·数智医学教育·

基于DeepSeek的神经内科住培情境式教学与MDT融合模式探索

张兆旭[1]　于垚[1]　张霜梅[2]　范洋溢[1]　宋晓东[3]
[1]北京大学人民医院神经内科，北京 100032；[2]中国科学院大学附属肿瘤医院（浙江省肿瘤医院）疼痛康复科，杭州 310022；[3]重庆医科大学附属第一医院神经内科，重庆 400016
通信作者：宋晓东，Email：2018yiding6@sina.com

【摘要】 目的　探讨基于DeepSeek系统的情境式教学联合多学科团队（multidisciplinary team，MDT）模式在神经内科住院医师规范化培训一年级阶段的多维度、可量化的教学效果。**方法**　选取2025年2月至6月在北京大学人民医院轮转的70名住培第一年学员，随机分为对照组与试验组各35人。对照组实施案例为基础的学习教学模式，试验组则实施基于DeepSeek的情境式模拟教学联合MDT教学模式。通过阶段性理论考试、临床实践操作考核、加利福尼亚批判性思维倾向量表（the California Critical Thinking Disposition Inventory，CCTDI）及教学满意度问卷，综合评估教学成效。**结果**　与对照组相比，试验组理论成绩[（82.94 ± 5.55）分 vs.（74.31 ± 5.49）分，t=6.44，P<0.001]及临床实践考核成绩[（83.63 ± 6.33）分 vs.（74.80 ± 5.26）分，t=6.25，P<0.001]均显著提升。CCTDI评估显示，试验组在真相寻找[（31.43 ± 6.72）分 vs.（24.80 ± 5.60）分，t=4.42，P<0.001]、分析能力[（31.29 ± 6.98）分 vs.（25.60 ± 4.55）分，t=3.98，P<0.001]等7个维度得分均优于对照组，总得分显著更高[（217.20 ± 20.64）分 vs.（178.46 ± 16.78）分，t=8.49，P<0.001]。教学满意度调查中，试验组各项目评分均高于对照组，如学习积极性[（7.86 ± 1.12分）vs.（6.34 ± 1.04）分，t=5.76，P<0.001]及临床思维培养[（7.97 ± 0.97）分 vs.（6.17 ± 0.99）分，t=7.53，P<0.001]，总得分亦显著提升[（54.20 ± 2.61）分 vs.（43.80 ± 3.12）分，t=14.20，P<0.001]。**结论**　基于DeepSeek的情境式模拟联合MDT教学模式能有效提升住培初期学员的临床知识掌握、实践操作能力及思维素养，激发其学习积极性与团队协作意识，是优化神经内科住培教学体系、强化初期培训质量的有益尝试。

【关键词】 情境式教学；　多学科团队；　DeepSeek；　神经内科；　住院医师规范化培训
【中图分类号】 R33
基金项目：国家自然科学基金青年基金项目（82401523）
DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20250606-02202

Exploration and practice of a DeepSeek-enhanced, scenario-based teaching model integrated with a multidisciplinary team approach in neurology residency training

Zhang Zhaoxu[1], Yu Yao[1], Zhang Shuangmei[2], Fan Yangyi[1], Song Xiaodong[3]
[1]Department of Neurology, Peking University People's Hospital, Beijing 100032, China; [2]Department of Pain Rehabilitation, Cancer Hospital of the University of Chinese Academy of Sciences (Zhejiang Cancer Hospital), Hangzhou 310022, China; [3]Department of Neurology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China
Corresponding author: Song Xiaodong, Email: 2018yiding6@sina.com

【Abstract】 Objective　To evaluate the effectiveness of a DeepSeek-enhanced, scenario-based teaching model combined with a multidisciplinary team approach for first-year neurology residents in standardized training, using multidimensional and quantifiable metrics. **Methods**　From February to June 2025, 70 first-year residents rotating at Peking University People's Hospital were randomly assigned to either a control group (n=35) receiving case-based teaching or an intervention group (n=35) receiving

DeepSeek-enhanced, scenario-based simulation teaching integrated with multidisciplinary team approach. Outcomes were assessed using periodic theoretical knowledge examinations, clinical skill assessments, the California Critical Thinking Disposition Inventory, and a teaching satisfaction questionnaire. **Results** The intervention group demonstrated significantly higher scores than the control group in both theoretical knowledge examinations (82.94 ± 5.55 vs. 74.31 ± 5.49, t=6.44, P<0.001) and clinical skill assessments (83.63 ± 6.33 vs. 74.80 ± 5.26, t=6.25, P<0.001). On the California Critical Thinking Disposition Inventory, the intervention group outperformed the control group across all seven dimensions, including truth-seeking (31.43 ± 6.72 vs. 24.80 ± 5.60, t=4.42, P<0.001) and analytical ability (31.29 ± 6.98 vs. 25.60 ± 4.55, t=3.98, P<0.001), and achieved a significantly higher total score (217.20 ± 20.64 vs. 178.46 ± 16.78, t=8.49, P<0.001). The teaching satisfaction survey also revealed higher scores for the intervention group across all items, including learning motivation improvement (7.86 ± 1.12 vs. 6.34 ± 1.04, t=5.76, P<0.001) and clinical thinking cultivation (7.97 ± 0.97 vs. 6.17 ± 0.99, t=7.53, P<0.001). The total satisfaction score was also significantly higher for the intervention group (54.20 ± 2.61 vs. 43.80 ± 3.12, t=14.20, P<0.001). **Conclusions** The integration of a DeepSeek-based, scenario-based teaching model with a multidisciplinary team approach can effectively enhance clinical knowledge, practical skills, and critical thinking in early-stage neurology residents. This method can also foster active learning and team collaboration, representing a valuable attempt to optimize the neurology residency training system and to strengthen the quality of early-stage training.

【**Key words**】 Scenario-based teaching; Multidisciplinary team; DeepSeek; Neurology; Standardized residency training

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82401523)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20250606-02202

近年来，住院医师规范化培训（简称“住培”）作为我国医学教育体系的重要组成部分，已成为提升临床医师综合素质和岗位胜任力的关键环节[1-3]。住培初期阶段，尤其是第一年学员，正处于从医学生向临床医生过渡的关键时期，其学习特点表现为理论基础薄弱、临床经验不足，迫切需要通过科学合理的教学模式增强临床思维能力与实践技能。传统多媒体授课与教学查房相结合的方式具有知识系统性强、教学内容标准化程度高的优势，能够为住院医师提供全面的理论框架。然而，对于住培初期阶段的学员而言，这种教学方法在临床决策逻辑训练与多学科协作意识培养方面可能存在一定局限性。传统方法更侧重于知识的单向传递，而学员主动参与度和临床情境体验感相对不足，进而影响复杂临床环境下决策能力的培养[4-5]。神经内科学作为一门高度专业化学科，内容覆盖神经系统的解剖、生理、病理机制及诊疗技术，知识结构复杂、理解难度大[6-7]。对于刚进入住培第一年的学员而言，短期轮转周期内既要掌握理论，又需具备一定的临床处理能力，传统“填鸭式”教学容易导致知识掌握零散、实践训练流于形式，影响学习效果及专业成长。如何在住培初期阶段构建契合学员认知特点与成长节奏的教学体系，是目前临床教学改革的核心问题之一[3]。

情境模拟教学依托建构主义学习理论，通过设计真实、典型且复杂的临床情景，引导学员在角色扮演与模拟操作中主动构建知识，锻炼临床实操、应急决策及团队协作能力，该法在医学教学中有助于桥接理论与实践[6]。与此同时，融合多学科诊疗（multidisciplinary team，MDT）理念的教学模式通过模拟以患者为中心的集体决策过程，或组织多学科联合教学查房，引导学员形成系统化、跨学科的诊疗逻辑，在复杂内科疾病领域显示出其教学价值[8]。此外，基于大语言模型（如 DeepSeek 等）的 AI 技术，依托自然语言处理与机器学习算法，为构建交互式、个性化医学学习环境提供了新路径。此类技术不仅可用于辅助诊断、病历管理等医疗场景，其教育应用潜力也正被探索，例如支持逻辑推理、模拟病例生成与个性化学习推送。然而，其在医学教育中的有效性、可靠性及伦理规范仍需更多实证研究验证。

基于此，本研究以神经内科住培第一年学员为研究对象，创新性地构建了“AI 驱动的情境模拟联合 MDT”教学框架，借助 DeepSeek 系统构建动态病

例、实施交互反馈，并融合 MDT 模式开展多学科联合教学，系统提升学员在住培初期阶段的临床判断力、批判性思维及综合协作能力。通过与案例为基础的学习（case-based learning，CBL）的对比，验证该模式在神经内科住培早期阶段的教学效果，为今后优化住培体系、提升临床人才培养质量提供理论依据与实践范式。

1　对象与方法

1.1　研究对象

本研究以 2025 年 2 月至 6 月在北京大学人民医院神经内科轮转的 70 名住院医师规范化培训学员为研究对象，所有学员均处于规范化培训第一年阶段。采用随机数字表法将学员分为 2 组，每组 35 人。对照组实施 CBL 教学，试验组接受情境式教学联合 MDT。2 组学员在年龄、性别及学历方面差异无统计学意义（P>0.05），具有可比性（表 1）。

表 1　研究对象一般情况比较（n=35）

项目	对照组	试验组	t/χ^2 值	P 值
年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	24.17 ± 4.04	24.89 ± 1.47	0.97	0.652
性别[例（%）]			0.25	0.245
男性	14（40.00）	12（34.29）		
女性	21（60.00）	23（65.71）		
学历[例（%）]			0.26	0.879
博士学历	10（28.57）	9（25.71）		
硕士学历	20（57.14）	22（62.86）		
本科学历	5（14.29）	4（11.43）		

1.2　研究方法

北京大学人民医院神经内科设有专门的教学管理小组，由教学主任牵头，教学秘书负责协调安排，临床经验丰富的带教教师具体承担教学任务，形成职责明确、协作紧密的教学体系。教学小组全面负责教学查房的组织、安排与质量监督，确保教学活动有序开展。试验组与对照组的学员均严格按照统一制定的教学大纲和细则进行培训，涵盖神经内科的基础理论、常见病诊疗、操作技能训练及临床思维培养等方面，保证教学内容的一致性与系统性。2 组带教教师均选自院内 MDT 核心成员，具备副高及以上职称，临床教学经验丰富，能够胜任多学科融合背景下的教学任务，为教学质量提供了有力保障。

1.2.1　试验组

基于 DeepSeek 系统的情境式教学联合 MDT 模式如图 1 所示：由神经内科全体带教教师参与，教学活动由教学小组组织，教师集体备课并整合资源。授课教师根据教学大纲设定主题，设计符合培训目标的临床情境，并结合真实病案，利用 DeepSeek 系统生成动态病例数据，包括症状演变、图像资料、检验结果等，同时自动链接最新指南与权威文献教师团队对 DeepSeek 系统生成的所有动态病例数据、推送资源及逻辑图进行严格的医学内容审核与校正，确保其与当前诊疗规范、教学大纲要求高度一致，并剔除可能存在的不准确或误导性信息。DeepSeek 系统在此过程中仅作为辅助内容生成与推送工具，所有教学材料的最终科学性由教师团队负责。试验组学员接受情境式教学引导，包括材料发放、参考资料推荐与课前提示。DeepSeek 系统根据学员入科测评的理论成绩及操作弱项，从预置的、经过教师团队审核优化的标准化资源库中，智能匹配并推送定制化预习材料。

情境式模拟教学中，教师先行扮演患者角色，学生以“医生”身份完成病史采集、体格检查、定位分析及初步诊疗决策。学生轮流换岗以强化参与感和多角度思维，教师在模拟过程中给予指导和示范，并在结束后详细点评。随后，角色互换，由学生模拟患者，进一步巩固知识点和逻辑思维。系统通过语音识别初步分析学员与“患者”（教师扮演）的互动内容，标记出可能存在问诊遗漏的环节，并由带教教师进行最终判断和介入指导，随后系统再推送相关的知识补充。在学员完成初步诊断后，系统可生成鉴别诊断逻辑图的初稿，该初稿将作为学员小组讨论的参考材料之一，最终的诊断思路仍需由学员团队合作形成，并由教师进行点评和总结。教师结合案例讲解相关理论，促进知识系统化。

为实现情境模拟与 MDT 教学的有机融合，本研究设计了“情境发现问题—MDT 解决问题”的数据驱动闭环机制。该机制在情境模拟教学环节结束后启动，由 DeepSeek 系统自动执行一项多源数据整合任务。系统不仅通过语音识别技术初步筛查学员问诊中的关键信息遗漏并生成鉴别诊断逻辑图初稿，同时还聚合带教教师在点评环节中标定的学员共性问题，例如对特定体征的系统性忽视或定位分析的常见偏差。基于上述整合信息，DeepSeek 系统将生成一份匿名的《学员群体诊疗缺陷报告》（以下简称“《缺陷报告》”）。该报告以量化数据形式，客观呈现学员在模拟中暴露的共性知识短板与技

能缺陷，例如明确揭示特定诊疗行为的遗漏率（如“35%的学员未询问帕金森病患者的非运动症状”）或关键评估步骤的缺失（如“60%的学员在模拟脑卒中接诊时，未主动进行康复评估”）。此《缺陷报告》将作为后续MDT讨论的“核心靶向议题”。教学秘书在MDT活动前2 d，将此报告随完整病例资料下发。此举确保了MDT教学模块从传统的、基于标准病例的泛化讨论，转变为高度聚焦的、以解决学员实际短板为目标的针对性教学活动，其讨论议程均围绕该《缺陷报告》所揭示的共性问题展开。

MDT教学当天，学员首先简要汇报病史，随后的教学活动便聚焦于《缺陷报告》中的核心议题。讨论首先进行情境问题复盘，教师引导学员深入分析情景模拟中产生共性诊疗遗漏（如“未询问帕金森病非运动症状”）的潜在原因，探究其知识盲点或问诊逻辑缺陷。随后，讨论转入MDT方案介入，学员需针对上述共性缺陷，从多学科视角提出规范化的评估与干预策略。例如，针对“非运动症状”的遗漏，学员需分别阐述神经心理科进行认知与情绪量表评估的方法、药剂科调整药物的依据，以及康复科等其他学科的协同解决方案。在此过程中，教师借助DeepSeek系统，针对这些“缺陷议题”模拟各相关学科的专家策略，并即时提供循证医学支持。此举旨在引导学员对比分析自主形成的方案与AI辅助建议之间的异同点及其依据。最后，学员须进行总结汇报，提炼针对共性缺陷的改进策略与多学科协作的内在逻辑，以强化其信息整合、逻辑推理及临床决策能力。该模式通过“情境模拟发现问题—DeepSeek报告分析问题—MDT多学科解决问题”的闭环设计，强化了教学的针对性，实现了情景教学与MDT模式的深度融合，有效提升了学员的临床思维与实践能力。

1.2.2　对照组

对照组学员在神经内科轮转期间，接受CBL模式的教学。教学小组选取与试验组完全相同的核心病种（如癫痫、缺血性脑卒中、帕金森病等）的真实病例，并制作成包含病史、影像学资料、检验结果等在内的标准化静态病例资料包。教学活动开始时，教师首先提供标准化病例资料，随后引导学员围绕该病例进行分步讨论。讨论内容主要包括：病史特点总结、定位定性诊断、鉴别诊断及治疗方案制定。教师在此过程中主要起到引导和促进作用，提出开放性问题，激发学员思考，并在讨论结束后进行总结和知识点梳理。在病例讨论中，教师会酌情口头介绍相关学科（如神经影像、神经外科、康复科）的考查要点，但不组织正式的MDT模拟讨论。在课程以外的时间，对照组学员与试验组一样，按照轮转计划参与为期2周的临床实践，跟随带教教师完成临床查房、病史采集、病例讨论及辅助检查判读等日常医疗活动。

1.3　阶段性考核成绩评价方法

本轮阶段性住培教学结束后，对学员进行理论知识和临床实践能力的综合考核，以客观评价教学成效。理论考核采用统一的笔试形式，考试时间为60 min，满分100。试题包括选择题、填空题、名词解释、简答题及病例分析等类型，考核试卷由学科专

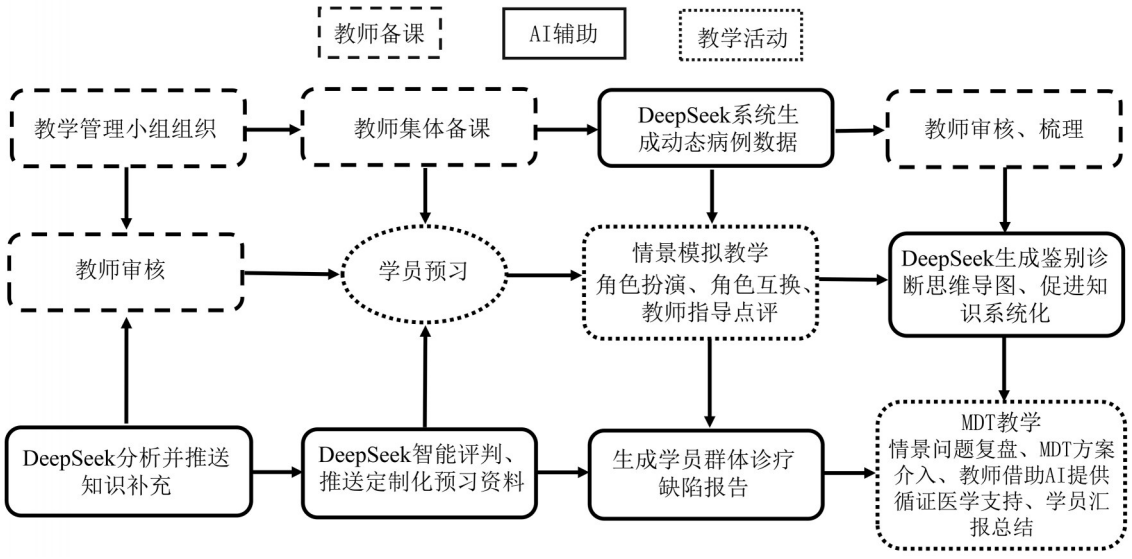


图1　基于DeepSeek的情境式教学联合MDT模式设计图

家组（由3名副主任以上医师组成）依据教学大纲和Bloom分类法进行命题，并进行了内容效度评价（CVI=0.92）。临床实践考核采用的标准化评分细则，参考了Mini-CEX量表框架制定，并在本次考核前对评分教师进行了统一培训，其评分者间信度达到0.85以上。临床实践考核则采取典型病例模拟的方式，为保证考核的公平性，所有考核病例均选自同一疾病谱（如急性缺血性脑卒中），并由2位未参与当期教学的专家从病情复杂性、诊断不确定性、所需技能维度3个角度进行难度评级，确保抽签病例的难度系数相一致。学生需独立完成整个诊疗流程，包括病史采集、体格检查、初步诊断、辅助检查判读及治疗方案制定，全面反映其实践操作能力与临床思维水平。实践考核满分100，由带教教师根据标准化评分细则进行现场评分。该考核方式旨在真实还原临床场景，全面评价学员的综合临床胜任力。

1.4　批判性思维能力评价方法

本研究采用加利福尼亚批判性思维倾向量表（the California Critical Thinking Disposition Inventory，CCTDI）对住院医师的批判性思维倾向（critical thinking disposition）进行系统评估。尽管CCTDI主要测量个体运用批判性思维的意愿、习惯和态度，而非直接测量认知能力本身，但研究表明，积极的批判性思维倾向是发展和有效运用批判性思维技能的重要前提[9]。CCTDI量表共包括7个维度，分别为真理寻求、分析能力、批判性评价、认知成熟度、系统化能力、思维活跃度及求知欲，全面反映学习者在思维过程中的开放性、逻辑性、自信心与独立判断能力。量表总分为70~420分，每个维度的得分反映该方面批判性思维倾向的强弱，得分越高，表示学员在该维度具备更强的思维素质。总评分越高，说明其整体批判性思维倾向越强。本研究选用CCTDI量表是因为：①其为国际公认的、具有良好信效度的标准化工具；②本研究的新型教学模式旨在激发学员主动思考、多角度分析、寻求证据的内在倾向和习惯，该量表能有效反映此方面的教学效果；③在住培初期阶段，学员临床经验有限，衡量其思维倾向比直接评估其高阶认知能力更具敏感性和可行性。

1.5　教学方法满意度调查

本轮教学任务完成后，研究团队向所有参与教学的住院医师发放《教学方法满意度调查问卷》，以全面评估不同教学模式在住培阶段的应用效果。问卷设计涵盖多个维度，包括学习积极性的提升、医疗操作规范化、自主学习能力的增强、临床思维能力的建立、医患沟通能力的提高、团队协作意识的形成以及执业胜任力的综合提升，共设7项指标，每项满分10分，总分70分。问卷采取匿名填写方式，确保学生能够真实、客观地反映自身体验与评价，避免因身份暴露而影响反馈的公正性。所有问卷均在教学任务结束后1周内完成回收，回收率达100.00%。通过定量评分与主观评价相结合的方式，系统反映不同教学方法对住院医师在培训早期阶段的综合能力提升所产生的影响，为后续教学优化提供依据。

1.6　统计学方法

数据整理与统计分析均通过SPSS 22.0软件完成。年龄、考核成绩、批判性思维能力及教育满意度评分等连续型变量均以均数 ± 标准差表示，组间差异采用独立样本t检验进行分析。性别和学历以频数和百分比表示，组间比较采用Fisher确切概率法检验或卡方检验进行分析（当期望频数<5时使用Fisher确切概率检验）。所有检验均为双侧检验，检验水准α=0.05。

2　结果

2.1　2组学生考核成绩比较

阶段性考核结果显示，试验组学员在理论考试中的平均成绩高于对照组，差异具有统计学意义。同时，在临床实践能力考核中，试验组的成绩明显优于对照组，差异具有统计学意义（表2）。

表2　学生考核成绩比较（n=35，分，$\bar{x} \pm s$）

组别	理论成绩得分	临床实践考核得分
对照组	74.31 ± 5.49	74.80 ± 5.26
试验组	82.94 ± 5.55	83.63 ± 6.33
t值	6.44	6.25
P值	<0.001	<0.001

2.2　批判性思维能力比较

教学课程结束后，对2组学员的批判性思维能力进行评估。结果显示，试验组在批判性思维总评分高于对照组，差异具有统计学意义（表3）。进一步分析量表的各维度得分，试验组在真理寻求、求知欲、思维活跃性、分析能力、系统化思维、认知成熟度及批判性思维自信心等方面均优于对照组，所有维度差异均具有统计学意义。

表3　学生批判性思维能力比较(n=35,分,$\bar{x} \pm s$)

项目	对照组	试验组	t值	P值
真相寻找	24.80 ± 5.60	31.43 ± 6.72	4.42	<0.001
求知欲	25.63 ± 4.70	31.09 ± 5.82	4.25	<0.001
思维活跃	24.86 ± 3.64	31.34 ± 5.46	5.77	<0.001
分析能力	25.60 ± 4.55	31.29 ± 6.98	3.98	<0.001
系统化能力	26.40 ± 4.42	30.86 ± 5.67	3.62	0.001
认知成熟度	25.57 ± 4.33	29.89 ± 5.41	3.63	<0.001
批判性思维	25.60 ± 4.87	31.31 ± 6.60	4.07	<0.001
总分	178.46 ± 16.78	217.20 ± 20.64	8.49	<0.001

注:加利福尼亚批判性思维倾向量表的每项分值范围为10~60分,总分范围为70~420分。

2.3　教学方法满意度调查结果

调查结果显示,在教学方法满意度方面,试验组在各维度评分均显著高于对照组,包括学习积极性提升、临床思维建立、学习能力提升、医疗操作规范性、医患沟通能力、团队协作意识建立及执业胜任力,上述差异均具有统计学意义。试验组教学满意度总评分亦明显高于对照组,差异有统计学意义(表4)。

表4　教学方法满意度比较(n=35,分,$\bar{x} \pm s$)

项目	对照组	试验组	t值	P值
学习积极性提升	6.34 ± 1.04	7.86 ± 1.12	5.76	<0.001
良好临床思维	6.17 ± 0.99	7.97 ± 0.97	7.53	<0.001
增强学习能力	6.60 ± 1.22	8.22 ± 0.86	6.34	<0.001
规范医疗操作	6.17 ± 1.13	7.57 ± 1.23	4.89	<0.001
强化医患沟通	6.08 ± 1.16	7.31 ± 1.34	4.04	<0.001
团队写作意识建立	5.94 ± 1.24	7.57 ± 1.27	5.35	<0.001
提高执业胜任力	6.60 ± 1.27	7.69 ± 1.09	3.78	0.001
总分	43.91 ± 3.32	54.20 ± 2.61	14.20	<0.001

3　讨论

本研究针对神经内科住培第一年学员的核心需求,构建了“基于DeekSeek系统的情境式模拟联合MDT”教学模式,通过与传统教学法的对比,验证了其在理论知识、临床实践、批判性思维及教学满意度等方面的显著优势。

3.1　DeepSeek赋能情境式模拟:动态病例与即时反馈驱动“做中学”目标实现

通过研究发现,情境式模拟教学通过DeepSeek系统的动态病例生成与即时反馈功能,显著提升了学员的实践能力,达成“做中学”教育目标。研究结果显示,试验组理论考核与临床实践考核成绩均显著高于对照组。传统情境式模拟依赖固定病例,而DeepSeek可动态生成包含症状演变、检验数据的“真实临床场景”[10-11],如“急性缺血性脑卒中”教学中,系统根据学员问诊进度调整症状,模拟信息不全—修正诊断的过程,强化学员信息采集意识。同时,语音识别功能实时提示问诊遗漏并推送相关知识,实现“边操作、边纠错”的即时反馈。此外,本教学设计模式能促进学员从“被动记忆”转向“主动建构”,试验组在定位诊断、辅助检查选择等实践技能维度得分显著提升。

3.2　DeepSeek支撑MDT深化:多学科数据整合推动系统思维形成

本研究发现,MDT教学通过DeepSeek的多学科数据整合与循证医学支持,有效推动学员系统诊疗逻辑的建立。试验组批判性思维总评分及各维度(如真理寻求、系统化能力)优于对照组。神经内科疾病常涉及多学科交叉[12],传统MDT因缺乏数据整合工具,易陷入“各学科独立汇报”的困境[13-14]。DeepSeek可整合病例影像学时间轴、检验趋势图等关键信息,为学员提供“一站式”多学科信息平台。例如,“脑出血合并高血压”讨论中,系统同步推送神经内科止血方案、心内科血压管理指南及重症医学颅内压监测要点,学员需综合多学科信息提出诊疗方案,促使学员从“单一疾病认知”向“系统诊疗思维”跃升。

3.3　DeepSeek驱动AI个性化辅助:破解“因材施教”难题

针对住培初期学员“基础差异大”“临床经验缺乏”等特点[15-16],DeepSeek通过动态推送与实时纠偏实现个性化支持。本研究结果提示,试验组在“认知成熟度”与“批判性思维自信心”维度显著提升。传统教学模式中的课前预习资源难以满足个体需求[17-18],DeepSeek通过分析学员预习行为,智能推送定制化资源。例如,“周围神经病变”教学中,系统识别某学员“神经传导速度判读”错误率高,自动推送关联微视频,帮助其针对性强化。同时,DeepSeek的“即时反馈—自我修正”机制通过语音识别与逻辑图生成,个性化辅助学员建立“基于证据的反思”能力。模拟教学中,系统指出问诊遗漏并推送相关知识、生成直观推理逻辑图,辅助学员从“零散知识点”向“结构化思维”转化。

3.4　复合模式协同效应:DeepSeek串联“情境—多学科—AI”形成闭环

复合模式通过DeepSeek串联情境式模拟、MDT

与AI辅助，形成“沉浸式体验—多学科碰撞—智能反馈”的闭环。本研究结果发现，试验组在“学习积极性提升”“团队协作意识建立”等满意度维度显著优于对照组。具体而言，情境式模拟通过DeepSeek动态病例与即时反馈解决“重知识轻实践”弊端；MDT通过DeepSeek多学科数据整合弥补单一学科局限[10,14]；DeepSeek能够辅助完成针对性推送与实时纠偏实现“标准化—个性化”转变。三者协同使学员在短期培训中建立“临床思维框架、实践能力、协作意识”综合素养。

3.5　研究局限与未来展望

尽管本研究取得了积极结果，但仍存在以下局限。其一，样本量较小且来源单一，可能影响结果的普适性；其二，仅评估了短期教学效果，缺乏对学员长期临床能力的追踪；其三，本研究注意到CCTDI主要测量思维倾向，未来研究将结合旨在直接评估批判性思维技能的工具（如基于案例的思维技能测试）进行更全面的评价；其四，本研究认识到通用大模型在专业医学教育应用中可能存在局限性。因此，在研究设计中，强调教师团队的全程监督和内容校正，以确保教学内容的科学性和准确性。未来研究可探索基于医学专业数据微调的领域大模型，以进一步提升AI辅助教学的可靠性和有效性。

4　结语

综上，“基于DeepSeek的情境式模拟联合MDT”教学模式通过多维度干预，有效解决了神经内科住培初期学员理论实践脱节、思维局限等核心问题，为住培体系优化提供了可复制的实践范式。随着AI技术与医学教育的深度融合，此类复合教学模式有望成为提升临床人才培养质量的重要方向。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　张兆旭、于垚：研究设计、教学干预实施、数据采集与分析、初稿撰写；张霜梅：数据统计分析、方法学支持；范洋溢：教学实施协调、数据整理；宋晓东：研究概念提出、总体方案设计、资助获取、项目监督、论文审阅、终稿修订

参考文献

[1] 丁海霞, 刘毅, 胡伟力, 等. 我国住院医师规范化培训研究演进、热点及展望：基于CiteSpace知识图谱的可视化分析[J]. 中国卫生事业管理, 2025, 42(3): 328-333, 343. DOI: 10.3969/j.issn.1004-4663.2025.3.zgwssygl202503015.

[2] 刘超, 刘昌, 种铁, 等. 住院医师规范化培训督导体系探索与实践[J]. 中国毕业后医学教育, 2025, 9(3): 202-205. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2025.03.010.

[3] 陆苗苗, 朱滨海. 住院医师规范化培训临床带教教师岗位胜任力评价模型构建[J]. 浙江医学教育, 2025, 24(2): 93-99. DOI: 10.20019/j.cnki.1672-0024.2025.02.093.07.

[4] 黄童童, 管丽丽, 周欣, 等. 内科住院医师规范化培训中门诊教学模式的探索[J]. 中国毕业后医学教育, 2025, 9(4): 254-257. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2025.04.004.

[5] 羡微微, 刘忠锦, 刘桂清, 等. 基于EPAs的实践教学模式在住院医师规范化培训中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2025, 17(7): 113-117. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2025.07.025.

[6] 尚进. 神经内科规范化培训中案例结合情景模拟教学法的运用探究[J]. 文渊(中学版), 2021(9): 432-433. DOI: 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.210.

[7] 唐海, 张婷. 循证医学结合PBL教学模式在住院医师规范化培训神经内科教学中的应用[J]. 中国卫生产业, 2024, 21(3): 34-37. DOI: 10.16659/j.cnki.1672-5654.2024.03.034.

[8] 边颖, 丘宝, 李姝, 等. 脑病学科群的团队协助模式在神经内科临床教学中的应用[J]. 沈阳医学院学报, 2025, 27(1): 91-95. DOI: 10.16753/j.cnki.1008-2344.2025.01.017.

[9] Facione NC, Facione PA, Sanchez CA. Critical thinking disposition as a measure of competent clinical judgment: the development of the California Critical Thinking Disposition Inventory [J]. J Nurs Educ, 1994, 33(8): 345-350. DOI: 10.3928/0148-4834-19941001-05.

[10] 闫温馨, 刘珏, 梁万年. DeepSeek赋能全科医学：潜在应用与展望[J]. 中国全科医学, 2025, 28(17): 2065-2069. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2025.0023.

[11] 阎海荣, 江瑞, 张学工, 等. DeepSeek与医学大语言模型：技术创新与医疗服务模式重构[J]. 医学信息学杂志, 2025, 46(2): 1-7, 13. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6036.2025.02.001.

[12] 张丽玲, 魏明阳, 孙慧, 等. 多学科诊疗模式联合基于问题学习的教学法在神经内科实践教学中的应用[J]. 中国卫生产业, 2024, 21(12): 8-11. DOI: 10.16659/j.cnki.1672-5654.2024.12.008.

[13] 王育, 莫佳瑜. 医学生对以MDT为导向的PBL教学的效果反馈及问题探讨[J]. 西北医学教育, 2015, 23(6): 1067-1070. DOI: 10.13555/j.cnki.c.m.e.2015.06.054.

[14] 魏成群, 高展, 薛睿, 等. MDT联合EBL-CBL教学法在全科医学教学中的实践与应用[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(11): 70-74. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2023.11.016.

[15] 张梅, 陈艳芹, 张懿刚. 教学督导模式在住院医师规范化培训中的作用研究[J]. 中国标准化, 2025(4): 261-264.

[16] 张楚悦, 杨丽娜, 马良, 等. 近10年国内外情境模拟教学在住院医师规范化培训中的应用现状与前沿分析[J]. 中国毕业后医学教育, 2023, 7(8): 655-660, 664. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2023.08.015.

[17] 李姣, 吴庆庆, 付钢. 新医科背景下口腔医学课前预习教学改革探讨[J]. 基础医学教育, 2023, 25(9): 762-766. DOI: 10.13754/j.issn2095-1450.2023.09.05.

[18] 郭心瑜, 王飞. 慕课在医学生假期课前预习中的应用探讨[J]. 中国继续医学教育, 2021, 13(10): 61-64. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2021.10.017.

（收稿日期：2025-06-06）

（本文编辑：兰明娟）