

DOI: 10.3969/j.issn.2096-045X.2026.01.009

· 人才培养 ·

“三全育人”视域下医学院校以赛促学教育模式的实践探析 ——以“医盟杯”为例

牛晓录^{1,2} 薛乔丹^{1,2} 王宁静^{1,2} 常征¹ 赵东方^{1,2} 聂伟^{1*}

(1. 首都医科大学基础医学院,北京 100069; 2. 首都医科大学马克思主义学院,北京 100069)

【摘要】 本文以“三全育人”理念为指导,以“医盟杯”赛事为例,探讨医学院校通过以赛促学的教育模式实现全员、全过程、全方位的育人路径。通过解析“三全育人”与以赛促学的理论耦合,探讨如何将全员、全过程、全方位理念融入竞赛的实践方式,总结出以赛促学、观赛促思、备赛促行的三大核心路径,提出优化策略,即强化校企合作,完善赛事体系建设;完善过程衔接,构建全链条育人体系;拓宽育人维度,强化价值引领;数智技术赋能,创新赛事设计,以期为医学院校深化“三全育人”理念,高质量培养医学人才提供参考。

【关键词】 三全育人; 医学院校; 以赛促学; 医盟杯; 实践探析

【中图分类号】 G641

【文献标识码】 A

Practical analysis of competition-driven education model in medical colleges from the perspective of "three-wide education" —a case study of the "Medical Alliance Cup" competition

Niu Xiaolu^{1,2}, Xue Qiaodan^{1,2}, Wang Ningjing^{1,2}, Chang Zheng¹, Zhao Dongfang^{1,2}, Nie Wei^{1*}

(1. School of Basic Medical Sciences, Capital Medical University, Beijing 100069, China; 2. School of Marxism, Capital Medical University, Beijing 100069, China)

【Abstract】 Guided by the concept of three-wide education, this paper takes the "Medical Alliance Cup" competition as an example to explore the educational model of promoting learning through competitions in medical colleges and universities, and the path of three-wide education covering all members, the whole process, and all aspects. By analyzing the theoretical convergence points of three-wide education and promoting learning through competitions, this paper discusses how to integrate the concepts of all members, the entire process, and all aspects into the practical methods of competitions, and summarizes the three core paths of promoting learning through competitions, promoting thinking through watching competitions, and promoting practice through preparing for competitions. It further puts forward optimization strategies, including strengthening intercollegiate cooperation and improving the construction of competition systems; perfecting process connection and building a full-chain education system; expanding the dimensions of education and strengthening value guidance; empowering with digital and intelligent technologies and innovating competition design. This study is intended to provide references for medical colleges and universities to deepen the concept of three-wide education and cultivate high-quality medical talents.

【Keywords】 three-wide education; medical colleges; promoting learning through competition; Medical Alliance Cup; practical exploration

第一作者 牛晓录, 硕士, 讲师, 研究方向: 医学教育管理、思想政治教育。Email: 15738868985@163.com

***通信作者** 聂伟, 硕士, 首都医科大学基础医学院党委副书记, 研究方向: 思想政治教育。

Email: niewei@ccmu.edu.cn

医学教育,是教育强国和“健康中国”两大战略的交汇点,也是卫生健康事业发展的基石^[1-2]。随着《“健康中国2030”规划纲要》^[3]的深入推进,医学教育“新医科”建设的全面展开,传统以“填鸭式”为主的教育模式已经难以满足社会对复合型卓越医学人才的需求。如何构建顺应时代发展需求的医学院校育人模式,培养德、才、技兼备的医学人才,成为新时代医学教育改革的焦点议题^[4-5]。在这一背景下,以“三全育人”理念为指导,开展以赛促学的育人实践,通过竞赛情境重构育人新模式,转变学生学习态度,激发学生潜能,实现知识内化、技能强化与价值外化的有机统一。

“医盟杯”京津冀医学院校基础知识竞赛是一项涵盖系统解剖学、组织学与胚胎学、生理学等基础学科的知识竞赛。有别于传统枯燥的医学知识竞赛,该项比赛包括“小试牛刀”“限时猜词”“大题闯关”“决战抢答”4个环节,充分考虑各环节趣味性,以吸引学生广泛参与,同时以开放性的团队人员配比考验医学生团队作战的策略。该竞赛自2008年以来已举办14届,旨在通过多元化的竞赛内容和形式,为学生提供展示才华、锻炼能力的平台,同时提高区域医学教育质量。本文以医盟杯为例,以“三全育人”理念为分析框架,通过首都医科大学赛事调研,深入解析“医盟杯”在全员、全过程、全方位育人的内在逻辑,探讨其可复制的经验模式与优化空间,以促进医学教育理念与方法的革新,为新时代医学教育创新提供理论参考与实践范式。

1 医学院校“三全育人”理念与以赛促学的理论耦合

“三全育人”理念指导下的以赛促学模式正成为医学院校培养应用型创新复合人才的重要抓手,“三全育人”理念与以赛促学的理论逻辑主要体现在3个方面:一是核心理念的相通性。“三全育人”作为党和国家对教育领域的指导方针,目的是培养学生德智体美劳全面发展,注重知识传授、技能提高、品格塑造的贯通培养,强调教育

的系统性^[6]。以赛促学模式是让学生在竞赛过程中学习,在竞赛中整合知识、锻炼实践、提升能力^[7]。二者都强调“以学生为中心”,促进全员学生全面发展。二是教育和社会的联结性。无论是“三全育人”理念,还是以赛促学模式,在具体实施过程中都会引入朋辈、教师、企业等各界力量,形成育人合力,通过社会力量助力学生个体成长,反哺社会快速发展,推动教育培养和社会发展完美接轨,实现教育的社会性功能。三是实践路径的互补性。“三全育人”为以赛促学提供育人的系统框架,以赛促学为落实“三全育人”理念提供重要实践平台,即通过竞赛形式实现“三全育人”理念,深化育人成效,二者相辅相成,互为补充。以“医盟杯”竞赛为例,通过比赛全过程,实现知识传授、能力培养与价值塑造的有机统一,体现“三全育人”理念与以赛促学的理论耦合。

2 “医盟杯”以赛促学的实践路径

以“医盟杯”为例的医学院校以赛促学模式,以“三全育人”理念为分析框架,从全员出发,整合校内外多方育人力量;从全过程出发,贯穿“赛前-赛中-赛后”全过程育人阶段;从全方位出发,锻造学生多维度能力进阶,推动知识传授、价值引领、能力锻造相互促进,为医学院校开展以赛促学活动提供了有益借鉴(图1)。

2.1 观赛促思,启迪智慧:全员参与价值浸润

2.1.1 专业导师团:助力医学生综合素质提升

专业教师团队是培养高质量医学人才的支柱力量。首先,“医盟杯”采用多导师制,鼓励学生邀请专业教师、临床医生、科研专家等多方导师指导参赛,辅导学生夯实理论基础的同时,致力于临床思维能力与科研创新能力的提高。其次,“医盟杯”邀请各院校资深教师担任现场评委,解答参赛选手与观众的问题。同时,教师可以接收赛场上学生们的知识反馈,找准课堂教学短板,反思教学设计,以问题为导向调整课程,形成“竞赛-教学-实践”良性循环^[8],使教学从单向

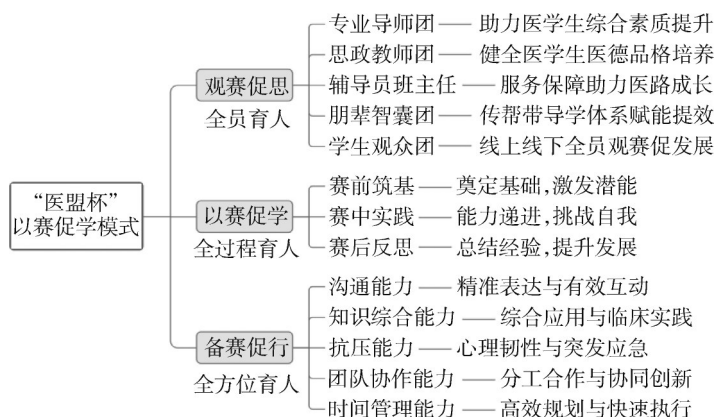


图1 “三全育人”理念指导下的“医盟杯”以赛促学育人模式

灌输向协同探索转变,实现以赛促教、教学相长。

2.1.2 思政教师团:健全医学生医德品格培养

思政教师队伍是铸魂育人的关键力量。吸纳思政教师队伍加入“医盟杯”竞赛中,有意识地将价值理念、精神追求等思政元素融入竞赛中^[9],如“为谁学医、如何行医”的职业责任、“爱岗敬业、恪尽职守”的职业态度、“医者仁心”的职业精神、“大体良师”的奉献精神等,在比赛中体现对生命的尊重、对医学的奉献、对患者的关怀,使学生在比赛中深化医德感性认知,树立高尚医德情操,从而培养医德高尚、医术精湛、服务人民群众的卓越好医生^[10]。

2.1.3 辅导员、班主任:服务保障助力医路成长

辅导员和班主任是参赛团队的坚强后盾,全程跟进比赛进程,为团队提供全方位服务保障。辅导员、班主任不仅通过定期为选手提供个性化心理疏导服务,帮助选手释放压力、化解焦虑、树立自信,保持健康向上的心理状态;还注重培养学生的协作能力和默契度,定期组织团建活动,增强团队凝聚力,提高队员默契度;此外,作为团队的联络处,负责联系各方资源,整合各方力量,为学生排忧解难保驾护航,以投入、奉献、信任助力医学生成长发展^[7, 11]。

2.1.4 朋辈智囊团:传帮带导学体系赋能提效

朋辈互助是学生成长成才的有效形式。各参赛院校会邀请往届优秀选手与高年级学长组建“朋辈智囊团”,定期举办学习交流分享会,将

备赛的成功经验、赛场技巧、压力调适方法等分享给学弟学妹们,形成“传-帮-带”的朋辈导学体系,利用朋辈的力量,帮助低年级学生快速适应竞赛节奏^[12]。

2.1.5 学生观众团:线上线下全员观赛促发展

学生观众团体是落实全员育人的核心要素。学生观众在台下作用不仅仅是助阵加油、摇旗呐喊,更重要的是通过观看高水平的比赛得到个人能力的提升。“医盟杯”设置线上线下两种观赛渠道,线下观看提供沉浸式的观赛体验,使学生观众切身感受激烈的竞争氛围;线上设置录播,打破时间、空间的壁垒,让更多学生能够随时随地观看比赛。学生观众通过观摩各校优秀选手高水平的知识竞技,可以细微地观察到每个团队的战术策略、技巧运用、临场应变等,对标优秀选手找出自身不足,激发学习热情,转变学习态度,从原来的“要我学”转变为“我要学”,激活学生成长的心理认知机制,深化全员育人理念^[12]。

2.2 以赛促学,激发潜能:全过程能力递进

“三全育人”理念强调全过程贯通培养。以赛促学模式下,牢牢把握住“赛前-赛中-赛后”3个关键时间节点,通过全过程贯通培养,拓宽学生知识广度,挖掘知识储备厚度,提高学生医学综合素养和临床实践能力,形成“学习-实践-反思-提升”的闭环,使其在未来漫长的学习和职业生涯中也可以不断挑战自我,继续前进。“医盟杯”赛事流程见图2。

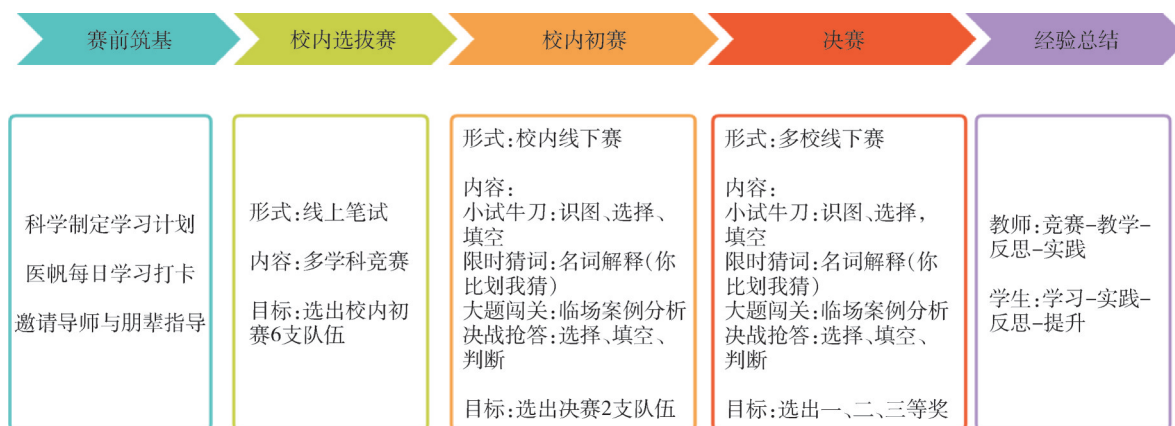


图2 医盟杯基础知识竞赛流程

2.2.1 赛前筑基:奠定基础,激发潜能

赛前准备阶段最重要的是强化基础知识、激活自身潜能,这是竞赛成功的基础性因素。在准备阶段制订科学的学习计划,强化基础知识,掌握基本技能。首都医科大学基础医学院广泛推广学生使用微信小程序“医帆”(由首都医科大学基础医学院“知医帆”大学生创新创业团队自主开发),长期开展“每日学习打卡”活动,引导学生进行常态化学习,帮助学生构建完整且扎实的知识体系,为竞赛奠定坚实基础。赛前通过系统化的知识积累与训练,不仅提升选手的赛前自信心,使选手从容地应对比赛,还能帮助他们克服畏难情绪和懈怠之心,激发其潜能,展现出超越寻常的优秀成绩。

2.2.2 赛中实践:能力递进,挑战自我

竞赛为选手提供全面展现专业能力素养和个人风采魅力的舞台,是学生将理论知识转化为综合实践能力的关键环节。芦亚君等^[13]将形态学知识竞赛与热带医学教育有效融合研究发现,通过竞赛能够增加学生的内在精神和动力投入,完成对知识的收集、整理、解释与传播。因“医盟杯”竞赛的所有环节、每道题目都有严格的时间限制,选手需要迅速系统地回忆相关知识点储备,对知识点进行系统分析和细节把控。在此过程中,学生需克服紧张情绪,不断挑战自我,这既考验学生的知识储备和实践能力,也是对其应变能力和创新思维的一次深度锤炼。

2.2.3 赛后反思:总结经验,提升发展

赛后组织参赛选手开展“赛后复盘会”,即医盟杯经验分享会,同时组织学生观众团开展心得交流分享会,通过参赛选手与学生观众团一起座谈,总结比赛的优秀经验,对比自身发现不足之处。通过赛后交流总结,引导学生将比赛中的心得体会转化为日常学习的动力,内化提高学习能力,以点带面,辐射周边其他学生,形成“竞赛-反思-成长-辐射”的育人链条。

2.3 备赛促行,全面提升:全方位能力锻造

构建与时俱进的现代医学教育,需要逐渐从传统的“以知识技能为导向”向“以胜任力为导向”转变,所谓“胜任力”就是培养医学生综合实践能力^[14]。赵宏等^[15]研究发现基础医学知识竞赛可以激发学生学习内驱力,锻炼自学能力,提升知识水平,提高多种能力,促进学风建设。竞赛是能力锻造的熔炉,通过系统化的竞赛过程,除培养学生具备必需的医学知识和技能外,还培养学生具备交流沟通、知识综合、抗高压、团结协作、时间管理等能力,锤炼医学生5项核心能力,为其成长为一名优秀医生奠定坚实基础。

2.3.1 沟通能力:精准表达与有效互动

良好的沟通能力是大赛成功的基本技能,面对解剖、病理、药理等十大医学学科的竞赛挑战,同学间需要突破高低年级层面上的知识差异,进行快速有效的沟通;同时在紧张刺激的比赛氛围中,要求学生仍然能够保持冷静,兼顾分析和表达,即知识分析要全面、语言整理要迅速、逻辑思

维要清楚、答案内容要充实,这是对学生沟通能力的巨大挑战。

2.3.2 知识综合能力:综合应用与临床实践

知识综合能力是竞赛成功的一项核心技能。“医盟杯”知识竞赛的案例分析环节中每道题目都融合多个学科,这就要求学生既具备扎实的单学科理论知识,又要求学生具备较强的多学科融通思维与综合能力,找到不同知识间的内在联系和不同学科间的综合运用,“以点成线”串联起完整的知识网络图谱,并理论联系实际,灵活运用到实际的案例中去。这一过程注重知识的整体性和能力的复合性,不仅经历了系统化的医学专业知识培养,更经历了多学科融通的综合素质培养,引导学生学会整合完整的知识体系,培养学生临床思维能力,强化临床实践能力。

2.3.3 抗压能力:心理韧性与突发应急

医学生学业压力大、工作强度大,所以成为一名优秀医生的必要前提是具备强大的抗压能力。比赛场上多种比赛场景的变化,给选手造成不同程度的压力,比如赛场上的得分变化、题目难易变化、对手反超等,这些压力可能导致选手在比赛中出现焦虑、不安、失落、紧张等负面情绪,进而影响后续发挥^[16]。然而,通过前期多次模拟比赛场景,选手在面对高压情境时,依然能够保持冷静头脑,排除外界干扰,集中全身注意力从容应对各类题目。这是对医学生心理韧性和应急能力的双重考验,通过锻造强大的抗压能力,为其今后应对复杂的临床环境与职业挑战打下心理基础。

2.3.4 团队协作能力:分工合作与协同创新

团结协作能力不仅是竞赛场上的制胜法宝,也是未来职场的核心能力与必备品质。“医盟杯”知识竞赛涵盖多个学科,在比赛中队员之间依据自身掌握的知识程度合理分工,团结协作配合默契,发挥出团队优势。如在案例分析环节,仅有1 min思考时间,3 min答题时间,那么如何分工合作完成整道题目呢?这就考验各成员之间的默契配合,迅速根据各成员年级专业做好合理分工,并讨论出完整答案,同时,各成员还具备创新思维和协作精神,要敢于提出新发现、新观点,对

遗漏部分或错误部分进行补充修改,从而完整地给出整个题目的最优答案。通过比赛锻炼选手分工合作与协作创新能力,增进彼此之间的信任和配合。

2.3.5 时间管理能力:高效规划与执行力

医生在学生时期课业繁多,医生阶段工作忙碌,需要科学利用碎片化时间,创造整块时间,因此时间管理能力就成为医学生必须掌握的核心技能^[17]。“医盟杯”比赛准备阶段时间有限,需要科学地规划详细的学习计划和明确的任务目标,同时设定期限高效执行,严格按照计划学习,推进备赛工作进度。在比赛过程中,为模拟临床“黄金救治时间”的紧迫感,全部环节的题目均限定答题时间,须在倒计时内快速回答完整内容,以此感悟“时间即生命”的医学真谛。时间管理能力的锻造培养,不仅有助于学生在备赛期间完成学习任务,也为其今后临床工作与学术研究奠定坚实基础,使其在未来繁忙的职业生涯中也能做到游刃有余。

3 健全以赛促学长效机制的优化策略

医学教育是卫生健康事业发展的重要基石,不仅要立足于当前,更要谋以长远。加强医学人才培养,推进“健康中国”战略,是时代所需、人民所呼。为此,医学院校还需用更长远的眼光、更宏大的视野,对标社会对多元化医学复合人才的需求,以生为本,培养“五术”卓越的医学人才,即“救死扶伤的道术、心中有爱的仁术、知识扎实的学术、本领过硬的技术、方法科学的艺术”^[18]。为此提出几点优化策略,以期构建以赛促学模式的长效机制,进一步提升培养质量。

3.1 强化校际合作,完善赛事体系建设

以“医盟杯”赛事为媒介,通过赛事评审与研讨活动,促进区域教师在课程设计、技能培训等方面的经验交流,推动区域人才培养标准协同,探讨以赛促学育人路径,建设区域教育资源共享平台,提升区域医学教育水平,在多方面开展交流合作(图3)。



图3 京津冀医学院校合作网络图

“医盟杯”基础知识竞赛目前尚是一项以京津冀地区医学生为主的一项赛事,其覆盖面还有待于进一步扩大,赛制还有待进一步细化完善。为扩大“医盟杯”为例的以赛促学育人范围,调动更多医学生的学习热情,建议构建“校赛-省赛-国赛”三级竞赛体系,打通赛事纵向融通与横向联动,邀请更多医学院校参与,促进校际间资源共享和协同发展,推进区域医学教育协调发展,全面提升医学人才培养质量。

3.2 完善过程衔接,构建全链条育人体系

以赛促学的长远意义在于学生对个人职业生涯有清晰的规划。通过赛事活动,学生对自己的兴趣、爱好、能力优势有更全面、更清晰的了解,对职业生涯发展有明确的方向。为此,参赛高校可在赛后邀请医院临床医生、医药企业总裁等专家举办职业规划系列讲座,以促进学生高质量充分就业为目的,帮助学生规划学业发展和职业生涯发展,加强职业教育和就业指导^[19]。同时,赛事委员会可搭建“竞赛-就业”一站式信息平台,将比赛打造成加强职业教育的第二课堂,积极向用人单位推荐综合素质突出的优秀选手,提供宝贵的实习、就业机会,打通大赛与职业发展的衔接通道,让学生通过比赛获得职业生涯的明确规划。

3.3 拓宽育人维度,强化价值引领

随着新医改的持续推进,如何提升医务工作者的医学人文素养、构建和谐友爱的医患关系成

为新时代亟待解决的重要课题^[20]。医学院校承担着培养兼具知识、表达与患者关怀的医学人才重任。在培养专业能力的同时,围绕人文关怀、患者权益、职业精神3个维度强化医学人文教育^[10]。创新性地将医学人文教育融入比赛,通过临床案例解析传递生命至上的职业信仰,融入“健康中国”战略的使命担当,以润物细无声的方式实现知识传授与价值引领的同频共振,让“医盟杯”知识竞赛变得既有专业深度,更具精神高度。

3.4 数智技术赋能,创新赛事设计

以人工智能等为代表的数智技术作为前沿科技,为高等教育的高质量发展赋能。医学教育也应紧跟时代步伐,借鉴相关领域的数智技术虚拟仿真实验课程经验。如在赛事中将人体解剖学等学科与增强现实和虚拟现实技术相结合,既拓宽教学时空,又能丰富教学资源、重塑教学模式。将解剖结构、病理切片等真实场景使用3D可视化技术重现赛场,搭建虚拟仿真竞赛场景,让学生身临其境地感受观察解剖结构、位置关系、模拟手术现场,沉浸式考查学生的诊断决策能力^[21-22]。数智技术的普及推动医学教育向数字化、智能化转型,应用到竞赛场上可以提高比赛规格,赋能临床技能培训。

4 结语

以“医盟杯”为例的以赛促学教育模式深刻把握“三全育人”的丰富内涵,从全员、全过程、全方位出发,凝聚育人合力,贯穿比赛始终,提升多维能力。对标医学发展和社会需求,培养与之相适应的人才,以学生为本,强化医学生“五术”培养,积极探索创新基础知识宽厚、临床综合能力强的高层次医学人才培养模式,推进医学教育事业的高质量发展,培养医德高尚、医术精湛的人民健康守护者,高质量服务卫生健康事业,为“健康中国”战略提供坚实的人才保障。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献声明 牛晓录:论文撰写与修改;薛乔

丹:论文初稿撰写;王宁静:论文指导;常征、赵东方:项目实施;聂伟:研究思路提出,论文审定。

参考文献

- [1] 姚常房,崔芳,赵星月,等. 高质量发展真抓实干守护人民健康只争朝夕[N]. 健康报, 2025-01-14(2).
- [2] 王春华. 习近平青年德育观视域下医学生医德培育对策研究[D]. 成都:成都中医药大学, 2023.
- [3] 中共中央国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》[EB/OL] https://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm.
- [4] 沈燕飞. 新时代和谐医患关系构建研究[D]. 兰州:兰州大学, 2024.
- [5] 高群. 新时代中医院校医学生医德教育现状及对策研究[D]. 沈阳:辽宁中医药大学, 2023.
- [6] 李晓蝶,李晓玉. 公共关系视角下高校体育教师课程思政能力现状与优化策略研究——基于“三全育人”理念[J]. 公关世界, 2025(10):112-114.
- [7] 满调霞. “以赛促学”理念下汉硕学生教学实践能力培养的调查与研究——以甘肃省汉语国际教育教学技能大赛为例[D]. 兰州:兰州大学, 2023.
- [8] 殷子惠,潘广臣,翟孟圆,等. 以赛促学以赛促教提升农业院校新型农业人才培养质量的研究与实践——以山东农业大学为例[J]. 高等农业教育, 2024(5):63-71.
- [9] 刘左元,刘金凤,左振素,等. 课程思政背景下医学生医德修养的培育[J]. 中医药管理杂志, 2022,30(24):1-3.
- [10] 戴永夏. 医德与医术[J]. 小学教学研究, 2014(30):31.
- [11] 黄颖,饶晓炜. 以红色经典课文渗透学科德育落实“知行合一”[J]. 教育艺术, 2022(10):4.
- [12] 李圣男,薛乔丹,聂伟,等. 医学院校朋辈互助教育工作模式的构建——以首都医科大学基础医学专业为例[J]. 医学教育管理, 2023,9(S1):111-115.
- [13] 芦亚君,郑文芝,吴洁,等. 形态学知识竞赛与热带医学教育有效融合的实践研究[J]. 课程教育研究, 2020(19):226,229.
- [14] 黄彩微,张娜,黎晓琪,等. 粤港澳大湾区应用型民办高校实践育人模式构建——以广州市某高校为例[J]. 科教导刊, 2024(30):22-25.
- [15] 赵宏,郑弋萍,叶锡勇,等. 基于基础医学知识竞赛“以赛促学”的实践探索[J]. 教育现代化, 2019,6(98):192-194.
- [16] 王婉. 马克思主义生命观视域下大学生心理危机干预研究[D]. 郑州:郑州大学, 2022.
- [17] 史心怡,张梦,陈雪娇,等. 大学生心理韧性与时间管理能力的相关性研究[J]. 卫生职业教育, 2023,41(11):110-113.
- [18] 曹静敏,茅颜祺,袁盼,等. 思政教育融入临床实践的价值意蕴与路径探究[J]. 现代医学, 2024,52(S1):55-58.
- [19] 李莹,姜彬. 提升学生获得感的大学生就业指导活动设计——以青岛大学求职面试大赛为例[J]. 中国大学生就业, 2021(16):49-54.
- [20] 雷力行,黄小华,刘念. 从医患关系角度浅谈加强医学人文教育的必要性[J]. 科教导刊, 2024(35):108-111.
- [21] 吕叶辉,李志宏,杨智昉. 数智技术赋能人体解剖学课程思政建设的路径探索[J]. 中国医学教育技术, 2025,39(4):479-483.
- [22] 史亚娟,吴彦霖,金睿颖,等. 数智技术赋能医学实验室临床技能培训的应用探索[J]. 科技风, 2025(17):63-65.

(收稿日期:2025-04-14,修回日期:2025-05-22)

(本文编辑:闫红)

开放获取 本文使用遵循知识共享署名-非商业性-禁止演绎4.0协议(CC BY-NC-ND 4.0),详细信息请访问 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>。

OPEN ACCESS This article is licensed for use under Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Deed (CC BY-NC-ND 4.0). For more information, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.