·护理教育研究·

基于Seminar教学的CDIO-PAD模式在手术室实习护生带教中的应用效果

葛郑东[1]　鲍凤香[2]　曹瑶[1]　包园[1]

[1]徐州医科大学附属连云港医院手术室，连云港 222000；[2]徐州医科大学附属连云港医院技能培训中心，连云港 222000

通信作者：鲍凤香，Email：bfx19988@163.com

【摘要】 目的　探究基于Seminar教学的构思—设计—实现—运作—对分课堂（CDIO-PAD）模式在手术室实习护生带教中的应用价值。**方法**　选取2024年1月至2025年1月在徐州医科大学附属连云港医院手术室实习的护生，随机分为对照组和观察组，每组60人。对照组接受传统带教，观察组接受基于Seminar教学的CDIO-PAD模式。比较两组实习护生的理论及实践技能、批判性思维能力、职业认同感情况。采用SPSS 26.0进行卡方检验、t检验。**结果**　教学后，两组理论和实践技能均优于教学前，且观察组理论测试（80.47 ± 4.39 vs. 74.15 ± 4.45）和实践操作测试（76.37 ± 5.32 vs. 70.56 ± 4.85）均高于对照组。两组批判性思维能力均较教学前有所提升，且观察组在问题识别、临床决策、护理优先次序、护理计划、护理计划实施与改进和总分均高于对照组（P<0.01）。职业认同感中，观察组的职业认知评价、社会支持、社交技能、挫折应对、自我反思和总分均高于对照组（P<0.01）。**结论**　基于Seminar教学的CDIO-PAD模式提升了手术室实习护生的理论和实践技能考核成绩、批判性思维能力，同时提升了职业认同感，具有良好的临床应用价值。

【关键词】 手术室；　护生；　Seminar教学；　CDIO-PAD模式

【中图分类号】 R-0；R-4

基金项目：连云港市第一人民医院青年英才基金项目（QN2309）

DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20250511-02307

Effectiveness of CDIO-PAD model based on Seminar teaching in the training of operating room nursing interns

Ge Zhengdong[1], Bao Fengxiang[2], Cao Yao[1], Bao Yuan[1]

[1]Operating Room, The Affiliated Lianyungang Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 222000, China;

[2]Skills Training Center, The Affiliated Lianyungang Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 222000, China

Corresponding author: Bao Fengxiang, Email: bfx19988@163.com

【Abstract】 Objective　To investigate the application value of the Conceive-Design-Implement-Operate-Presentation-Assimilation-Discussion (CDIO-PAD) model based on Seminar teaching in the training of nursing interns in the operating room. **Methods**　Nurses who interned in the operating room of The Affiliated Lianyungang Hospital of Xuzhou Medical University from January 2024 to January 2025 were selected and randomly divided into a control group and an observation group using the random number table method, with 60 participants in each group. The control group received the traditional apprenticeship teaching model, while the observation group received the CDIO-PAD model based on Seminar teaching. The theoretical knowledge and practical skills, critical thinking abilities, and professional identity of the two

groups were compared. **Results** After teaching, both groups showed improvement in theoretical knowledge and practical skills compared to before teaching. The observation group scored (80.47 ± 4.39 vs. 74.15 ± 4.45) in theoretical tests and (76.37 ± 5.32 vs. 70.56 ± 4.85) in practical operation tests, which were higher than those of the control group (P<0.05). Critical thinking abilities improved in both groups compared to before teaching. The observation group scored in problem identification, in clinical decision-making, in nursing care prioritization, in nursing planning, and in implementation and improvement of nursing plans, and showed a total score of, which were higher than those of the control group (P<0.01). Regarding professional identity, the observation group scored in career cognitive evaluation, in social support, in social skills, in frustration coping, and in self-reflection, and showed a total score of, which were higher than those of the control group (P<0.01). **Conclusions** The CDIO-PAD model based on Seminar teaching significantly improves the theoretical knowledge and practical skill assessment scores, critical thinking abilities, and professional identity of nursing interns in the operating room, demonstrating good clinical application value.

【**Key words**】 Operating room; Nurse; Seminar teaching; CDIO-PAD model

Fund program: The First People's Hospital of Lianyungang Young Talent Fund Program (QN2309)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20250511-02307

手术室护理是融合多个护理专业技能的综合性领域，旨在为手术患者提供全面、细致的护理服务[1]。随着医疗技术的不断进步，以及手术室护理具有高风险性、强协作性的特征，对手术室护士的专业素养和技能要求也越来越高[2]。实习护生作为手术团队的新生力量，需在有限时间内掌握器械管理、无菌技术、应急响应等核心技能，同时培养敏锐的预判能力和团队协作意识[3]。然而，传统带教多采用“观摩—模仿—操作”的线性流程，存在知识传递碎片化、技能训练与临床需求脱节、隐性经验难以显性化等突出问题[4-5]。

Seminar教学是一种以研究式讨论为核心的教学方法，其通过强调互动、讨论和批判性思维，通过师生共同参与、平等交流的方式，促进知识的深入理解和应用。CDIO（conceive-design-implement-operate）模式则是一种将实践教育与理论教育相结合的教育理念，对分课堂（presentation-assimilation-discussion，PAD）通过强调“讲授—内化吸收—讨论”的认知闭环，激发学生的学习兴趣，并有效促进知识的内化迁移的创新教学模式[6-7]，CDIO-PAD能够通过项目化学习强化实践能力与系统思维[8]。基于此，本研究将Seminar与CDIO-PAD双轨教学模式应用于手术室实习护生的教学中，探讨该模式对实习护生综合能力方面的应用效果，以期为手术室护理教育改革提供实践参考。

1　对象与方法

1.1　研究对象

采用随机数字表法将2024年1月至2025年1月于徐州医科大学附属连云港医院手术室实习的120名护士，分6批次纳入研究对象，每批次20人，批次间隔约2个月。所有实习护生于入科当天完成分组，分组后即开始教学培训，按1∶1的比例随机分为对照组和观察组，每组60人。随机序列由不参与教学与评估的统计人员生成并密封于不透明信封中，实习护生入组时按顺序拆封确认分组，确保分配隐蔽性。本研究方案已通过医院伦理委员会批准，参与实习生均签署知情同意书。样本量计算公式：$N=Z^2\times[P\times(1-P)]/E^2$，其中$N$为样本量，$Z$为统计量，$E$为误差值，P为概率值，当置信度为95%时，$Z$=1.96，当$P$=0.5，$E$=10%，$N$=96，考虑10%脱落率，最终确定样本量为120例，符合样本量需求。纳入标准：①专业为护理学，学历为专科或本科；②已在校完成护理学理论教学和入院岗前培训；③首次参与临床实习；④服从研究安排，认真完成教学任务；⑤自愿参与本研究并签署知情同意书。排除标准：①同期参与其他教学研究者；②实习期间累计缺勤超过3个学时者；③经医院心理科评估存在严重心

理障碍，或患有重要器官器质性疾病且经主治医师认定不适宜参与高强度模拟训练者。

1.2　教学方法

带教团队由6名手术技能骨干护士组成，遴选条件包括：①具有5年以上手术室工作经验；②获得省级以上手术室专科护士认证；③既往带教考核成绩为优秀；④自愿参与本研究并完成标准化培训。所有参与观察组教学的带教教师均需完成为期2周的标准化培训，内容包括Seminar教学组织技巧、CDIO-PAD框架应用、案例设计原则及反馈技巧。培训结束后，由教学督导组进行模拟授课考核，合格者方可参与教学。培训期间两组实习生均由科研团队的带教教师分别进行传统教学和基于Seminar的CDIO-PAD双轨教学，带教内容将紧密围绕手术室护理工作进行，根据《临床护理教学工作手册》[9]与手术室护理常规制订教学大纲和计划。包含学生在手术室的常规实习工作内容，不额外增加学时。每日6学时安排在正常工作时间内，通过优化带教流程、整合教学与临床任务实现。例如，理论讲授与案例讨论安排在术前准备时段，技能训练与模拟演练结合术中间歇完成。前期预试验结果证实，该安排不影响学生完成常规实习任务。

1.2.1　对照组教学

对照组采取传统带教，教学培养路径为“理论—实践—复盘—模拟”，具体方法见图1。

理论教学：通过集中授课、手术室操作手册学习等方式，系统讲解手术室护理核心知识，如手术室限制区/半限制区/非限制区的分区管理规范，外科手消毒、无菌器械台建立等无菌技术原则，止血钳、持针器等手术器械分类与功能、手术患者安全管理及突发事件处置的应急预案流程。

跟班实践：在带教护士全程指导下参与到临床工作中，在术前阶段学习器械包准备、患者信息核查、手术间环境布置；术中练习器械传递手法（三向传递法）、清点物品（纱布/缝针/器械双人核对）；术后掌握终末消毒流程、医疗废物分类、病理标本固定与交接。同时在实践中强化无菌观念和团队沟通话术等。

1.2.2　观察组教学

带教教师设计并执行以CDIO为骨架，每个阶段分解为PAD三步，并全程融入Seminar讨论的双轨教学模型，“PAD讨论”指组内讨论，侧重知识内化、问题澄清与小组共识形成；“跨组Seminar”则贯穿CDIO各阶段，聚焦跨组观点交锋、批判性质询与方案互评，二者形成“内化—外化”的递进关系，共同促进学生深度学习的发生。双轨则表现为“理论轨”（侧重知识构建）与“实践轨”（侧重技能操作）的并行与交互。教学框架见表1，教学实施流程见表2，典型整合教学案例见表3、表4。

1.3　教学评价

理论及实践技能考核成绩：于实习前、后对手术室实习护生进行理论及实践技能测试。两次测试总分均为100分，得分越高代表理论及实操技能水平越高。考核由2名指导教师独立评定，经一致性检验，Kappa值≥0.6时，成绩为二者的平均值（表5）。

批判性思维评估：使用临床护士批判性思维评估量表（critical thinking diagnostic of frontline nurses，CTDfn）[10]对实习护生的批判性思维水平进行评估。

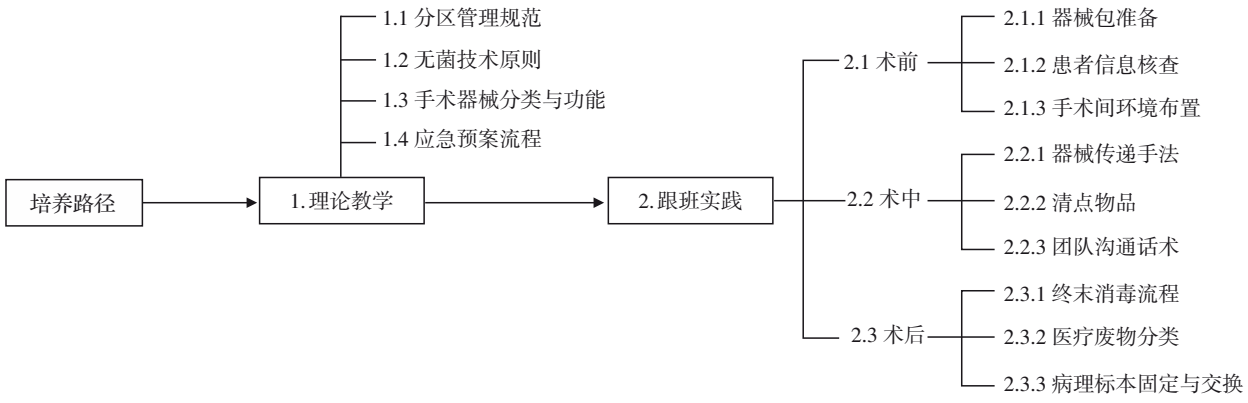


图1　对照组培养路径图

表 1　基于 Seminar 教学的 CDIO-PAD 双轨教学框架

CDIO 阶段	基于 Seminar 的核心要素	PAD 步骤	整合教学目标	典型教学活动	评估方式
构思	跨组 Seminar 批判性辩论：围绕核心问题展开观点交锋	讲授 内化 讨论	驱动问题发现 建立目标导向思维 培养批判性分析能力	微课讲授手术室护理基础 独立预读案例报告并记录疑问 Seminar 小组辩论核心问题	问题发现率 疑问记录完整性 辩论参与度
设计	跨组 Seminar 方案互评：展示设计方案，接受跨组质询与建议	讲授 内化 讨论	促进方案协作设计 优化流程效率 培养创新思维	讲授手术标准流程 设计个人护理方案 设计研讨会进行方案互评	方案可行性评分 优化建议采纳率 时间效率提升度
实现	跨组 Seminar 案例复盘：分享操作经验，进行根因分析辩论	讲授 内化 讨论	强化操作准确性 支持实时决策 提升自主学习能力	多媒体教学关键操作点 角色扮演 虚拟仿真和 AI 辅助应急训练	操作准确率 应急响应时效 AI 系统评分纠错率
运作与持续改进	跨组 Seminar 高峰会议：展示改进成果，接受专家与同伴点评	讲授 内化 讨论	驱动质量改进 建立持续学习习惯 迁移应用能力	微课梳理培训数据和问题 双维度反思表 Seminar 高峰会议展示成果	操作失误降低率 改进计划执行度 迁移应用成功率

表 2　基于 Seminar 教学的 CDIO-PAD 双轨教学实施流程

教学阶段	PAD 应用	具体内容	教学工具	时长
构思	讲授：微课引出案例 内化：独立预读记录疑问 讨论：小组批判性辩论	无菌原则、设备功能 “如何应对术中突发状况”案例报告 讨论“手术室护士核心职责”	微课视频； 案例报告文本； Seminar 小组材料	讲授 15 min+内化 30 min+讨论 45 min（总 1.5 h）
设计	讲授：任务分配与流程讲解 内化：设计个人方案 讨论：研讨会优化方案	讲授腹腔镜步骤 设计“手术器械准备清单” 小组内汇报“优化时间效率”方案并互评	手术案例视频； 信息设计软件； 研讨会记录表	讲授 20 min+内化 40 min+讨论 60 min（总 2 h）
实现	讲授：分享案例与经验 内化：多元实践掌握技能 讨论：深化问题理解	膝关节置换术护理案例 模拟器械清点 感染事件追溯根因分析	高仿真模拟人； AI 辅助系统； 虚拟仿真平台	讲授 30 min+内化 90 min+讨论 60 min（总 3 h）
运作与持续改进	讲授：数据反馈微课 内化：反思表与流程图 讨论：高峰会议互评	降低器械遗留率 30% 改进案例 绘制“手术配合流程图”定位盲区 Seminar 展示成果并邀请专家点评	质量监测指标表； 反思表模板； 高峰会议材料	讲授 10 min+内化 50 min+讨论 60 min（总 2 h）

表 3　典型整合教学案例（膝关节置换术器械准备与传递）

CDIO 阶段	PAD 步骤	教学轨道	Seminar 教学活动设计	典型教学活动	评估方式
构思	讲授	理论	微课讲解膝关节置换术器械名称及用途	基础器械图谱识别	器械名称识别准确率
	内化	理论	独立整理器械清单（基础 5 件）	器械卡片分类练习	清单完整度（≥80%）
	讨论	双轨交汇	小组讨论器械传递顺序逻辑	模拟传递顺序优化方案	顺序合理性评分
设计	讲授	理论	演示器械台分区原则（无菌/非无菌区）	器械台布局示意图	分区正确性
	内化	实践	设计基础器械台布局方案	磁贴板模拟布局	布局效率（时间≤3 min）
	讨论	双轨交汇	互评布局方案优化传递路径	小组方案对比分析	路径优化建议采纳率
实现	讲授	理论	视频示范三向传递法	传递手法分解演示	手法模仿准确率
	内化	实践	双人器械清点模拟训练	纱布/器械计数练习	清点错误率（≤1 次/组）
	讨论	双轨交汇	分析清点失误常见原因	错误案例复盘会	根因分析准确率
运作与持续改进	讲授	理论	讲解术后器械归位流程	终末处理流程图	流程步骤完整性
	内化	实践	制定个人器械整理核对表	简易核对清单设计	清单实用性评分
	讨论	双轨交汇	迁移至髋关节置换器械准备	对比两类手术器械差异	差异识别准确率

该量表涵盖问题识别、临床决策、护理优先次序、护理计划、护理计划实施与改进 5 个维度，共 16 个条目，并采用 Likert 6 级评分法，即从“完全不赞同”到“完全赞同”分别赋分 1~6 分，总分为 96 分，分数与批判性思维水平成正比。该量表 Cronbach's α 系数为 0.855~0.927。

表4　典型整合教学案例(腹腔镜器械安全管理)

CDIO阶段	PAD步骤	教学轨道	Seminar教学活动设计	教学产出	评估要点
构思	讲授	理论轨	微课介绍腹腔镜器械名称及功能(镜头、Trocar)	器械功能匹配测试	功能匹配正确率
	内化	理论轨	记录器械使用后基础清洁要点	清洁步骤记忆卡片	要点覆盖率(≥6项)
	讨论	双轨交汇	讨论器械损坏常见原因(碰撞/存放不当)	损坏案例图片分析	原因分析合理性
设计	讲授	理论轨	演示器械拆卸组装基础步骤	分步组装视频	步骤复现完整度
	内化	实践轨	练习器械简易组装(镜头+导线)	组装计时训练	组装时效(≤2 min/件)
	讨论	双轨交汇	优化器械传递中的防碰撞策略	传递防护方案设计	策略可行性评分
实现	讲授	理论轨	示范器械术后清点流程	双人核对标准化视频	流程规范度
	内化	实践轨	模拟清点中遗失场景处理	遗失上报角色扮演	上报流程正确率
	讨论	双轨交汇	分析连台手术器械交接漏洞	交接清单设计研讨会	清单关键项缺失率
运作与持续改进	讲授	理论轨	展示器械保养记录表示例	简易保养记录表填写	记录完整率
	内化	实践轨	制定个人器械维护自查表	自查表设计(3项核心)	自查项有效性
	讨论	双轨交汇	迁移至开放手术器械维护	两类器械维护差异对比	差异识别数量(≥3项)

表5　理论、实践技能考核量表

考核维度	具体评估项目	题型(题量)	分值	评分标准
理论知识(总分100分)	手术室分区管理	选择题(10题)	20分	每题答对得2分,答错扣2分
	无菌技术原则(外科手消毒、无菌器械台建立等)	判断题(10题);论述题(2题)	30分	判断题每题答对得2分,答错扣2分;论述题每题论述完整(流程+原理)得10分,缺项按点扣分
	手术器械功能与分类(止血钳、持针器等)	匹配题(10组器械–功能)	10分	每组答对得1分,答错扣1分
	应急预案流程(患者安全、突发事件)	案例分析题(2题)	20分	每题10分,流程完整(识别—上报—处置)得8~10分,缺关键步骤扣3~5分
	职业道德与沟通协作	情景论述题(2题)	20分	每题10分,结合案例提出3项以上有效沟通/协作策略得满分,每缺1项扣3分
临床操作能力(总分100分)	无菌技术操作(外科刷手、穿无菌衣/手套、铺器械台)	实操评分(3项)	30分	每项10分,流程规范无污染(80%得分);动作熟练度(20%得分)
	器械传递与清点(三向传递法、双人核对)	模拟场景操作(2组)	20分	每组10分,传递手法准确(30%得分);清点顺序/结果无误(40%得分);核对流程规范(30%得分)
	应急处理能力(器械故障、大出血、过敏反应)	虚拟仿真/AI测评(2案例)	20分	每案例10分,识别及时性(30%得分);处置流程(50%得分);团队协作有效性(20%得分)
	岗位综合技能(器械/巡回/麻醉护士职责)	角色扮演(2手术场景)	30分	每场景15分,体位安置(50%得分);设备设置(50%得分)

职业认同感:采用护士职业认同评定量表[11]评估实习护生的职业认同感。该量表包括职业认知评价、社会支持、社交技能、挫折应对和自我反思5个维度,每个维度包括6个条目,总分150分,职业认同感与分数呈正相关。该量表Cronbach's α 系数为0.850。

教学满意度:实习结束后,采用自编教学满意度问卷评估两组实习护生对带教模式的整体满意度。问卷共5个条目,涵盖教学内容、教学方法、教学资源、师生互动、教学效果5个方面,采用Likert 5级评分法(1=非常不满意,5=非常满意),总分范围为5~25分。由研究团队在考核结束后统一发放问卷,当场回收。本研究中该问卷的Cronbach's α 系数为0.873,表明具有良好的内部一致性。

1.4　统计学方法

本研究采用SPSS 26.0进行数据处理,计数资料以例(%)表示,进行卡方检验;计量资料经Shapiro-Wilk检验符合正态分布,采用Levene's检验验证方差齐性,采用均数±标准差表示,两组间比较采用独立样本 t 检验,组内前后比较采用配对 t 检验。如存在缺失数据,采用末次观测值结转法进行处理。采用Bonferroni法校正多重比较的检验水准,以控制Ⅰ类错误率。本研究对批判性思维5个维度和职业认同感5个维度的组间比较均采用校正后的检验水准

（α'=0.05/5=0.01）判断差异显著性。检验水准α=0.05。

2　结果

2.1　基线资料

两组实习护生在年龄、性别、学历、入科前理论考核成绩、操作技能成绩及批判性思维成绩方面比较，差异均无统计学意义，具有可比性（表6）。

2.2　理论及实践技能考核成绩

教学前，两组理论成绩差异无统计学意义。教学后，两组成绩均有所提升，且观察组理论考核成绩和实践技能考核成绩均高于对照组，差异有统计学意义（表7、表8）。

2.3　批判性思维能力

教学前，两组批判性思维总分差异无统计学意义。教学后，两组批判性思维能力均有所提升，且观察组在问题识别、临床决策、护理优先次序、护理计划、护理计划实施与改进和总分均高于对照组，差异均具有统计学意义（表9）。

2.4　职业认同感

教学前，两组实习护生的职业认同感总分差异无统计学意义。教学后，两组职业认同感均较之前有所上升，且观察组的职业认知评价、社会支持、社交技能、挫折应对、自我反思和总分均高于对照组，差异有统计学意义（表10）。

表6　两组实习护生基线资料比较（n=60）

项目	对照组	观察组	t/χ^2值	P值
年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	22.10 ± 1.36	22.03 ± 1.75	0.25	0.807
性别[例（%）]			0.18	0.675
男	2（3.33）	4（6.67）		
女	58（96.67）	56（93.33）		
学历[例（%）]			0.37	0.543
专科	5（8.33）	7（11.67）		
本科	55（91.67）	53（88.33）		
入科前理论考核成绩（分，$\bar{x}\pm s$）	72.32 ± 4.21	72.18 ± 4.35	0.18	0.858
入科前操作技能成绩（分，$\bar{x}\pm s$）	70.46 ± 5.12	70.53 ± 5.08	0.08	0.942
入科前批判性思维成绩（分，$\bar{x}\pm s$）	71.12 ± 5.74	73.21 ± 6.64	1.85	0.068

表7　两组理论测试成绩比较（n=60，分，$\bar{x}\pm s$）

组别	手术室分区管理	无菌技术原则	手术器械功能与分类	应急预案流程	职业道德与沟通协作	总分
对照组	14.10 ± 1.93	22.89 ± 3.08	6.62 ± 0.90	15.03 ± 2.18	14.88 ± 2.61	74.15 ± 4.45
观察组	15.65 ± 2.12	24.17 ± 3.21	7.11 ± 0.85	16.30 ± 2.31	16.01 ± 2.58	80.47 ± 4.39
t值	4.19	2.23	3.07	3.10	2.39	7.83
P值	<0.001	0.028	0.003	0.002	0.019	<0.001

表8　两组实践操作测试成绩比较（n=60，分，$\bar{x}\pm s$）

组别	无菌技术操作	器械传递与清点	应急处理能力	岗位综合技能	总分
对照组	20.62 ± 3.02	15.53 ± 2.18	14.26 ± 1.88	20.15 ± 2.67	70.56 ± 4.85
观察组	22.35 ± 3.15	16.68 ± 2.26	15.13 ± 2.01	21.86 ± 2.96	76.37 ± 5.32
t值	3.07	2.84	2.45	3.32	6.25
P值	0.003	0.005	0.016	0.001	<0.001

表9　两组CTDfn评分比较（n=60，分，$\bar{x}\pm s$）

组别	问题识别	临床决策	护理优先次序	护理计划	护理计划实施与改进	总分
对照组	18.65 ± 3.36	13.57 ± 1.25	13.11 ± 1.69	24.52 ± 4.13	3.25 ± 0.38	73.16 ± 6.83
观察组	21.18 ± 3.02	14.86 ± 1.17	14.68 ± 2.01	26.88 ± 3.96	3.69 ± 0.50	80.53 ± 6.59
t值	4.34	5.84	4.63	3.20	5.43	6.02
P值[a]	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001

注：a，表示采用Bonferroni法校正多重比较的检验水准，批判性思维共5个维度，校正后α'=0.01。

表 10　两组职业认同感比较（n=60，分，$\bar{x} \pm s$）

组别	职业认知评价	职业社会支持	职业社交技能	社交挫折应对	职业自我反思	总分
对照组	28.14 ± 3.02	21.68 ± 2.63	18.60 ± 1.85	22.68 ± 2.06	20.36 ± 2.01	110.48 ± 4.03
观察组	30.47 ± 2.86	24.33 ± 2.85	21.03 ± 2.11	24.19 ± 1.68	21.71 ± 1.87	122.39 ± 4.47
t值	4.34	5.29	6.71	4.40	3.81	15.33
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.5　教学满意度

教学结束后，观察组实习护生的教学满意度总分为 23.15 ± 1.86，高于对照组的 19.67 ± 2.13，差异具有统计学意义（t=9.53，P<0.001）。

3　讨论

3.1　CDIO-PAD 夯实理论基础，Seminar 促进知识向临床技能转化

本研究结果显示，教学后，两组实习护生的理论和实践技能考核得分均高于教学前，且观察组均高于对照组，值得关注的是，观察组理论成绩和操作成绩均有提升，说明双轨教学在两个领域都产生了效果。这一发现与刘佳[12]的研究结果一致，但进一步分析：双轨教学的优势在理论知识领域体现得更为充分，而在操作技能领域，效果的大小可能还取决于练习频次和模拟条件的真实程度。研究分析认为，CDIO-PAD 框架中的“讲授—内化”环节，本质上是一个偏重认知建构的过程。学生在讲授阶段接收系统化的知识输入（如手术室分区管理规范、无菌技术原则），在内化阶段通过虚拟手术平台、在线案例库等方式进行自主消化。这两个步骤直接作用于学生的认知层面[13]，帮助他们建立起清晰的知识框架。相比之下，Seminar 讨论虽然也促进了理论向实践的转化，但操作技能的形成除了认知理解外，还需要肌肉记忆和反复操练，后者难以在短期内通过讨论和反思来完成。关于 Seminar 与 CDIO-PAD 的交互作用机制，可以理解为，CDIO 的四个阶段（构思—设计—实现—运作）为 Seminar 辩论提供了具体的问题情境和任务载体。以“膝关节置换术器械准备”教学为例，学生在“设计”阶段需要拿出器械台布局方案，这时跨组 Seminar 的质询就很有针对性，如“你凭什么认为这种摆放顺序比另一种方案更省时间？”被问的学生必须用解剖学知识、手术步骤逻辑和器械使用频率等证据来回应。这个辩护过程反过来又检验和完善了原设计方案。换句话说，CDIO 给了学生“做什么”的任务框架，Seminar 则逼着学生回答“为什么这么做”以及“有没有更好的做法”。这种“做中学”与“论中思”的循环往复，使得知识内化（PAD 的内化环节）与外化（Seminar 的讨论环节）形成了闭环反馈。单纯使用 Seminar 可能因缺乏具体任务载体而流于空泛讨论，单纯使用 CDIO-PAD 则可能因缺乏深度质询而停留在方案表面。两者的结合，恰好弥补了各自的短板。

3.2　批判性思维中“临床决策”维度提升显著

本研究发现，教学后观察组在批判性思维各维度上均优于对照组，而在 CTDfn 量表的 5 个维度中，观察组提升最明显的是“临床决策”和“护理计划实施与改进”，而“问题识别”的提升幅度相对较小。研究对照教学方案后发现，这 2 个维度恰好对应 CDIO 框架中的“设计”和“运作”阶段。Vasli 等[14]曾指出，批判性思维能力强的护士能做出更科学的护理决策。进一步提示，这种能力是可以被“设计”出来的，只要在教学中有意识地在 CDIO 的“设计”和“运作”阶段嵌入需要学生自主决策的任务节点，而不是等到临床实习时再去“悟”。Seminar 教学强调互动讨论，为实习护生提供了充分表达观点、质疑和辩论的机会。在讨论中，实习护生通过对手术室护理问题进行多角度、深层次的思考，锻炼了寻找真相和开放思想的能力；通过与同伴的交流，学会了如何分析、评价和综合不同信息；同时，反馈和辩论增强了实习护生批判性思维的自信心，促进了认知成熟度的提升。此外，CDIO-PAD 教学强调团队合作和沟通协调，通过小组合作等方式，成员间的相互支持、鼓励和认可，增强了实习护生的社会支持感。持续改进环节中，实习护生更加清晰地认识到自己的职业定位和发展方向，增强了职业认同感和自我价值感，这与谷晨等[15]的研究结果相似。用

一个具体的教学场景来说明，在全髋关节置换术模拟中，观察组的学生需要①识别感染风险（构思）→②设计器械清点流程（设计）→③在模拟人上实操（实现）→④复盘找出流程漏洞（运作）。这个完整的四步走，迫使学生反复练习“决策”和“改进”。而对照组的学生主要是在跟班实践中观察带教教师怎么做，然后模仿，缺乏这种需要自己拿主意的系统性训练。这一发现对手术室护理教学设计的启示是：与其增加讨论的频次，不如在任务的“决策密度”上下功夫。

4　结语

综上，基于Seminar教学的CDIO-PAD双轨教学有助于提升手术室实习护生的理论与实践技能考核成绩，同时有效提升其批判性思维、职业认同感和教学满意度。然而，本研究也具有一定的局限性，如观察周期仅为1个月，教学结束后即停止追踪；研究仅在单家医院进行；本研究主要聚焦于实习期内的教学效果，缺乏对职业能力的评估。因此，在未来的研究中将延长随访周期，评估职业能力稳定性，以期为后续新入职护士的培养提供理论依据。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　葛郑东：教学设计、论文撰写、数据收集、统计分析；鲍凤香：教学设计、论文修改；曹瑶：研究方案实施；包园：数据收集

参考文献

[1] Pan YY, Zhang QX. Combination of comprehensive thermal care and detail-oriented nursing care in the operating room for managing gestational diabetes mellitus [J]. World J Clin Cases, 2024, 12(25): 5706-5712. DOI: 10.12998/wjcc.v12.i25.5706.

[2] Lenet T, McIsaac DI, Hallet JH, et al. Intraoperative blood management strategies for patients undergoing noncardiac surgery: the Ottawa intraoperative transfusion consensus [J]. JAMA Netw Open, 2023, 6(12): e2349559. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2023.49559.

[3] Idzik S, Holland AC. Nurse practitioner curriculum puzzle: Connecting all of the documents [J]. J Am Assoc Nurse Pract, 2023, 35(9): 582-589. DOI: 10.1097/JXX.0000000000000933.

[4] 伍沛，王惠平，刘卫红，等. 沉浸式临床体验教学对手术室低年资护士共情能力影响的研究[J]. 中华护理教育，2023，20(7)：780-783. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2023.07.002.

[5] Kennedy JA, Laskowski P, Breyman B. Clinical judgment in new nurse graduates: identifying the gaps [J]. Int J Nurs Educ Scholarsh, 2023, 20: 20220112. DOI: 10.1515/ijnes-2022-0112.

[6] Zhai J, Dai L, Peng C, et al. Application of the presentation-assimilation-discussion class in oral pathology teaching [J]. J Dent Educ, 2022, 86(1): 4-11. DOI: 10.1002/jdd.12767.

[7] Lv H, Tang L, Luo G, et al. Rain Classroom and PAD class blended learning mode effectively improves teaching quality in a surgical nursing course [J]. Am J Transl Res, 2024, 16(1): 200-207. DOI: 10.62347/CWAJ4534.

[8] Chen Y, Wen H, Huang Z, et al. Advancing arrhythmia education through the CDIO approach: a new paradigm in nursing student training [J]. BMC Nurs, 2024, 23(1): 427. DOI: 10.1186/s12912-024-02118-1.

[9] 曹爱爱，贾洁，贾丽卿，等.《临床护理教学手册》在实习带教中的应用[J]. 护理研究，2007，21(3)：271-272. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2007.03.054.

[10] 彭美慈，汪国成，陈基乐，等. 批判性思维能力测量表的信效度测试研究[J]. 中华护理杂志，2004，39(9)：644-647.

[11] 刘玲，郝玉芳，刘晓虹. 护士职业认同评定量表的研制[J]. 解放军护理杂志，2011，28(3)：18-20. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2011.03.006.

[12] 刘佳. CDIO教学模式对手术室新入职护士培训考核成绩及职业认同感的影响[J]. 黑龙江医学，2024，48(5)：598-600. DOI: 10.3969/j.issn.1004-5775.2024.05.024.

[13] Holopainen R, Piirainen A, Karppinen J, et al. An adventurous learning journey. Physiotherapists' conceptions of learning and integrating cognitive functional therapy into clinical practice [J]. Physiother Theory Pract, 2022, 38(2): 309-326. DOI: 10.1080/09593985.2020.1753271.

[14] Vasli P, Mortazavi Y, Aziznejadroshan P, et al. Correlation between critical thinking dispositions and self-esteem in nursing students [J]. J Educ Health Promot, 2023, 12(1): 144. DOI: 10.4103/jehp.jehp_1481_22.

[15] 谷晨，曾莉，滕思思. 新入职规范化培训护士职业认同感的现状及其影响因素分析[J]. 当代护士，2024，31(16)：128-131. DOI: 10.19791/j.cnki.1006-6411.2024.16.031.

（收稿日期：2025-05-11）

（本文编辑：唐宗顺）