·数智医学教育·

基于成果导向教育理念融合人工智能工具在儿科住院医师规范化培训教学门诊模式中的应用研究

吴碧琛[1]　马叶[2]　姚婷新[3]　范江花[4]　肖云彬[5]

[1]中南大学湘雅医学院附属儿童医院(湖南省儿童医院)呼吸内科,长沙 410007;[2]中南大学湘雅医学院附属儿童医院(湖南省儿童医院)新生儿科,长沙 410007;[3]中南大学湘雅医学院附属儿童医院(湖南省儿童医院)感染科,长沙 410007;[4]中南大学湘雅医学院附属儿童医院(湖南省儿童医院)急救中心,长沙 410007;[5]中南大学湘雅医学院附属儿童医院(湖南省儿童医院)心脏中心,长沙 410007

通信作者:肖云彬,Email:xiaoyunbinrui@126.com

【摘要】 目的　探索成果导向教育(outcome-based education,OBE)理念融合人工智能(artificial intelligence,AI)工具在儿科住院医师规范化培训(以下简称“住培”)教学门诊模式中的应用。**方法**　选取2024年6月至2025年6月在湖南省儿童医院儿内科住院医师规范化培训基地轮转教学门诊的72名二、三年级住院医师,随机分为试验组和对照组,每组36人。试验组接受基于OBE理念融合AI工具的教学门诊带教,对照组接受常规教学门诊带教。比较2组轮转前后迷你临床演练评估(mini-clinical evaluation exercise,Mini-CEX)、出科理论考核和技能考核成绩及教学满意度。采用SPSS 27.0进行t检验、Mann-Whitney U检验及卡方检验。**结果**　2组学员在学前的Mini-CEX总分及各维度得分差异无统计学意义(P>0.05)。轮转后,试验组Mini-CEX总分及各维度(病史采集、体格检查、人文关怀、临床判断、沟通技巧、组织效能及整体表现)得分均高于对照组(P<0.05)。试验组出科理论考核分数低于对照组(86.17 ± 3.55 vs. 87.83 ± 3.37,P=0.045),差异有统计学意义(P<0.05);出科技能考核分数高于对照组(84.12 ± 2.94 vs. 83.90 ± 5.12,P=0.824),但差异无统计学意义(P>0.05);试验组教学满意度高于对照组,差异有统计学意义(P<0.05)。**结论**　基于OBE理念融合AI工具的教学门诊是一种以“学员为中心”和“成果为导向”的创新教学模式,可有效提升儿科住培学员的核心胜任力。

【关键词】 成果导向教育;　毕业后医学教育;　住院医师规范化培训;　儿科;　教学门诊;　教学模式

【中图分类号】 R-0;R-4;R192

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20260121-02338

Research on the application of outcome-based education concept integrated with artificial intelligence tools in teaching clinic model of standardized training for pediatric residents

Wu Bichen[1], Ma Ye[2], Yao Tingxin[3], Fan Jianghua[4], Xiao Yunbin[5]

[1]Department of Respiratory Medicine, The Affiliated Children's Hospital of Xiangya School of Medicine, Central South University/Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China; [2]Department of Neonatology, The Affiliated Children's Hospital of Xiangya School of Medicine, Central South University/Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China; [3]Department of Infectious Disease, The Affiliated Children's Hospital of Xiangya School of Medicine, Central South University/Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China; [4]Emergency Center, The Affiliated Children's Hospital of Xiangya School of Medicine, Central South University/Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China; [5]Heart Center, The Affiliated Children's Hospital of Xiangya School of Medicine, Central South University/Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China

Corresponding author: Xiao Yunbin, Email: xiaoyunbinrui@126.com

【Abstract】 **Objective** To explore the application of the outcome-based education (OBE) concept integrated with artificial intelligence (AI) tools in the teaching clinic model of standardized training for pediatric residents. **Methods** A total of 72 second- and third-year resident physicians who rotated in the teaching clinic of the standardized residency training base for internal pediatrics at Hunan Children's Hospital from June 2024 to June 2025 were randomly divided into an experimental group and a control group, with 36 residents in each group. The experimental group received teaching clinic instruction based on the OBE concept integrated with AI tools, while the control group received conventional teaching clinic instruction. The two groups were compared in terms of mini-clinical evaluation exercise (Mini-CEX) scores before and after rotation, theoretical and skill examination scores at the end of rotation, and teaching satisfaction. SPSS 27.0 was used to perform the *t*-test, Mann-Whitney *U* test, and chi-square test. **Results** There were no significant differences in the total Mini-CEX score and scores of all dimensions before rotation between the two groups ($P>0.05$). After rotation, the total Mini-CEX score and scores of all dimensions (history taking, physical examination, humanistic care, clinical judgment, communication skills, organizational effectiveness, and overall performance) were higher in the experimental group than those in the control group ($P<0.05$). The theoretical examination score at the end of rotation was lower in the experimental group than in the control group (86.17 ± 3.55 vs. 87.83 ± 3.37, $P=0.045$), with a statistically significant difference ($P<0.05$); the skill examination score was higher in the experimental group than in the control group (84.12 ± 2.94 vs. 83.90 ± 5.12, $P=0.824$), but the difference was not significant ($P>0.05$). Teaching satisfaction was significantly higher in the experimental group than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusions** The teaching clinic model based on the OBE concept integrated with AI tools is an innovative teaching model that is learner-centered and outcome-oriented, and can effectively improve the core competencies of pediatric residents in standardized residency training.

【Key words】 Outcome-based education; Post-graduate medical education; Standardized residency training; Pediatrics; Teaching clinic; Teaching model

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20260121-02338

住院医师规范化培训（以下简称“住培”）是医学生成长为合格临床医师的必由之路[1]，其质量直接关系到国家医疗卫生队伍的整体水平。儿科作为“哑科”，具有病种多样性、病情变化快、沟通难度大、家长期望高等特点，对住培医师的临床思维、操作技能及人文素养提出了极高要求[2]。教学门诊是专门为教学设立的门诊，由学生担任主诊医生，进行病史采集、体格检查、诊断治疗等医疗活动，而教师则担任指导、协助的角色[3]。然而，常规的儿科住培教学门诊往往以教师和疾病为中心，采用督导式教学门诊的方式，由导师对学员的临床诊疗过程进行监督、引导与反馈，强调技能训练和临床思维的逐步深化[4]，学生缺乏对独立接诊、诊断推理、治疗决策这一完整临床思维链条的系统性训练。成果导向教育（outcome-based education，OBE）是一种以“学员为中心”和“成果为导向”的教学理念，其核心在于：首先明确定义学生毕业时应具备的核心能力（最终学习成果），然后以此为目标反向设计课程体系、教学内容和评价方式，并持续改进，最终确保所有学生都能达成这些预期成果[5-6]。因此，本研究针对常规儿科教学门诊模式的不足，创新性地将OBE理念与DeepSeek这一前沿的人工智能（artificial intelligence，AI）工具深度融合，并将其嵌入儿科教学门诊的全过程设计中，旨在系统构建一个目标明确、流程规范、评价科学的儿科教学门诊新模式，并在儿科住培教学中进行初步实践。本研究通过对比研究，评价其对于提升住院医师核心胜任力的效果，以期为深化儿科乃至其他学科的住培教学改革提供一套可复制、可推广的理论范式与实践路径。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究选取2024年6月至2025年6月在湖南省儿童医院儿科内科基地接受规范化培训的72名二、三年级住院医师作为研究对象。所有研究对象均已取得执业医师资格证书并在该院注册。采用随机数字法将研究对象分为试验组和对照组，每组各36人；试验组年龄（26.11 ± 2.55）岁，其中硕士16名

（44.44%）、博士 2 名（5.56%）、学士 18 名（50.00%），男生 16 名（44.44%）；对照组年龄（26.44 ± 2.49）岁，其中硕士 20 名（55.55%）、博士 2 名（5.56%）、学士 14 名（38.89%），男生 18 名（50.00%）。所有研究对象均在门诊轮转 1 个月，对照组采用常规教学门诊培训，试验组采用基于 OBE 理念融合 DeepSeek 工具的教学门诊培训。2 组在年龄、性别、学历等基线资料上差异无统计学意义（P>0.05）（表 1）。本研究的研究对象选择符合儿科内科教学门诊临床培训的特殊性，具有同质性和代表性。

表 1　2 组基本特征比较（n=36）

特征	对照组	试验组	t/χ^2 值	P 值
年龄（岁，$\bar{x} \pm s$）	26.44 ± 2.49	26.11 ± 2.55	0.56	0.576
性别[例（%）]			0.22	0.814
男	18（50.00）	16（44.44）		
女	18（50.00）	20（55.56）		
学历[例（%）]			0.94	0.794
学士	14（38.89）	18（50.00）		
硕士	20（55.55）	16（44.44）		
博士	2（5.56）	2（5.56）		

样本量说明：本研究未进行前瞻性样本量估算，样本量根据研究周期内可获得的住院医师人数确定（共 72 例，每组 36 例）。为评估现有样本量的检验效能，采用 G*Power 3.1 软件进行事后功效分析（post-hoc power analysis）[7]。以主要结局指标“轮转后迷你临床演练评估（mini-clinical evaluation exercise，Mini-CEX）总分”为参数，设定 α=0.05（双侧），计算得到统计功效（1−β）为 0.999，表明本样本量可充分检测组间差异。

1.2　研究方法

1.2.1　对照组

对照组按照《住院医师规范化培训教学活动指南——住院医师规范化培训门诊教学实施指引（2022 年版）》[3]中门诊教学的指导模式要求执行，具体为住院医师独立完成门诊接诊，指导医师观察完整的流程，并给予及时指导和进一步的反馈。具体步骤：①住院医师在诊室独立完成病史采集和体格检查。②住院医师在教学评估室向指导医师汇报病例特点，提出可能的初步诊断、鉴别诊断及其依据，拟定诊疗方案；指导医师适当引导讨论方向，解决相关疑问。③住院医师和指导医师回到诊室，共同向患者解释病情及相关诊疗计划，回答患者的问题。④住院医师书写门诊病历，开具门诊处方，指导医师审核并确认。⑤诊疗过程中，指导医师对住院医师的表现采用适宜的方法进行评估。诊疗完成后，住院医师先进行自我评价，指导医师给予反馈（参考日常门诊教学），通过这一过程实现对住院医师临床思维的初步培养（图 1）。

1.2.2　试验组

本研究试验组的教学门诊严格遵循 OBE 理念的 5 个核心步骤：①明确学习成果：依据儿科住院医师核心胜任力框架（职业素养、知识技能、病人照护、沟通合作、教学能力、终身学习），确定本教学门诊的预期成果为“学员能独立、规范完成常见儿科疾病的接诊、诊断与沟通”。②反向设计教学环节：从上述成果倒推，设计“接诊前 AI 模拟训练→真实接诊→反馈改进”的递进式教学活动。③以学员为中心：利用 DeepSeek 提供个性化学习路径和模拟互动，以学员为主体主动建构能力。④形成性评价：通过 AI 评分、教师观察、Mini-CEX 等进行持续反馈。⑤成果达成度分析：通过前后测比较评估目标达成情况。以下详述教学流程，分为 5 个阶段（图 2）：①接诊前准备：学员通过 DeepSeek 进行为期 1 周的病例预习与模拟训练。教师输入病例基本信息，DeepSeek 生成模拟问诊场景、鉴别诊断思维导图及个性化学习资源（图 3），并对学员的模拟表现进行评分（满分 10 分）。评分≥8 分方可进入独立接诊环节，时长 10~15 min；若评分<8 分，则针对学员的薄弱环节再次生成个性化学习路径（图 4）。②独立接诊阶段：学员独立完成问诊与体格检查，教师使用 Mini-CEX 评估表观察其临床操作、医患沟通及临床判断能力，重点关注其对复杂情境的处理能力，时长 20~30 min。③分析讨论阶段：学员汇报病例并提出诊疗方案，教师通过结构化提问引导其深入分析。学员可借助 DeepSeek 实时查询临床指南，强化循证决策能力，时长 15~20 min。④独立书写病历阶段：学员独立完成门诊病历书写，并通过 DeepSeek

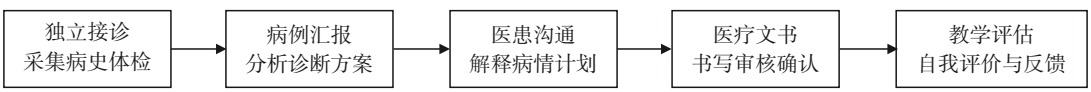


图 1　常规教学门诊指导模式

进行逻辑性、完整性与术语规范性检查，提升医疗文书质量，时长 15~20 min。⑤反馈与总结阶段：教师基于多维评价表进行结构化反馈，结合 DeepSeek 生成个性化学习计划。学员于课后 1 周内提交反思报告，涵盖能力目标达成情况与 AI 工具使用体会，时长 5~10 min。

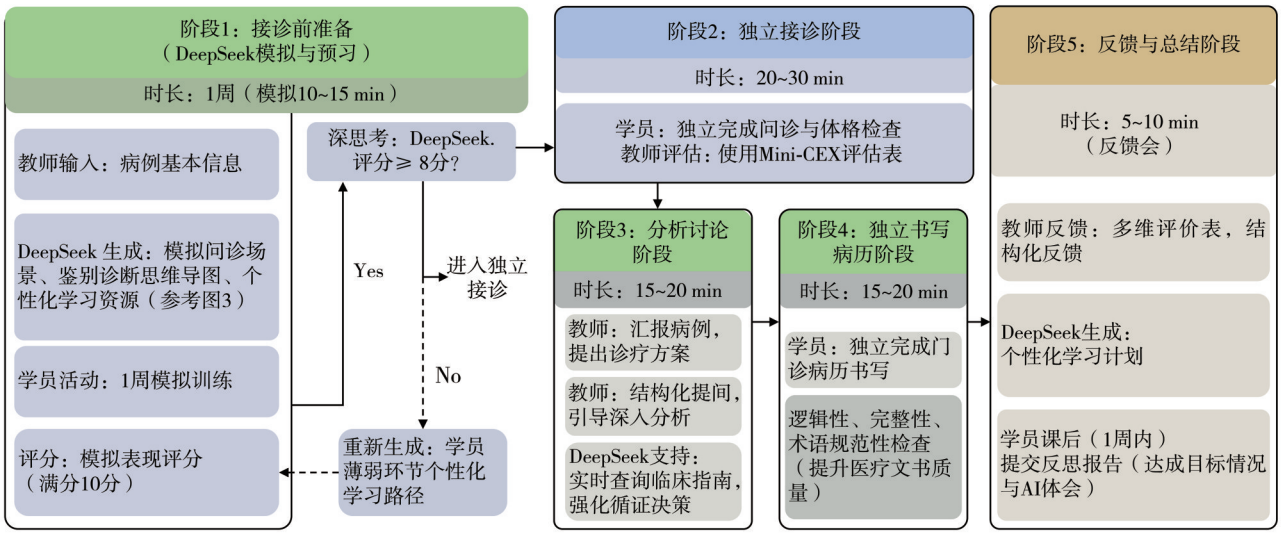


图 2　基于 OBE 理念融合 AI 工具的教学门诊模式



图 3　设计以 AI 驱动的病例预学习任务

用户（研究者/教师）：
很好。在学员完成上述预习并进入正式教学门诊的“接诊前准备”环节时，我将向学员介绍同一病例的主诉，并共同确认本次学习目标。此时，需要引入一个**能力达标评估**。

请帮助我将本次门诊需要考核的**“儿科常见病处置”、“多学科协作意识”、“急诊识别”、“儿童安全沟通”、“家属教育”**这五项核心能力，拆解成**具体、可观察、可评分的行为观测点**，并整合成一个简明的评分表（满分10分）。评分将用于判断学员是否已具备“独立接诊”的资格（≥8分）。观测点应尽可能具体，例如：“能准确说出川崎病的至少4项主要诊断标准”、“能模拟向家长解释使用退热药的适应征与禁忌证”。

DeepSeek:
正在为您构建能力观测评分表...

教学门诊接诊资格评分表（满分10分）

核心能力	具体观测点（每条1分）	得分
1. 常见病处置	(1) 能清晰陈述“发热＞5天”必须警惕的疾病清单（至少3种）。 (2) 能基于模拟病例，提出合理的首诊检查方案（如血常规、尿常规）。 (3) 能正确解读血常规中WBC、N%、CRP的临床意义组合。	
2. 急诊识别	(4) 能识别需要紧急处理或住院的“红色警报”体征（如：眼神呆滞、皮肤花斑、呼吸急促）。	
3. 安全沟通	(5) 在模拟沟通中，使用适合儿童年龄的语言和安抚技巧。 (6) 能有效回应“家长对检查的疑虑”，并使用非专业术语解释。	
4. 家属教育	(7) 能清晰指导家庭护理要点（如补液、观察病情变化）。 (8) 能准确说明处方药物的用法、预期效果及潜在副作用。	
5. 多学科意识	(9) 能提及在何种情况下需请感染科、心内科或风湿科会诊。 (10) 了解需要上报公共卫生系统的传染病种类。	
总分	**（≥8分可获得独立接诊资格）**	

评估说明： 教师将在“接诊前准备”环节，通过快速问答或情景模拟，对学员进行上述观测点评估。

用户（研究者/教师）：
这个评分表非常具体，可操作性强。假设一位学员在“常见病处置”和“急诊识别”上得分较低（例如，总分7分，未达独立接诊标准），请根据他的**特定薄弱点**，立即生成一份**个性化补救学习任务单**和**推荐资源列表**，帮助他在正式接诊前进行最后强化。

DeepSeek（模拟回复）：
正在为学员（模拟评分：7分）生成个性化学习路径...

个性化补救任务单

诊断出的薄弱环节： 鉴别诊断广度不足、急诊预警体征不熟。

聚焦任务（需在接诊前完成）：

1. **任务一（深化诊断）：** 重新绘制“发热5天”的思维导图，本次需额外补充**EB病毒感染、风湿热**的鉴别要点。
2. **任务二（强化急诊意识）：** 观看2个“儿科急诊识别”短视频（链接已附），并列出视频中强调的5个生命体征异常表现。

推荐资源：

- **文献/指南：** 《儿童不明原因发热诊治专家共识》中关于鉴别诊断的流程图。
- **微课：** “儿科门诊危重征象早期识别”（时长15分钟）。
- **模拟案例：** 平台“急诊模拟舱”中的“热性惊厥”与“脓毒症休克”初始评估案例。

完成标准： 提交修订后的思维导图及急诊体征清单，经教师审核通过后，方可进入下一环节。

图4　设计接诊前的能力达标评估及个性化学习路径

1.3　教学评价

1.3.1　参与教学门诊前后均完成Mini-CEX评估工具评估

岗位核心胜任力是儿科住培探索与实践的目标，形成性评价及出科考核是以核心胜任力为导向的住培过程的重要内容[8]。具体到临床医学教育中，最重要的评价方式就是在工作场所对学员进行胜任力评价，即形成性评价[9]。Mini-CEX是一种广泛应用于临床医学教育的形成性评价工具[10]，其评价项目主要包括7个方面。该评估共设9个分值，划分为3个等级：1~3分为未达标，4~6分为达标，7~9分为优秀。Mini-CEX兼具综合评价能力强与操作简便的优点，已成为国外高等医学院校临床实践教学与临床能力评估的重要工具[11-12]，其在促进住院

医师核心胜任力培养方面具有显著价值。

1.3.2　出科理论知识与临床技能考核

出科理论知识考核试卷由门诊教学小组制定；临床技能考核包括采集病史、全身体格检查、临床技能操作等，学员通过抽签选取2项操作进行考核，每项操作总分50分。总分=理论考核分数×50%+操作考核分数×50%（表2）。每份试卷及实践操作考核均由2名带教教师进行评分，并对同一考核的2次评分结果进行一致性检验，Kappa值均≥0.6，说明评分具有良好的一致性。

1.3.3　教学满意度

本研究利用自制调查问卷对学生的教学满意度进行统计分析。问卷内容涵盖教学准备、课程设计、教学态度、内容启发性、学习兴趣激发、师生互动、临床思维培养、反馈指导、自信心建立及总体满意度共10个维度。具体条目包括："教师课前准备是否充分""课程设计是否紧扣教学目标""教师授课是否认真严谨""教学内容是否重点突出、富有启发性""教学能否激发我的学习兴趣""是否鼓励并引导我表达临床观点""是否有效锻炼了我的临床思维能力""对我的反馈是否具体、客观且富有建设性""教学是否增强了我独立处理临床问题的自信心"及"对本课程教学的总体满意度"。各条目均采用10分制，总分100。满意度分级如下：不满意为≤70分；一般满意为71~84分；比较满意为85~94分；非常满意为95分及以上。经验证，本问卷具有良好的信效度：内容效度经专家评审确认，能够全面反映教学满意度的核心内涵；内部一致性信度分析显示，Cronbach's α系数大于0.7，表明问卷具有较好的测量稳定性。

1.3.4　教学实施规范与质量控制

师资、教学时长与病例一致性：2组学员的教学门诊由同一批高年资带教医师（共18名，均为副主任医师及以上职称，且均经过统一培训）轮流指导。2组门诊实践总时长均为每周1次、每次4学时，连续4周（共16学时）。试验组在门诊轮转前额外增加1周的AI预习阶段（约4学时），为避免总学习时间差异导致的偏倚，对照组在相同时间段内完成同等学时的指定文献阅读与病例预习任务。2组学员接诊病例均来源于同一教学门诊的真实患者，每次预约相关专科患者6名，每位学员有2次独立接诊机会。通过完整的4周轮转，2组学员接诊的常见病种分布基本均衡。

AI工具的操作规范：试验组学员使用DeepSeek工具时，需遵循以下标准化流程：①接诊前模拟训练：每位学员需针对每个病例完成至少3轮AI模拟接诊（包括"模拟家长提问与互动"），累计模拟时长不低于60 min；②病历审核辅助：学员完成病历书写后，可使用DeepSeek进行自查，但最终病历须经带教教师审核确认；③个性化学习路径：根据AI反馈的薄弱环节，学员需完成相应在线学习模块。上述规范在教学开始前统一向学员说明，并由带教教师监督执行。

干预依从性评价：试验组学员按照教学流程完成了AI辅助预习、模拟训练及反思报告撰写。带教教师通过现场观察确认所有学员均完成了规定任务，总体依从性良好。

1.4　统计学方法

所有数据均采用SPSS 27.0软件进行处理与分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差描述，组间比较采用独立样本t检验；不符合正态分布的计量资料以中位数（四分位数）描述，组间比较采用Mann-Whitney U检验。计数资料以例（%）描述，组间比较采用卡方检验或Fisher确切概率法检验。有序分类资料的组间比较采用Mann-Whitney U检验。检验水准α=0.05。

2　结果

2.1　2组学员基于核心胜任力的Mini-CEX得分比较

指导教师分别在轮转前及轮转后通过包含6大

表2　理论考核和技能考核内容

考核类别	题型	分值占比（%）	考核内容
理论考核	单选题	45	儿内科基础理论；常见病的病因、病理；诊断和治疗方法
	共用题干型题	30	综合考查对儿内科基础及临床知识的分析和运用能力
	案例分析题	25	根据儿内科的临床案例，考查综合运用理论知识解决临床实际问题的能力
技能考核	采集病史	20	对儿内科常见病、多发病进行考核
	体格检查	40	对全身进行体格检查
	技能操作	40	心肺复苏

核心胜任力的Mini-CEX对2组学员进行评估。2组学员在轮转前Mini-CEX评估的总分数及各细分条目差异均无统计学意义（P>0.05）；而在轮转后，试验组住培学员Mini-CEX评估的总分数及各细分条目（包括病史采集、体格检查、人文关怀、临床判断、沟通技巧、组织效能及整体表现）得分均高于对照组，差异有统计学意义（P<0.05）（表3）。

2.2　出科理论与实践操作考核成绩对比

试验组住培学员出科理论考核成绩低于对照组，差异具有统计学意义（P<0.05），但2组学员出科技能考核成绩差异无统计学意义（P>0.05）（表4）。

2.3　教学满意度对比

2组学员在教学门诊结束后对带教满意度进行评分，试验组住培学员对带教满意度的等级分布优于对照组（Z=−4.73，P<0.001）。具体表现为：试验组全部学员均为“比较满意”（61.11%，22/36）或“非常满意”（38.89%，14/36），而对照组集中在“一般满意”（22.22%，8/36）和“比较满意”（77.78%，28/36），“非常满意”为0（0/36）（表5）。

3　讨论

3.1　基于OBE理念融合AI工具的教学门诊与常规指导模式的差异分析

从“教师中心”到“学生中心”的转变。本研究旨在探讨OBE理念融合DeepSeek等AI工具的教学门诊与常规指导模式的差异，并非从根本上否定常规胜任力导向教学，而是在已有教学门诊基础上，借助OBE理念的系统化设计和AI技术的赋能，对教学流程、评价方式及个性化支持进行了工具层面的创新与优化。2种模式在教学理念上一脉相承，但在具体实现方式上存在以下值得借鉴的差异。本研究结果显示，试验组在Mini-CEX的“临床判断”“沟通技巧”“组织效能”等需要主动决策与信息整合的维度上优于对照组（P<0.001）。这为本模式在学员角色上的转变提供了依据：常规模式下学员大多被动执行固定流程，而本模式通过AI辅助的模拟

表3　2组Mini-CEX评估工具得分比较[n=36，分，$M(Q_1, Q_3)$]

时间	评价维度	试验组	对照组	Z值	P值
轮转前	学前总分	46.50(42.00,48.00)	44.50(42.00,48.00)	−0.98	0.326
	病史采集	7.00(6.00,7.00)	6.00(6.00,7.00)	−1.66	0.098
	体格检查	6.00(6.00,6.00)	6.00(6.00,7.00)	−0.08	0.935
	人文关怀	6.50(6.00,7.00)	6.50(6.00,7.00)	0.00	1.000
	临床判断	6.00(6.00,7.00)	6.00(6.00,7.00)	−0.92	0.358
	沟通技巧	7.00(6.00,7.00)	6.50(6.00,7.00)	−1.46	0.146
	组织效能	7.00(6.00,7.00)	6.00(6.00,7.00)	−0.92	0.357
	整体表现	7.00(6.00,7.00)	6.50(6.00,7.00)	−0.58	0.561
轮转后	学后总分	56.00(51.00,58.00)	47.00(44.00,49.00)	−6.64	<0.001
	病史采集	8.00(7.00,8.00)	7.00(6.00,7.00)	−5.84	<0.001
	体格检查	8.00(8.00,9.00)	7.00(6.00,7.00)	−6.91	<0.001
	人文关怀	8.00(7.00,9.00)	7.00(6.00,7.00)	−6.01	<0.001
	临床判断	8.00(8.00,8.00)	7.00(7.00,7.00)	−6.80	<0.001
	沟通技巧	8.00(7.00,8.00)	6.00(6.00,7.00)	−6.48	<0.001
	组织效能	8.00(7.00,8.00)	7.00(6.00,7.00)	−5.57	<0.001
	整体表现	8.00(7.00,8.00)	7.00(6.00, 7.00)	−6.06	<0.001

表4　2组理论与实践操作考核得分比较（n=36，分，$\bar{x} \pm s$）

考核维度	试验组	对照组	t值	P值
理论考核	86.17 ± 3.55	87.83 ± 3.37	−2.04	0.045
技能考核	84.12 ± 2.94	83.90 ± 5.12	0.22	0.824

表5　2组教学满意度比较[n=36，例（%）]

组别	不满意	一般满意	比较满意	非常满意	Z值	P值
试验组	0(0.00)	0(0.00)	22(61.11)	14(38.89)	−4.73	<0.001
对照组	0(0.00)	8(22.22)	28(77.78)	0(0.00)		

训练与即时反馈，使学员更主动地管理诊疗流程并调用AI解决问题。相应地，试验组在“人文关怀”维度也优于对照组，提示教师角色也从“监督与纠错”转变为“观察、提问与引导”，借助AI提供的客观数据实现精准指导。在教学流程设计上，常规模式多以固定流程（接诊—汇报—沟通—文书）的完成为导向，而本模式遵循OBE的反向设计原则，从预设的核心胜任力成果倒推每个教学环节——试验组在病史采集、体格检查等基础维度同样优于对照组（$P<0.001$），表明反向设计并未削弱基础技能，反而强化了整体表现。在评价反馈层面，试验组出科后Mini-CEX总分中位数从轮转前的46.50分提升至56.00分，对照组从44.50分提升至47.00分，试验组提升幅度（+9.50分）大于对照组（+2.50分），组间差异具有统计学意义（$Z=-6.64$，$P<0.001$）（表3），说明形成性评价与AI数据辅助反馈有效促进了能力增长。最后，在准入与个性化学习上，本模式设置了基于AI模拟评分≥8分的“能力准入”门槛，并基于AI分析为每位学员提供个性化学习资源与提升计划，突破了常规模式“一刀切”、忽略个性化准备的局限。综上所述，本模式是对现有胜任力导向教学门诊的有益补充与技术增强，其核心价值在于通过与AI工具的深度融合，使OBE理念中的“反向设计、个性化反馈、能力准入”等原则更具可操作性和可复制性。

3.1.1 核心理念：从“内容驱动”到“成果驱动”

常规指导模式本质上是“内容驱动”或“教师驱动”，其教学起点是固定的门诊流程，教学活动存在一定的随机性，同时高度依赖指导教师的临床经验与个人习惯。学员的学习路径由教师主导设计，其成长质量在很大程度上取决于所跟随的教师的水平与投入程度。而基于OBE理念并融合DeepSeek等AI工具的模式则是彻底的“成果驱动”或“学生驱动”。其首要环节是明确界定学生需达成的最终能力成果（即核心胜任力），并借助AI工具将所有教学活动、资源配置及评价均围绕此成果进行反向设计与精准赋能。本研究显示，对照组Mini-CEX各维度提升不明显，而试验组在明确的成果导向下，所有维度均显著提升，这表明成果驱动模式更能确保核心胜任力目标的实现。

3.1.2 教学过程：从“流程任务”到“主动建构”

常规教学模式的教学设计，其核心是围绕“接诊—汇报—沟通—文书”这一固定的、线性的临床流程。设计的出发点和落脚点在于确保这一标准流程能够被完整、正确地执行。教学目标较为笼统，如“掌握儿科常见病及多发病的诊治”“熟悉门诊工作”“学习医患沟通”等。评价也更多地关注流程节点上的表现（如病历书写是否规范、医患沟通是否顺畅），而非能力的内化与迁移。与之不同，基于OBE理念并融合DeepSeek等AI工具的教学门诊，其反向设计的第一步是明确界定学员应具备的可观察、可测量的核心胜任力成果（如完整的病史采集、基于循证的鉴别诊断、有效的家属沟通等）。试验组在“临床判断”和“沟通技巧”上的优势均具有统计学意义（均$P<0.001$）（表3），反映了AI作为“能力脚手架”对学员主动建构的促进作用。

3.1.3 评价反馈：从“终结性评价”到“形成性评价”

常规模式的评价多集中于出科时的“终结性”和“概括性”评价（如“今天表现不错”），缺乏具体、可操作的行为指导，难以对学习过程产生有效干预。需要指出的是，教学门诊的本质是教学过程，无论采用何种模式，都不应被简化为一次终结性评价。而基于OBE理念并融合DeepSeek等AI工具的教学门诊，其核心在于“形成性评价”。在常规的Mini-CEX和操作技能直接观察评估（direct observation of procedural skills，DOPS）基础上，引入DeepSeek等AI工具作为辅助性评价与反馈工具，实现了人机协同的形成性评价。在指导教师进行主导性结构化反馈的同时，可借助DeepSeek等AI工具进行内容补充，丰富了反馈的维度和深度。试验组通过形成性评价与AI辅助反馈，Mini-CEX总分显著提升，形成了“评价—反馈—改进”的闭环。

3.2 教学改革显著提升临床胜任力

本研究结果证实，基于OBE理念融合AI工具的教学门诊能够有效、全面地提升住院医师的核心胜任力。在干预前，试验组与对照组在Mini-CEX基线测评中各项得分差异均无统计学意义，表明2组学员的初始临床能力处于相近水平。而后经过不同模式的培训，试验组的Mini-CEX总分及各项细分维度（包括病史采集、体格检查、人文关怀、临床判断、沟通技巧、组织效能及整体表现）得分均高于对照组（$P<0.05$）。这一显著差异说明了基于OBE理念并融合DeepSeek等AI工具的教学门诊模式在提升核心胜任力方面具有明显优势。在出科考核中，试验组理论考试成绩低于对照组（$P<0.05$），但在技能操作考核中2组差异无统计学意义（$P>0.05$）。这一

结果初看与预期相悖，但深入分析后发现，它反映了本模式在教学资源分配上的特点：本模式以OBE理念为核心，将教学目标从“理论知识记忆”转向“核心胜任力”（尤其是Mini-CEX所评估的病史采集、临床判断、沟通技巧等）。试验组在Mini-CEX总分及各维度上均优于对照组，表明本模式将更多时间和精力分配到了临床实践与思维训练中，相应减少了对理论知识的系统复习时间，从而在常规理论考试中略显不足。这体现了教学重心从“知识传授”向“能力培养”的转变，并非意味着该教学模式的失败。技能考核无差异则说明本模式对基础操作技能的影响与常规教学相当。因此，本模式相较于常规模式的优势在于系统性地培养了住院医师更高阶的临床思维、复杂情境沟通及自我导向学习等综合素养。未来的优化方向可考虑在保持临床实践强度的同时，通过AI辅助的个性化理论复习模块，弥补知识点系统性覆盖的不足，以实现临床胜任力与理论知识的均衡发展。

3.3　教学改革显著提升教学满意度

本研究结果表明，试验组学员对教学满意度的评价优于对照组（$Z=-4.73$，$P<0.001$）。具体而言，试验组所有学员均选择“比较满意”（61.11%，22/36）或“非常满意”（38.89%，14/36），而对照组无人选择“非常满意”，且有22.22%（8/36）的学员选择“一般满意”（表4）。这一差异主要源于本模式对“以学员为中心”理念的贯彻[13]。通过明确学习成果、赋予学员独立接诊主导权并提供及时结构化反馈，极大地增强了学员的学习主动性、获得感和自信心，同时有效激发了其学习兴趣，提高了沟通与协作能力，科学合理地拓展了专业课程的广度、深度和温度[14]；通过构建形成性评价与终结性评价机制，持续促进了应用型人才培养目标的达成[15]。与常规指导模式相比，基于OBE理念的教学门诊使学员真切感受到自身临床能力的成长，从而在情感与认知层面形成更积极的学习体验。这提示在教学改革中注重目标引领和学员参与，是改善教学满意度的重要路径。

3.4　基于OBE理念融合AI工具的教学门诊的理论价值与实践意义

基于OBE理念并融合AI工具的教学门诊，其核心价值聚焦于借助AI工具对住院医师核心胜任力进行系统培养，将儿科规范化培训由“过程管理”向“成果管理”转变。首先，该模式实现了教学目标与临床实践成果的紧密结合，试验组在Mini-CEX所有维度上均显著提升，而对照组仅略有提高，表明以OBE反向设计为核心的教学门诊，比常规流程导向模式更能有效地系统培养核心胜任力。OBE理念强调以终点定起点，即首先明确住培结束时需达到的能力目标（如独立诊治儿科常见病），据此反向设计教学环节，使每次门诊教学成为目标清晰、内容集中的临床能力定向训练，显著增强培训内容与岗位需求的契合度。其次，该模式构建了“以学员为中心”的主动学习体系。住院医师作为诊疗过程的主导者，需主动管理诊疗流程并调用AI工具解决问题，从而有效激发学习主动性和职业责任感，强化临床思维、判断及独立处理问题的能力。试验组在理论考试成绩略低于对照组（$P=0.045$）的情况下，临床综合能力却明显领先，这提示本模式的教学重心从知识记忆转移至能力应用，但同时也暴露了理论知识点覆盖可能不足的问题，未来需通过整合个性化理论复习模块加以优化。此外，该模式强调准确、及时的形成性评价。带教教师承担教学设计、过程观察和结果反馈的角色，借助Mini-CEX等标准化工具，并结合AI提供的全过程数据，对学员在专业技能、医患沟通及人文关怀等方面的表现进行更客观、精准的结构化反馈，形成“评价—反馈—改进”的教学闭环，推动能力持续提升。

3.5　研究局限性及启示

尽管本研究初步证实了基于OBE理念融合AI工具的教学门诊模式在提升儿科住培学员核心胜任力方面的积极效果，但仍存在以下几方面的局限性：①研究样本与范围的局限性。本研究为单中心研究，仅在本单位培训基地开展，纳入的样本量相对有限，且未在实验设计阶段进行正式的样本量计算，样本量主要基于基地轮转安排的实际可行性确定。虽然事后功效分析提示现有样本量具备足够的统计效能，但前瞻性样本量估算仍更具科学严谨性，未来研究应基于预试验结果或既往文献中的效应量进行更规范的样本量设计。②缺乏长期效果评估。本研究主要评估了该教学模式的中短期效果，缺乏对学员长期表现（如结业后1至3年的独立工作能力、职业发展情况）的追踪数据，无法完全论证其影响的持久性。③病例可比性与选择偏倚。本研究2组学员接诊的病例均来源于同一教学门诊的预约患者（每次预约6名专科患者），按签到顺序依次分配给学员接诊，未进行分组偏好筛选。由于预约患者本身存在一定的病例选择性（多以常见

病、稳定期为主），且本研究未对2组学员实际接诊病例的病种分布、病情难度进行系统的组间比较与统计学验证，无法完全排除因病例差异引入的混杂偏倚。而对于急危重或症状极其不典型的复杂病例，如何安全、有效地融入此教学模式，仍需进一步探索。④干预依从性数据缺失。本研究未系统收集试验组学员对AI工具的使用依从性数据（如模拟训练完成率、查询频率等），无法排除“干预未充分实施”对结果的影响。

基于上述局限性，本研究为未来相关领域的探索和教学实践提供了以下启示：未来研究可开展多中心、大样本的随机对照试验，以提供更高级别的循证医学证据，增强结论的可靠性；应建立长期追踪机制，对参与学员进行延时评估，考察其临床胜任力的维持情况与职业发展轨迹，从而更全面地评价教学模式的长期效益；应探索在资源相对有限的单位开展此模式的优化路径，利用标准化病人弥补典型病例的不足，建立视频病例库作为补充，以增强2组病例的可比性，并对2组接诊病例的病种分布、病情难度进行系统的组间统计验证；同时，未来研究应通过设计内嵌的日志系统等方式量化依从性。

综上所述，实施基于OBE理念融合AI工具的教学门诊是一项系统工程，其成功离不开医院管理层的顶层设计与资源投入、师资队伍的观念更新与能力提升，以及精细化、制度化的过程管理。只有克服这些挑战并做好充分准备，基于OBE理念融合AI工具的教学门诊，才能切实重塑临床教学模式，有效提升儿科住培质量，最终发挥其培养卓越医学人才的巨大潜力。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 吴碧琛：项目设计、撰写论文；马叶：方案优化、统计分析；姚婷新、范江花：项目实施；肖云彬：项目指导、凝练主要观点

参考文献

[1] 靳明伟，樊姨君，郭明，等. 标准化病人联合莱斯特评估法在全科门诊教学中的应用效果[J]. 中华全科医学，2024，22(11)：1953-1956. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.003773.

[2] 庹媛媛，艾戎，张涛，等. 角色扮演法在儿科医患沟通教学中的应用效果[J]. 贵州医科大学学报，2025，50(5)：775-780. DOI: 10.19367/j.cnki.2096-8388.2025.05.020.

[3] 中国医师协会. 住院医师规范化培训教学活动指南（2022版）[EB/OL]. [2025-10-11]. https://ccgme-newslogin.oss-cn-beijing.aliyuncs.com/upload/2022/11/24/69b54230c9954edfa16fe787e5077c64.pdf.

[4] 黄晓明，李航，曾学军. 什么是教学门诊[J]. 中华内科杂志，2018，57(2)：152-154. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2018.02.016.

[5] 王玲，章晓云. 成果导向教育理念在临床实践教学中的应用研究进展[J]. 中华医学教育探索杂志，2023，22(12)：1863-1868. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20230414-01538.

[6] 王慧丽，张旭林，黄梦珠，等. 基于OBE理念的医学类实验室安全培训实践研究[J]. 中华医学教育探索杂志，2024，23(11)：1495-1499. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240107-01890.

[7] Faul F, Erdfelder E, Lang AG, et al. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences [J]. Behav Res Meth, 2007, 39(2): 175-191. DOI: 10.3758/BF03193146.

[8] 闫辉，齐建光，张欣，等. 儿科胜任力导向模式在住院医师规范化培训的探索与实践[J]. 中国毕业后医学教育，2021，5(5)：418-421，425. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2021.05.008.

[9] 李海潮. 我国医师胜任力模型的形成性评价：设计、实施与思考[J]. 中华医学教育探索杂志，2024，23(1)：7-11. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20231215-01607.

[10] Mortaz Hejri S, Jalili M, Masoomi R, et al. The utility of mini-clinical evaluation exercise in undergraduate and postgraduate medical education: a BEME review: BEME Guide No. 59 [J]. Med Teach, 2020, 42(2): 125-142. DOI: 10.1080/0142159X.2019.1652732.

[11] 刘美娟，张小茜，杜爱玲. 迷你临床演练评估在本科医学生临床能力培养中的应用研究[J]. 中国高等医学教育，2020(1)：87-88. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2020.01.043.

[12] 杨阳，王亚，郑庆华，等. Mini-CEX+DOPS评价Simodont培训系统在口腔全科住院医师培养中的运用研究[J]. 中华医学教育探索杂志，2025，24(9)：1164-1170. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20241022-01986.

[13] 封羽婷，杨靓，徐国斌，等. 基于OBE教育理念的康复医学理论课教学改革研究[J]. 中华医学教育探索杂志，2023，22(10)：1529-1532. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220610-01455.

[14] 王嫣，王智彪，李发琪，等. 基于OBE线上线下混合式医学专业和人文精神融合的课程设计和实践[J]. 中华医学教育探索杂志，2025，24(4)：535-539. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20231112-02000.

[15] 唐桂敏，苗鑫蕾，王倩倩，等. 基于OBE理念的健康服务与管理人才培养路径优化策略[J]. 中华医学教育探索杂志，2025，24(8)：1147-1152. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20230509-01553.

（收稿日期：2026-01-21）

（本文编辑：邬小梅）