

自组织学习环境融合生成式人工智能教学模式在住院医师规范化培训中的应用



罗海平¹, 冯文乐², 余红敏³

1. 黄石市中心医院胃肠肛肠外科 (湖北黄石 435000)
2. 黄石市中心医院临床技能培训中心 (湖北黄石 435000)
3. 黄石市中心医院乳腺甲状腺外科 (湖北黄石 435000)

【摘要】目的 探讨自组织学习环境 (self-organised learning environments, SOLEs) 融合生成式人工智能 (generative artificial intelligence, GAI) 的 GAI-SOLEs 教学模式在住院医师规范化培训中的应用效果, 为提升规培质量提供实践参考。**方法** 选取 2024 年 10 月至 2025 年 10 月在黄石市中心医院接受住院医师规范化培训的学员为研究对象, 并将其分成干预组和对照组, 其中干预组采用 GAI-SOLEs 教学模式, 对照组采用传统教学模式, 比较两组学员的数字素养、教学效果和教学满意度差异。采用 SPSS 24.0 软件进行统计分析。**结果** 共纳入 114 名学员, 其中干预组和对照组各 57 名。两组学员的性别、年龄、学历及科室比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。干预组的数字意识、数字技术知识与技能、数字应用、数字社会责任、专业发展评分和数字素养总评分均显著高于对照组 ($P < 0.01$); 干预组理论知识考试成绩、临床技能操作、病历书写规范、临床思维能力及医患沟通能力评分均显著优于对照组 ($P < 0.001$); 干预组在满足理论学习、操作技能提升、自信心、科学性、趣味性、适应度、教育价值、满足双向教学和效果满意度方面的评分也高于对照组 ($P < 0.05$)。**结论** GAI-SOLEs 教学模式能有效提升住院医师的数字素养、专业能力及教学满意度, 或可为住院医师规范化培训提供新的有效路径。

【关键词】 自组织学习环境; 生成式人工智能; 住院医师规范化培训; 数字素养; 教学效果; 满意度

【中图分类号】 R-4; C 975 **【文献标识码】** A

Application of self-organised learning environments integrated with generative artificial intelligence teaching mode in the standardized training of residents

LUO Haiping¹, FENG Wenle², YU Hongmin³

1. Department of Gastrointestinal and Anorectal Surgery, Huangshi Central Hospital, Huangshi 435000, Hubei Province, China

2. Clinical Skills Training Center, Huangshi Central Hospital, Huangshi 435000, Hubei Province, China

3. Department of Breast and Thyroid Surgery, Huangshi Central Hospital, Huangshi 435000, Hubei Province, China

Corresponding author: YU Hongmin, Email: bcdryu20260803@163.com

DOI: 10.12173/j.issn.1004-4337.202511047

通信作者: 余红敏, 副主任医师, 硕士研究生导师, Email: bcdryu20260803@163.com

<https://slyyx.whuzhmedj.com/>

【Abstract】Objective To explore the application effect of the GAI-SOLEs teaching model, which integrates self-organised learning environments (SOLEs) with generative artificial intelligence (GAI), in the standardized training of residents, and to provide practical references for improving the quality of standardized training. **Methods** The trainees who received standardized training of residents in Huangshi Central Hospital from October 2024 to October 2025 were selected as the research subjects and were divided into the intervention group and the control group. The intervention group adopted the GAI-SOLEs teaching model, while the control group adopted the traditional teaching model. The differences in digital literacy, teaching effectiveness and teaching satisfaction between the two groups were compared. SPSS 24.0 software was used for statistical analysis. **Results** A total of 114 trainees were included, with 57 in the intervention group and 57 in the control group. There was no statistically significant difference in gender, age, educational background and department between the two groups ($P > 0.05$). The scores of digital awareness, digital technology knowledge and skills, digital application, digital social responsibility, professional development, and the total digital literacy score in the intervention group were significantly higher than those in the control group ($P < 0.01$). The scores of theoretical knowledge examinations, clinical skills operation, medical record writing norms, clinical thinking ability, and doctor-patient communication ability in the intervention group were significantly better than those in the control group ($P < 0.001$). The scores in meeting theoretical learning, improvement of operational skills, self-confidence, scientificity, interest, adaptability, educational value, satisfaction with two-way teaching, and effect satisfaction in the intervention group were also higher than those in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The GAI-SOLEs teaching model can effectively improve the digital literacy, professional ability and teaching satisfaction of residents, which can provide a new and effective path for the standardized training of residents.

【Keywords】 Self-organised learning environments; Generative artificial intelligence; Standardized training of residents; Digital literacy; Teaching effectiveness; Satisfaction

住院医师规范化培训是衔接医学教育与临床实践的核心环节,承担着培育合格临床医师的关键使命^[1]。数智时代背景下,人工智能(artificial intelligence, AI)被广泛应用于临床,对医师的数字素养、自主学习能力及创新思维提出了更高要求。然而,我国传统规培模式单一、学员主体性缺失,数字素养薄弱,难以适配临床数字化需求^[2]。基于建构主义教育理论,自组织学习环境(self-organised learning environments, SOLEs)以学习者为中心,契合能力导向培养理念,生成式人工智能(generative artificial intelligence, GAI)则具备精准反馈与资源整合优势^[3-5]。研究表明SOLEs融合GAI的GAI-SOLEs教学模式可以显著提高学生的数字素养^[5],但缺乏该教学模式在医学教育中的应用。本研究通过构建GAI-SOLEs教学模式,并将其应用于住院医师规范化培训,探讨其对住培医师数字素养、教学效果和满意度的影响,为推动住院医师规范化培训模式创新提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2025年3月至10月在黄石市中心医院接受住院医师规范化培训的学员作为干预组,另选取2024年10月至2025年3月接受规培的学员作为对照组。纳入标准:①符合住院医师规范化培训招录条件,正式进入规培体系;②自愿参与本研究,并签署知情同意书;③规培周期完整,无中途退出、休假等情况;④具备基本的计算机操作和网络检索技能。排除标准:①观察周期内罹患严重躯体或精神疾病,无法完成全部研究测评与课程干预者;②研究期间存在长期外出进修、借调,脱离本院规培管理体系者;③既往已参与过同类教学干预研究,可能造成结果偏倚者;④资料严重缺失,无法完成结局指标评价者。

1.2 教学方法

对照组采用住院医师规范化培训传统教学模

式，以线下集中授课或专题讲座为主要形式，系统讲授规培核心知识点，同时安排学员跟随带教医师参与日常诊疗工作，沉浸式学习并掌握临床技能操作规范。教学过程中同步开展带教医师主导的病例研讨活动，引导学员参与病例分析与梳理诊疗思路。

干预组实施 GAI SOLEs 教学模式，前期依托医院在线教育系统搭建 SOLEs 平台，整合资源库、协作空间等功能模块，同步引入 Deepseek 工具以提供学习方案制定等支持，同时开展师资教学理念及 AI 应用培训、学员平台操作及自组织学习方法指导。在教学实施阶段，依据规培大纲每月设定 2~3 个学习主题，先由 GAI 结合学员情况生成个性化导学方案，再由学员组建 4 人小组开展线上线下协作探究；教学过程中以 GAI 全程辅助与教师针对性引导同步提升学习质量，最终通过月度成果交流会互评点评、GAI 生成个性化报告形成反馈闭环，持续优化学习过程。

1.3 评价指标

1.3.1 数字素养

根据参考文献 [6]，修改并制定《住院医师规范化培训学员数字素养评价量表》，该量表涵盖数字应用、数字社会责任、数字意识、专业发展、数字技术知识与技能 5 个维度，共 33 个条目。每个条目采用 5 级李克特量表计分（1 = 非常不同意，5 = 非常同意），各维度得分及总分越高，表明数字素养水平越高。

1.3.2 教学效果

①理论知识：依据规培大纲设计试题，采用闭卷考试，满分 100 分；②临床技能：由 3 名获得住培师资资格证的老师组成考核小组，考核内容包括病历书写规范和临床技能操作，满分各 100 分；③临床思维能力：根据参考文献 [7] 制定评分表，由理论考试案例分析题（占比 60%）和病历书写“诊断逻辑性”（占比 40%）组成；④医患沟通能力：采用医患沟通技能评价量表（SEGUE）进行评价，包括沟通启动、信息收集、信息给予、理解患者和结束问诊 5 个维度、25 个条目，各条目回答“是”计 1 分、“否”计 0 分，得分越高，表明医患沟通能力越强 [8]。

1.3.3 教学满意度

使用改良教学满意度问卷调查表调查学员的教学满意度，该量表涵盖自我能力提升、教学模式评

价及对教师满意度 3 个维度，每个维度评分范围为 0~10 分 [9]。

1.4 统计学方法

使用 SPSS 24.0 软件进行统计分析。满足正态分布的计量资料以均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组间比较采用独立样本 *t* 检验；计数资料以频数和百分比 (*n*, %) 表示，采用 χ^2 检验。*P* < 0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

共纳入 114 名学员，其中干预组和对照组各 57 名。两组在性别、年龄、学历、科室方面的差异无统计学意义 (*P* > 0.05)，具有可比性，见表 1。

表 1 两组一般资料比较

Table 1. Comparison of general information between two groups

项目	干预组 (<i>n</i> =57)	对照组 (<i>n</i> =57)	<i>t</i> / χ^2 值	<i>P</i> 值
性别 (<i>n</i> , %)			0.143	0.706
男	24 (42.11)	26 (45.61)		
女	33 (57.89)	31 (54.39)		
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	25.14 ± 1.85	25.36 ± 1.72	0.665	0.507
学历 (<i>n</i> , %)			0.043	0.836
本科	37 (64.91)	38 (66.67)		
硕士	20 (35.09)	19 (33.33)		
科室 (<i>n</i> , %)			0.176	0.995
内科	19 (33.33)	20 (35.09)		
外科	17 (29.82)	16 (28.07)		
妇产科	8 (14.04)	8 (14.04)		
儿科	6 (10.53)	5 (8.76)		
其他	7 (12.28)	8 (14.04)		

2.2 数字素养比较

干预组数字意识、数字技术知识与技能、数字应用、数字社会责任和专业发展评分均显著高于对照组，差异具有统计学意义 (*P* < 0.01)，且数字素养总评分高于对照组 (*P* < 0.001)，见表 2。

2.3 教学效果比较

干预组理论知识考试成绩、临床技能操作、病历书写规范、临床思维能力和医患沟通能力评分均显著高于对照组，差异具有统计学意义 (*P* < 0.001)，见表 3。

2.4 教学满意度比较

干预组自我能力提升、教学模式评价和对教师满意度的各维度得分均显著高于对照组，差异具有统计学意义 (*P* < 0.05)，见表 4。

表 2 两组数字素养评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

Table 2. Comparison of digital literacy scores between two groups ($\bar{x}\pm s$)

项目	干预组	对照组	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
数字意识	18.79 ± 1.60	17.40 ± 0.94	5.633	< 0.001
数字技术知识与技能	11.79 ± 1.73	10.26 ± 2.44	4.000	< 0.001
数字应用	44.65 ± 2.41	42.53 ± 1.16	6.010	< 0.001
数字社会责任	25.26 ± 0.97	24.47 ± 1.80	2.830	0.005
专业发展	16.37 ± 1.20	15.21 ± 0.84	5.650	< 0.001
数字素养总分	117.30 ± 5.17	110.7 ± 3.29	8.060	< 0.001

表 3 两组教学效果评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

Table 3. Comparison of teaching effectiveness scores between two groups ($\bar{x}\pm s$)

项目	干预组	对照组	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
理论知识	87.56 ± 2.10	85.56 ± 1.22	4.002	< 0.001
临床技能操作	88.07 ± 1.48	85.33 ± 1.43	3.901	< 0.001
病历书写规范	89.12 ± 2.70	85.88 ± 2.32	3.202	< 0.001
临床思维能力	87.18 ± 1.95	83.61 ± 2.32	9.392	< 0.001
医患沟通能力	15.82 ± 2.36	12.75 ± 2.07	4.512	< 0.001

表 4 两组教学满意度评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

Table 4. Comparison of teaching satisfaction scores between two groups ($\bar{x}\pm s$)

项目	干预组	对照组	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
自我能力提升				
满足理论学习	6.98 ± 2.19	6.25 ± 0.83	2.224	0.028
操作技能提升	6.16 ± 1.95	5.04 ± 1.72	3.284	0.001
自信心	7.16 ± 1.76	4.61 ± 1.23	9.284	< 0.001
教学模式评价				
科学性	6.82 ± 2.30	4.75 ± 1.07	6.284	< 0.001
趣味性	7.65 ± 1.18	5.00 ± 0.82	14.284	< 0.001
适应度	6.54 ± 1.41	4.47 ± 1.72	7.284	< 0.001
教育价值	7.19 ± 1.95	4.96 ± 1.33	7.133	< 0.001
对教师满意度				
满足双向教学	5.93 ± 1.47	4.56 ± 1.48	5.502	< 0.001
效果满意度	6.68 ± 2.10	4.82 ± 2.52	4.284	< 0.001

3 讨论

数字素养是数字医疗时代临床医师的核心竞争力^[6]。本研究发现,干预组的数字素养总评分及各维度评分均显著高于对照组,其中数字应用维度的提升尤为突出,这与GAiSOLEs模式的技术赋能特性相关。SOLEs所倡导的自主协作学习框架为学员创造了数字技术应用的场景;GAI工具则通过在线资源精准检索、协作探究过程支持等功能,让学员在解决临床问题的过程中熟练掌握数字技能^[3-4,10]。GAiSOLEs教学模式有效克服了传统数字素养培养中理论讲授与实践应用脱节的固有弊端^[11]。值得关注的是,干预组在数字社会责任维度的评分同样实现提升,这得益于教学

设计中融入医学伦理教育,如在数字检索、患者信息数字化管理等环节同步渗透医学伦理规范教育,从而帮助医师树立技术应用与责任担当并重的数字素养观,契合当前医学数字化发展背景下对数据安全与伦理规范的要求^[12-13]。数字素养与专业发展维度的协同发展可有效支撑医师职业成长,为住培阶段提升数字化与专业能力奠定坚实基础。

GAiSOLEs教学模式的核心价值与独特优势在于全方位提升学员的专业核心能力。本研究表明,干预组在理论知识、临床技能操作、病历书写规范、临床思维能力及医患沟通能力5大核心能力维度的评分均显著高于对照组。这是GAI技术优势与SOLEs教学理念深度融合的结果:其

一, GAI 的个性化导学功能通过智能诊断学员的知识薄弱点, 定向推送适配的学习资源, 同时提供实时答疑支持, 大幅提升了理论知识的学习效率与掌握深度; 其二, GAI 模拟诊疗系统构建了安全高效的技能训练场景, 住培医师可通过反复操作、即时反馈、迭代优化的闭环训练, 不断强化临床技能熟练度, 同时病历书写流程与标准的规范, 直接推动了住培医师临床技能与病历书写规范评分的提升; 其三, SOLEs 的自组织探究特性与 GAI 的思维引导功能形成协同, 为临床思维培养提供了系统支撑^[14]。住培医师在自主组建的学习小组中, 围绕真实临床病例开展深度研讨, 通过资料整合、逻辑分析、方案论证等过程锻炼了思维能力, GAI 的病例拆解、关键节点提示等功能则帮助学员构建结构化思维框架, 有效提升了临床思维的逻辑性与全面性^[3, 5, 10]。此外, GAiSOLEs 模式为医患沟通能力培养提供了多元训练途径。GAI 模拟诊疗系统可模拟不同类型的患者与沟通场景, 让住培医师在安全环境中练习沟通技巧; 小组协作过程中的交流讨论, 也有助于提升医师的表达能力与倾听理解能力; 带教老师的针对性指导与反馈, 进一步优化了学员的医患沟通策略^[15-16]。

本研究显示, 干预组教学效果满意度各维度评分均显著高于对照组, 其中趣味性和自信心维度的提升最为明显。教学满意度提升是 GAiSOLEs 教学模式多重优势叠加的结果, 且与数字素养、专业能力的提升形成正向循环。首先, 个性化学习体验充分匹配了住培医师的差异化需求, GAI 的智能适配与 SOLEs 的自主调控让学员能够掌控学习节奏与方式, 极大增强了学习的主动性与获得感^[17-18]; 其次, 丰富的数字资源库与高效的实时支持系统为学员提供了全方位的学习保障, 可有效降低学习难度, 提升学习效率^[14, 16]; 再者, 协作探究中的思维碰撞与成果展示环节显著增强了学员的参与感与成就感, 同时强化了师生互动与同伴交流, 营造出互助共进的良好学习氛围; 最后, 数字素养与专业核心能力的实质性提升, 让学员切实感受到自身的成长与进步, 这种能力提升带来的自信心增强进一步强化了对教学模式的认可, 形成能力提升、满意度提高、学习投入增加的可持续良性循环, 为住培质量的持续优化提供了内生动力^[3, 5, 19-20]。

综上, GAiSOLEs 教学模式可有效提升住院医师的数字素养、专业能力与教学满意度。该模式突破了传统教学模式的局限, 为住院医师规范化培训提供了个性化、自主高效的学习体验, 契合当前医学人才培养的需求, 或可为医学教育数字化转型提供有益参考。

参考文献

- 1 齐学进. 以党的二十大精神为指导, 推进住培质量建设再上新台阶——在 2022 年住院医师规范化培训高峰论坛上的主旨报告[J]. 中国毕业后医学教育, 2023, 7(1): 1-5. [Qi XJ. Promoting the quality construction of standardized residency training to a higher level guided by the spirits of 20th National Congress: keynote speech on the 2022 Summit Forum of China's Standardized Residency Training[J]. Chinese Journal of Graduate Medical Education, 2023, 7(1): 1-5.] DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2023.01.001.
- 2 牟丽伶, 唐珊. 教育数字化转型背景下医学生数字素养培育路径研究[J]. 卫生职业教育, 2025, 43(14): 1-4. [Mu LL, Tang S. Study on the path of medical students' cultivating digital literacy under the background of transformation of education digitalization[J]. Health Vocational Education, 2025, 43(14): 1-4.] DOI: 10.20037/j.issn.1671-1246.2025.14.01.
- 3 黄睿, 刘欢. 基于自组织学习环境(SOLEs)的教学设计与实施[J]. 上海教育科研, 2023, (3): 54-60. [Huang R, Liu H. The design and implementation of instruction based on self-organized learning environments (SOLEs) [J]. Journal of Shanghai Educational Research, 2023, (3): 54-60.] DOI: 10.16194/j.cnki.31-1059/g4.2023.03.011.
- 4 焦豪, 周星宇, 刘诗扬. 人工智能赋能的动态能力: 特征、结构维度与作用机制[J]. 河南社会科学, 2025, 33(11): 27-38. [Jiao H, Zhou XY, Liu SY. AI-enabled dynamic capabilities: characteristics, structural dimensions and mechanisms[J]. Henan Social Sciences, 2025, 33(11): 27-38.] DOI: 10.3969/j.issn.1007-905X.2025.11.004.
- 5 朱莎, 李嘉源, 况秀林, 等. 生成式人工智能何以赋能学生数字素养培育——基于信息科技课程的实证研究[J]. 中国电化教育, 2025, (2): 75-83. [Zhu S, Li JY, Kuang XL, et al. How can generative artificial intelligence enable students' digital literacy cultivation: —an empirical study based on information science and technology curriculum[J]. China Educational Technology, 2025, (2): 75-83.] DOI: 10.3969/j.issn.1006-9860.2025.02.012.
- 6 Li P, Tan RH, Yang T, et al. Current status and associated factors of digital literacy among academic nurse educators: a cross-sectional study[J]. BMC Med Educ, 2025, 25(1): 16. DOI: 10.1186/s12909-024-06624-3.
- 7 姜行康, 苑玲玲, 郭涛, 等. 单病种模块化教学方式在泌尿外科住院医师规范化培训中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2025, 45(9): 691-695. [Jiang XK, Yuan LL, Guo T, et al. Application of single-disease modular teaching method in the standardized training of urology residents[J]. Chinese Journal of Medical Education, 2025, 45(9): 691-695.] DOI: 10.3760/cma.j.cn115259-20241019-01091.

- 8 金晓凤, 林心雅, 肖健. 巴林特小组嵌入住院医师规范化培训硕士生医患沟通课程的应用探索[J]. 温州医科大学学报, 2024, 54(9): 771-774. [Jin XF, Lin XY, Xiao J. The application of Balint group in doctor-patient communication course[J]. Journal of Wenzhou Medical University, 2024, 54(9): 771-774.] DOI: 10.3969/j.issn.2095-9400.2024.09.014.
- 9 唐俏梅, 王凯, 姚克, 等. 3D手术联合实践教学新模式在眼科中的应用[J]. 继续医学教育, 2023, 37(10): 121-124. [Tang QM, Wang K, Yao K, et al. Application of a new model of 3D surgery combined with practical teaching in ophthalmology[J]. Continuing Medical Education, 2023, 37(10): 121-124.] DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2023.10.031.
- 10 吴长城. 苏伽特·米特拉自组织学习环境研究[J]. 现代远程教育研究, 2015, (4): 33-40. [Wu CC. The theory and practice of Sugata Mitra's self-organized learning environment[J]. Modern Distance Education Research, 2015, (4): 33-40.] DOI: 10.3969/j.issn.1009-5195.2015.04.004.
- 11 易鑫, 付刚, 曾海军, 等. 人机协同催生教育新生态——从2025全球智慧教育大会看教育的未来[J]. 中国电化教育, 2025, (11): 60-69. [Yi X, Fu G, Zeng HJ, et al. Human-machine collaboration spawns a new ecosystem in education—a look at the future of education from the 2025 Global Smart Education Conference[J]. China Educational Technology, 2025, (11): 60-69.] DOI: 10.3969/j.issn.1006-9860.2025.11.009.
- 12 汤倩雯, 殷子涵, 张浩. 生成式人工智能背景下大学生数字素养培育目标与实施策略[J]. 图书馆工作与研究, 2025, (4): 95-102. [Tang QW, Yin ZH, Zhang H. Cultivation goals and implementation strategies of digital literacy for college students in the context of generative artificial intelligence[J]. Library Work and Study, 2025, (4): 95-102.] DOI: 10.16384/j.cnki.lwas.20250110.005.
- 13 门茜儒, 刘林. 人工智能赋能医学教育现代化的应用挑战与现实路径[J]. 医学教育研究与实践, 2025, 33(5): 641-646. [Men QR, Liu L. Application challenges and realistic paths of modernization of medical education empowered by artificial intelligence[J]. Medical Education Research and Practice, 2025, 33(5): 641-646.] DOI: 10.13555/j.cnki.c.m.e.2025.05.006.
- 14 周元凯, 刘培, 刘圣均, 等. 生成式人工智能在重症医学住院医师规范化培训考核中的应用探索[J]. 协和医学杂志, 2026, 17(1): 286-291. [Zhou YK, Liu P, Liu SJ, et al. The application of generative artificial intelligence in the assessment of critical care medicine for standardized resident physician training[J]. Medical Journal of Peking Union Medical College Hospital, 2026, 17(1): 286-291.] DOI: 10.12290/xhyxzz.2024-0739.
- 15 李秋宇, 刘飞, 唐筱潇, 等. 人工智能在基于岗位胜任力的儿科医学人才培养中的应用和探索[J]. 全科医学临床与教育, 2025, 23(10): 929-932. [Li QY, Liu F, Tang XX, et al. Application and exploration of artificial intelligence in the training of pediatric medical talents based on post competency[J]. Clinical Education of General Practice, 2025, 23(10): 929-932.] DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2025.010.018.
- 16 李哲安, 赵奕翔, 孙斐. 数字化时代外科学研究生教学的探索与思考[J]. 全科医学临床与教育, 2025, 23(9): 824-828. [Li ZA, Zhao YX, Sun F. Exploration and reflection on postgraduate surgical education in the digital era[J]. Clinical Education of General Practice, 2025, 23(9): 824-828.] DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2025.009.011.
- 17 余夏夏, 应颖, 陈思, 等. 大数据时代下基于医工融合的医疗人工智能创新研究短课的探索与实践[J]. 中国高等医学教育, 2024, (3): 13-15. [Yu XX, Ying Y, Chen S, et al. Exploration and practice of short courses on innovative research in medical artificial intelligence based on the integration of medicine and engineering in the era of big data[J]. China Higher Medical Education, 2024, (3): 13-15.] DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2024.03.005.
- 18 张静, 王雅梅, 孔璐. 人工智能辅助的苏格拉底式对话教学在医学分子生物学中的实践[J]. 基础医学教育, 2024, 26(7): 614-618. [Zhang J, Wang YM, Kong L. Exploration on AI-assisted socratic method in the teaching of medical molecular biology[J]. Basic Medical Education, 2024, 26(7): 614-618.] DOI: 10.13754/j.issn2095-1450.2024.07.17.
- 19 张配配, 冯朝燕. 人工智能技术在医学影像课程实习教学中的应用思考[J]. 智慧健康, 2024, 10(8): 1-4, 8. [Zhang PP, Feng CY. Application thoughts of artificial intelligence technology in medical imaging course internship teaching[J]. Smart Healthcare, 2024, 10(8): 1-4, 8.] DOI: 10.19335/j.cnki.2096-1219.2024.08.001.
- 20 朱丛敏, 刘红蕾, 周震, 等. ChatGPT在医学生课程教学中的应用与思考[J]. 北京生物医学工程, 2025, 44(5): 511-517. [Zhu CM, Liu HL, Zhou Z, et al. Application and reflection of ChatGPT in medical student curriculum teaching[J]. Beijing Biomedical Engineering, 2025, 44(5): 511-517.] DOI: 10.3969/j.issn.1002-3208.2025.05.010.

收稿日期: 2025 年 11 月 18 日 修回日期: 2026 年 08 月 23 日

本文编辑: 张 苗 黄 笛

引用本文: 罗海平, 冯文乐, 余红敏. 自组织学习环境融合生成式人工智能教学模式在住院医师规范化培训中的应用[J]. 数理医药学杂志, 2026, 39(9): 701-706. DOI: 10.12173/j.issn.1004-4337.202511047.
Luo HP, Feng WL, Yu HM. Application of self-organised learning environments integrated with generative artificial intelligence teaching mode in the standardized training of residents[J]. Journal of Mathematical Medicine, 2026, 39(9): 701-706. DOI: 10.12173/j.issn.1004-4337.202511047.