

附件 2

巴中市哲学社会科学规划项目 结项申请书

立 项 编 号 BZ25ZC215

项 目 类 别 自筹课题

项 目 名 称 人工智能赋能医学教育：巴中市“智医
协同”基层人才培养模式研究

项 目 负 责 人 何旭

所 在 单 位 西南交通大学希望学院

填 表 日 期 2025 年 10 月 10 日

巴中市社会科学界联合会 制

2025 年 3 月

声 明

本研究成果不存在知识产权争议；巴中市社会科学界联合会享有推广应用本成果的权利，但保留作者的署名权。特此声明。

成果是否涉及敏感问题或其他不宜公开出版的内容：是□ 否☒

成果是否涉密： 是□ 否☒

项目负责人（签字）

何士迪

2025 年 10 月 10 日

填 表 说 明

一、本表适用于巴中市社科年度规划项目、专项项目等结项申请。

二、认真如实填写表内栏目，凡选择性栏目请在选项上打“√”。课题申报信息无变更情况的可不填写《项目变更情况数据表》。

三、本《结项申请书》报送 2 份（A3 纸双面印制，中缝装订），并附最终成果打印稿（正文格式要求：主标题 2 号方正小标宋简体，其中一级标题 3 号方正黑体-GBK，二级标题 3 号方正楷体-GBK，三级标题 3 号方正仿宋-GBK 加粗，正文 3 号方正仿宋-GBK）。

四、所有结项材料须经所在单位审核并签署意见。县（区）申报者报送所在县（区）社科联审核后统一报送至市社科联，其他申报者可直接报送市社科联。

一、项目变更情况数据表

立项项目名称											
结项成果名称											
是否变更		A、是		B、否		变更的内容					
原计划成果形式						现成果形式					
原计划完成时间		年 月 日				实际完成时间		年 月 日			
项目负责人及参与人员变更情况											
原 负 责 人	姓 名		性别		民族		出生日期	年 月			
	所在单位				行政职务		专业职务				
	通讯地址						联系电话				
现 负 责 人	姓 名		性别		民族		出生日期	年 月			
	所在单位				行政职务		专业职务				
	通讯地址						联系电话				
原 参 与 人 员	姓 名	单 位			职 称		联系电话				

现 参 与 人 员	姓 名	单 位	职 称	联系电话

二、申请人所在单位审核意见

（审核事项:1.成果有无政治导向问题或其他不宜公开出版的内容;2.最终结果的内容质量是否符合预期研究目标。）

签 章
年 月 日

三、县（区）社科联意见

（审核事项:1.成果有无意识形态问题;2.是否同意结项。）

单位（公章）:

负责人签字:

年 月 日

四、专家鉴定意见

(请在对应意见栏划“√”)

1.成果有无意识形态方面问题： 有 ☐ 否 ☐

2.是否同意结项：是 ☐ 否 ☐

3.鉴定等级：优秀 ☐ 良好 ☐ 合格 ☐

主审专家签字：

年 月 日

五、市社科联审核意见

单位（公章）:

年 月 日

人工智能赋能医学教育的人才培养路径探索

常晶晶、何旭、姚慧霞

西南交通大学希望学院，成都 610400

摘要：随着大数据、云计算、人工智能等技术的飞速发展，既往医学教育的范式正在发生前所未有的改变。医学教育正在面临以健康为中心，交叉跨界融合为特征和人工智能为手段的第四代医学教育范式改革。文章探讨了人工智能背景下医学院校专业人才培养的现状与问题，分析了人工智能赋能医学教育发展的意蕴与价值，进一步提出了构建以数智化为中心的课程体系、强化学科交叉融合、加强师资队伍建设、促进医学院校人才培养与临床实践相融合等策略。将人工智能应用于医学教育

是医学教育高质量发展的必由之路，也是教育与临床相衔接、人才培养与临床岗位人才要求匹配的关键。

关键词：人工智能；医学教育；人才培养路径

1956 年夏，约翰·麦卡锡等科学家在美国开会研讨“如何用机器模拟人的智能”，首次提出“人工智能（Artificial Intelligence, AI）”这一概念，标志着人工智能学科的诞生^[1]。人工智能学科是一门融合了计算机科学、数学、哲学、心理学等多个领域知识和技术的综合性学科，这种以人类智慧为目标的机器学习技术必将在方方面面都深刻影响到人类的生活^[2]。在医学中使用人工智能的想法始于 20 世纪 70 年代初，主要用于强化医疗诊断和治疗^{[3][4]}，但医学教育并没有跟上人工智能的步伐。近年来，随着人工智能取得显著突破，国内外逐渐在智医协同和基层人才培养方面开展大量的研究和实践。在本科生医学课程中引入混合现实技术（Mixed Reality, MR）进行疾病教育^[5]、将虚拟交互式三维模型(Virtual Interactive 3D Model, VI3DM)和沉浸式虚拟现实（Immersive Virtual Reality, IVR）技术应用在医学教育和外科培训中^[6]，甚至一些发达国家如美国、英国、加拿大等，开始建立较为完善的远程医疗和在线教育平台，将 Chat GPT 应用到医学生的教学^[7]、实践^[8]、考试^[9]等各个方面，并利用信息技术为基层医疗人员提供培训和支持^[10]。AI

正以前所未有的速度和深度重塑医学领域，从医学教育到临床诊疗，从疾病防治到健康管理，AI 技术正在全方位赋能医学，引发深刻的范式转变，可能重构医学人才培养模式。

一、人工智能赋能医学教育的概念与意义

（一）人工智能赋能医学教育的概念诠释

人工智能致力于构建一系列具备模拟、延伸与拓展人类智能的系统，其强大的技术应用已深入医疗的各个关键领域，如影像学分析^[11]、智能辅助诊断^[12]、预后分析、基因组学解析^[13]、机器人辅助手术^[14]等。近年来，人工智能的多模态数据融合打破了单一数据的局限，提升了人们对复杂场景的理解和决策的准确性，深度学习可以模拟人类大脑思维方式，自动从大量数据中总结规律，人机协同诊疗既能减少医生的重复工作，又能避免AI误判，这一系列新特征正在逐步改变传统医学教育模式。对于肩负临床实践与科研创新双重使命的医学院校教育而言，一方面，人工智能为其革新提供了颠覆性工具，医疗行业涉及到一些风险操作和高精度操作，要求从业人员具备极高安全意识和精密的操作能力，利用虚拟现实重塑医疗场景，优化了知识传递路径，能够显著提升临床技能训练效率；另一方面，随着医学教育的范式的改变，AI技术已开始冲击传统医学教育人才培养模式，甚至倒逼医学教育体系加速变革，培养具备数

智化素养、多学科融合和技术应用与创新思维的新型复合型医疗人才。

针对人工智能驱动医学教育变革，国内外学者从多维视角展开了深入探讨。有学者指出，AI 技术正推动医学教育目标从知识传授向能力跃迁转换，促进课程体系重构，具体表现为虚拟解剖平台教学、虚拟病人交互诊疗、手术模拟与规划训练等场景的重构。也有研究主张将生成式 AI (Generative AI, GenAI)、增强现实 (Augmented Reality, AR) 等技术深度整合至医学教育全流程，典型应用场景包括：个性化学习路径规划、虚拟仿真与情景训练、教学管理与资源优化、虚拟现实手术技能实训，以及多中心临床研究协作平台构建等。此外，学者普遍认为，通过 AI 技术构建数字孪生医院、智能病例库，能够助力医学教育跨越从实验室到病床的鸿沟，实现从理论到实践的转化，解决医学教育与临床需求脱节的核心矛盾。

（二）人工智能赋能医学教育发展的意义

综合国内外学者对人工智能驱动医学教育变革的共识，深度融合人工智能已成为现代医学教育迭代升级的必然方向，其核心价值体现在三大维度。第一，人工智能通过虚拟仿真解剖系统、智能病例推理、多模态手术模拟平台等技术，重构“教—学—练—评”全流程^[15]。教育空间从传统教室向“数字孪生医院

—远程诊疗终端—元宇宙实验室”延伸^[16]；学习模式实现从标准化灌输向个性化推送转型；教师角色从知识传授者转变为临床思维引导者。第二，人工智能正打破医学领域的固有边界，倒逼医学教育培养目标向数智素养、跨学科协作、创新转化三维能力跃迁。第三，人工智能不仅优化传统医学教育效能，更催生了新型医疗业态与职业发展空间。AI 赋能的远程诊疗教学系统使基层医生和三甲专家的实时协作诊疗成为可能，助推分级诊疗落地^[17]。医学大模型还开辟了“医学+AI 产品经理”“医疗算法工程师”等新兴职业赛道。

人工智能与医学教育的深度融合，实质上是医疗人才培养范式从生物医学模式向“生物—心理—社会—数字”多维模式的战略转型，这一进程将从根本上重塑未来医生的能力内核与医疗服务的价值创造方式。

二、当前医学院校人才培养的困境

（一）数智化融入不足

调查显示，当前医学教育在融入数智化技术方面的不足之处主要有教师临床实践经验不足、教学软硬件设施不完备、高素质人才队伍欠缺和课程内容滞后等。这些问题不仅限制了学生临床理论知识和实践操作能力的培养，还影响了学生对数智化技术的深入理解和应用。在课程内容与模块方面，学校应该

建设线上数智化课程平台、融入虚拟仿真技术、线下课堂依托远程 PACS 系统还原临床真实情景、开展“医学+数据科学”等，但当前的大部分教育体系往往难以满足这些需求^[18]。这反映了学生、教师对这些领域知识和技能的高需求与当前教育供给之间的巨大差距，导致学生临床决策能力与真实场景需求脱节。

（二）交叉学科建设薄弱

据教育部公布的相关数据分析，我国高等院校中临床医学、基础医学自主设置的交叉学科有 73 个，位居医学各学科首位，而中医药高等院校自主设置交叉学科的数量则少之又少，仅 3 所院校自主设置了 6 个交叉学科^[19]。目前，我国高等医学院校存在学科门类单一，二级学科和交叉学科设置标准不一、边界模糊、命名不规范，不同学科之间交叉的学术基础薄弱等问题^[20]。导致缺乏高精尖现代科学技术以及人文社会科学研究力量，跨学科人才不足，阻碍了在人才培养、科学研究等重大问题的联合攻关。

（三）师资队伍能力欠缺

专业教师在医学专业课程教学中占据主导角色，教师能力不足直接影响课程育人效果。尽管多数医学院校教师已掌握基础信息化教学技能，但许多教师对人工智能新技术的理解仅停留在表面，缺乏深入研究，其数智素养与技术整合能力仍显不

足。在教学方法创新上，部分教师习惯传统教学模式，难以将人工智能技术深度融入课程教学。例如，在讲解人体解剖学相关课程时，教师无法借助虚拟仿真教学系统生动展示复杂的骨性结构和心脏解剖，仍然以理论讲解为主，无法让学生在开放、交互的虚拟环境中进行自主的学习和演练，缺少主观感受，从而限制了学生的创思维和实践能力的培养。此外，师资人力资本结构存在问题，有些授课教师从高校毕业后直接到校任教，缺乏丰富的临床实践经验，医学理论知识有余而实践经验不足。

（四）人才培养与临床实践脱节

当前医学院校人才培养与临床实际需求呈现教而不合的困境，集中表现为教育体系与医疗行业的需求链、技术链、能力链衔接松散。教育链与临床需求链衔接不足，表现在医学院校专业设置仍以传统大临床为主，儿科、精神科、全科医学等紧缺领域招生规模不足，而部分热门专科培养过剩，导致结构性过剩与短缺并存。过度侧重学术型硕士/博士培养，但基层亟需的“下得去、留得住”的全科医生供给严重不足。教育链与技术链衔接不足，表现在临床技能训练依赖传统模拟设备，但AI辅助决策模拟、多学科联合诊疗（MDT）虚拟平台等新技术应用滞后，毕业生面对真实复杂病例时胜任力不足。教育链与岗位能力链衔接不足，表现为教学过度强调规范化操作训练，弱化

临床问题发现能力、循证医学决策能力培养，部分规培生仅掌握机械化操作，缺乏解决疑难病例的拓展思维。

三、人工智能赋能医学院校人才培养的路径探索

（一）优化重构课程体系

医学人才培养目标应该根据行业发展现状进行调节，明确医学院校人才培养现状，前瞻性地规划培养现状，构建以“数智融合”为核心的课程体系是实现医学教育与人工智能深度协同的关键路径。因此，大部分医学教育从业者认为需重构教学内容与教学模式，尤其强调基础医学知识与AI技术应用的有机衔接。为实现这一目标，可以将虚拟仿真解剖系统、医学影像智能分析、AI辅助临床决策等课程融入到医学专业教育中，实施案例教学、角色扮演、情景演绎等提高学生的学习兴趣与参与度。基础课程的设置应由繁到精，突出“精”与“专”，在优化内容的同时，采用更加灵活和应用导向的教学方式，如健康评估可以与内外妇儿等核心课程的实际案例相结合。建立智能医学教育平台，实现“课前预习-课中互动-课后测评”全流程数字化管理，为学生提供个性化教学服务系统。

（二）深度融合跨学科模块

医学教育的未来在于打破“以学科为中心”的传统框架，跨学科融合涉及医学工程学、计算机科学、生物学等多领域的

深度交叉与协作。通过增设相关必修课程和选修课程，允许学生自由组合主修与辅修领域，构建个性化学习路线，强调医学与工程学、数据科学知识的融合。通过本科生研究项目、多学科实验室合作，学生需完成跨学科项目，将课堂知识转化为解决真实医疗问题的能力，成果可以纳入毕业考核。

（三）加强师资队伍建设

技术创新的主导者与执行者始终是“人”。在数智化时代背景下，加强师资队伍建设意味着应提升教师的医学专业知识与数字技术能力，通过线上线下相结合，开展数字化相关培训和学术交流活动，同步建立 AI 教学资源共创平台，推行集体备课，每学期开展“AI+”主题教学设计竞赛，丰富教师的数字化教学技能和数字化医学理论，提升教师的专业素养。此外，积极引入具有专业数字医学、健康大数据科学等背景的高技能人才，推行“人工智能+医学教育”领军人才引进计划，扩充师资储备力量。

（四）搭建高效联动的理论实践融合平台

针对教育链与临床需求链衔接不足的困境，可以通过大数据推演，深入分析临床各科室人才需求现状，联合各个行业专家学者，共同探讨和制定发展需求和符合需求的人才标准，为医学院校人才培养方案提供一个基本标准，重点扩大紧缺专业

招生规模，对选择儿科、全科医学、精神科的学生实施学费减免、定向就业津贴政策。针对教育链与技术链衔接不足的问题，可以通过重构临床技能教学场景，训练学生基于 AI 提示调整治疗方案的能力。如在教学设计阶段利用 GenAI，分析海量教学数据，生成个性化教学方案；教学实施环节，通过知识网络构建工具，智能性诊断学生学习盲区，规划最优学习路径。利用虚拟现实等技术构建逼真的临床环境的操作训练/应急演练场景^[21]，借助智能操作评估子系统、智能诊断决策辅助子系统等自动评估学生操作；教学反馈阶段，运用贝叶斯知识追踪优化技能迁移路径。针对教育链与岗位能力链衔接不足的挑战，可以构建能力递进式培养体系，基础能力阶段重点培养学生病史采集、体格检查等基础技能；临床思维阶段推行“PBL+CBL”混合教学模式，开展真实病例多学科会诊（MDT）实战演练；拓展创新阶段还可以鼓励医学生参与临床研究项目。

四、结语

总之，人工智能赋能高校医学教育推动了教学场景的重构和临床思维训练范式的革新，是一场从工具革新到思维重塑的深刻变革，可以为医学教育注入活的源泉和创新动能。随着大模型、多模态学习等技术的深度渗透，未来的智能医学人才的培养将迈向个性化、智能化、精准化和全周期化。医学院校亟

需以“数智融合”为导向，重构课程体系与评价标准，实现技术赋能与人文关怀的辩证统一，为“健康中国”战略的纵深推进培养可持续发展的复合型医疗人才。

参考文献

- [1] Rajpurkar P, Chen E, Banerjee OL, et al. AI in health and medicine [J]. Nat Med. 2022;28(1):31 – 8.
- [2] 冉进军,华丽,萧晨路,等. 基于问卷调查探讨高等院校大学生对人工智能的认知情况 [J]. 高教学刊, 2025, 11 (05): 8–12, 16.
- [3] Xiang Y, Shujin L, Hongfang C, et al. Artificial Intelligence–Based diagnosis of diabetes Mellitus: combining Fundus Photography with Traditional Chinese Medicine Diagnostic Methodology [J]. Biomed Res Int. 2021;2021:5556057.
- [4] Gao P, Shan W, Guo Y, et al. Development and validation of a deep learning model for Brain Tumor diagnosis and classification using magnetic resonance imaging [J]. JAMA Netw Open. 2022;5(8):e2225608.
- [5] Veer V, Phelps C, Moro C. Incorporating Mixed Reality for Knowledge Retention in Physiology, Anatomy, Pathology, and Pharmacology Interdisciplinary Education: A Randomiz

ed Controlled Trial [J]. Med Sci Educ. 2022 Sep 23;32(6):1579–1586.

[6] Chauhan P, Mehra S, Pandya A. Randomised controlled trial: role of virtual interactive 3-dimensional models in anatomical and medical education [J]. J Vis Commun Med. 2024 Jan;47(1):39–45.

[7] Thomae AV, Witt CM, Barth J. Integration of ChatGPT Into a Course for Medical Students: Explorative Study on Teaching Scenarios, Students' Perception, and Applications [J]. JMIR Med Educ. 2024 Aug 22;10:e50545.

[8] Gray M, Baird A, Sawyer T, et al. Increasing realism and variety of virtual patient dialogues for prenatal counselling education through a novel application of ChatGPT: exploratory observational study [J]. JMIR Med Educ. 2024 Feb 1;10:e50705.

[9] Gilson A, Safranek CW, Huang T, et al. How does ChatGPT perform on the United States Medical Licensing Examination (USMLE)? the implications of large language models for medical education and knowledge assessment [J]. JMIR Med Educ. 2023 Feb 8;9:e45312.

- [10] Xu Y, Jiang Z, Ting DSW, et al. Medical education and physician training in the era of artificial intelligence [J]. Singapore Med J. 2024 Mar 1;65(3):159–166.
- [11] 方俊泽,高怀婷,邢素霞,等. 人工智能胸部疾病辅助诊断系统在基层医疗机构全科医生诊断中的实效性评估 [J/OL]. 中国全科医学, 1–7[2025-07-22].
- [12] 张哲尧,徐凯. 深度学习在医学影像学中的国内研究新趋势:基于 CiteSpace 的科学计量分析 [J]. 放射学实践, 2024, 39 (09): 1233–1237.
- [13] 李永刚,梁伟. 我国自主设置二级交叉学科的支撑学科关联现状与特征研究 [J]. 国家教育行政学院学报, 2023, (03): 70–79.
- [14] 刘杏,杨寅,葛一平,等. 人工智能在临床基因组学中的应用进展 [J]. 中国医学科学院学报, 2021, 43 (06): 950–955.
- [15] 唐雷,钟世镇. 中国数字临床解剖学研究的发展历程 [J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2025, 41 (01): 23–25.
- [16] 杜学元,赵斌刚. 教育元宇宙:数字孪生高校的未来构想 [J]. 教育学术月刊, 2022, (10): 16–23.
- [17] 侯君临,陈浩. 人工智能赋能白内障分级诊疗新模式 [J]. 眼科学报, 2023, 38 (10): 661–664.

- [18] 曹婧,杨磊,李小妹. 人工智能赋能护理教育的实践路径与展望 [J]. 中华护理教育, 2025, 22 (04): 389-392.
- [19] 钟亮环,郭朝,翟子慧,等. 新时代我国中医药高等院校交叉学科建设现状与发展路径 [J]. 新中医, 2025, 57 (06): 220-224.
- [20] 张瑞山,张卫民,张向辉,等. 基于人工智能系统支持的立体定向手术机器人在老年小量丘脑出血治疗中的应用 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2025, 27 (03): 359-363.
- [21] 王茹,王海慧,孙世仁,等. 虚实共生:虚拟现实赋能医学教育智能化转型 [J]. 中国医学教育技术, 1-7[2025-07-05].