

虚拟仿真联合反思性学习在护理实践教学中的数字化模式构建与探索

张振桐*, 张 硕, 鲍 芳#

湖北医药学院护理学院, 湖北 十堰

收稿日期: 2026年6月9日; 录用日期: 2026年7月5日; 发布日期: 2026年7月16日

摘 要

护理实践教学面临着高风险操作训练机会匮乏、评判性思维能力培养薄弱、教学效率难以量化等现实困境。针对不同学历层次护生的共性需求, 本研究构建了“虚拟仿真 + 反思性学习”数字化教学模式。该模式以三元交互决定论为理论框架, 整合VR虚拟仿真技术、吉布斯反思循环六步法与SBAR标准化沟通框架, 以PICC置管教学为载体, 设计了“情境沉浸→思维前置→操作练习→结构化反思→闭环提升”五阶教学流程。文章系统阐述了模式的理论依据、教学设计、评价体系(操作考核、评判性思维量表、自我效能感量表、学习曲线分析), 并分析了模式的创新性与推广价值。本模式为护理实践教学数字化转型提供了可操作路径, 有助于实现护生操作技能与评判性思维的协同发展。

关键词

虚拟仿真, 吉布斯反思循环, SBAR, 护理实践教学, 数字化模式, 评判性思维

Construction and Exploration of a Digital Model Combining Virtual Simulation and Reflective Learning in Nursing Practice Education

Zhentong Zhang*, Shuo Zhang, Fang Bao#

School of Nursing, Hubei University of Medicine, Shiyan Hubei

Received: June 9, 2026; accepted: July 5, 2026; published: July 16, 2026

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 张振桐, 张硕, 鲍芳. 虚拟仿真联合反思性学习在护理实践教学中的数字化模式构建与探索[J]. 护理学, 2026, 15(7): 78-85. DOI: 10.12677/ns.2026.157219

Abstract

Nursing practice education faces practical dilemmas including insufficient opportunities for high-risk operation training, weak cultivation of critical thinking skills, and difficulty in quantifying teaching efficiency. Addressing the common needs of nursing students at different educational levels, this study constructed a “virtual simulation + reflective learning” digital teaching model. Guided by the Triadic Reciprocal Determinism theory, the model integrates VR virtual simulation technology, the six-step Gibbs Reflective Cycle, and the SBAR standardized communication framework. Using PICC catheterization teaching as a carrier, it designs a five-stage teaching process of “situational immersion → cognitive pre-positioning → operational practice → structured reflection → closed-loop enhancement”. This paper systematically elaborates the theoretical basis, teaching design, evaluation system (operational assessment, critical thinking disposition scale, self-efficacy scale, learning curve analysis), and analyzes the model's innovation and promotion value. This model provides an operable pathway for the digital transformation of nursing practice education and facilitates the synergistic development of nursing students' operational skills and critical thinking.

Keywords

Virtual Simulation, Gibbs Reflective Cycle, SBAR, Nursing Practice Education, Digital Model, Critical Thinking

Copyright © 2026 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

1.1. 护理实践教学的现实困境与改革需求

护理实践教学是培养高素质护理人才的核心环节，直接关系到学生临床胜任力的形成。经外周静脉穿刺中心静脉置管(PICC)作为临床高风险、高难度操作，是护生必须掌握的关键技能之一[1] [2]。然而，传统实训教学存在三重困境：教学情境的真实性缺失，护生难以体验临床决策压力；技能训练与思维培养相割裂，护生“会操作但不会思考”；训练效率缺乏量化评估手段，个体达到熟练水平所需的最佳练习次数无从确定[3]。上述困境在护理实践教学中尤为突出，亟需探索能够同时提升操作技能与思维能力的数字化教学模式。

1.2. 数字技术与反思性学习在护理教育中的应用进展

针对上述问题，虚拟现实(Virtual Reality, VR)技术以其沉浸性、交互性与可重复性，为创设无风险、高保真的临床情境提供了技术可能[4]。VR技术通过计算机生成逼真的三维虚拟环境，用户通过头戴式显示器与手柄等设备与之交互，获得身临其境的体验。研究表明，VR在医学教育中能显著提升学习效果，尤其适用于抽象或高风险场景的可视化教学[4]。在护理领域，VR技术已用于基础护理、急救技术、静脉穿刺及产科护理等技能教学环节，实现了技能训练的仿真化与情境化[5]。多项随机对照研究表明，使用虚拟仿真系统的学生在护理操作规范性、应急反应能力和综合技能评分等方面显著优于传统教学组[5]。

与此同时，反思性学习被认为是培养评判性思维的有效途径。吉布斯反思循环(Gibbs Reflective Cycle)

由 Gibbs 于 1988 年提出，包含描述、感受、评估、分析、结论、行动六个阶段，为反思性学习提供了结构化路径[6]。该模型通过引导学生对实践经历进行系统回顾与深度分析，增强其自我认知与自觉调控能力。罗倩等[6]将其应用于 ICU 护理本科实习生临床教学，结果表明有利于提升护理教学质量。然而，吉布斯反思循环在护理教育中的应用多局限于临床实习后的反思日志，尚未与虚拟仿真技术结合形成“操作 - 反思 - 再操作”的闭环训练。

SBAR (Situation-Background-Assessment-Recommendation)作为世界卫生组织推荐的标准化沟通工具，其内在的逻辑链条与临床决策思维高度契合[7]。SBAR 模式通过现状、背景、评估、建议四个维度引导护士进行结构化思考，有助于培养评判性思维。刘敏[7]研究证实 SBAR 模式有助于培养急诊护士的评判性思维。

1.3. 与现有“VR + 反思”教学模式的比较分析

为更清晰地定位本研究的贡献，表 1 将本模式与近年来具有代表性的“VR + 反思”类护理教学模式进行对比。

Table 1. Comparison between this model and the existing “VR + Reflection” teaching model

表 1. 本模式与现有“VR + 反思”教学模式的比较

维度	张正芬等[8] (2026)	岳一婷等[9] (2025)	毛翠等[10] (2024)	本模式
理论基础	未明确理论框架	双重编码理论	职业能力重构	三元交互决定论
流程环节	课前预习 - 课堂实施 - 课后延伸	观察 - 模拟 - 反思	虚实结合模块化训练	五阶闭环(认知前置→情境沉浸→行为实践→反思重构→迁移应用)
反思工具	无结构化反思工具	数字化叙事(非结构化)	无专门反思工具	吉布斯反思循环(六阶段结构化)
思维训练	临床实景体验	叙事共情	技能模块递进	SBAR 前置分析 + 反思闭环
评价方法	成绩 + 满意度	成绩 + 综合能力 + 职业素养	岗课赛证综合	操作考核 + CTDI-CV + GSES + SDS + CUSUM 学习曲线 + 数字素养

由表 1 可见，已有模式或缺乏结构化反思工具，或未将临床思维训练前置，或缺少量化学习曲线的评价方法。本模式的独特贡献在于：以三元交互决定论为整体框架，将 SBAR 前置分析与吉布斯反思闭环有机整合，并引入 CUSUM 学习曲线实现训练效率的客观量化。

近年来，数字化叙事、虚拟仿真与临床实景融合等新型教学模式已逐步应用于护理教育。岳一婷等[9]将数字化叙事联合虚拟仿真技术应用于助产学教学，发现该模式能有效提高学生的理论成绩、综合能力与职业素养。张正芬等[8]构建了“虚拟仿真 + 临床实景”教学模式，强调以学生发展为中心，通过课前预习、课堂实施、课后延伸形成完整教学闭环。马梦宁等[5]系统综述了数字技术在护理教育教学模式中的应用进展，指出虚拟仿真、人工智能、大数据等数字技术正推动护理教育向教学内容直观化、实训仿真化与学习个性化的方向深刻变革。王燕燕等[11]探讨了数字化转型背景下护理人才数字素养的培养途径，提出应通过课程开发、资源库建设、虚拟仿真融入等途径提升护生数字素养。黎秋霞等[12]的实证研究表明，虚拟仿真实践教学平台数字化资源建设能够有效丰富护理实践教学的方式和手段，提升学习效果 and 实践能力。毛翠等[10]构建了智慧康养虚拟仿真实训教学体系，提出了“以虚助实、虚实结合”的实训教学理念。上述研究为本模式的构建提供了重要参考。

基于此，本研究构建了适用于护理实践教学的“虚拟仿真 + 反思性学习”数字化教学模式，旨在促进护生操作技能与评判性思维的协同发展，为护理教育数字化转型提供理论参照与实践范例。

2. 理论基础与模式构建

2.1. 三元交互决定论：整体理论框架

三元交互决定论(Bandura)强调，个体因素(认知、情感)、行为与环境三者之间构成动态的交互决定关系。本研究以此为核心框架：环境因素(VR 创设的逼真情境与即时反馈)、个体因素(护生的评判性思维倾向、自我效能感)、行为因素(VR 操作、SBAR 分析、反思记录)。三者形成闭环：VR 环境激发自我效能感→主动练习与反思→操作结果强化认知→优化行为。这一机制为技能与思维的协同发展提供了理论解释[8] [9]。

2.2. 三大教学要素的整合逻辑

要素	解决的核心问题	作用	理论依据
VR 虚拟仿真	情境缺失	高沉浸、可重复，支持步骤级评价	环境决定行为
SBAR 模式	思维无序	前置分析“现状 - 背景 - 评估 - 建议”，内化推理逻辑	认知引导行为
吉布斯反思循环	经验不反思	六阶段反思，形成“实践 - 反思 - 再实践”闭环	行为反哺认知

三者遵循“认知前置→情境沉浸→行为实践→反思重构→迁移应用”的认知规律有机整合，形成完整的认知 - 行为闭环。

2.3. 数字化教学模式的操作流程

以一次完整的 PICC 置管培训(3.5 小时)为例，本模式设计为五个递进环节：

VR 情境导入(30 分钟)：护生佩戴 VR 眼镜观看 PICC 置管全景视频，建立整体认知。

SBAR 前置分析(10 分钟)：教师提供模拟病例，护生独立完成 SBAR 分析报告并接受点评，激活临床思维。

VR 自主练习(120 分钟)：两人一组进行 VR 操作练习。每次练习后填写基于吉布斯反思循环的反思记录本(见表 2)，导师巡回审核并个别反馈。

导师集中反馈与再练习(约 20 分钟)：针对共性问题组织小组讨论，护生根据反馈再次练习。

操作考核与数据记录(30 分钟)：在人体模型上进行终末考核，记录操作时间、一次成功率等指标，用于学习曲线分析。

该流程强调“虚实结合”——虚拟仿真提供可重复的低风险训练，模型考核实现技能迁移[8]。

Table 2. Gibbs reflection on the guidance of each stage of the cycle

表 2. 吉布斯反思循环各阶段引导问题

阶段	引导问题	设计意图
描述	发生了什么？操作中哪一步与标准流程存在偏差？	客观还原事实
感受	操作前后你的情绪体验？你认为“患者”有何感受？	培养共情能力
评估	哪些进展顺利？哪些失误？可能原因？	培养辩证思维
分析	为何发生失误？知识不足、技能不熟还是判断偏差？	引导深度归因
结论	学到了什么？下一次必须改变哪个行为？	提炼核心经验
行动	若再面对相同情境，会采取哪些不同行动？	制定具体计划

3. 模式的层次化设计特点

由于不同学历层次护生在知识基础、学习目标和反思能力上存在差异，本模式在同一框架下允许弹性调整(见表 3)。已有研究表明，虚拟仿真实训教学体系应按照“强基、强技、复能”的递进逻辑设计模块化内容[10]。

Table 3. Differences of teaching strategies for nursing students at different levels
表 3. 针对不同层次护生的教学策略差异

维度	基础层次(如本科生)	高阶层次(如专业学位研究生)
SBAR 分析	教师提供模板，小组讨论	独立完成，口头汇报，要求循证依据
反思深度	重点记录“发生了什么”“下次怎么做”	结合文献分析原因，撰写反思报告
学习曲线	教师统一调整节奏	个人获知最佳训练次数，自我监控
评价重点	操作规范性、基本评判性思维	操作熟练度、复杂决策、自主反思
拓展任务	基础案例分析	设计教学方案、指导低年级学生

这种层次化设计体现了以学生为中心的个性化教学理念[8]，确保模式既适用于基础技能训练，也能满足高级临床思维培养的需求。

4. 教学模式的特点与创新

4.1. 理论整合创新

本模式区别于已有研究的主要特点在于：将三元交互决定论作为护理数字化教学的整体解释框架，从“环境－行为－个体”系统层面揭示技能与思维协同提升的机制，为数字化教学提供了可检验的理论模型。

4.2. 方法路径创新

- 1、认知前置策略：将 SBAR 分析置于操作之前，避免“动手不动脑”。
- 2、反思闭环设计：吉布斯六阶段与每次练习绑定，形成“即练即思、即思即改”的迭代优化[9]。
- 3、量化评价工具：引入 CUSUM 学习曲线，将“熟练程度”客观化；构建涵盖操作技能、评判性思维、自我效能、教学体验与数字素养的综合评价体系[11] [12]。
- 4、虚实融合策略：采用“虚拟仿真＋模型考核”双层设计，既发挥 VR 优势，又避免迁移困难。

4.3. 实践推广价值

本模式形成的 VR 教学模块、SBAR 病例库、吉布斯反思记录本等资源，可直接用于护理专业实践教学及新入职护士规范化培训。在破解实训教学“三高三难”(高投入、高损耗、高风险，难实施、难观摩、难再现)问题方面[10]，通过“以虚助实、虚实结合”策略展现了显著的应用前景。推广路径包括校本化实施、跨技能迁移和校际资源共享。

4.4. 模式的理论优势

基于理论推导，本模式具备以下潜在优势：1) **双重编码效应**：VR 多模态信息与语义编码结合，增强记忆表征[8]；2) **刻意练习条件**：支持针对薄弱环节的重复训练与聚焦改进；3) **自我效能增强**：掌握性经验、替代性经验、社会说服与良好生理状态协同作用；4) **元认知激活**：六阶段反思促进对自身认知过

程的监控与调节。

5. 模式验证的研究设计概要

为检验本模式的有效性，研究采用双组随机对照、前测 - 后测设计。研究对象为在某三甲教学医院进行临床实践的护生(涵盖本科生与研究生)。实验组接受上述数字化教学模式，对照组接受传统实训教学。

5.1. 评价指标的操作性定义与测量工具

为科学评估数字化教学模式对护生临床实践能力的影响，本研究基于临床护理实践需求与相关教育理论，选取 PICC 置管操作考核成绩、评判性思维能力、自主学习能力、教学方案体验、学习曲线、数字素养与综合能力六项核心指标，并对其操作性定义与测量工具进行明确界定。

指标	操作性定义	测量工具	信效度
PICC 置管操作考核成绩	学生在人体模型上完成 PICC 置管操作所获得的百分制评分	统一评分表(准备 10 分、无菌 20 分、穿刺 30 分、固定 15 分、人文 15 分、整体 10 分)	双人独立评分，组内相关系数 > 0.85
评判性思维能力	个体在寻求真相、开放思想、分析能力、系统化能力、自信心、求知欲、认知成熟度 7 个维度的综合得分	中文版批判性思维倾向量表 (CTDI-CV) [13]	Cronbach's $\alpha = 0.90$
自主学习能力	个体对自己完成特定学习任务的能力信念	一般自我效能感量表(GSES) [14]	内部一致性系数 0.87
教学方案体验	学生对模拟教学在目标、支持、问题解决、反馈、真实性 5 个维度的评价	中文版 Jeffries 模拟教学设计量表 (SDS) [15]	Cronbach's $\alpha = 0.948$
学习曲线	个体操作技能随练习次数增加而提高的速率	累积求和法(CUSUM) [16]，因变量定义为“无错操作完成时间”(从开始穿刺到固定完成，无任何流程性错误)，目标一次成功时间设为 300 秒	/
数字素养与综合能力	数字素养：数字工具使用能力、信息检索与评价能力、数据安全意识(自编问卷，3 维度各 5 题，5 级评分) [11]；综合能力：临床思维、理论知识、沟通能力、循证能力(各 3 题，3 级评分) [12]	自编问卷	预实验 Cronbach's $\alpha = 0.85$

5.2. 不同学历层次学生的数据分析策略

考虑到本科生与研究生在基线能力上的差异，数据分析采用分层分析策略：首先，以学历层次(本科/研究生)为分层变量，分别比较各层内实验组与对照组的结局指标差异。其次，采用两因素混合方差分析(组别×学历层次)，检验学历层次与干预方案之间是否存在交互作用。若交互作用显著，则进一步进行简单效应分析。最后，以干预后操作考核成绩为因变量，以组别、学历层次、基线 CTDI-CV 得分、基线 GSES 得分为自变量，构建多元线性回归模型，控制混杂因素后评估干预方案的净效应。

5.3. 数据收集与统计方法

数据收集在干预前后及结束后 1 个月进行。采用 SPSS 26.0 进行统计分析：计量资料以均值 ± 标准差表示，组间比较采用独立样本 t 检验(分层内)或两因素方差分析，组内前后比较采用配对 t 检验；计数

资料采用 χ^2 检验。CUSUM 学习曲线拟合与拐点识别采用 MATLAB R2021a。显著性水平设为 $\alpha=0.05$ (双侧)。

6. 模式实施的潜在挑战与应对策略

本模式的推广实施受多重现实因素制约,需审慎评估其在技术、师资、教学组织及个体差异等方面的适用边界,并探索相应的解决路径。

6.1. 技术成本与资源配置约束

虚拟仿真教学系统的部署需要较高的初始投入。以 40 人同时训练为例,VR 头显(如 Pico 4 Pro, 单价约 3000 元)及配套高性能计算机(单价约 8000 元)的总成本约为 15~20 万元。此外,VR 教学软件的正版授权、系统维护与内容更新亦需持续投入。对于资源有限的院校,这一成本门槛可能阻碍模式的规模化应用。

应对策略:可采取分阶段投入策略,先以少量设备(如 10 套)开展轮转训练,并开放课后预约以提升设备利用率。手机 VR (如 Cardboard, 成本低于 100 元)结合 360°全景视频可作为低成本替代方案,尤其适用于初始认知建立环节。对于出现晕动症或技术不适应的学生,可提供桌面式 VR (鼠标键盘交互)作为替代。此外,与 VR 设备供应商建立校企合作,争取设备租赁、试用或共建共享 VR 实训中心,也是降低单校负担的有效途径。

6.2. 师资队伍数字素养与培训需求

教师对 VR 设备的操作熟练度以及对反思性学习的引导能力,直接影响教学实施质量。既有调查显示,仅约 30%的护理教师接受过系统的 VR 教学培训[5]。部分年长教师可能因技术畏难情绪而影响参与意愿。

应对策略:建议建立分层培训体系——面向全体教师开展基础数字素养培训(涵盖 VR 设备操作、教学平台使用等) [11],同时为核心教师提供 VR 教学设计与反思引导的高级工作坊。推行“青蓝结对”机制,由熟练掌握技术的青年教师辅助年长教师,降低技术门槛。此外,开发标准化的 VR 教学操作手册及吉布斯反思记录本填写范例,可有效减轻教师备课负担,保障教学实施的同质性。

6.3. 大班教学中的可扩展性限制

本模式预设的理想班级规模为 20~30 人(两人一组)。在 50 人以上的大班中,设备轮换等待时间延长,导师难以给予每位学生充分的个别反馈,可能导致训练效率下降。

应对策略:可引入研究生或高年级本科生作为助教,经系统培训后辅助巡回指导和反思记录本的初评。同伴互评机制亦可纳入教学流程——每组完成 VR 练习后,由同伴依据反思记录本进行交叉点评,既分担教师工作量,也促进学生之间的观摩学习。若条件允许,可将大班拆分为两个平行批次,一批进行 VR 实训,另一批开展 SBAR 案例分析或模型训练,交替轮换。

6.4. 学生个体差异与适应性障碍

研究表明,约 10%~20%的学习者在沉浸式 VR 环境中会出现晕动症(头晕、恶心等) [9]。此外,部分学生对新兴技术存在心理焦虑,影响其学习投入度。

应对策略:建议在课程开始前进行晕动症敏感性筛查。对高风险学生,允许采用桌面式 VR 或 2D 视频观看替代沉浸式 VR 体验。正式训练前安排 15 分钟的设备熟悉与短场景适应性训练,有助于缓解焦虑。将连续 2 小时的 VR 练习拆分为若干 30 分钟模块,中间穿插休息与反思记录,也能有效降低不适感。

6.5. 学习曲线数据采集的操作可行性

CUSUM 学习曲线需记录每次练习的“无错操作完成时间”，在大班教学中单纯依赖人工记录可能增加教师工作负荷，且易产生测量误差。

应对策略：最优解决方案是与 VR 开发团队协作，在软件中嵌入自动计时与错误标记功能，教师仅需审核系统生成的数据。若技术条件有限，可采用抽样记录策略——随机抽取 50% 学生的数据进行详细追踪，用于群体趋势分析，以在操作可行性与研究精度之间取得平衡。

7. 结语

虚拟仿真与反思性学习的深度融合，是护理实践教学改革的重要方向。本研究构建的“虚拟仿真 + 反思性学习”数字化教学模式，以 PICC 置管教学为载体，整合 VR 技术、SBAR 框架与吉布斯反思循环，形成了“情境沉浸→思维前置→操作练习→结构化反思→闭环提升”的五阶教学流程。该模式立足三元交互决定论，旨在促进护生操作技能与评判性思维的协同发展，为护理实践教学的数字化转型提供了理论依据与实践路径。后续将基于实证数据进一步优化模式，并推广至更广泛的护理教育领域。

基金项目

2024 年湖北省高等学校实验室研究项目(HBSY2024-82)；2024 年度湖北省教育厅哲学社会科学研究重点项目(24D092)；2026 年湖北医药学院研究生教育教学研究项目(YJ2026017)。

参考文献

- [1] 夏玉雪. PICC 带管患者精准化健康教育方案的构建与应用研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东中医药大学, 2023.
- [2] 马丽. 行为回放式教学法在护士 PICC 维护培训中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州大学, 2023.
- [3] 潘艳. 静脉治疗专科护士岗位胜任力评价指标体系的构建研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 昆明医科大学, 2023.
- [4] 沈阳, 郝爱民, 孙尚宇, 等. 虚拟现实技术在医学教育中的场景应用研究——基于 79 篇实验研究论文的系统分析与元分析[J]. 中国电化教育, 2020(8): 107-118.
- [5] 马梦宁, 岳文娟, 刘宇. 数字技术赋能护理教育教学模式的研究进展[J]. 科教文汇, 2026(4): 118-121.
- [6] 罗倩, 明政, 王安素, 等. 吉布斯反思循环在 ICU 护理本科实习生临床教学中的应用[J]. 中华护理教育, 2023, 20(9): 1070-1076.
- [7] 刘敏. SBAR 模式在培养急诊护士评判性思维中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京中医药大学, 2016.
- [8] 张正芬, 梁子聪, 李春荣. 数字化背景下护理教育“虚拟仿真 + 临床实景”教学模式构建[J]. 科教文汇, 2026(8): 127-131.
- [9] 岳一婷, 张涌静, 李红梅, 等. 数字化叙事联合虚拟仿真技术在助产学教学中的应用研究[J]. 护理学杂志, 2025, 40(21): 63-67, 78.
- [10] 毛翠, 姚水洪, 甘椿椿, 等. 智慧康养虚拟仿真实训教学体系的构建与实践研究[J]. 中华护理教育, 2024, 21(9): 1059-1065.
- [11] 王燕燕, 刘溢思, 张丹羽, 等. 数字化转型背景下护理人才数字素养的培养途径[J]. 卫生职业教育, 2025, 43(6): 8-11.
- [12] 黎秋霞, 张林波, 赵慧函, 等. 虚拟仿真实实践教学平台数字化资源建设在本科护理实践教学中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2025, 17(8): 120-123.
- [13] 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): 7-10.
- [14] 王才康, 胡中锋, 刘勇. 一般自我效能感量表的信度和效度研究[J]. 应用心理学, 2001, 7(1): 37-40.
- [15] 朱芬芬, 吴丽荣, 张迪. 中文版 Jeffries 模拟教学设计量表的信度效度评价[J]. 中国护理管理, 2017, 17(12): 1620-1623.
- [16] Aghayeva, A. and Baca, B. (2020) Robotic Sphincter Saving Rectal Cancer Surgery: A Learning Curve Analysis. *International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 16, e2112. <https://doi.org/10.1002/rcs.2112>