

DOI: 10.3969/j.issn.2096-045X.2025.04.004

· 专题研究 ·

基于六步法的医学科技创新与转化课程构建探索与实践

黄家祺¹ 张敏^{1*} 余情¹ 程蕾蕾² 王翔宇¹ 张梦瑶¹ 张雯¹ 马畅畅¹

(1. 复旦大学附属中山医院教育处, 上海 200032; 2. 复旦大学附属中山医院科研处, 上海 200032)

【摘要】 医学创新人才的培养对推动我国医学技术突破与维护人民群众健康具有至关重要的意义。为解决我国医学教育中创新意识不足等问题,本研究基于“六步法”开发医学科技创新与转化课程,通过医学教育信息化管理平台实现医学本科生课程的实施与全流程管理,并根据学生反馈对课程内容进行针对性调整优化措施,进一步完善课程设计,旨在培养具有创新思维和科研素养的医学人才,为医学科技创新课程建设与发展提供了实践参考。

【关键词】 医学科技创新; 医学教育; 信息化; 课程建设; 人才培养; 科技转化; 跨学科研究

【中图分类号】 R4; G642

【文献标识码】 A

Exploration and practice of constructing medical technology innovation and transformation curriculum based on six step method

Huang Jiaqi¹, Zhang Min^{1*}, Yu Qing¹, Cheng Leilei², Wang Xiangyu¹, Zhang Mengyao¹, Zhang Wen¹, Ma Changchang¹

(1. Education Department of Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China; 2. Scientific Research Department of Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China)

【Abstract】 The cultivation of medical innovation talents is of paramount significance for driving medical technological breakthroughs in China and safeguarding the health of the people. To address issues such as the lack of innovation consciousness in medical education in China, this study has developed the "Medical Science and Technology Innovation and Transformation Course" based on the six-step method. Through the medical education information management platform, we implemented and managed the entire process of medical undergraduate courses. Based on student feedback, we made targeted adjustments and optimization measures to the course content, further refining the course design. The aim is to cultivate medical talents with innovative thinking and scientific research literacy, providing practical reference for the construction and development of medical science and technology innovation courses.

【Keywords】 medical technology innovation; medical education; informatization; course construction; talent cultivation; technology transfer; interdisciplinary studies

1 医学创新课程设置的必要性

1.1 创新人才培养是医学高质量发展的灵魂

创新是医学进步的驱动力,只有通过应用技

术创新、临床技术改良及转化医学等方式,才能不断地提高人类对疾病的认知,提高人民群众健康水平。基于全球健康发展的新趋势和新挑战,医学科技创新在国家科技创新体系中的地位迅速跃升,且成为全球科技强国重要标志^[1-2]。研究型大学作为国家培养创新型人才的摇篮,是国

基金项目 1. 教育部产学合作协同育人项目(230806594084855); 2. 2024年度高等教育科学研究规划课题项目(24CX0201); 3. 2022年度复旦大学附属中山医院管理科学基金项目(2022ZSGL05); 4. 2023年度复旦大学附属中山医院管理科学基金项目(2023ZSGL06)

第一作者 黄家祺, 硕士, 研究方向: 医院教育管理。Email: huang.jiaqi3@zs-hospital.sh.cn

***通信作者** 张敏, 硕士, 研究方向: 医学教育管理。Email: zhang.min2@zs-hospital.sh.cn

家创新型人才的聚集高地,是国家科学技术发展的重要保障、创新的领头羊^[3]。医学服务于社会之能力的提升,有赖于高创新力医学人才的不断成长^[4]。研究^[5-6]表明,青年科技人才是科技创新的主力军,正处于取得重大科学发现的黄金时期。医学青年人才作为未来医学发展的中流砥柱和明日之星,其学生阶段科研素养和创新能力的培养,是关系到医学可持续性发展的根本性问题,更是关系到维系大众健康与呵护生命质量的社会问题^[7]。

1.2 信息化赋能人才培养创新模式

在信息爆炸的时代,传统的教育模式已经难以满足新时代对医学人才的培养需求。教育部2021年发布的《关于加强新时代教育管理信息化工作的通知》^[8]中提出要“利用新一代信息技术提升教育管理数字化、网络化、智能化水平,推动教育决策由经验驱动向数据驱动转变、教育管理由单向管理向协同治理转变、教育服务由被动响应向主动服务转变。”

数字化教学是利用数字化技术和工具开展高效、灵活教学的一种新兴方法^[9]。充分利用信息化资源,将数字化技术融入课程建设,实现教育教学模式的创新,是教育领域发展的重点发展方向之一。近年来,数字化技术的教学应用迅速发展,随着数字化教材、慕课、虚拟实验室、信息数据库等技术的逐渐开发,数字化技术与传统授课结合的教学方式陆续应用成熟^[10]。数字化评估系统提供了更为全面精准的教学反馈,优化课程设计,推动课程体系的不断完善。信息化平台提供了师生交流的便捷渠道,促进师资水平的提升,实现更加个性化、多元化的教学,激发学生的学习积极性与主动性。以信息化技术和数字教育促进教学改革,提高教学质量,是我国现代化教育发展的大势所趋^[11]。

由此可见,加速医学创新发展,提高医学技术水平,应加强我国的医学创新教育,重视创新人才培养,因此需要设置和建设医学科技创新与转化课程,着力培养青年科技人才的创新思维和意识。本研究开发了一套医学科技创新课程,旨在培养具有创新思维和科研素养的医学人才,推

动医学教育高质量创新发展。

2 医学科技创新与转化课程设计

2.1 “六步法”课程开发模式

课程开发是一种持续优化的动态过程,基于在课程开展中获得的具体改进优化需求,通过评估反馈持续优化课程的各个要素^[12]。课程开发“六步法”是由美国Kern教授等提出的用于医学教育课程设计的理论模式^[13]。“六步法”强调教学对象的需求,通过设计适当的教学策略与评估教学效果以达到教学目标。“六步法”课程建设基本原则是从培训需求出发,历经“确认问题和一般需求评估、学习者需求评估、建立教学目标、教学策略、课程实施、评估与反馈”这6个步骤。

2.2 基于“六步法”的课程设计

“医学科技创新与转化课程”在设计开发时遵循了“六步法”模式,循序渐进实现课程的主题选定、框架内容、细节丰富与逐步改进。

(1)确认问题与一般需求评估。课程开发者基于文献调查与对医学院教学现状的把控,明确了当前存在医学创新的重要性愈加凸显的同时医学科研创新性培养机制缺失的问题,确定了以“医学创新人才培养”为目前的重点需求。

(2)学习者需求评估。课程开发者前期对本院医学生开展了问卷调查与个别访谈,在医学生的问卷反馈中收集到关于“医学科技前沿”“医学创新专利”等领域的兴趣,从而在明确医学生具体需求的基础上,确定了学生在课程中必须掌握的知识和技能点,形成相应的模块,最终确定了以“医学科技创新与转化”为主题,以“医学科技创新与转化的实际应用”为目的的课程体系大纲。

(3)建立教学目标。课程的总体目标是“培养医学科技创新人才”,而在课程开发中则对教学目标进行了进一步细化,如“加强学生对医学创新专利的了解”“使学生掌握专利的申请方法”“启发学生的创新思维”“使学生熟悉创新专利设计实践”等具体目标,并根据目标设计每课时中

的具体课程内容,课程上下衔接、循序渐进,确保学生在授课中有所成长。

(4)教学策略。在教学策略上,课程选择了理论课与实践课相结合的教学方式。理论课以教师讲课为主,要求课程中包含丰富的实例讲解,鼓励选取与医学生学业与职业经历切身相关的例子,增加课堂互动,提高学生的学习兴趣。实践课以医学创新转化沙龙会为主,在高校附属医院的学术氛围下,由资深医师做多元化主题的内容分享,解答学生的疑问,学生可以自由参观院内的优秀专利展示,增加专业经验,开拓创新思维。最后以“设计一份创新专利”为最终考核方式之一,增强学生的创新思想与实践能力,检验学生的学习成果。

(5)课程实施。课程实施的过程是课程开发的核心环节,同时也是一个不断变化、不断改进的循环。课程开发者依托自主研发的信息化平台,实现课程的发布、组织、实施授课等各个环节,重点加入调研与反馈功能,使平台能够提供教师与学生的实时管理和现状分析。

(6)评估与反馈。评估与反馈是课程优化改进的主要手段,也是完善课程设计的长期有效的措施。课程实施中和结束后,通过平台发布调查问卷,鼓励学生自由填写,提交反馈,表达对课程的感想和建议。通过学生的及时评估与反馈,课程开发者得以分析课程开展情况和教学效果,回顾教学需求,评估课程是否达到初始的需求和目标、是否有助于解决当前问题,并在改进中逐步完善整体课程设计。

2.3 课程体系与内容

复旦大学附属中山医院教育处(以下简称教育处)联合科研处开设的医学科技创新与转化课程,旨在培养和激发医学生对医学科技创新的兴趣,课程由浅入深,分为基础篇、方法篇、干货篇、转化篇4个层次内容。课程基于现实的需求,集中于医学创新中的专利,除了教授学生医学创新的基本知识,还包括专利的基本知识、如何撰写医学专利以及医学专利转化的基本知识。在课程形式上采用理论授课、实践体验授课以及个别答疑指导相结合,丰富授课方式,在提高学生积

极性的基础上也能切实提高课程的有效性。在前期多方调研医学生的需求的基础上,设计医学科技创新与转化课程内容(表1)。

2.4 基于信息化平台的课程实施与反馈

2.4.1 课程实施情况

医学科技创新与转化课程于2023年起在复旦大学开设,教学对象为医学本科生。课程依托医学教育信息化管理平台,形成了便捷、高效、互动性强的教学模式。

(1)选课阶段。教师通过复旦大学选课系统发布详细的课程信息,包括课程大纲、教学目标以及考核方式等,为学生提供了清晰的学习指引;学生则根据自身兴趣和专业需求,在系统上自主选课。选课阶段结束后,教师可在平台上看到选课成功的学生名单,包括年级、专业等信息,以便教师能够提前准备并调整授课内容。教育处会将选课学生信息录入复旦大学附属中山医院教学管理平台,后续的课程开设、实施、反馈、优化及管理工作将依托该智慧平台。

(2)课程实施阶段。依托于该平台,每次课程结束后,学生可随时利用平台的答疑功能提出在学习过程中遇到的问题,由教师进行解答,确保学生跟上教学进度、理解课程内容,随时开展师生互动,巩固教学效果;同时,平台支持调研功能使教师能够实时发布问卷,便于授课老师和教育管理部门收集学生的学习情况反馈,了解学生对课程内容和教学方法的满意度和改进建议,从而动态调整教学策略,优化教学方法。

(3)课后阶段。学生完成课程后可以通过平台对课程进行评价,为教师提供教学改进的参考依据,也为整体课程的设计优化提供了重要的参考信息。通过医学教育信息化管理平台的多功能整合,课程实现了从实施到评价反馈的全流程信息化管理,提升了教学效率和质量,为课程的持续优化提供了有力的技术支持。

2.4.2 基于反馈评价不断完善课程设计

课程首次开展后,教育处通过医学教育信息化管理平台收集学生的课程反馈与总体评价,分析各个课时的教学情况,对课程内容进行优化。反馈显示,课程的实用性是学生关注的重点,如

表1 医学科技创新与转化课程教学设计

时间	课时	课程内容
第1周	2	揭秘医学专利: ①专利制度的由来及发展史 ②专利的类型介绍 ③国内专利和国际专利 ④专利的申请流程及审查制度:各专利申请周期及加速条件 ⑤专利的作用及奖励:医院及高校相关政策解读
第2周	2	从诺奖专利争夺战看科研成果保护: ①如何从论文思维转为专利思维 ②从论文与专利的区别,看专利材料的准备
第3周	2	专利的检索:常用专利检索网站及检索技巧
第4周	2	医学相关专利设计思维训练方法
第5周	2	如何短平快地申请医学专利: ①专利的申请流程与管理 ②医务人员如何及时发现医疗工作和科研工作中的创新亮点 ③快速了解如何发现专利,如何申请专利
第6周	2	如何在“医院日常”中挖掘专利点: ①撰写专利申请材料妙招集锦 ②从审查员角度分析申报专利的小窍门 ③医学相关专利申请案例解读及经验分享
第7周	2	如何打通专利授权的任督二脉: ①类似专利,为啥你的就没能授权 ②专利授权的小技巧 ③专利审查指南解读:新颖性、创造性、实用性的满足条件
第8周	2	实践课:专利设计的实践课程,进行分组讨论,分小组汇报该组的设计专利的思路与内容,老师进行点评和指导
第9周	2	实践课:根据上次课程汇报内容及老师的指导,根据专利撰写的要求,每组撰写相关的专利文件
第10周	2	医学专利转化现状介绍、注意事项及转化流程
第11周	2	医学专利转化成功案例分析及解读、转化平台推荐
第12周	2	实践课:参加医学创新及转化沙龙会
第13周	2	实践课:参加医学创新及转化沙龙会
第14周	2	实践课:参加医学创新及转化沙龙会
第15周	2	相关问题答疑(包括医学专利撰写指导)
第16周	2	考核,提交专利设计及文件、医学科创转化的心得体会

“如何发现专利”“如何申请专利”等内容。另外,医学创新及转化沙龙会受到学生的热烈反响,积极参与程度极高。基于这些反馈信息,教育处对课程内容进行了针对性调整,并在沙龙会引入了更加多样化的主题,如结合科研项目的“科研基金申请与创新能力提升”主题、中国特色内容的“走有中国特色的医学科技创新之路”主题、医工交叉的“器械创新和科学研究”主题、前沿科技

“医疗AI的糖尿病智慧管理”主题等,邀请多学科、多领域的讲师参与进来,使学生开阔眼界、激发创新思维。

由于在2024学年第二次课程中实施了这些优化措施,课程评价显示学生的满意度由2023学年的92%提升至95%,对课程内容的实用性和教学方法的创新性给予了较高评价。实施成果表明,基于学生反馈的课程优化不仅能够提高教

学效果,还能增强学生的学习积极性和创新能力,为医学科技创新与转化课程的持续改进提供了重要参考。

2.5 课程设计亮点

作为国内医学创新课程开发探索性的一步,医学科技创新与转化课程在实施的两年间实现了有效的优化改进与优良的教学效果。教育处通过定期反馈评估,总结出以下设计亮点,可为后续医学创新教育领域的课程开发提供借鉴。

(1)课程从专业性的角度出发,为医学生量身设计,课程内容来自大量的切身临床实践经验。课程开设依托的复旦大学附属中山医院,是国家卫生健康委公立医院高质量发展试点单位,自2022年以来医院申请专利约2 670项、专利授权1 470余项、专利转化330余项,科研创新实力雄厚、成果丰硕,有丰富的实践经验和鲜活的案例可提供给学生分享学习。

(2)课程教师均选自复旦大学附属中山医院具有多年临床工作经验、具有创新专利与转化经历的资深医师,对授课内容和教学方法有深刻的理解。同时,师资队伍包括了临床医师、护士、技师,他们分别来自外科、内科、护理、医技等多个科室,可实现多角度多领域的创新教学。

(3)课程形式上实现了多样化的授课方式,尤其以专利沙龙打破了理论知识的局限,使学生走进医院、走进临床,沉浸式参与到医学场景当中,采取非传统理论授课的强化实践形式,培养医学生发现创新的意识,教会他们如何申请和转化专利。

3 医学创新教育实践思考

医学科技创新课程在实践与逐步优化中,通过对多种医学教育经验的吸收与应用,初步实现了培养医学创新人才的目标。基于课程在多样化授课形式、信息化平台的应用等方面取得的优良的教学效果,及时总结经验、展开思考,有助于课程持续优化,并在未来建设中继续探索新的发展方向。

3.1 多种形式授课,加深课程理解

课程形式上采用了理论授课、实践体验授课以及个别答疑指导相结合的多样化授课形式,取得了不错的教学效果。理论授课为学生教授了系统的医学专利知识体系和医学科技创新的基础理论。实践课通过小组作业设计专利、撰写专利文件等方式,让学生的理论知识转化为实际应用,激发学生的创新思维 and 实践能力,增强学生对课程的自主性和参与感。医学创新及转化沙龙会是由教育处邀请医院资深医师亲身分享医学创新成果转化经验的交流座谈会,由资深医师与学生交流互动,展示前沿动态,开拓思路,提供切实详细的经验指导。个别答疑指导进一步满足了学生的个性化需求,针对性地解决他们在学习中遇到的疑惑,巩固了知识理解。反馈显示沙龙会受到学生的热烈反响,多形式结合的授课模式提高了学生的学习积极性,提升了课程的教学效果,为医学科技创新人才的培养提供了有力支持。

3.2 信息化平台提供及时反馈渠道

在课程实施过程中,信息化平台为课程教学提供了高效便捷的服务。通过课后反馈功能,收集到每节课程学生的学习情况和反馈意见,使教师能够及时了解学生对课程内容的掌握程度和提出的意见,在下次授课前针对性地调整课程内容,增强了师生之间的互动。教育处根据平台反馈的数据,进一步完善了课程设计,使其更符合学生的学习需求。通过信息化平台的支持,整体课程设计和教学质量得到了优化和完善,为医学创新教育课程的持续发展奠定了坚实基础。

3.3 医学科技创新教育的未来发展方向

在创新课程的未来发展探索中,建立动态的课程更新机制是确保课程持续优化的关键方向。医学科技创新领域发展迅猛,新技术、新理念不断涌现,课程内容必须紧跟前沿动态,以培养适应未来医学发展的创新人才。随着信息化技术的快速发展,教学方法也要不断革新来适应新时代的需求,充分利用人工智能、大数据等新兴技术,提升教学的互动性和沉浸感,激发学生的学

习兴趣和创新潜能,为医学科技创新教育的高质量发展提供有力保障^[14-15]。

4 结 语

在我国医学科技创新教育普遍不足的背景下,医学科技创新与转化课程的开设与实施是医学创新人才培养的一次有益探索。在信息化平台辅助和优质的反馈优化下,课程有效提升了医学生的创新思维与科研素养,为国家培养创新型人才奠定了基础。课程的成功经验为未来医学科技创新教育领域的建设与发展提供了实践参考,有利于推动我国医学技术向更高水平迈进。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献声明 黄家祺:分析数据,撰写论文;张敏:设计研究方案,审定论文;程蕾蕾、王翔宇:设计和实施课程;张梦瑶、张雯、马畅畅:前期调研,收集数据;余情:总体把关,审定论文。

参考文献

- [1] 王若斯,冯登国. 加快高水平研究型大学科技创新人才培养[J]. 中国高等教育,2022(S2):6-8.
- [2] 中华人民共和国国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发“十四五”国民健康规划的通知[EB/OL]. (2022-05-20)[2025-03-26]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-05/20/content_5691424.htm.
- [3] 王露岚,彭树涛. 高层次医学创新人才培养的理论思考和实践举措——基于国家科技奖的实证分析[J]. 复旦教育论坛,2024,22(2):114-120.
- [4] 罗盛,张锦,李伟. 基于创新能力培养的医学方法学课程群构建研究[J]. 教育现代化,2019,6(79):152-153.
- [5] 刘俊婉. 从诺贝尔奖现象看科学创造的特征[J]. 科学学研究,2009,27(9):1289-1297.
- [6] 门伟莉,张志强. 科研创造峰值年龄变化规律研究——以自然科学领域诺奖得主为例[J]. 科学学研究,2013,31(8):1152-1159.
- [7] 习近平. 深入实施新时代人才强国战略 加快建设世界重要人才中心和创新高地[J]. 求贤,2021(12):6-9.
- [8] 中华人民共和国教育部. 教育部关于加强新时代教育管理信息化工作的通知[EB/OL]. (2021-03-15)[2025-03-26]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202103/t20210322_521669.html.
- [9] de Leeuw R, de Soet A, van der Horst S, et al. How we evaluate postgraduate medical E-learning: systematic review [J]. JMIR Med Educ, 2019, 5(1):e13128.
- [10] 孙琪,张爽,崔纯莹. 数字化技术在药剂学课程建设中的应用探索[J]. 医学教育管理,2024,10(5):539-544.
- [11] 牛宝荣. 为思维而教:数智时代知识教学的机遇、挑战与应对[J]. 电化教育研究,2024,45(10):86-91.
- [12] Thomas P A, Kern D E, Hughes M T, et al. Curriculum development for medical education: a six-step approach [M]. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2015.
- [13] 茅凯凯,沈山梅,张思冬,等. 六步法住培课程开发模式的探讨与思考[J]. 江苏卫生事业管理,2020,31(5):678-680.
- [14] 何小峰,贺培凤. 医信融合:信息赋能医学人才培养创新实践[J]. 医学信息学杂志,2023,44(8):1-5.
- [15] 梁万年. 科技创新助力全科医学发展[J]. 中国全科医学,2025,28(1):2-3.

(收稿日期:2025-04-07)

(本文编辑:闫红)