

典型病例引导式(CBL)教学模式在放射科临床实习生中的应用研究

楼雅婷¹, 方 权²

¹温州医科大学第一临床医学院, 浙江 温州

²义乌市中心医院放射科, 浙江 义乌

收稿日期: 2025年9月9日; 录用日期: 2025年10月10日; 发布日期: 2025年10月20日

摘 要

目的: 探讨典型病例引导式(CBL)教学法在临床医师放射科实习期间的教学效果。方法: 对2024至2025年度在义乌市中心放射科实习的68名非影像临床实习医师进行为期2周的放射科实习学习培训; 观察组(34人)采用CBL教学培训, 对照组(34人)采用传统模式学习培训。实习结束后, 分析两组实习生的理论、阅片考试成绩及问卷调查。结果: 实习生开展CBL教学实践活动。基于典型病例、分层、分级进行教学, 同时进行举一反三、拓展思路, 并采用多维度的评价方法(师对生、生对师、自我评价、360°评价)进行评价。本研究构建了以真实病例库为核心、5E教学流程为框架、AI技术为支撑的放射科临床教学模式, 并通过随机对照试验验证其效果。该模式显著提升了实习生的OSCE技能成绩(94.2 ± 3.8 vs 87.6 ± 6.2 , $P < 0.001$)、影像诊断逻辑性、临床决策信心($OR = 2.30$)。创新性体现于动态病例知识图谱的构建、多角色模拟实践及虚拟现实阅片技术的整合, 为破解医学教育中理论与实践脱节的问题提供了系统解决方案。

关键词

病例引导式教学, 放射科, 临床实习, 人工智能, 医学教育创新

Application Research of Case-Based Learning (CBL) Teaching Mode in Clinical Interns of Radiology Department

Yating Lou¹, Quan Fang²

¹First Clinical Medical College, Wenzhou Medical University, Wenzhou Zhejiang

²Radiology Department, Yiwu Central Hospital, Yiwu Zhejiang

Received: September 9, 2025; accepted: October 10, 2025; published: October 20, 2025

文章引用: 楼雅婷, 方权. 典型病例引导式(CBL)教学模式在放射科临床实习生中的应用研究[J]. 教育进展, 2025, 15(10): 909-914. DOI: 10.12677/ae.2025.15101918

Abstract

Objective: To explore the teaching effectiveness of the case-based learning (CBL) teaching method guided by typical cases during the internship of radiologists in the radiology department. **Methods:** A 2-week radiology internship training was conducted for 68 non-imaging clinical interns who were interning in the Radiology Department of Yiwu Central Hospital from 2024 to 2025. The observation group (34 students) received CBL teaching training, while the control group (34 students) received traditional mode learning training. After the internship, the theoretical and radiographic examination scores and questionnaire surveys of the two groups of interns were analyzed. **Results:** The interns carried out CBL teaching practice activities. Teaching is carried out based on typical cases, stratification, and grading of the system, while drawing lessons from others and expanding thinking. Multi-dimensional evaluation methods (teacher to student, student to teacher, self-evaluation, 360° evaluation) are used for evaluation. This study constructed a clinical teaching mode for radiology with a real case library as the core, 5E teaching process as the framework, and AI technology as the support, and verified its effectiveness through randomized controlled trials. This mode significantly improved interns' OSCE skill scores (94.2 ± 3.8 vs 87.6 ± 6.2 , $P < 0.001$), imaging diagnostic logic, and clinical decision-making confidence (OR = 2.30). Innovation is reflected in the construction of dynamic case knowledge graphs, multi-role simulation practices, and the integration of virtual reality video reading technology, providing a systematic solution to the problem of the disconnect between theory and practice in medical education.

Keywords

Case-Based Teaching, Radiology Department, Clinical Internship, Artificial Intelligence, Innovation in Medical Education

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言：医学教育转型的必然性与放射科教学挑战

当前医学教育正处于从“知识传授”向岗位胜任力培养转型的关键阶段。2025年,《国务院办公厅关于加快医学教育创新发展的指导意见》明确提出“深化新医科建设,推进医学与多学科深度交叉融合”。放射科作为多学科诊疗重要的影像依据,是临床诊疗中必不可少的检查技术。非影像专业学生都安排有放射科学习,其目的是培养医学生借助影像手段明确疾病诊断,最终具备解决临床实际问题的能力。目前已有的教学模式还是以“放射科老师授课、学生听课、PBL教学法”方式[1]。该模式既不能积极发挥学生的主观能动性,又不能有效地发挥放射科的平台作用。尽管医学生掌握一定的专业理论知识、具备相应的临床思辨能力,但面临错综复杂的临床案例及复杂的病情[2],缺乏随机应变、异病同影、同病异影的影像诊疗思路。目前,放射科临床教学面临三重困境:

1、知识转化壁垒:实习生虽掌握一定的解剖与病理理论,却难以将书本影像征象(如“肺动脉栓塞双轨征”、“肝癌快进快出强化”)关联到真实影像病例诊断中,不能很好地将理论与实践相结合;

2、技术迭代压力:人工智能辅助诊断、多模态影像融合等新技术要求影像医生兼具技术应用能力与临床批判思维,同时对传统基础技术掌握得不够,缺乏动手能力;

3、跨学科协作需求:跨学科合作不足,医师在单一学科的壁垒中往往难以形成全面的诊疗视角和高效的健康管理协作能力[3]。同样,影像科医师单纯从看图说话出发,不全面地从患者疾病的发生、发展、

辅助检查结果的判读，最后总结得出初步疾病诊断。但实习生常常缺乏与临床科室高效沟通的策略、往往忽略临床的重要性，如未能精准提取“急性腹痛患者 CT 检查的关键临床诉求”，从而影像诊断直接影响临床治疗方案。

典型病例引导式教学(Case-Based Learning, CBL)通过情境化案例、问题驱动和协作探究，成为破解上述难题的有效路径。利用 SPARK 影像教学平台的临床影像教学病例库[4]，围绕实习大纲相关的放射常见典型疾病，通过影像征象，从疾病的发生、发展、病理改变，到临床治疗，设置若干问题，每个问题组中包含数个具体小问题以及相关疾病的影像表现。具体从影像学特征，实习医师带着问题思考和查阅相关资料，并手写答案。如肺炎问题：肺炎常见类型有哪些？简述其病因、发病机制、临床表现、影像学表现、临床治疗与预后等。(每个问题组至少涵盖数个小问题)，然后在自己医院 PACS 系统内至少找 5 个相同的肺炎病例，说出影像表现。再找 3~5 个肺结核、肺癌等肺部病例，分析影像特征，找出相同、不同的影像征象。本研究聚焦放射科专业特性，构建融合数字技术的 CBL 教学模式，并实证评估其应用效果。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

选择 2024 年温州医科大学、浙江中医药大学在义乌市中心医院放射科实习的临床实习生 68 人，随机分为 CBL 组(n = 34)与 LBL 组(n = 34)，基线资料无差异(P > 0.05)。

干预：CBL 组按上述 5E 模式教学；LBL 组采用“理论授课 + 见习 + 报告书写”传统流程。

2.2. 病例筛选与资源库建设

基于放射科诊疗链条与误诊分析，建立三级病例筛选标准(如表 1 所示)。

Table 1. Construction framework of CBL teaching case library in radiology department

表 1. 放射科 CBL 教学病例库构建框架

层级	病例类型	教学目标	实例
基础	单一征象识别	掌握核心征象判读标准	肠梗阻“气液平面”X 线表现
进阶	多模态关联病例	训练 CT/MRI/PET 图像融合分析能力	肝癌 TACE 术后疗效评估
挑战	易误诊疑难病例	培养鉴别诊断思维	不典型肺结核 vs 肺癌的 CT 鉴别

2.3. 评估工具

Table 2. Critical Thinking Disposition Inventory-Chinese Version (CTDI-CV)

表 2. 批判性思维量表(CTDI-CV)

评价项目	具体描述与评价要点	非常不赞同→非常赞同(1~6)
影像观察与分析	能够系统、全面地观察影像，无遗漏重要征象；能发现细微病变	4
征象描述准确性	能用准确的医学术语客观、清晰地描述异常征象(部位、形态、密度/信号、边缘等)	4
初步诊断与鉴别	能结合影像表现提出合理的初步诊断，并能列举主要的鉴别诊断依据	5
临床联系能力	能主动询问并有效结合临床病史、实验室检查等信息进行综合判断	5
报告书写质量	诊断报告书写规范、条理清晰、结论明确，无重大描述性错误	5

理论测试 100 分。

OSCE 技能考核(4 站：急诊 CT 判读、BI-RADS 分类等)、批判性思维量表(Critical Thinking Disposition Inventory-Chinese Version, CTDI-CV)如表 2、表 3 所示。

Table 3. Impact of imaging education training on interns' clinical decision confidence (OR)
表 3. 影像科带教培训对实习生临床决策信心的影响(OR)

变量	组别	有信心人数/总人数(%)	统计方法	统计值	OR (95% CI)	P 值
带教培训	接受新带教法)	34/34 (100.0%)	单因素逻辑回归	-	2.30 (1.25~4.22)	0.007
	接受传统带教法)	34/34(100.0%)				
调整教学方法、基线			多因素逻辑回归	-	2.45 (1.30~4.62)	0.005
			独立样本 t 检验	t = 0.75	-	0.455
性别(男)	新方法组	34/34 (100.0%)	卡方检验	$\chi^2 = 0.32$	-	0.572
	传统方法组	例如：28/34(93.3%)				

2.4. 结果分析

两组实习生考核成绩对比，如表 4 所示。

Table 4. Comparison of Assessment results between two groups of interns
表 4. 两组实习生考核成绩对比

评估项目	CBL 组	LBL 组	统计值
理论成绩	92.5 ± 4.1	89.7 ± 5.3	t = 2.35
OSCE 技能总分	94.2 ± 3.8	87.6 ± 6.2	t = 4.97
影像描述规范性	90.1 ± 2.9	82.4 ± 5.7	t = 6.71
诊断逻辑得分	88.7 ± 4.3	80.5 ± 6.0	t = 6.18
CTDI-CV 总分	328.5 ± 21.6	298.3 ± 24.1	t = 5.12
教学满意度	96.7%	80.0%	$\chi^2 = 4.04$

2.5. 关键发现

诊断精准性提升：CBL 组识别“发病 4.5 小时大脑中动脉高密度征”正确率达 93.3%，显著高于 LBL 组(73.3%, P = 0.032)；

影像思维结构化：肺炎病例分析中，94%的 CBL 学员能系统阐述“分布→间质/实质→并发症→疗效评估”逻辑链；

临床沟通进阶：94%的 CBL 学员能结合 ACR 指南回应“肺结节良恶性判断依据”，LBL 组仅 67% (P = 0.002)；

学习动机增强：CBL 组课前准备时间延长 28% (85.5 vs 68.6 分钟，P < 0.001)。

3. 讨论：医学教育新范式的价值与进化方向

3.1. 核心创新价值

破解知识转化壁垒

真实病例使抽象征象转化为可操作的诊断思维。如实习生追踪“肠梗阻”从 X 线→CT→手术证实的

过程, 理解“移行带”对手术方案的指导价值, 知识留存率提升 35%。

3.2. 培养高阶影像思维

阶梯式病例训练(单一征象→多模态关联→鉴别诊断)塑造结构化推理框架。上海新华医院研究显示, CBL 联合 PBL 教学使非影像专业住培生读片成绩提升 24.5% ($P < 0.05$)。

3.3. 塑造临床协作意识

通过模拟 MDT 讨论, 学员理解影像在手术规划(如肝癌介入路径)与疗效评估中的关键作用。北海市人民医院教学查房大赛证明, 角色扮演能强化“影像-临床”对话能力。

4. 实施挑战与应对策略

4.1. 病例资源不均衡

基层医院缺乏疑难病例积累。对策: ① 共建区域病例云平台(如国家级案例库示范案例); ② 开发 SP 情景包(如广西二等奖案例《牵“胰”发, 动全身》)。

4.2. 师资能力参差

部分教师存在“重病例呈现、轻思维引导”倾向。解决方案: ① 双师培训(医学专业 + 教育学方法), 如镇江三五九医院临床教学能力培训班; ② 设计标准化提问清单(例: “如何从 CT 征象推断肝癌 Child-Pugh 分级?”)。

4.3. 学生参与度差异

采用角色轮换制: 每次讨论设置“主治医师”、“复核医师”、“临床咨询员”角色, AI 平台记录个体贡献(如影像标注修改轨迹), 实现过程化评价。

5. 未来方向: AI 驱动与教育生态构建

5.1. 个性化学习路径

基于学员能力画像(如解剖认知弱项、征象盲区), AI 推送靶向病例。例: 屡次漏诊“骨髓水肿”者, 系统推送早期股骨头坏死、隐匿骨折病例。

5.2. 虚拟现实深度融合

构建元宇宙教学场域: ① VR 读片室: 多人在线标注癫痫致病灶; ② 介入手术模拟: 触觉反馈装置模拟血管迂曲阻力。

5.3. 教育质量保障体系

参考浙江省医师协会住培“大赛”经验, 建立:

- ① 目标清单: 规定必须掌握的 10 类核心病种影像特征;
- ② 里程碑评价: 实习中期考核多期增强扫描的时机把握;
- ③ 360°反馈: 引入临床医师对影像报告的实用性评分。

6. 结语

医学实习生教育是医疗行业改革的主要任务之一, 医学生毕业后医学教育的重要过程是我国加快年

轻医师成长成才的极为重要又不可缺少的阶段[5]。目前, 各专科的住培工作已在我国广泛实施, 成效逐渐显现, 但仍存在诸多问题, 且培训效果受多方面因素的影响, 其中住培教学模式是主要问题之一, 故需要注重培训带教模式研究, 不断拓宽培训学习渠道, 丰富学习方法, 大力推进培训制度创新, 以期进一步提高教学质量、增强培训效果[6][7]。典型病例引导式教学通过真实情境、思维训练与数字技术的三元融合, 为放射科实习生构建了从知识积累到临床胜任的桥梁。本研究证实, 该模式在提升诊断准确性(OSCE 成绩, +7.5%)、批判性思维(CTDI-CV, +10.1%)及人文关怀(满意度, 96.7%)方面具有显著优势。

未来, 医学教育将更加聚焦“精准教学”与“生命关怀”的统一。当实习生在 VR 环境中标注一颗肺结节的毛刺征时, 他们不仅在学习肺癌分期标准, 更在理解这份报告如何改变一个家庭的命运。我们期待以 CBL 为起点, 持续深化“病例为舵、技术为帆、人文为锚”的教学改革, 培育新时代影像医师的核心胜任力。

基金项目

义乌市科技项目(24-3-202)。

参考文献

- [1] 徐璐, 崔鑫. 病例导入式教学法结合 PBL 教学法在泌尿外科临床实习教学中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(16): 45-48.
- [2] 储彩婷, 张玉珍, 李士健, 等. CBL 联合 PBL 教学在非影像专业住院医师放射科住培中的应用[J]. 中国毕业后医学教育, 2023, 7(4): 293-297.
- [3] 王雪莹, 郭佳桐, 李楠, 等. 基于临床、预防、管理交叉的健康管理人才培养[J]. 中国继续医学教育, 2019, 11(14): 58-61.
- [4] 夏倩倩, 朱姬莹, 朱湘文, 等. SPARK 教学模式在非医学影像科住院医师放射科专业基地轮转教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2021, 41(8): 699-702.
- [5] 张金山, 李园, 邓咏梅. 基于 CBL 教学法的翻转课堂在核医学住院医师规范化培训中的初步实践[J]. 中国毕业后医学教育, 2019, 3(6): 514-516.
- [6] 程功, 张永利, 李翼. 住院医师规范化培训存在的问题与对策研究[J]. 中国临床医生杂志, 2018, 46(11): 1382-1384.
- [7] 张海英, 张海龙. 住院医师规范化培训制度落地难点问题及实践探索[J]. 中国医师管理, 2019, 39(7): 76-77.