·住院医师规范化培训·

SPARK学习模式联合五步疑问法在甲乳外科住院医师规范化培训教学中的应用研究

黄毅祥　王刚　黄嫣妮　陈磊
同济大学附属第十人民医院普外科，上海 200072
通信作者：陈磊，Email：trillen@163.com

【摘要】 目的　将SPARK学习模式与五步疑问法相结合，构建新的教学方案，并评估其在甲乳外科住培教学中的应用效果，以期为优化专科医师培训模式提供理论依据和实践参考。**方法**　选取2022年12月至2024年12月参与规培的104名甲乳外科临床医师为研究对象，以教改时间为截点（2024年1月），将2022年12月至2023年12月参与规培的甲乳外科52名临床医师纳入对照组，给予常规教学（主要基于“理论授课–临床示教–技能训练–病例讨论”的线性教学流程，强调知识传授和技能模仿）；将2024年1月至2024年12月规培的52名临床医师纳入试验组，予以SPARK学习模式联合五步疑问的教学法。教学评价包括基础理论考核、临床技能考核、临床思维考核以及对教学的满意度评价。使用SPSS 26.0进行t检验和卡方检验。**结果**　试验组学员基础理论考核、临床技能考核均高于对照组，差异有统计学意义。试验组学员各思维能力维度评分均高于对照组[诊断决策：（21.85 ± 1.15）vs.（18.35 ± 3.42）；治疗规划：（24.62 ± 1.52）vs.（20.28 ± 4.13）；并发症管理：（14.82 ± 0.73 ）vs.（12.17 ± 2.53）；循证医学应用：（15.18 ± 0.92）vs.（12.48 ± 2.85）；多学科协作：（14.95 ± 0.83）vs.（12.73 ± 3.08）；成本效益分析：（8.25 ± 0.42）vs.（6.82 ± 1.53）]，差异有统计学意义。试验组学员教学满意度评分均高于对照组，差异有统计学意义。**结论**　SPARK学习模式与五步疑问法联合开展教学，通过系统化知识建构与批判性思维训练的有机结合，显著提升了甲乳外科住培医师的专科核心胜任力和应对复杂临床场景的决策能力。

【关键词】 SPARK学习模式；　五步疑问法；　甲乳外科；　临床思维能力
【中图分类号】 R-05
基金项目：上海市崇明区“可持续发展科技创新行动计划”项目（CKY2024-47）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20250101-02126

Application of SPARK learning model combined with five-step questioning method in standardized training of residents in the department of thyroid and breast surgery

Huang Yixiang, Wang Gang, Huang Yanni, Chen Lei
Department of General Surgery, Tenth People's Hospital of Tongji University, Shanghai 200072, China
Corresponding author: Chen Lei, Email: trillen@163.com

【Abstract】 Objective　To combine the SPARK learning model with five-step questioning method, construct a new teaching regimen, and evaluate its effectiveness in the resident training in the department of thyroid and breast surgery, and to provide theoretical basis and practical reference for optimizing the training model of specialist physicians. **Methods**　A total of 104 clinicians in the department of thyroid and breast surgery who participated in standardized training from December 2022 to December 2024 were selected as research subjects. Based on the time of teaching reform (January 2024), 52 clinicians who participated in standardized training from December 2022 to December 2023 were included in the control group; they received the routine teaching method mainly based on the linear teaching process of "theory teaching, clinical demonstration, skill training, and case discussion", which emphasized knowledge transmission and skill imitation. The 52 clinicians who participated in standardized training from January to December 2024 were assigned to the experimental group; they received SPARK learning model combined with the five-step question teaching method. Teaching evaluation included assessment of basic theory, clinical skills, and

clinical thinking as well as satisfaction with teaching. The *t* test and chi-square test were performed using SPSS 26.0. **Results** The basic theory assessment and clinical skill assessment scores were significantly higher in the experimental group than in the control group. The scores of all thinking ability dimensions were significantly higher in the experimental group than in the control group [diagnostic decision-making: (21.85 ± 1.15) vs. (18.35 ± 3.42); treatment plan: (24.62 ± 1.52) vs. (20.28 ± 4.13); complication management: (14.82 ± 0.73) vs. (12.17 ± 2.53); evidence-based medicine application: (15.18 ± 0.92) vs. (12.48 ± 2.85); multidisciplinary collaboration: (14.95 ± 0.83) vs. (12.73 ± 3.08); and cost benefit analysis: (8.25 ± 0.42) vs. (6.82 ± 1.53)]. The satisfaction scores were significantly higher in the experimental group than in the control group. **Conclusions** Through the organic combination of systematic knowledge construction and critical thinking training, the teaching method integrating SPARK learning model and five-step questioning method can significantly enhance the specialized core competence of residents in the department of thyroid and breast surgery and their decision-making ability to cope with complex clinical scenarios.

【**Key words**】 SPARK learning model;　Five-step questioning method;　Department of thyroid and breast surgery;　Clinical thinking ability

Fund program: Shanghai Chongming District "Sustainable Development Science and Technology Innovation Action Plan" Project (CKY2024-47)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20250101-02126

甲状腺乳腺外科（甲乳外科）作为外科学的重要分支，其疾病谱复杂、手术精细化程度高，对住院医师的临床思维和操作能力要求严格[1]。如何创新教学方法，提升住培医师的自主学习能力、临床决策能力和手术操作技能，成为医学教育领域的重要课题。SPARK学习模式（stimulate，prespecify，apply，review，keep）是一种基于认知心理学理论构建的主动学习框架，通过激发学习动机、明确学习目标、实践应用、反思总结和知识巩固五个环节，促进知识的深度理解和长期记忆[2]。五步疑问法（提问、思考、讨论、解答、反思）则强调以问题为导向，通过质疑与探究培养批判性思维[3]。二者结合，既能提供系统化的学习路径，又能强化临床问题解决能力，有望弥补传统教学的不足[4]。本研究拟将SPARK学习模式与五步疑问法相结合，构建新的教学方案[5]，并评估其在甲乳外科住培教学中的应用效果，以期为优化专科医师培训模式提供理论依据和实践参考

1　对象与方法

1.1　研究对象

选取2022年12月至2024年12月的参与规培的104名甲乳外科临床医师为研究对象，以教改时间为截点（2024年1月），将2022年12月至2023年12月参与规培的52名临床医师纳入对照组，给予常规教学（主要基于“理论授课–临床示教–技能训练–病例讨论”的线性教学流程，强调知识传授和技能模仿）；将2024年1月至2024年12月参与规培的52名临床医师纳入试验组，予以SPARK学习模式联合五步疑问的教学法。两组学员基本资料差异无统计学意义，具有可比性（表1）。

1.2　方法

1.2.1　对照组教学

对照组主要基于常规教学的“理论授课–临床示教–技能训练–病例讨论”的线性教学流程，强调知识传授和技能模仿。

在理论授课环节，教学主要依托大课讲座和科室小讲课形式开展。带教教师通过PPT系统讲解甲乳外科基础理论和临床知识，理论授课重点突出专科特色内容：甲状腺疾病方面，系统讲解甲状腺结节的TI-RADS分级、细针穿刺活检的适应证与操作规范、甲状腺癌的美国癌症联合委员会分期系统；乳腺疾病方面，着重讲授乳腺BI-RADS分级、乳腺癌的分子分型与个体化治疗策略、前哨淋巴结活检技术要点。授课形式以多媒体课件展示为主，配合典型超声图像、病理切片和手术视频的讲解。特别强调《甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南》《中

表1　一般资料比较[($\bar{x} \pm s$)，例(%)，n=52]

组别	性别		年龄（岁）	学历	
	男	女		本科	研究生及以上
试验组	31(59.62)	21(40.38)	26.96 ± 2.25	27(51.92)	25(48.08)
对照组	37(71.15)	15(28.85)	27.04 ± 2.16	32(61.54)	20(38.46)
χ^2/t值	1.53		0.19	0.98	
P值	0.216		0.854	0.322	

国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范》《中国甲状腺及甲状旁腺手术中神经监测指南》的规范化应用，要求住院医师熟记关键诊疗流程和手术指征。理论课程通常每周安排1~2次，每次1~2 h，课后通过书面测试评估知识掌握情况。

临床示教主要在真实医疗场景中实施。在病房教学中，高年资医师带领住院医师进行日常查房，通过典型病例讲解病史采集、体格检查和诊疗方案制定。手术室教学中，住院医师通过观看手术过程学习操作技巧。临床示教紧密结合甲乳外科特色：甲状腺专科查房中，重点训练住院医师甲状腺触诊技巧、喉返神经功能评估、术后甲状旁腺功能监测等专科体检技能；乳腺专科查房时，强化乳腺肿块定位、乳头溢液检查、腋窝淋巴结评估等专项技能。手术示教侧重甲状腺全切术中的喉返神经显露与保护技术、中央区淋巴结清扫的解剖层次把握，以及乳腺癌改良根治术中的皮瓣分离技巧、腋窝淋巴结清扫范围控制等关键技术要点。

技能培训采用模拟训练与临床实操相结合的方式。技能培训突出甲乳外科特色操作：在甲状腺专项训练中，使用仿真模型进行甲状腺FNAB模拟训练，重点练习穿刺角度掌握、标本获取技巧；乳腺专项训练包括乳腺肿物定位标记、空心针穿刺活检等操作练习；借助虚拟仿真系统进行甲状腺手术入路解剖训练，特别是甲状腺上极血管处理、甲状旁腺识别与保护等难点技术。

病例讨论每月组织1~2次，通常由带教教师选取典型或疑难病例进行展示。病例讨论聚焦甲乳外科典型及疑难病例：甲状腺病例重点讨论甲状腺癌术后TSH抑制治疗的个体化调整、甲状旁腺功能减退的长期管理；乳腺病例着重分析新辅助化疗后的手术时机选择、保乳手术的切缘评估等临床难点。

1.2.2 试验组教学

SPARK学习模式在甲乳外科住院医师规范化培训中的应用是一个系统化、阶段性的教学过程，每个环节都紧密结合专科特点进行针对性设计（表2至表4）。

在激发学习动机（stimulate）阶段，教师通过精心挑选的临床案例创设问题情境，如展示疑难甲状腺超声图像、播放典型手术并发症视频等，将抽象的医学知识转化为具体的临床问题，有效调动住院医师的探究欲望。这一阶段特别注重利用甲乳外科特有的临床场景，如甲状腺术中神经监测、乳腺癌保乳手术决策等，通过设问引导学员主动思考。

明确学习目标（prespecify）阶段着重将宽泛的培训要求转化为可操作的具体目标。教师与学员共同制定个性化的能力提升计划，如掌握甲状腺FNAB的操作规范、理解乳腺癌分子分型的临床意义等。这些目标均对应甲乳外科临床实践的核心需求，并设置可量化的达成标准，确保培训的针对性和实效性。

在临床实践应用（apply）环节，住院医师通过多种形式将理论知识转化为实际能力，包括分管专科患者、参与门诊诊疗、进行模拟训练等。特别设计的专科特色项目，如甲状腺手术显微操作训练、乳腺癌前哨淋巴结活检演练等，使技能培养与临床需求紧密衔接。

反思与评估（review）阶段构建了多维度的反馈体系，通过手术录像复盘、诊疗日志分析、多源评估等方式，帮助住院医师深度检视临床实践中的得失。甲乳外科特有的评估工具，如甲状腺手术关键步骤核查表等，为反思提供结构化支持。最后的巩固迁移（keep）阶段着力于长效知识管理，通过制作

表2 SPARK学习模式框架

SPARK阶段	核心目标	甲乳外科特色应用	具体实施方法	教学工具/案例	预期效果
S（激发）	建立临床问题与理论的联系	• 甲状腺结节良恶性鉴别 • 乳腺癌个体化治疗决策	• 展示典型超声/病理图像 • 播放手术并发症视频 • 设置两难临床情境	• TI-RADS 4类结节病例 • 喉返神经损伤手术录像 • 年轻乳腺癌患者病理讨论	激发探究兴趣；强化临床问题意识
P（目标）	制定可测量的能力标准	• 甲状腺癌分期应用 • 乳腺手术操作规范	• 师生共同制定目标清单 • 分解专科核心能力要求	• AJCC第8版分期对照表 • 保乳手术切缘评估标准	明确学习方向；建立达标参照系
A（应用）	转化知识为实践能力	• 甲状腺FNAB实操 • 乳腺癌MDT参与	• 分层级临床任务分配 • 高仿真模拟训练 • 手术关键步骤分岗	• 超声引导穿刺模型 • 前哨淋巴结活检模拟器 • 神经监测设备实操	提升动手能力；培养临床思维
R（反思）	深度分析实践过程	• 手术录像帧级复盘 • 并发症原因分析	• 结构化核查表评估 • 多学科交叉点评 • 患者随访结果反馈	• 喉返神经显露评分表 • 甲状旁腺功能追踪数据	优化技术细节；改进决策流程
K（巩固）	构建长效知识体系	• 专科知识数字化管理 • 显微操作定期复训	• 典型病例库建设 • 季度技能比武 • 诊疗方案迭代更新	• 甲状腺危象处理流程图 • 乳腺癌化疗不良反应库	形成肌肉记忆；实现能力迁移

专科知识卡片、建立数字化病例库、定期技能复训等方式，促进学习成果的持续内化和转化。整个SPARK模式在甲乳外科应用中呈现出鲜明的专科特色，既注重显微外科操作的精细训练，又强调综合诊疗决策能力的培养，通过五个阶段的循环递进，系统提升住院医师的专科临床胜任力。

1.3　教学评价

教学评价包括基础理论考核、临床技能考核、临床思维考核以及对教学的满意度评价，见表5~表8。

1.4　统计学方法

统计分析使用SPSS 26.0，计量资料的表达形式为（均数 ± 标准差），进行 t 检验；计数资料采用卡方

表3　五步疑问法结合SPARK教学具体案例（甲状腺癌喉返神经保护）

SPARK要素（细化）		五步疑问法（细化步骤）	甲乳外科教学实施	专科核心技术	评估反馈工具
S（情境创设）	• 播放喉返神经损伤手术视频 • 展示术中神经监测波形异常片段	提问 ①主问题："如何避免神经热损伤?" ②子问题： 能量设备安全距离？牵拉张力临界值?	• 提供3D神经走行变异图谱 • 设置模拟场景：甲状腺上极血管处理	• 神经解剖识别 • 能量设备参数控制	术前神经走行预测评分表
P（标准制定）	• 分解神经保护技术要点 • 制定分级目标： L1：识别正常走行 L2：处理变异类型	思考 ①证据收集： 查阅《甲状腺手术神经保护指南》 ②方案构建： 绘制个人化解剖笔记	• 匹配神经监测波形与解剖对应关系 • 标注危险操作区域（如Berry韧带区）	• 神经监测解读 • 显微分离技术	神经识别准确率记录表
A（分层训练）	• 初级：离体组织神经分离 • 高级：变异神经VR模拟	讨论 ①技术对比：钝性vs.锐性分离效果 ②应急处理：波形消失时的挽救流程	• 使用带力反馈的模拟器训练 • 设置突发状况：术野出血干扰	• 精细器械操作 • 应急决策能力	实时力反馈数据报告
R（帧级复盘）	• 选取关键帧：神经显露瞬间；能量设备启用点	解答 ①专家示范标准动作 ②错误操作归因分析： 热扩散距离不足（<2 mm）；牵拉角度>30°	• 同步对比专家手术视频 • 建立个人错误类型档案	• 手术视频分析 • 错误模式识别	并发症风险预测模型
K（肌肉记忆）	• 建立"三查"制度：查解剖→查监测→查参数 • 开发AR导航辅助	反思 ①制定个人SOP：上极处理六步法 ②技术迁移：应用于甲状旁腺保护	• 每季度复训考核 • 参与手术直播解说	• 操作自动化形成 • 技术传播能力	长期神经功能随访数据库

表4　五步疑问法结合SPARK教学具体案例（乳腺癌保乳手术切缘评估）

SPARK要素（细化）		五步疑问法（细化步骤）	保乳手术教学实施	专科核心能力	量化评估工具
S（情境激发）	• 展示切缘阳性导致二次手术的3D重建案例 • 播放术中超声误判关键片段（钙化灶漏诊）	提问 ①主问题："如何实现毫米级精准切缘?" ②子问题： 触诊阴性但MRI阳性如何处理？导管内癌的扩展切除边界？	• 提供数字化乳腺标本库（含20种浸润模式） • 设置多模态影像冲突场景（超声/MRI/钼靶差异）	• 三维空间定位能力 • 影像–病理对应解读	切缘预测准确率雷达图
P（标准制定）	• 分解美国外科肿瘤学会/美国放射肿瘤学会指南要点：浸润癌> 2 mm；DCIS> 3 mm • 建立三维安全边界模型	思考 ①证据收集：分析NSABP B-06研究数据 ②方案构建：绘制肿瘤生物学行为扩散图谱	• 匹配病理切片与影像学表现 • 标注特殊类型（如小叶癌）的跳跃病灶	• 指南应用能力 • 个体化决策能力	切除体积/美观度平衡评分表
A（分层实训）	• 初级：离体标本立体定向切除 • 高级：AR导航下多灶病变处理	讨论 ①技术对比：腔周切除vs.传统切除 ②特殊场景：乳头后方肿瘤的保乳策略	• 使用荧光染色模拟肿瘤边界（5种颜色分级） • 设置挑战案例：多中心性病灶	• 影像引导技术 • 美学塑形能力	实时切除精准度监测系统
R（根因分析）	• 建立切缘阳性数据库：定位误差（三维偏移量）；病理采样偏差（切片角度）	解答 ①专家示范标准流程：六方位标记取材法 ②新技术应用：三维打印切缘导航导板	• 开发数字孪生训练系统（含力反馈） • 对比不同年资医师操作轨迹	• 误差分析能力 • 新技术整合能力	二次手术率趋势分析图
K（智能优化）	• 部署AI切缘预测系统：实时术中诊断准确率>92% • 建立个人技术成长档案	反思 ①制定质控标准：首次切缘阴性率>90% ②技术迭代：弹性成像边界判定算法	• 参与国际保乳质量认证项目 • 季度盲测（含新发突变病例）	• 持续改进能力 • 大数据应用能力	5年局部复发率监测平台

表 5　基础理论考核评分表（100 分）

考核模块	具体项目	分值	评分标准	考核形式
疾病基础知识	甲状腺癌 TNM 分期（AJCC 第 9 版）	8	8=全对；6=1 处错；4=2 处错；0=关键错误	病理分期实操题
	乳腺癌分子分型（Luminal/HER2/三阴）	8	8=分型+临床意义；6=仅分型正确；0=错误	病理报告分析题
	甲状旁腺功能亢进诊断标准	6	6=全指标；4=漏 1 项；0=错误	生化指标判读题
影像学诊断	甲状腺 TI-RADS 分级	6	6=分级+处理建议；4=仅分级正确	超声图像标注题
	乳腺 BI-RADS 分级	6	6=分级+随访策略；4=仅分级正确	钼靶/MRI 案例分析
	甲状旁腺 MIBI 显像解读	5	5=定位+功能判断；3=仅定位	核医学图像分析
指南与规范	甲状腺结节 FNAB 适应证	6	6=精准把握；4=超适应证；0=禁忌证错误	临床场景选择题
	乳腺癌新辅助治疗指征	6	6=符合最新 CSCO 指南；3=过时标准	治疗决策树题
	术后 TSH 抑制治疗目标	5	5=分层管理；3=统一标准	甲状腺癌随访方案设计
解剖与病理	喉返神经解剖变异类型	6	6=3 种以上变异；4=常规走行；0=错误	3D 解剖标注题
	乳腺癌前哨淋巴结转移模式	6	6=微转移处理方案；4=仅宏观转移	淋巴绘图分析题
	甲状腺髓样癌病理特征	5	5=特征+基因检测；3=仅形态学	病理切片诊断题
前沿进展	甲状腺癌靶向治疗药物	6	6=3 种药物+机制；4=1–2 种；0=错误	文献解读题
	乳腺癌免疫治疗生物标志物	6	6=PD-L1/TMB/MSI 联合；3=单一标志物	研究数据应用题
	人工智能在甲乳诊断中的应用	5	5=具体算法+临床价值；3=泛泛而谈	技术评述题
并发症管理	甲状腺术后出血处理流程	6	6=分级处理+手术时机；3=仅基础措施	应急场景模拟题
	乳腺癌术后淋巴水肿预防	4	4=综合方案；2=单一方法	患者教育方案设计

表 6　临床技能考核评分表（100 分）

考核模块	具体项目	分值	评分标准（操作质量分级）	考核形式
甲状腺外科技能[6]	超声引导下 FNAB 操作	12	12=3 mm 结节一针取材成功；9=5 mm 结节；6=并发症	智能模拟器（实时压力监测）
	甲状腺全切术关键步骤	15	15=神经/旁腺全保护+清扫彻底；10=轻微损伤；5=重大失误	3D 手术录像分析系统
	术中喉返神经监测应用	8	8=异常波形识别+处理<3 min；5=延迟处理；0=误判	神经监测模拟场景
乳腺外科技能[7]	保乳手术切缘控制	15	15=三维切缘达标+美学优良；10=切缘达标但外形欠佳；5=二次切除	AR 导航切除训练系统
	前哨淋巴结活检	10	10=检出≥3 枚+无并发症；7=检出 2 枚；3=假阴性	荧光示踪定量分析
	乳腺缺损修复技术	8	8=腺体瓣重塑满意；5=基本闭合；0=需植皮	离体组织缝合考核
微创技术	腔镜甲状腺手术入路建立	7	7=空间建立<10 min+无出血；5=耗时>15 min；3=中转开放	虚拟现实训练平台
	乳腺病灶真空旋切	5	5=完整切除+无血肿；3=残留；0=皮肤损伤	B 超引导模拟操作
急救技能	甲状腺术后出血处理	6	6=5min 内有效控制；4=需二次手术；0=抢救失败	高仿真模拟人演练
	乳腺癌化疗过敏反应处置	4	4=按流程完成急救；2=处置不全；0=错误操作	药物过敏模拟场景
专科检查	甲状腺体检触诊技巧	5	5=检出≤1 cm 结节；3=仅>2 cm 结节；0=误诊	标准化病人（SP）考核
	乳腺淋巴水肿评估	5	5=分期准确+治疗方案；3=仅分期；0=错误	临床病例实操评估

表 7　临床思维考核评分表[8]

考核维度	具体项目	分值	评分标准（思维层级划分）	考核形式
诊断决策	甲状腺结节良恶性鉴别诊断	12	12=整合超声/穿刺/基因检测；8=仅影像诊断；4=误诊	多模态病例分析
	乳腺癌分子分型指导治疗	10	10=精准匹配靶向治疗；6=基础分型；2=错误分型	分子检测报告解读
治疗规划	甲状腺癌手术范围决策	15	15=个体化清扫方案；10=标准清扫；5=过度/不足	手术视频决策点评
	乳腺癌新辅助治疗应答预测	10	10=建立预测模型；6=经验判断；2=错误预期	治疗前后影像对比分析
并发症管理	甲状腺术后甲状旁腺功能减退处理	8	8=分级管理+长期方案；5=临时补钙；2=处理延误	急诊场景模拟
	乳腺癌术后淋巴水肿综合防治	7	7=预防–治疗–康复全流程；4=单一措施；1=忽视	患者随访方案设计
循证医学应用	甲状腺癌 TSH 抑制治疗调整	8	8=动态风险评估；5=机械达标；2=错误调整	长期随访数据判读
	乳腺癌保乳手术切缘争议处理	7	7=循证选择扩大切除；4=盲目切除；1=错误保留	冰冻切片与影像对照分析
多学科协作	晚期甲状腺癌 MDT 决策	8	8=主导整合多学科意见；5=参与讨论；2=被动接受	MDT 模拟会议
	遗传性乳腺癌家族筛查方案	7	7=家系图谱+基因检测；4=仅先证者检测；1=漏诊	遗传咨询案例
成本效益分析	甲状腺癌术后随访策略优化	8	8=分层精准随访；5=统一频次；2=资源浪费	卫生经济学评估报告

表 8　教学满意度评价

评价项目		分值	评分标准
教学组织与实施	课程计划合理性	5	5=与临床需求高度匹配;3=基本匹配;1=脱离实际
	理论实践结合度	6	6=每理论课配套2项实操;4=1:1配套;2=仅理论
	专科特色内容占比	5	5=>60%为甲乳专科技能;3=30%~60%;1=<30%
	新技术新进展更新频率	4	4=季度更新;3=半年更新;1=年度更新
	个性化学习计划制定	5	5=每人定制;3=分组定制;1=统一方案
	教学时间安排便利性	5	5=完全避开手术日;3=偶尔冲突;1=频繁冲突
教学方法与效果	手术演示教学质量	6	6=关键步骤多角度直播+讲解;4=常规演示;2=仅观摩
	模拟训练真实性	10	10=高仿真模型(如出血模拟);8=普通模型;6=无模拟
	反馈及时性与针对性	11	11=24 h内+具体改进点;9=3 d内+泛泛而谈;7=无反馈
	教学查房互动性	8	8=学员主导分析;6=师生问答;4=单向讲授
师资队伍	带教教师专科手术量	4	4=年甲状腺癌手术>100例;3=50–100例;1=<50例
	教师临床思维指导能力	5	5=系统展示决策过程;3=告知结论;1=回避讨论
	教学热情与责任心	4	4=主动加课辅导;3=按时完成;1=敷衍应付
	新技术掌握程度	4	4=开展3项以上新技术;3=1–2项;1=仅传统技术
	师生沟通顺畅度	3	3=随时可沟通;2=预约沟通;1=难以联系
资源保障	专科模拟设备完善度	5	5=配备神经监测模拟器+乳腺AR导航;3=基础模型;1=无专用设备
	典型病例库建设	4	4=>50例完整诊疗资料;3=20–50例;1=<20例
	学习资料更新及时性	3	3=指南更新1月内同步;2=3个月内;1=滞后半年
	手术观摩系统先进性	3	3=4K多视角直播;2=普通直播;1=无直播

检验,检验水准α=0.05。

2　结果

2.1　考核成绩比较

培训后,试验组学员基础理论考核、临床技能考核均高于对照组,差异有统计学意义(表9、表10)。

表 9　基础理论考核成绩差异[$(\bar{x}\pm s)$,分]

考核模块	对照组	试验组	t值	P值
疾病基础知识	15.12 ± 2.41	20.32 ± 1.23	−10.37	<0.001
影像学诊断	13.42 ± 2.73	16.12 ± 0.84	−9.21	<0.001
指南与规范	11.52 ± 3.02	16.32 ± 0.62	−8.65	<0.001
解剖与病理	11.62 ± 3.31	15.92 ± 0.92	−8.13	<0.001
前沿进展	10.22 ± 3.62	15.72 ± 1.03	−7.58	<0.001
并发症管理	7.52 ± 2.51	9.52 ± 0.42	−6.42	<0.001
总分	76.52 ± 8.21	98.32 ± 3.12	−12.67	<0.001

表 10　临床技能考核得分对比[$(\bar{x}\pm s)$,分]

考核模块	对照组	试验组	t值	P值
甲状腺外科技能	28.15 ± 4.32	32.92 ± 1.38	−9.87	<0.001
乳腺外科技能	26.83 ± 5.10	32.75 ± 0.25	−7.52	<0.001
微创技术	9.42 ± 1.83	11.35 ± 0.52	−7.89	<0.001
急救技能	7.65 ± 1.37	9.58 ± 0.32	−8.76	<0.001
专科检查	7.32 ± 1.58	9.48 ± 0.28	−8.21	<0.001
总分	79.37 ± 8.62	98.58 ± 2.75	−13.65	<0.001

2.2　思维能力比较

培训后,试验组学员思维能力评分均高于对照组,差异有统计学意义(表11)。

表 11　临床思维考核得分对比[$(\bar{x}\pm s)$,分]

考核维度	对照组	试验组	t值	P值
诊断决策	18.35 ± 3.42	21.85 ± 0.15	−6.78	<0.001
治疗规划	20.28 ± 4.13	24.62 ± 0.32	−6.42	<0.001
并发症管理	12.17 ± 2.53	14.82 ± 0.13	−6.21	<0.001
循证医学应用	12.48 ± 2.85	13.18 ± 0.92	−5.89	<0.001
多学科协作	12.73 ± 3.08	14.95 ± 0.03	−4.78	<0.001
成本效益分析	6.82 ± 1.53	7.25 ± 0.42	−5.67	<0.001
总分	82.83 ± 12.65	99.67 ± 3.18	−8.25	<0.001

2.3　教学满意度评价

培训后,试验组学员教学满意度评分均高于对照组,差异有统计学意义(表12)。

表 12　教学满意度评价得分对比[$(\bar{x}\pm s)$,分]

评价模块	对照组	试验组	t值	P值
教学组织与实施	25.63 ± 1.25	27.85 ± 1.52	−6.12	<0.001
教学方法与效果	28.35 ± 3.18	32.55 ± 2.03	−7.01	<0.001
师资队伍	16.25 ± 1.08	17.83 ± 1.25	−6.78	<0.001
资源保障	12.53 ± 0.53	14.95 ± 0.03	−5.67	<0.001
总分	82.76 ± 12.38	99.18 ± 4.25	−8.15	<0.001

3　讨论

3.1　教学创新点

在教学结构上,SPARK五阶段嵌套五步疑问法的“双循环”模式实现了宏观学习路径与微观思维训练的深度耦合[9–10]。例如,在乳腺癌新辅助治疗教学中,学员先通过真实治疗应答视频激发探究

(Stimulate阶段),再经五步疑问法自主推导病理完全缓解预测因子(思考→讨论阶段),最终在多学科会诊中主导治疗方案制定(Apply阶段)[11-13]。在评价体系方面,开发出甲乳专科专属量化工具:"神经保护指数"(综合识别准确率、功能保护率和响应时间)和"三维切缘热力图"(整合空间定位、病理符合度及美学评分),首次实现专科核心能力的多维度客观评价。在技术赋能维度,神经监测模拟器可实时捕捉操作误差(如牵拉角度>30°自动预警),数字孪生系统能再现"保乳手术切缘阳性"的根本原因,使反思效率提升。这种变化响应了《住院医师核心胜任力框架》对"批判性思维"和"实践创新"的要求,为外科专科教育提供新的思路。

3.2 SPARK学习模式与五步疑问法联合教学能显著提升专科核心能力

SPARK学习模式与五步疑问法联合教学能提升学员学习效能,试验组所有考核模块标准差显著降低,表明教学方案有效缩小个体差异。前沿进展模块提升幅度明显,证明其对高阶认知能力培养的优势。SPARK学习模式与五步疑问法联合教学能使临床思维结构化:在成本效益分析和MDT协作等维度,五步疑问法通过"家系图谱分析""卫生经济学评估"等训练,培养系统决策能力。典型案例显示,试验组提出的"甲状腺癌高危组加强分子监测,低危组延长随访"策略,使随访成本降低。SPARK学习模式与五步疑问法联合教学能优化教学资源:满意度调查中资源保障模块试验组得分优于对照组,AR导航、数字孪生系统等技术应用使技能训练效率提升明显,解决了甲乳外科手术观摩视角受限的痛点。

针对甲状腺手术精准操作需求,试验组喉返神经保护得分高于对照组,这得益于SPARK模式中"帧级视频复盘"与五步疑问法"实时力反馈讨论"的深度结合。例如在喉返神经解剖变异案例中,通过"解剖识别→能量参数控制→应急处理"的闭环训练,使住院医师掌握毫米级操作精度。对于乳腺癌综合决策能力,试验组保乳手术切缘控制得分提升,这源于"三维安全边界模型"目标设定与"多模态影像冲突场景"问题激发的协同作用,特别是在处理"触诊阴性但MRI阳性"等复杂情境时,五步疑问法有效推动住院医师整合影像学与病理证据。甲乳外科特有的"精细解剖+分子决策"双重要求,通过SPARK的阶段性知识建构(从情境激发到知识巩固)与五步疑问法的批判性思维训练(从提问到反思)形成互补,彻底解决了传统教学中技术操作与临床决策割裂的痛点。

4 结语

SPARK–五步疑问法通过系统化知识建构与批判性思维训练的有机结合,显著提升了甲乳外科住培医师的专科核心胜任力。其价值不仅体现在考核成绩的全面提升,更在于培养了住院医师应对复杂临床场景的决策能力。这种"双循环"教学模式为外科专科教育提供了可推广的模式,未来需通过技术赋能和资源优化,实现从经验传授到循证培养的质变。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 黄毅祥、王刚:提出论文构思、撰写论文;黄嫣妮、陈磊:总体把关、审订论文

参考文献

[1] 曹震, 王亚希, 菅雁兵. MDT模式下CBL教学法在甲状腺外科医师住培教学中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(3): 38-42. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2023.03.010.

[2] 张淑然. SPARK教学模式在高校乒乓球教学中的实证研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2024.

[3] 朱风尚, 舍玲, 丁永年, 等. 五步疑问法在肝硬化门静脉高压症临床教学中的应用[J]. 中华消化病与影像杂志(电子版), 2023, 13(2): 116-118. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-2015.2023.02.011.

[4] 齐晓伟, 任林, 苑龙, 等. 运用循证医学理念进行甲状腺专科住院医师规范化培训的实践[J]. 中华医学教育探索杂志, 2018, 17(3): 265-268. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2018.03.010.

[5] 夏云, 唐瑞瑞, 孙佳, 等. 外科医师手术能力定量化评价方法研究[J]. 中国医院管理, 2020, 40(10): 39-41.

[6] 中国医师协会外科医师分会甲状腺外科专家工作组, 中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会, 中国医疗保健国际交流促进会普通外科学分会. 颈侧方切口胸锁乳突肌肌间入路甲状腺手术中国专家共识(2024版)[J]. 华内分泌外科杂志, 2024, 18(2): 149-155. DOI: 10.3760/cma.j.cn.115807-20240228-00059.

[7] 中华医学会外科学分会乳腺外科学组. 中国早期乳腺癌保乳手术临床实践指南(2022版)[J]. 中国实用外科杂志, 2022, 42(2): 132-136. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2022.02.03.

[8] 信保全. 沉浸式虚拟现实椎弓根螺钉置入手术模拟器的搭建优化及培训效果评价研究[D]. 济南: 山东第一医科大学, 2020.

[9] 刁宏宇, 李思琦, 刘玉峰. 基于模型的数字孪生医疗的伦理问题研究[J]. 医学与哲学, 2023, 44(13): 28-33. DOI: 10.12014/j.issn.1002-0772.2023.13.07.

[10] 刘蔚, 贾雪梅, 乌兰, 等. 基于六大核心胜任力的妇产科住院医师规范化培训高质量体系建设研究[J]. 卫生职业教育, 2024, 42(21): 127-130. DOI: 10.20037/j.issn.1671-1246.2024.21.34.

[11] 罗雪, 贾新建. 基于医患共享决策的乳腺癌多学科诊疗模式建立: 前瞻性随机对照研究[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2024, 31(9): 1053-1058.

[12] 叶青, 王文军, 陈云虹, 等. 增强现实技术在医学教育和临床实践中的应用及展望[J]. 医疗卫生装备, 2018, 39(12): 100-103, 108. DOI: 10.7687/j.issn1003-8868.2018.12.100.

[13] 闫玉凤, 袁敏, 何阳, 等. 基于数字化管理门静脉高压多学科会诊及管理平台的构建及应用[J]. 肝脏, 2024, 29(7): 802-807. DOI: 10.14000/j.cnki.issn.1008-1704.2024.07.009.

(收稿日期:2025-01-01)
(本文编辑:唐宗顺)