

赛教融合驱动的医学信息工程专业移动应用程序设计教学改革探索*

余远波¹ 林加论¹ 王国光² 李志芳¹

(¹ 海南医科大学生物医学信息与工程学院 海口 571199

² 海南医科大学附属海南医院信息工程部 海口 570311)

[摘要] 目的/意义 针对医学信息工程专业学生医疗软件开发能力薄弱的问题,探索赛教融合的程序设计类课程教学改革,培养学生工程思维与问题解决能力。方法/过程 基于学情分析,提出赛教融合教学流程,以移动应用程序设计课程为例,阐述体现专业特色的课程内容重构、实验案例建设、教学方法与教学评价改革等。结果/结论 学生的课程设计作品行业特色鲜明,学科竞赛成绩提升,验证了改革方案的有效性。

[关键词] 赛教融合;医学信息工程专业;教学改革;移动应用程序设计

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2025.06.016

Exploration on the Teaching Reform of Medical Information Engineering Mobile Application Design Driven by the Integration of Competition and Education

YU Yuanbo¹, LIN Jialun¹, WANG Guoguang², LI Zhifang¹

¹College of Biomedical Information and Engineering, Hainan Medical University, Haikou 571199, China; ²Information Engineering Department of Hainan Hospital Affiliated to Hainan Medical University, Haikou 570311, China

[Abstract] **Purpose/Significance** Aiming at the problem that students majoring in medical information engineering have weak medical software development ability, to explore the teaching reform of programming courses driven by the integration of competition and education, to cultivate students' engineering thinking and problem-solving abilities. **Method/Process** Based on the analysis of students' learning situation, the teaching process of integrating competition and education is proposed. Taking the mobile application design course as an example, the reconstruction of course content reflecting professional characteristics, the construction of experimental cases, and the reform of teaching methods and teaching evaluation are expounded. **Result/Conclusion** Students' course design works exhibit distinct industry characteristics, and their academic competition scores have improved, verifying the effectiveness of the reform plan.

[Keywords] integration of competition and education; medical information engineering specialty; teaching reform; mobile application design

[修回日期] 2025-01-13

[作者简介] 余远波,副教授,发表论文30余篇;通信作者:李志芳。

[基金项目] 海南省高等学校教育教学研究项目(项目编号:Hnjg2022-68);海南医科大学校级教育科研项目(项目编号:HYZD202211);海南医科大学校级教学成果奖培育项目(项目编号:HYjcx202303)。

1 引言

近年来教育部大力推进新工科建设, 强调要培养满足行业当代和未来需要的创新型、复合型工程科技人才^[1]。然而, 高等工程教育仍面临“重技能、轻素养”问题^[2], 产教融合协同育人仍存在学生实践能力无法满足产业需求等问题^[3]。学科竞赛是实践育人的有效载体, 将竞赛融入课程教学^[4], 可优化实践教学内容, 培养学生综合能力^[5-6]。程序设计实践教学需与行业发展结合, 重视专业核心素养, 提升教学的创新性、挑战度。本文旨在探索赛教融合驱动的医学信息工程专业程序设计类课程教学改革, 以移动应用程序设计课程为例, 建设体现专业特色的课程内容和实验案例, 优化教学方法和教学评价, 培养学生开发医疗软件所需的工程思维与问题解决能力。

2 课程学情分析

医学信息工程专业软件研发课程群的核心目标是提升学生医疗软件开发能力。随着互联网医院与数字医疗的蓬勃发展, 小程序开发已成为移动医疗软件开发领域的重要构成。移动应用程序设计课程开设在第 5 学期, 共 40 学时 (理论教学 12 学时、实践教学 28 学时), 主要培养学生医疗业务情境小程序开发能力, 实践性强, 教学难度大。针对学生医疗软件开发能力薄弱的问题, 从以下两方面进行调研。一是学生学习状态, 查阅数据库原理与应用、医学信息学等前置课程成绩, 在软件研发课程集体备课时交流学生情况, 在开课初通过问卷调查了解学生学习态度和创新能力参加情况。二是岗位胜任力, 选取海南医科大学附属医院信息工程部门负责人 2 人、软件研发企业高管 3 人、本专业毕业并参与互联网医院软件研发的工程师 4 人, 通过实地走访、座谈等方式, 重点调研互联网医院软件研发岗位对知识结构、编程能力和思维能力的要求。

在学习状态方面, 部分学生表示小程序开发入门难, 应设置符合学情现状的入门示范案例和体现医学特色的应用性实验案例。在岗位胜任力方面, 大部分受访者表示学生应具备工程思维, 但目前相

关训练不足, 应创设医疗软件开发情境, 引导学生在课程设计选题时聚焦医疗业务情境中的问题并重视科学性和应用价值, 锻炼工程思维能力。

3 教学方法改革

3.1 赛教融合教学流程

参考以创新性实验项目为载体的混合实验教学理念^[7], 构建包括验证性实验、应用性实验和设计性实验的进阶式实践体系^[8]。由于医学信息工程专业实践中与学科和专业相关的案例比较匮乏^[9], 应在各教育环节突出医学信息工程专业人才培养特色, 同时在第二课堂中注重吸收医学信息领域的前沿创新成果^[10], 重点评价学生创新能力^[11]。针对教学活动激发学生探究不足和医疗软件开发工程思维训练匮乏两大痛点问题, 提出赛教融合教学流程, 见图 1。核心体现在“案例建设-案例实践-优化作品”3 大步骤, 深度融合“赛”与“教”, 并形成流程闭环。一是案例建设, “赛”的成果优化为“教”的案例。汇总源于本课程且学科竞赛成绩优秀的作品, 选取能体现专业特色的典型作品转化为课程的应用性案例, 促进教学案例优化与迭代。二是案例实践, 将案例用于课程实践教学, 发挥承前 (验证性的基础实验) 启后 (设计性的课程设计) 的作用, 激发学生探究热情。三是优化作品, “教”的成果在第二课堂的“赛”中检验与优化。学生的课程设计作品在第二课堂 (金种子挑战赛) 进行评价与优化, 部分作品完善后参加学科竞赛检验“教”的效果。赛教融合教学流程应与具体的课程和学情结合, 进行个性化的教学方案设计, 驱动学生探究学习。该流程应用于移动应用程序设计课程教学, 根据学生的学情特点, 设计了激发使命、创设情境、课程设计、工程思维引领、三阶实验、翻转课堂、优化与检验课程设计作品等教学环节, 以确保有效实施, 见表 1。

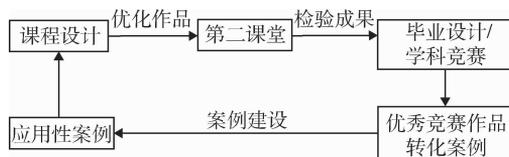


图 1 赛教融合教学流程

表 1 应用赛教融合教学流程的教学设计要点分析

阶段	环节	要点
初期	激发使命	《“健康中国”2030 规划纲要》提出“推动‘互联网+健康医疗’服务”，体现国家战略与专业培养目标，以 10 年前排队挂号与目前用小程序就医挂号对比等案例，激励学生将个人发展与国家战略相结合
	创设情境	以附属医院的互联网医院小程序开发任务创设岗位胜任力情境：介绍行业发展情况与涉及的开发技术基础知识，引导学生思考岗位胜任力；以“为附属医院的互联网医院新增/优化一个功能”为主题，结合某些典型功能，讨论科学性、开发流程、技术规范、设计指南、相关法规等
	课程设计	选题要求与某疾病或医疗业务相关，调研并分析应用场景、洞察用户的核心需求；科学性要求结合应用场景，选取其中与疾病筛查、监测、院外管理等相关的需求，查阅相关疾病诊疗指南或专家共识，设计小程序功能
中后期	工程思维引领	案例学习：附属医院互联网医院工程思维应用案例分析 实践应用：课程设计实践 课中讲解：讲解实践思路
	三阶实验	验证性实验：各章基础实验 应用性实验：竞赛作品转化的应用性案例 设计性实验：应用各章基础实验所涉及的相关技术实现课程设计的有关功能
	翻转课堂	课前：教师根据学情为学生分组，辅导小组探究，为课中讲解做准备 课中：采用小讲堂形式，由小组讲解某个功能设计思路和难点
后期	优化与检验课程设计作品	课程结束前，在第二课堂由来自互联网医院软件开发企业的评委参与评审课程设计作品并进行指导，部分优秀作品经后续完善，参加学科竞赛检验作品质量

3.2 课程内容重构

针对培养医疗卫生健康领域医疗软件研发创新人才的核心目标，以工程案例为载体，将工程思维培养贯穿于教学过程，在知识结构、案例建设、课程设计等方面体现专业特色的“六结合”。一是知识与医疗行业发展结合。调研附属医院互联网医院建设情况，将医疗行业最新发展动态融入课程知识图谱。二是应用性案例与医疗创新实践深度融合。选用学生学科竞赛优秀成果和行业应用案例，与医疗创新实践结合。三是法规标准与医疗信息化行业标准结合。理解并应用医疗信息化领域相关法规和设计规范。四是小讲堂与工程思维培养紧密结合。在翻转课堂实施过程中，注重引导学生运用工程思维讲解医疗软件的设计思路。五是课程设计与医疗业务设计情境融合。课程设计以“为附属医院的互联网医院新增/优化一个功能”为主题，与医疗业务设计实际情境结合。六是第二课堂与医疗领

域新技术紧密衔接。引导学生思考医疗领域问题，在选题时与医疗领域新技术结合进行探究。

3.3 实验案例重构

课程实验从基础到应用再到创新设计。一是验证性实验。涵盖微信小程序开发的基础知识，旨在帮助学生掌握核心概念和基本技能，选用微信小程序官方开发文档的案例。二是应用性案例。将学生创新应用成果纳入教学实验案例，选用参加学科竞赛并取得优异成绩的作品，对典型功能进行提炼和转化，开发 10 个涵盖课程各章节关键知识点的应用性案例。此外，从附属医院互联网医院小程序中提炼出两个综合应用性案例，以丰富实践教学内容。三是设计性实验。学生运用当前章节相关技术实现课程设计作品中的某个功能。为了全面评估学生的设计能力和实践成果，课程设计报告包含 3 部分：作品简介、用户手册和源代码，每部分都有明确的评估标准，如作品简介应阐述设计思路和创新

点, 用户手册应详细说明使用方法, 源代码则应体现编程规范和技术实现。

3.4 教学方法重构

在技术入门阶段, 教师精讲入门示范路线和难点部分, 并在相关实验课中采用翻转课堂引导学生讲解, 在课程设计选题的科学性方面, 加强教师引导, 促进作品质量提升。根据各章节教学内容, 精选竞赛作品案例并将其设计为主题式学习。以入门示范路线中的“视力智能识别”为例, 该案例由竞赛作品转化而来, 涉及框架、组件、API 等章节的典型技术; 典型技术路径围绕“数据”和“设备”展开, 涉及组件、API 和云开发等应用性案例。实验内容采用主题式, 课程设计采用项目式, 构建“学-习-创-赛”的课程学习过程。其中“学”指学入门示范路线, “习”指实践两个典型技术路径, “创”指课程设计作品应用多项相关技术, “赛”指参加一次第二课堂作品挑战赛。作为导学者, 教师作用前移, 开展课前辅导, 了解相关课程设计小组个性化学情、发现共性疑难问题。课中以小讲堂促进学生讲解、难点探究、提问与交流, 并投票选出最佳讲解小组。以“视力智能识别”课程设计为例, 课前辅导该小组准备讲解提纲, 课中引导学生讲解相机 API 的应用、倒计时拍照及手势智能识别等功能的设计与实现。作为创新促进者, 教师引导学生将课程设计与医疗业务设计情境融合, 并遵循医疗信息化行业标准。如要求学生加强对实际业务情境的调研, 以及对相关医学标准、诊疗治疗、文献、专利等的应用。

3.5 教学评价改革

结合赛教融合教学流程进行评价设计, 见表 2。验证性实验、应用性案例构成课程知识与能力目标的基础, 而设计性实验和课程设计报告是能力与素质目标的核心, 要求学生不仅掌握理论知识, 还要具备将知识转化为实际作品的的能力。课程设计报告要求学生将作品设计思路、实现过程及成果系统化整理和表达, 鼓励学生用课程设计作品参加第二课堂(金种子挑战赛)。邀请负责附属医院互联网医

院软件开发的兩名技术总监作为评委, 对学生作品进行评价和指导。

表 2 教学评价构成

评价形式	评价内容	占比 (%)	评价达成目标
过程性考核 (50%)	章节测试	5	知识目标
	小讲堂	5	能力、素质目标
	验证性实验	15	知识目标
	应用性案例	15	知识、能力目标
	设计性实验	10	能力、素质目标
终结性考核 (50%)	课程设计报告	30	能力、素质目标
	金种子挑战赛(作品)	20	素质目标

4 应用效果

赛教融合教学流程的实施, 发挥了以赛促学、以赛促教的积极作用, 锻炼并提升了学生医疗软件开发工程思维能力。一是以赛促学。2021—2024 年, 每届学生 50 人左右, 每个课程设计小组由两名学生组成, 参加中国大学生计算机设计大赛省赛获奖数量从每年 2 个增加至 8 个, 其中 1 个作品获得国赛一等奖, 3 个作品获得国赛三等奖, 学生在毕业设计中选用本课程所讲授小程序开发技术的比例由 13% 增长到 65%, 见图 2。二是以赛促教。源于课程设计的获奖作品经整理已形成 10 个应用性案例, 促进了教学案例的迭代优化。经过 4 年的探索与实践, 该教学模式取得显著成效, 在校内推广应用效果较好。本课程团队获得全国高校教师教学创新大赛省赛一等奖、校级教学成果奖培育项目 1 项等教研成果。教学模式已推广至本学院软件研发课程群的 4 门课程, 其中两门课程分获全国高校教师教学创新大赛省赛二等奖和校赛二等奖。

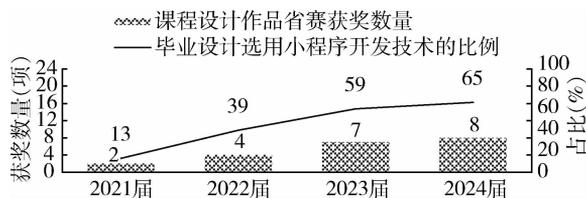


图 2 学生课程设计作品省赛获奖数量和毕业设计中小程序开发技术应用比例

5 结语

医学信息工程专业程序设计实践教学改革对贯彻落实《“健康中国 2030”规划纲要》、满足医疗软件研发创新人才需求具有重要意义。未来,课程的案例建设将更加紧贴医疗业务实际需求,赛教融合教学流程将进一步优化。同时,加强课程群的协同,探索人工智能助力课程建设,以期提升医学信息工程专业学生的培养质量。

作者贡献: 余远波负责教学设计与实施、数据收集与分析、论文撰写;林加论、王国光负责数据收集;李志芳负责论文审核与修订。

利益声明: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- 1 刘吉臻,翟亚军,荀振芳.新工科和新工科建设的内涵解析——兼论行业特色型大学的新工科建设[J].高等工程教育研究,2019(3):21-28.
- 2 杨树财,郭静兰,夏伟,等.新工科背景下高校工程训练课程建设探索[J].高教学刊,2024,10(12):46-49.
- 3 何建丽,董万鹏,刘淑梅,等.新工科背景下产教融合深化协同育人探究[J].高教学刊,2024,10(2):165-168.

- 4 李孝茹,段振霞,吴恩启,等.基于赛教融合的实践课程教学模式改革[J].创新创业理论研究与实践,2024,7(17):142-144.
- 5 谢小芳,梁斯,尚志会,等.基于回溯性调查的医学院信息专业人才培养模式的探索[J].中国高等医学教育,2023(12):43-45.
- 6 余远波,林加论,陈鹤年.以大学生创新团队项目为驱动的创新人才培养的探索与实践[J].创新创业理论研究与实践,2022,5(12):110-112.
- 7 阎群,李擎,崔家瑞,等.新工科背景下实践类课程混合教学模式研究[J].实验技术与管理,2021,38(1):198-201.
- 8 任健康,王鹏飞,宿晓燕,等.基于胜任力模型的高级程序设计语言教学模式初探[J].计算机教育,2024(4):149-153.
- 9 王忠华,巩永强.新工科背景下医学信息工程专业实践教学改革研究[J].医学信息学杂志,2023,44(7):97-101.
- 10 李程龙,刘伟,沈朝飞,等.“十四五”规划背景下高校医学信息工程专业人才培养体系构建研究[J].医学信息学杂志,2023,44(3):94-97.
- 11 刘奇,林江莉,张劲,等.新工科背景下医学信息工程专业建设与实践[J].医学信息学杂志,2023,44(8):6-11.

(上接第 98 页)

- 16 PEARSON A, WIECHULA R, COURT A, et al. The JBI model of evidence - based healthcare [J]. International journal of evidence - based healthcare, 2010, 3 (8): 207 - 215.
- 17 喻国明,金丽萍,刘佳颖.大语言模型下机器的幻觉与人机信任构建机制探讨[J].未来传播,2025,32(2):2-10,128.
- 18 JI Z, LEE N, FRIESKE R, et al. Survey of hallucination in natural language generation [J]. ACM computing surveys, 2023, 55 (12): 38.
- 19 平衡人工智能使用与批判性思维技能 [EB/OL]. [2025 - 02 - 11]. https://www.cssn.cn/wx/xslh/2025_02/t0250211_5843929.shtml.

- 20 HELSINKI W M A D O. World medical association declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects [J]. HIV clinical trials, 2000, 2 (4): 92 - 95.
- 21 STENECK N, MAYER T, ANDERSON M. The Singapore statement on research integrity [J]. Accountability in research - policies & quality assurance, 2010, 55 (27/28): 3230 - 3230.
- 22 Recommendations for the conduct, reporting, editing, and publication of scholarly work in medical journals [EB/OL]. [2025 - 02 - 11]. <https://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>.