

生物医学科学专业基于成果导向教育理念的 “五个课堂”创新实践体系构建*

张灵 杨明 辛颖 刘玲 王放**

吉林大学基础医学院, 吉林 长春 130021

[摘要] 在“新医科”建设背景下, 生物医学科学作为医学与多学科交叉融合的前沿领域, 亟需改革传统教学模式。本研究以成果导向教育的理念为核心, 构建“五个课堂”创新实践体系, 通过整合课堂教学、科研训练、校外实践、国际合作与数字化资源, 形成“基础—应用—创新”递进式培养路径。本模式通过“五维联动”机制系统性解决传统教学衔接松散、评价单一等问题, 为培养适应“健康中国”战略的复合型医学人才提供可复制范式。

[关键词] 新医科; 生物医学科学; 创新实践体系; 成果导向教育理念; 五个课堂

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2026.02.022

Construction of the “Five-Classroom” innovative practice system based on outcome based education concept in biomedical science

Zhang Ling, Yang Ming, Xin Ying, Liu Ling, Wang Fang**

College of Basic Medical Sciences, Jilin University, Changchun 130021, China

** Corresponding author; Wang Fang, email: wf@jlu.edu.cn

[Abstract] Under the context of “New Medicine” initiatives, biomedical science—as an interdisciplinary frontier integrating medicine with multiple disciplines—urgently requires reform of traditional teaching models. Centered on the outcome based education (OBE) concept, this study establishes a “Five-Classroom” innovative practice system. By integrating classroom instruction, research training, off-campus practice, international collaboration, and digital resources, a progressive training pathway spanning “foundational-application-innovation” stages has developed. This model systematically addresses issues such as fragmented curricular coherence and simplistic evaluation methods through a “Five-Dimensional Linkage” mechanism, providing a replicable framework for cultivating interdisciplinary medical talents aligned with the “Healthy China” strategy.

[Key words] New medicine; Biomedical science; Innovative practice system; Outcome based education concept; Five-Classroom

在全球科技飞速发展与医学模式深刻变革的时代背景下, 新医科建设已成为医学教育改革与发展的关键方向。新医科强调以“健康中国”战略为引领, 推动医学与多学科的深度交叉融合, 旨在培养具备创新能力、国际视野和社会责任感的高素质医学人才, 以满足新时代对医疗卫生服务的多元化需求^[1]。吉林大学基础医学院生物医学科学专业在新医科建设思想指导下, 以学生发展为本, 以成果导向教育 (Outcome based education, OBE) 理念为指导, 基于 OBE 的“反向设计”“能力导向”“成果转化”“持续改进”等原则, 创建了“五个课堂”创新实践体系, 通过五维协同培养为学生夯实基础知识、激发创新精神、训练创新思维、提高实践技能、助力综合创新能力

的全面提升。

1 生物医学科学专业新医科人才培养现状分析

1.1 国内外实践教学的进展与局限

生物医学科学专业的实践教学一直备受关注, 众多知名高校在实践教学模式和课程体系等方面进行了深入探索, 开展了一系列关于医学生创新创业实践教学管理体系建设的研究^[2-6]。例如, 英国牛津大学有机整合相关学科, 通过模块化课程设计促进学科交叉, 帮助学生整合不同领域的知识, 促进多元化发展; 香港大学不仅立足于科研能力的训练, 还兼顾临床及转化应用能力的培养, 构建了“科研—临床—转化”三位一体培养模式^[7]; 上海交通大学建立进阶式创新实践平台, 推进创新拔尖人才培养体系^[8]。

收稿日期: 2025-04-15 修回日期: 2025-05-30 录用日期: 2025-06-03

* 2023 年吉林省本科教学改革研究项目 (JLJY202337348175); 2023 年吉林省高教科研课题 (JGJX2023D30); 中国高等教育学会高等教育科学研究规划课题 (24YJ308); 吉林省高教科研重点课题 (JGJX2023C10)

** 通信作者: 王放, 电子邮箱 wf@jlu.edu.cn

然而,当前国内外生物医学科学专业实践教学体系仍存在若干发展瓶颈。一方面,教学架构的顶层设计尚待优化,实践教学课程模块间存在割裂现象,这种离散化的培养模式制约了学生专业素养的螺旋式提升,难以构建起“理论—技能—创新”的闭环式能力培养体系。另一方面,实践教学的评价体系尚不完善,评价指标单一,难以全面、客观地评价学生的实践能力和创新水平。此外,跨学科实践教学的深度和广度还不够,多学科之间的融合多停留在表面,尚不完善和彻底,未形成深度融合机制。

1.2 新医科人才培养的迫切需求

为满足新医科背景下的生物医学科学专业人才培养的需求,需要构建“目标—过程—评价”全链条创新实践体系,吉林大学在生物医学科学专业人才培养模式上进行了创新改革,构建起“五个课堂”的五维协同育人平台。

2 “五个课堂”创新实践体系的构建与实施

2.1 第一课堂:以毕业及工作早期能力需求为核心重构课程体系

2.1.1 教学目标锚定 根据“健康中国”的战略需求,制定学生需要掌握的核心能力(例如医学大数据分析能力、跨学科合作能力、科研创新能力、临床问题转化能力、复杂问题的解决能力等)完成教学大纲的制定,设定课程目标。

2.1.2 教学内容适配 本专业围绕医学、数理统计与建模、计算机与数据分析三大核心能力构建课程体系,着力培养具备扎实医学基础、深厚数理素养与突出计算分析能力的复合型人才。医学基础模块开设生物医学科学导论、生命科学基础、人体结构与功能^[9-10]、疾病学基础、病原生物与免疫、肿瘤学及人类常见疾病学概论7门整合课程,系统构建学生的医学专业理论背景。数理统计与建模模块设置概率论与数理统计、数据结构与算法、基于研究学习生物医学科研思维训练、计算机辅助蛋白质与药物设计、医学统计学、医学模式识别及医学数据挖掘7门交叉整合课程,重点培养学生运用数理工具进行建模与分析的能力。计算机与数据分析模块涵盖计算机科学导论、机器学习与Python、R语言数据分析与可视化基础、组学大数据分析、深度学习、数据库应用基础及云计算基础7门整合课程,强化学生在编程实现、数据处理与智能分析方面的实践技能。

2.1.3 教学评价闭环 对课程考核方式进行改革,采用形成性评价,根据课程内容采用笔试、报告、论文、实际操作等多元考核方式,建立集学习成绩、创新思维、实践能力、团队合作等要素于一体的“形成性评价”创新实践体系和学业评价新模式。

2.2 第二课堂:通过项目驱动实现能力进阶

2.2.1 构建递进式创新人才实践教学体系 课内

实践教学环节包含通过生物医学综合实验I、生物医学综合实验II、基于研究学习(Research-based learning, RBL)生物医学科研思维训练等方式自主设计实验课,夯实基础;课外实践教学通过打造“创客空间+双创项目”的跨学科创新平台,结合学校的小创和大创做好课外衔接,最终达成“知识建构—能力迁移—思维跃迁”的螺旋式发展目标。每年定期举办“白求恩杯人工智能创新实践工作坊”,通过翻转课堂与创新实践的结合,引导学生探索学科内涵与前沿技术,提升跨学科理解与实践能力,学生通过导师指导,以口头汇报的形式展示科研成果并请专家点评,营造追求卓越、勇于创新的良好氛围。

2.2.2 导师制、项目驱动的创新实践教学模式 培养学生的创新思维 在校期间实行“一对一导师制”,遴选教学、科研和学生培养成绩突出的博士生导师担任学生导师,在第二学年和第三学年开展导师指导下的RBL科研训练,积极备战竞赛,提高学生的创新实践能力。通过实施以学生为中心的教学策略,结合导师的精心指导,组织专业竞赛、参与国家大学生创新创业项目等多元化创新活动,有效激发学生的创新潜能与动力。其中前三届生物医学科学专业同学共有26人次参加国际基因工程机器大赛(iGEM)并蝉联金奖;29人次在全国大学生基础医学创新研究暨实验设计论坛中获奖,其中国家级金奖7项、银奖1项、铜奖3项,10人次分获全国大学生生命科学竞赛国家级一等奖、二等奖和三等奖。

2.3 第三课堂:以应用问题驱动实践

面向国家战略需求和未来社会与科技发展需要,搭建校企联合高水平校外实践教学基地,以“医加医”人工智能医疗领域先进技术为依托,锻炼学生将课堂理论知识应用于解决医疗卫生领域实际需求的能力;通过和企业共建生物医学大数据分析实践基地,探讨联合共建教学、科研平台,让学生参与真实医学大数据分析,在实践中增强解决医学大数据问题的能力;构建多元化实践平台,将专项技能竞赛、选修实验课、创新训练计划等课外项目与毕业设计紧密衔接,打造一体化的实践育人体系。

2.4 第四课堂:构建能力对标体系

积极组织学生参加海外交流学生项目、线上学术课程项目等,如目前吉林大学基础医学院与荷兰莱顿大学医学中心、加拿大阿尔伯塔大学初步达成合作意向,构建“本—硕博直通”的国际联合人才培养模式;通过“吉大学子全球胜任力提升计划”项目与加拿大麦吉尔大学开展医学线上讲座项目,帮助学院生物医学科学专业的学生和青年教师系统地学习国际先进水平的生物信息学知识、数据分析技术以及国际化的教学理念,进一步提升学生和青年教师的国际协作意识和学

术创新能力;邀请来自美国马里兰大学的 Dhan V. Kalvakolanu 教授和荷兰莱顿大学医学中心的庞宝旭副教授承担生物医学科学导论的授课工作,在激发学生们生物医学科学兴趣的同时,以国际化的视角帮助学生们更加深入地学习和了解生物医学科学知识;同时开设肿瘤生物学与遗传学前沿进展等海外优质课程,拓宽学生国际化视野,增强多元文化适应力,赋能其国际一流水平的创新实践素养。

2.5 第五课堂:搭建数据驱动的学习路径

吉林大学基础医学院积极发展信息化教学,建设优质数字化教学资源,现已建立了15门在线课程,全面实施线上与线下的融合教学模式,完成从单向知识传递向数据驱动的精准教学范式转型^[11]。同时打造虚拟实验教学平台与智慧实验室,有效提高了生物医学科学专业课程的教学质量。此外,授课教师整合超星学习通、雨课堂等平台构建“虚拟仿真+实体操作”的混合式实验教学范式,不断提升学生的综合能力。

3 小结

本研究以“问题导向—闭环改进”为逻辑主线,针对现状分析提出核心问题,通过“五个课堂”实现系统性突破:①破解衔接难题,多维协同(理论—科研—实践—国际—数字),形成“基础—应用—创新”递进路径,解决环节割裂问题;②完善评价维度,形成性评价覆盖创新思维、团队合作等能力,支撑 OBE 理念落地;③深化跨学科融合,通过“医学+X”课程群与虚拟实验平台,实现多学科能力整合,为生物医学科学专业创新实践体系提供了一种创新且全面的新模式,为培养具备卓越医学和人文素养的医学教育和研究领域领军人才奠定了坚实的基础。

参考文献

- [1] 郭晓奎. 对新医科的理解与认识[J]. 中国大学教学, 2023(7): 4-10, 51.
Guo X K. Understanding and understanding of newmedicine[J]. *China Univ Teach*, 2023(7): 4-10, 51.
- [2] 王放, 辛颖, 张灵, 等. “新医科”背景下生物医学科学专业创新人才培养模式探索[J]. 国际老年医学杂志, 2023,44(6): 755-757.
Wang F, Xin Y, Zhang L, et al. Exploration on the training mode of innovative talents in biomedical science under the background of “new medicine”[J]. *Int J Geriatr*, 2023,44(6): 755-757.
- [3] 李文斐, 张哲. 生物医学科学专业“模式动物原理与技术”课程教学方法探究[J]. 医学教育研究与实践, 2024, 32(2): 186-189, 205.
Li W F, Zhang Z. Exploration on teaching methods of “model animal principles and technology” course for biomedical science majors[J]. *Med Educ Res Pract*, 2024, 32(2): 186-189, 205.
- [4] 刘长青, 王春景, 刘高峰, 等. 生物医学科学专业人才培养方案的探索与实践[J]. 包头医学院学报, 2020,36(10):104-107.
Liu C Q, Wang C J, Liu G F, et al. Exploration and practice of talent training programs in biomedical science [J]. *J Baotou Med Coll*, 2020,36(10):104-107.
- [5] 林文慧, 陆红丽. 面向生物医学科学专业生物学导论教学改革探索[J]. 基础医学教育, 2023,25(2): 107-110.
Lin W H, Lu H L. Exploration of teaching reform in introduction to biology for biomedical science majors [J]. *Basic Med Educ*, 2023,25(2): 107-110.
- [6] 武宇洁, 苏懿, 郭晓奎, 等. 生物医学科学专业思政引领教育体系的构建与实践[J]. 教育教学论坛, 2024(48):81-85.
Wu Y J, Su Yi, Guo X K, et al. The construction and practice of education system led by ideological and political education: taking the Shanghai Jiao Tong University school of medicine as an example [J]. *Educ Teach Forum*, 2024(48):81-85.
- [7] 倪端, 顾丹丹, 钮晓音, 等. 生物医学科学专业课程体系的对比研究[J]. 中华医学教育探索杂志, 2019, 18(11): 1086-1090.
Ni D, Gu D D, Niu X Y, et al. Comparison of curriculum system of biomedical science in different universities [J]. *Chin J Med Educ Res*, 2019, 18(11): 1086-1090.
- [8] 王昊, 苏懿, 孙雪青, 等. 生物医学科学专业拔尖人才培养体系的构建与实践探索[J]. 中国高等医学教育, 2022(10): 1-3.
Wang H, Su Y, Sun X Q, et al. Exploration and practice in constructing a top-talent cultivation system for the biomedical science major [J]. *China High Med Educ*, 2022(10): 1-3.
- [9] 王放, 辛颖, 张灵, 等. 生物医学科学专业人体结构与功能课程的设计[J]. 基础医学教育, 2023,25(8): 651-654.
Wang F, Xin Y, Zhang L, et al. Design of the course of “structure and function of the human body” in the specialty of biomedical science [J]. *Basic Med Educ*, 2023, 25(8): 651-654.
- [10] 王放, 靳英丽, 辛颖, 等. 生物医学科学专业虚拟仿真实实践教学设计[J]. 国际老年医学杂志, 2023(5): 633-635.
Wang F, Jin Y L, Xin Y, et al. Teaching design of virtual simulation practice for biomedical sciences [J]. *Int J Geriatr*, 2023(5): 633-635.
- [11] 王放, 辛颖, 张灵, 等. 生物医学科学专业的线上资源构建[J]. 基础医学教育, 2023,25(7): 629-633.
Wang F, Xin Y, Zhang L, et al. Construction of online resources for biomedical sciences specialty [J]. *Basic Med Educ*, 2023,25(7): 629-633.