不断,跨学科人才培养在实践中仍面临一系列深层次的结构挑战。首要挑战是根深蒂固的学科壁垒,医学、工学、理学等院系在教学目标、课程体系、师资队伍上相对独立,知识模块的有机整合与协同教学机制尚未普遍建立。其次,实践教学平台建设滞后,智能医疗装备制造高昂、操作专业性强,高校普遍缺乏能模拟真实临床场景、集成多学科实验功能的综合性实践平台,导致学生动手能力与系统集成训练不足。^[9]再次,师资队伍结构单一问题突出,现有教师大多具有单一学科背景,既懂工程技术又通医学原理、还能驾驭前沿智能技术的“双师型”乃至“多师型”教师严重短缺。最后,传统人才评价机制失衡,以卷面考试和分数为主导的评价方式,难以科学衡量学生在跨学科项目实践、创新设计、团队协作及解决复杂工程-医学问题等方面的综合素养。这些挑战相互交织,构成了推进跨学科人才培养改革必须系统应对的关键议题。

二、构建“三位一体”的跨学科知识模块

课程体系是人才培养的蓝图与核心载体。构建适应智能医疗装备技术发展的跨学科课程体系,必须打破传统的学科中心论,转向以“问题”和“能力”为中心,进行系统性重构,核心思路是构建“医学基础-工程技术-智能应用”三位一体、层层递进的课程模块。在基础层,需夯实学生的多学科基础知识,包括必要的医学概论、工程基础和信息科学基础,帮助学生建立对生命系统与工程系统的初步认知框架。进入融合层,是课程重构的关键,需设计一系列真正的交叉学科核心课程,如《生物医学传感器与检测技术》《医疗仪器原理与设计》《医学信号与图像处理》《智能医疗装备系统集成》等。这些课程不应是原有课程的简单拼接,而应从医疗场景中的真实问题出发,有机融合信号采集、处理、诊断辅助、设备控制等跨学科知识链。在创新与应用层,课程应聚焦前沿技术和复杂问题解决,开设《人工智能在医疗中的应用》《医疗大数据分析》《医疗机器人技术》《智能装备创新设计项目》等课程或实践环节。此阶段强调项目驱动和探究式学习,引导学生综合运用所学知识,完成从需求分析、方案设计到原型实现的全过程,可借鉴“人工智能+生物医学”的培养模式,引入AI辅助诊断、手术规划等真实案例。^[10-12]整个课程体系应具有动态开放性,能够快速响应智能针灸设备、区域智慧医疗管理等新技术、新业态的发展,及时将行业最新标准、技术规范与实践案例转化为教学内容。

三、推行以学生为中心的多元化教学实践

为有效支撑跨学科课程体系的实施,必须改革传统的灌输式教学,转向以学生为中心、以能力培养为导向的多元化教学模式。首先,深度项目式学习(PBL)与案例教学应成为主流。围绕智能医疗装备的研发周期设计一系列综合性、阶梯式的项目任务,让学生在“做中学”,在解决真实或仿真的复杂问题中主动构建知识网络,提升工程实践与临床思维融合的能力。其次,模拟仿真教学扮演着不可替代的角色。针对高危、高成本或难以频繁接触的真实医疗场景,开发高保真的虚拟仿真实验平台,既能让学生安全、反复地进行设备操作、故障排查、手术配合等训练,又能通过模拟大数据环境进行AI算法验证与临床决策分析,有效弥补实体实践条件的不足。再者,“专创融合”教育需贯穿人才培养全过程。将创新创业教育理念融入专业课程,设立创新实验室和创客空间,鼓励学生基于临床痛点开展技术创新和概念设计,参与“互联网+”“挑战杯”等创新创业竞赛,培养其创新意识、市场洞察力和团队领导力。最后,现代学徒制与校企双元育人是连接学校与产业的关键桥梁。通过与企业共建产业学院或订单班,实施“学校理论教学+企业轮岗实践”的交替培养模式,由企业导师和学校教师共同指导学生,使其在真实的职业环境中成长,快速掌握岗位核心技能,实现从学生到准工程师的无缝过渡。

四、共建开放协同的实践育人平台

产教融合是确保跨学科人才培养贴近产业需求、保持前沿性的根本保障,其实践核心在于构建“共建、共享、共赢”的协同生态系统。首要任务是共建高水平产教融合平台,如智能医疗装备产业学院、协同创新中心、区域性实践教学基地等。这些平台应集人才培养、技术研发、社会服务于一体,引入企业真实项目、研发环境和工程师资源,让学生在校期间就能接触到行业主流技术和生产流程。^[13]其次,要共同开发教学资源。校企双方合作编写反映最新技术标准的活页式、工作手册式教材,开发基于实际项目的案例库、项目包和数字化教学资源。尤其要利用企业在智慧医疗系统建设、大数据平台运营方面的优势,为学生提供真实的数据集和分析场景,培养其利用大数据和AI工具解决公共卫生或临床管理问题的能力,这对于面向农村等特定区域的人才开发也具有重要意义。^[14-15]再者,需建立“双导师”制度与人员互聘机制。鼓励企业技术骨干和临床专家担任产业导师,参与课程教学、毕业设计指导和实习带教;同时派遣专业教师到企业挂职锻炼,参与技术攻关,反哺教学。这种深度的人员交流能确保教学内容与行业动态同步,师资能力与产业需求匹配。

五、优化师资队伍与重构评价机制

(一) 构建跨学科复合型“双师”团队

跨学科教学师资匮乏是当前人才培养的核心瓶颈,单一学科背景的教师难以胜任医学、工程与智能技术的融合教学。破解之

道在于推行“内培外引，双向赋能”的系统策略。对内，须建立制度化的跨学科教研共同体，通过专项教改项目、定期联合备课与案例工作坊，强制推动不同学科教师的深度协作，共同开发《智能诊疗设备原理与应用》等课程，重塑教师知识结构与教学能力。^[4] 对外，必须实质性提升产业师资比例与参与度，通过柔性引进、长期聘任等方式，将企业资深工程师、产品经理及医院临床工程师纳入教学团队，承担模块课程、项目指导与毕业设计评审等工作，确保行业最新标准与真实场景融入课堂。同时，需建立刚性的教师实践制度，规定专业教师定期进入对口企业或医院进行全脱产或半脱产进修，并将此经历作为职称评聘与绩效考核的关键指标，从根本上扭转“重论文、轻实践”的倾向，打造真正“能文能武”的跨学科教学主力军。

（二）重构以能力产出为导向的多元评价体系

科学评价是跨学科人才培养的“指挥棒”，必须彻底改革以闭卷笔试为主、侧重知识复现的传统模式，构建匹配复合型能力目标的多元、过程性评价体系。核心原则是从考核“知道什么”转向评价“能做什么”和“如何思考”。^[5] 评价内容上，需设计多维度能力指标，涵盖跨学科知识整合与应用能力、复杂工程实践能力、创新思维与设计能力，以及职业素养与团队协作能力。评价方式上，应大幅增加形成性评价比重，广泛采用项目过程档案袋评审、多阶段设计答辩、仿真平台实操考核、实习岗位绩效评估及创新创业成果量化评估等方法。毕业设计（论文）环节应作为改革突破口，要求选题源于企业实际课题或临床真实需求，实行校企双导师制，由学校导师评价学术规范性、企业/临床导师评价技术先进性与应用价值，共同构成综合成绩。此评价体系的转向，将直接引导学生将学习重心从知识背诵转向综合能力发展。

（三）强化跨部门协同与资源保障机制

跨学科人才培养的深化依赖学校顶层的制度保障与资源支持，关键在于打破院系壁垒，建立高效协同治理机制。学校应成

立由教学主管领导牵头，教务、人事、科研、资产及相关院系共同参与的跨学科人才培养委员会，统筹培养方案审定、资源调配与绩效评价，赋予其超越单一学院的决策协调权。资源配置上，需设立跨学科发展专项基金，持续支持交叉课程开发、综合实验室建设、师资培训与学生创新项目。尤为关键的是同步改革教师评价与激励制度，在职称评审、岗位聘任与绩效分配中，明确认可教师在跨学科课程建设、联合指导及取得交叉学科教学成果等方面的贡献，其价值应与传统学术成果同等对待。^[6-8] 同时，需与合作企业、医院建立长效利益共享机制，通过共建研发中心、共享知识产权、优先输送毕业生等方式，激发其持续参与人才培养的内生动力，形成“人才共育、过程共管、成果共享、责任共担”的有机生态，为改革筑牢制度根基。

结论与展望 培养适应未来智慧医疗发展需求的跨学科人才，是一项系统工程，需要教育理念、课程内容、教学方法、实践平台和评价标准的全方位变革。本文研究表明，成功的路径在于：以重构“医学-工程-智能”三位一体的课程体系为基石，以实施项目式、仿真式、专创融合等多元化教学模式为手段，以深化产教融合、共建开放实践平台为支撑，并以建设复合型师资队伍和改革综合评价机制为保障。未来的探索应进一步关注以下几个方面：一是加强跨学科教学理论的研究，形成更具指导性的本土化范式；二是利用元宇宙、数字孪生等新一代信息技术，构建更沉浸、更智能的虚拟实践教学环境；三是探索建立覆盖人才培养全过程的、可量化可追踪的跨学科能力评价指标与模型；四是推动形成政府、行业、企业、学校、医院多方联动的长效协同育人机制。唯有通过持续的教学探索与实践创新，才能源源不断地为社会输送既懂技术又晓医学、兼具创新精神与实践能力的智能医疗装备技术卓越人才，为健康中国战略和全球医疗科技进步提供坚实的人才支撑。

参考文献

- [1] Ling Cheng, Muqiu Tian, Yanling Ping, Shuqing Liu, Yunfeng Wang, Jun Zhang, Qiaofeng Wu. [Current status and reflections on research of intelligent acupuncture-moxibustion medical equipment]. [J]. Zhongguo zhen jiu=Chinese acupuncture&moxibustion, 2025, 45(10):
- [2] R. Sujithra, V. Bini Marin, B. Sreya. Commentary: Leveraging big data in health care and public health for AI driven talent development in rural areas [J]. Frontiers in Public Health, 2025, 13
- [3] Yu Wu, Xue Peng, Xinyue Zhang, Xia Chen, Xia Liu. Implementation and clinical management status of smart care and smart technology systems in Shandong Province, China: a multicentre cross-sectional study [J]. Health and Technology, 2025, 15(6):
- [4] 吴明眼. 高职智能医疗装备技术专业“双融共育四结合”人才培养模式探索 [J]. 教育观察, 2025, 14(16): 97-99+134.
- [5] 陈文山. “专创融合”背景下智能嵌入式控制技术省级精品课程建设探索与实践 [J]. 创新创业理论与实践, 2025, 8(10): 102-104.
- [6] 张梦超, 徐雪茹, 吴萍, 刘伟亮, 段志光. 基于文献计量的智能医疗研究热点与趋势分析 [J]. 基础医学教育, 2025, 27(05): 483-490.
- [7] 洪国慧, 左凤梅, 尚文文. 智能医疗装备技术专业现代学徒制人才培养的路径 [J]. 四川劳动保障, 2025, (08): 191-192.
- [8] 齐童, 刘衍素, 周佳丽, 周跃根. 面向跨学科人才培养的高职智能医疗装备技术专业课程体系构建研究 [J]. 中国教育技术装备, 2024, (24): 112-115.
- [9] 洪国慧, 左凤梅, 尚文文. 智能医疗装备制造专业现代学徒制人才培养策略 [J]. 四川劳动保障, 2024, (11): 139-140.
- [10] 许小丽. 产教融合背景下智能医疗专业人才培养路径探索 [J]. 科技风, 2024, (32): 47-49.
- [11] 杨诚, 黎峰, 曾锦, 曹丹. 人工智能应用于眼科专业人才培养的挑战与对策 [J]. 科技管理研究, 2024, 44(21): 131-138.
- [12] 曾繁玲, 欧星, 宁志芳. 高职智能医疗装备技术专业模拟仿真教学的研究与实践 [J]. 模具制造, 2024, 24(07): 102-104.
- [13] 嵇晓强, 李景梅, 任洁. 地方高校“人工智能+生物医学”人才培养模式探索与实践——以长春理工大学为例 [J]. 长春理工大学学报(社会科学版), 2023, 36(05): 72-76.
- [14] 李晓红, 金伟锋. 智能医疗时代中医院校医理工跨学科人才科学素养培养 [J]. 中医药管理杂志, 2023, 31(10): 243-245.
- [15] 杨东海, 许淑茹, 唐忠辉, 姜颖, 魏金秀. 现代学徒制模式下医疗装备专业活页式教材开发探索 [J]. 中医药管理杂志, 2023, 31(05): 224-226.