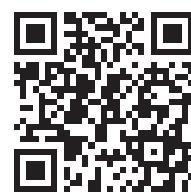


DOI:10.61189/429601aigxuz

· 医学教育 ·

死亡教育与元宇宙技术融合的新进展:对本土医学教育全周期分层探索的启示



张 雯,张 敏,马畅畅,张梦瑶,魏丽萍,周逸飞,王翔宇,郑玉英,余 情*
复旦大学附属中山医院教育处,上海 200032

[摘要] 以国际顶刊《柳叶刀》“将死亡带回生活”倡议为背景,针对我国死亡教育供给不足的突出问题,首先综述近3年元宇宙医学教育技术赋能死亡教育中的脑死亡诊断、坏消息告知、预立医疗照护/预嘱沟通、临终与死后护理、终末期沟通5个典型案例;其次在欧美及中国相应指南指导下,提出认知与价值、情感与心理、沟通与关系、文化与行为4版块死亡教育内容,并按照本土院校、毕业后、继续医学教育的三阶段实施分层递进,同时阐述元宇宙医学教育技术(VR、AR、MR、AI增强虚拟患者等)赋能路径,以供国内同行讨论合力推动死亡教育本土化、体系化、可持续的高质量发展。

[关键词] 死亡教育;元宇宙医学教育技术;分层递进;赋能路径;本土化

[中图分类号] R 48 **[文献标志码]** A

New advances in the integration of death education and metaverse technologies: implications for a tiered, full-cycle approach to medical education in China

ZHANG Wen, ZHANG Min, MA Changchang, ZHANG Mengyao, WEI Liping, ZHOU Yifei, WANG Xiangyu, ZHENG Yuying, YU Qing*

Department of Education, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China

[Abstract] Against the backdrop of The Lancet's international initiative to "bring death back to life," and in response to the pressing issue of insufficient death education in China, this paper first reviews five representative cases over the past three years in which metaverse-based medical education technologies have empowered death education — namely, brain death diagnosis, breaking bad news, advance care planning and advance directives communication, end-of-life and postmortem care, and terminal communication. Guided by relevant European, American, and Chinese guidelines, the study further proposes four core modules of death education: cognition and values, emotions and psychology, communication and relationships, and culture and behavior. These are structured into a tiered and progressive three-phase framework spanning undergraduate, postgraduate, and continuing medical education. Finally, the paper elaborates on the empowerment pathways of metaverse medical education technologies — including VR, AR, MR, and AI-enhanced virtual patients — to promote the localization, systematization, and sustainable high-quality development of death education in China through collective academic effort.

[Key Words] death education; metaverse medical education technology; tiered progression; empowerment pathways; localization

2022年医学顶刊《柳叶刀》死亡价值报告^[1]提出“将死亡带回生活”的倡议,指出世界各地的卫生和社会保障系统无法为临终者及其家属提供适当且富有同情心的照护,死亡教育的缺位导致了照护失衡和人文关怀的流失,亟待推进与质量提升。死亡

教育^[2]是指导人们认识和对待死亡而进行的特殊教育,包含对大众的普及性教育和医学专业人员的专业性教育,旨在向人们传递死亡相关的知识,树立科学的生死观,提升死亡事件的应对能力。一项面向国内院校医学教育阶段的横断面研究^[3]显示,在

[收稿日期] 2025-10-12

[接受日期] 2025-12-22

[基金项目] 上海申康医院发展中心管理研究项目(2025SKMR-21),高等教育科学研究规划课题(24CX0201),复旦大学附属中山医院管理科学基金(2024ZSGL14),复旦大学附属中山医院医学人文和思政调研课题(SZ2024-4). Supported by Shanghai Shenkang Hospital Development Center Management Research Project (2025SKMR-21), Higher Education Science Research Planning Project (24CX0201), Zhongshan Hospital, Fudan University Management Science Fund (2024ZSGL14), Zhongshan Hospital, Fudan University Medical Humanities and Ideological-Political Education Research Project (SZ2024-4).

[作者简介] 张雯,硕士,主治医师. E-mail: zhang.wen1@zs-hospital.sh.cn

*通信作者(Corresponding author). Tel: 021-64041990, E-mail: yu.qing@zs-hospital.sh.cn

校医学生在死亡认知、临终沟通与情绪调适方面的需求突出,但接受系统化训练者比例较低。我国人口老龄化加剧,慢性病及癌症患者逐年增长,医院往往被默认为死亡发生的最终场所,对临床医师更需加强死亡教育体现人文精神^[4],然而由于师资供给、课程与评价体系不完善等因素,制约了毕业后医学教育及继续医学教育培养阶段的落实与拓展。

近年元宇宙技术因其能够提供沉浸式学习体验、互动性与协作性、个性化与自适应学习、现实与虚拟的无缝融合等众多优势,正在推动医学教育体系的革新^[5],其在死亡教育的高敏感场景中也形成了丰富可验证的教学证据与评价路径^[6-10]。本文首先分析5个代表性实例,其次结合本土医学教育全周期特点,提出死亡教育分层递进内容框架,同时阐述元宇宙技术赋能路径,以供国内同行讨论推进其高质量发展。

1 死亡教育与元宇宙技术融合新进展

1.1 脑死亡诊断与元宇宙技术融合 德国明斯特大学根据《德国脑死亡诊断指南》,在重症监护室虚拟环境中开发并实施了虚拟现实(virtual reality, VR)脑死亡诊断训练模块^[6],并将其纳入本科阶段“器官移植与脑死亡周”的必修课程,以VR替代原有的模型人示教。课程保持每组6人的小班结构,但将传统只能单次演示的模型人环节重构为可反复练习、具有多分支演进的沉浸式流程,涵盖瞳孔反射、角膜反射、前庭冷热试验、疼痛刺激等关键诊断步骤,并辅以硬件操作视频与预习播客以适配不同VR使用经验的学生。自2021至2024年,共有近800名医学生参与(混合式242人,全VR616人),问卷响应率为93%。

结果显示,学生对VR训练的总体偏好显著高于传统模型人方式,模拟后自我感知的脑死亡诊断胜任力显著提升;与传统方法相比,VR组的个体练习时间更长,情境更为多样,并在多轮迭代中通过引入反射模拟、结构优化与流程管理改进降低了体验差异、提升了稳定性。研究团队同时开展了随机对照试点,验证了VR在可替代性与可扩展性方面的潜力。该项目表明,VR技术在临床实践难以真实再现且伦理敏感度极高的死亡教育主题中,能够在不增加伦理风险的前提下提供标准化、可重复与可评估的训练,并与标准化病人及小班沟通教学模块形成“认知—流程—沟通”的连续教学链,为后续基于VR的客观考核与胜任力评价奠定了可行性基础。

1.2 坏消息告知与元宇宙技术融合 台湾长庚大学医学院附属林口长庚纪念医院采用随机三臂实验设计^[7],比对线下小班沟通技能训练(in-person communication skills training, iCST)、基于虚拟现实的多分支情境训练(VR),以及二者结合(iCST+VR),研究对象为五年级医学生。

所有受试者均先接受30 min视频微课,聚焦日本精神肿瘤学会提出并在台湾广泛使用的SHARE沟通模型,随后依组别进入实践环节:iCST组在小班设置中进行两次角色扮演并接受教师反馈;VR组进入“肿瘤真相告知”虚拟现实模块,涵盖“新发乳腺癌确诊”“结直肠癌复发转移”“肺癌临终阶段”三类临床情境,每一模块包含正向与负向演示以及互动测评题;iCST+VR组则依次完成两种训练。研究主要终点为癌症真相告知观念量表(truth-telling questionnaire-20, TTQ-20),次要终点为沟通信心与学习满意度。评价时点设为基线(T0)、干预后即刻(T1)、3个月(T2)及6个月(T3)。共79名学生入组并随机分配至iCST组(n=28)、VR组(n=29)、iCST+VR组(n=22)。结果显示,iCST+VR组在6个月随访时TTQ-20改善幅度显著优于任一单一路径;iCST与VR两组在TTQ-20上无显著差异,提示VR在主要结局上可与小班训练等效。三组沟通信心均随时间显著提升,但组间无显著差别;学习满意度则以iCST组最高,而VR及iCST+VR两组相近。

研究结论认为,VR在癌症真相告知这一高难度、伦理敏感的沟通场景中具备等效于小班面对面训练的教育效果,可作为巩固课程与小班训练的互补组合。在师资与资源受限时,VR亦可作为可扩展替代路径。作者进一步建议结合录像回放与客观化量表强化测评,以构建“沉浸式情境预演一小班微技能打磨—随访评估”的混合式教学模式。

1.3 预立医疗照护/预嘱沟通与元宇宙技术融合 预立医疗照护(advance care planning, ACP)是指病人在健康或疾病早期阶段,通过沟通与讨论明确自身医疗照护意愿的过程;预立医疗决定/预嘱(advance decisions/directives, ADs)则是病人在充分知情下,以法律文件形式预先表达临终或重大疾病情境下的医疗选择。二者已成为提升临终照护质量与尊重患者自主的重要制度。面向ACP/ADs这一制度化沟通主题,台湾台北慈济医院开发了嵌入式测评的VR教学模块^[8],在场景中设置7个知识问答,并于模块前后及3个月随访时分别测量知识、态度、实施自我效能与ADs相关临床行为。2020年7月至2022年6月,共有89名医护(医师30名、护士59名;

其中78.7%无安宁照护经验)完成训练。结果显示,学习后所有受试者均能正确回答7个知识项;态度量表得分由(32.29±3.80)升至(33.06±3.96)($P<0.05$),实施自我效能由(13.96±2.68)升至(16.24±2.67)($P<0.001$);在3个月随访时,ADs相关行为得分由(11.23±4.01)升至(13.87±4.11)($P<0.001$),表现为更主动地向患者介绍ADs、与家属讨论ADs等。研究指出VR在动机激发与行为迁移上的独特价值:不仅改善知识与信心,更能短期内促进临床行为改变。实施层面,VR可降低师资投入的成本并支持自定步调学习;评价层面,可结合学习分析与行为随访强化证据链条。

1.4 临终与死后护理与元宇宙技术融合 韩国一项准实验研究将增强现实(augmented reality, AR)临终体验嵌入“死后护理”仿真导师计划^[9],纳入入职未满12个月的三级医院新护士18名,采用前后测评估临终/丧亲照护舒适度、死亡焦虑、同情能力等指标。

结果显示,干预后临终/丧亲照护舒适度与同情能力均显著提高。作者认为,以AR触发情境体验+导师制结构化反思,可在不增加伦理风险的前提下,提升学习者的情感与行动准备度,特别适用于流程细节与“仪式敏感性”的训练。

1.5 终末期沟通与元宇宙技术融合 SOPHIE (standardized online patient for healthcare interaction education, 用于医疗保健互动教育的标准化在线患者模型)由美国罗切斯特大学开发,核心为基于网页的虚拟患者与自动化个性化反馈,用于支持医护人员在终末期沟通中的日常化练习与改进。该研究^[10]开展随机、对照的试点:纳入30名学习者(医学生、护士、住培医师、医师助理、心理师、灵性照护人员等),随机分配至SOPHIE训练组或对照组(不训练),随后由标准化病人进行客观化评估。结局指标基于“medical situation-values-plan(MVP)”模型的三大核心域(同理、清晰表达、患者赋能)构建。

结果显示,SOPHIE组在综合得分、总体沟通质量、患者赋能与同理方面均显著优于对照。受试者普遍认为系统易用、响应贴近临床且能通过语音与语言表达情绪。研究者认为,人工智能(artificial intelligence, AI)增强的虚拟患者可作为可获得性高、可扩展且可定制的沟通训练工具,在资源受限或需高频练习的情境中与小班/标准化病人训练形成互补。

2 本土医学教育全周期分层内容框架与元宇宙技术融合路径

2.1 本土化死亡教育内容界定 参考美国 *Clinical Practice Guidelines for Quality Palliative Care, 4th edition*^[11]、欧洲 EDUPALL项目^[12]、我国《医学人文关怀提升行动方案(2024—2027年)》^[13]及《安宁疗护实践指南(2025年版)》^[14],将本土化死亡教育内容界定为以下4版块。

2.1.1 认知与价值 A1 生死观与生命终末学——强调“将死亡带回生活”的公共卫生取向与专业使命;A2 公共“死亡素养”——以“知识—态度—行动”的协同为导向,支撑校园—医院—社区协同教育;A3 伦理、法律与意愿沟通——围绕“尊重患者意愿—共同决策—规范记录与调用”的流程目标展开对话。

2.1.2 情感与心理 B1:死亡态度/死亡焦虑与情绪调适——系统评估患者与家属的认知、情绪与支持系统,并提供分层心理干预与社会支持;B2:悲伤/丧亲支持——遵循“陪伴—倾听—仪式—随访”要点,尊重家庭习俗并鼓励家属参与遗体料理;B3:专业人员的道德伤害与自我关照——将同情疲劳与道德困境的识别、团体督导与资源链接纳入纵贯主题。

2.1.3 沟通与关系 C1:传递坏消息与预后沟通——采用结构化脚本(开场—探询—信息—情感—总结),以录像回放促进反思;C2:家庭会议与共同决策——以建立信任、坦诚沟通为原则,完成价值澄清与目标设定;C3:死亡通知、临终告别与遗愿工作——规范死亡通知的话语与流程,推动生命回顾与愿望清单的实现。

2.1.4 文化与行为 D1 仪式与文化敏感性——尊重宗教/民族差异与家庭习俗,关注儿童与丧亲父母等特殊人群;D2 濒死期识别与死后护理——掌握濒死征象,并完成家属准备与规范交接;D3 校园/社区死亡教育与社会资源链接——制定个体化支持计划,推进家属健康教育与社会资源对接,形成院内外联动。

2.2 内容分层框架与元宇宙技术融合路径 根据我国医学教育全周期特点,遵循分层递进、螺旋上升的规律,设计框架如下。

2.2.1 院校医学教育阶段 内容组合:建议聚焦A1—A3、B1、B2(基础)、C1(入门)、D1、D2(观摩)、D3,形成对死亡的科学认知、伦理敏感与基础沟通能力,同时认识濒死征象与家属准备、死后护理与仪式敏感性。

元宇宙技术赋能路径:以VR/社交虚拟空间重建“坏消息初谈、首次家属沟通、死亡通知”多分支情境并录像回放,AR/混合现实(Mixed Reality, MR)用于临终与死后护理教学中的环境一体位一声学线索(如喉鸣)的可视化观摩,AI增强虚拟患者承接课前/后高频微练及即时反馈,固化对话节点与记录要点。

2.2.2 毕业后医学教育阶段 内容组合:围绕C1-C3、A3、D2,并以B2-B3纵贯,构建“坏消息—价值澄清—目标设定—家庭会议—意愿沟通与意愿记录—濒死识别与死后护理交接”的链式任务;坚持“尊重意愿—共同决策—规范记录”的流程要求。

元宇宙技术赋能路径:采用VR高级分支完成“家庭会议/目标设定”的链式演练;在重症监护室/肿瘤/老年病区以MR/数字孪生病区推演“急变—镇静—家属沟通—记录—转归”的跨岗位协作;以AI虚拟标准化病人支持在岗微练(如意愿沟通话术与记录要点),提升练习频次与可及性。

2.2.3 继续医学教育阶段 内容组合:以C2-C3、D1-D2为主线,延展D3,聚焦复杂/冲突情境的共同决策(含撤机等)、院内—院外转衔路径(急诊—病房—临终病区—社区/居家)、死后护理与哀伤随访、团队身心健康与同情疲劳防治等。

元宇宙技术赋能路径:以AR/VR复杂场景推演及回放复盘统一“做法—说法—记法”,以MR/数字孪生进行跨部门转运/会诊/交接的流程再设计与演练,借助社交虚拟空间开展跨院区/跨学科策略演练与共识构建。

3 讨论

以美国为代表的发达国家较早将死亡教育系统化纳入医学教育序列。研究表明^[15],美国自20世纪早期即出现死亡相关研究与课程探索,1960—1970年在学术出版与社会话题推动下迅速兴起,随后形成了讲授—小组讨论—角色扮演—标准化病人—临终/安宁机构参访等“组合式”教学,并持续追踪课程普及与学习成效。大众传媒的引导、学术研究的支撑与社会发展的需求,共同促使医学院校课程从零散探索走向结构化与常态化实施。我国死亡教育整体起步较晚,大致经历20世纪80年代的序幕—90年代的起步—21世纪初的探索三个阶段:1991年武汉大学开设“死亡哲学”选修课,1997年出版国内医学院校首部死亡教育教材《人的优逝》,此后多地启动课程与教材建设,近年在政策倡议与学术讨论层面亦有推进;但从整体看,仍存在课程供

给不足、师资与教学资源薄弱、制度化与评价体系不健全等共性问题。

近5年我国学者^[16-20]从“理念—路径—工具”三层提出本土死亡教育推进策略包括:(1)厘清死亡教育的本质、目标与功能,把“唤醒与转化死亡意识—促进生命意义澄清—提升死亡质量”作为核心旨归,以应对现实推进中的环境、概念与组织三重困境。(2)优化课程与师资体系:在医学人文/伦理课程中嵌入系统化模块,强化标准化病人与情境式训练,联动医院与社区资源,加快教材与教案的标准化。(3)技术赋能与跨学科:基于可视化计量研究,建议引入VR、AR等新技术提升教学质量,同时关注医学生心理支持与职业倦怠预防,以实现知识—态度—行为的协同改变。基于上述共识与痛点,本文以“4版块—12模块”统摄死亡教育核心内容,按照院校—毕业后—继续医学教育的全周期路径实施分层递进;并将元宇宙医学教育技术(VR、AR、MR、AI增强虚拟患者等)用于高敏感、难常态化复制的教学情境,以可控可重复的方式弥补真实临床训练的伦理与资源约束。这一导向与目前国内大力倡导AI赋能,以及推进安宁疗护实践的政策语境是完全契合的。

在后续建设过程中需考虑诸多待改进之处。(1)循证基础待加强:现有国内外证据多为单中心、短随访或前后测设计,长期结局(患者/家属体验、医疗决策质量)、系统性指标(如终末期不恰当侵袭处置的下降)与成本—效果证据仍显不足,亟待多中心随机对照与纵向研究予以填补;(2)标准化与共享不足:脚本、量表与流程存在机构间差异,建议在国家与学术共同体层面建设可共享的“场景脚本库—话术与文书模板库—文化与仪式素材库”,并与院内培训和病历质控系统对接,提升可比性与可推广性。(3)治理与伦理边界:沉浸式训练可能带来情绪负荷与“去敏感化”风险,同时存在数据安全与隐私治理要求;建议建立分级暴露—退出与心理支持—数据最小化与权限管理的治理框架,并形成“主带教+技术助教”的复合型师资。

美国等发达国家的长期化与体系化实践证明:社会文化支持、课程体系化与证据驱动是死亡教育持续演进的核心动力;我国在“迟启动、快追赶”的进程中,需在理念澄清、课程与师资、技术与评价三端协同推进。本文的构想方案,旨在在本土政策与文化语境下,构筑可获得、可扩展、可验证的死亡教育新范式,并以循证改进与标准治理为抓手,推动死亡教育体系化、在地化与可持续的高质量发展。

伦理声明 无。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献 张雯:论文具体构思与撰写;张敏:论文框架指导;马畅畅、张梦瑶、魏丽萍、周逸飞:文献收集整理;王翔宇、郑玉英:论文审核与优化;余情:论文整体设计与修改。

参考文献

- [1] SALLNOW L, SMITH R, AHMEDZAI S H, et al. Report of the Lancet Commission on the Value of Death: bringing death back into life[J]. Lancet, 2022, 399(10327): 837-884.
- [2] 周雨欣, 周明飞, 纪光伟. 死亡素养: 安宁缓和医疗的新公共卫生视角[J]. 医学与哲学, 2024, 45(4): 1-5.
- [3] FAN L Q, PAN L Y, YAN Y J, et al. Death education needs and their influencing factors among Chinese medical and nursing students[J]. Death Stud, 2025: 1-12.
- [4] 衣婷婷, 程春梅, 黄湘楠, 等. 开展死亡教育和临终关怀, 提高医师人文素养[J]. 中国毕业后医学教育, 2024, 8(7): 530-534.
- [5] 杨达伟. 元宇宙医学对医学教育的颠覆[J]. 2024(2): 33-38.
- [6] JUNGA A, KOCKWELP P, VALKOV D, et al. Teach the unteachable with a virtual reality (VR) brain death scenario – 800 students and 3 years of experience[J]. Perspect Med Educ, 2025, 14(1): 44-54.
- [7] CHEN S Y, FANG J T, HSIEH M J, et al. Enhancing cancer truth-telling perspectives using virtual reality in communication skills training: an experimental study among medical students [J]. Perspect Med Educ, 2025, 14(1): 539-548.
- [8] CHANG Y K, WU Y K, LIU T H. The effectiveness of a virtual reality teaching module on advance care planning and advance decision for medical professionals[J]. BMC Med Educ, 2024, 24(1): 112.
- [9] KYONG K, KIM B. Effects of a simulation-based care after-death mentoring program for new nurses: augmented reality end-of-life experience [J]. J Palliat Med, 2024, 27(12): 1631-1638.
- [10] HAUT K G, EPSTEIN R, CARROLL T M, et al. SOPHIE: Testing a virtual, interactive, AI-augmented end-of-life communication training tool (RP122). Journal of Pain and Symptom Management, 2024, 67(5): e794-e795.
- [11] National Consensus Project for Quality Palliative Care. Clinical Practice Guidelines for Quality Palliative Care, 4th edition. [EB/OL]. (2018-01-01) [2025-10-12]. <https://www.nationalcoalitionhpc.org/ncp>.
- [12] MASON S R, LING J L, STANCIULESCU L, et al. From European association for palliative care recommendations to a blended, standardized, free-to-access undergraduate curriculum in palliative medicine: the EDUPALL project[J]. J Palliat Med, 2020, 23(12): 1571-1585.
- [13] 国家卫生健康委办公厅. 关于印发医学人文关怀提升行动方案(2024-2027年)的通知. [EB/OL]. (2024-09-29) [2025-10-12]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202410/content_6979036.htm
- [14] 国家卫生健康委办公厅. 安宁疗护实践指南(2025年版). (2025-08-26) [2025-10-12]. <https://www.nhc.gov.cn/yzygj/c100068/202508/77bbbf599f894e40bbefff938e8a577.shtml>
- [15] 赵忻怡, 陈奕帆, 刘姝, 等. 美国医学院校死亡教育及其启示[J]. 中华医学教育杂志, 2020, 40(11): 940-944.
- [16] 王流芳, 胡志民. 中国死亡教育发展现状与思考[J]. 医学研究杂志, 2022, 51(10): 180-182.
- [17] 兰霞萍, 王云岭. 死亡教育的本质意蕴、目标追求与功能实现[J]. 医学与哲学, 2024, 45(23): 49-54.
- [18] 谷晓阳, 姜姗. 医学史课程中的死亡教育[J]. 医学教育管理, 2024, 10(5): 511-516.
- [19] 骆庆萍, 赵婷. 医者仁心, 敬畏生命——我国医学生死亡教育研究[J]. 叙事医学, 2024, 7(4): 258-262.
- [20] 安玉泽, 王晶晶, 付静茹, 等. 国内外医学生死教育研究热点及可视化分析[J]. 医学与哲学, 2024, 45(22): 57-62.

引用本文

张 雯,张 敏,马畅畅,等. 死亡教育与元宇宙技术融合的新进展:对本土医学教育全周期分层探索的启示[J]. 元宇宙医学, 2025, 2(4):25-29.

ZHANG W, ZHANG M, MA C C, et al. New Advances in the integration of death education and metaverse technologies: implications for a tiered, full-cycle approach to medical education in China[J]. Metaverse Med, 2025, 2(4):25-29.