

跨专业教育的多维教学框架：混合式课堂、高仿真模拟与扩展现实模拟

刘浩浩，翟红智

(山东协和学院护理学院, 山东 济南 250109)

摘要：随着医疗保健体系日益复杂化及协作实践需求的不断增长，创新型跨专业教育的必要性愈发突出。本文提出了一种多维度教学框架，融合了混合式课堂教学、高仿真模拟（HFS）以及人工智能（AI）驱动的扩展现实（XR）技术，旨在培养学生的跨专业能力并提升其在急性护理情境中的应对准备水平。该框架以社会建构主义和以学生为中心的教育理论为基础，结合理论学习与沉浸式、体验式教学环境：通过高仿真模拟在可控环境中锻炼学生的批判性思维、临床决策及团队协作能力；利用AI增强的XR技术，通过自适应的游戏化情境提升学习者的数字素养、情绪韧性及情境认知能力。三者的协同作用构建了一个完整的教学体系，使护理、助产及医学专业的学生能够更有效地应对如过敏性休克和创伤救治等高风险临床场景。该框架不仅有助于提升患者安全和学习者的参与度，还促进了面向未来的卫生专业人才培养，为全球多样化医疗环境中的跨专业教育提供了一种可扩展的数字化解决方案。

关键词：人工智能；教学框架；护理教育；跨专业教育；高仿真模拟；扩展现实

收稿日期：2026年2月19日

中图分类号：G642.3

通讯作者：刘浩浩，山东协和学院护理学院

A Multidimensional Teaching Framework for Interprofessional Education: Blended Classroom Learning, High-Fidelity Simulation, and Extended Reality Simulation

Liu Haohao, Zhai Hongzhi

(School of nursing, Shandong Xiehe University, Jinan, Shandong, 250109)

Abstract: The escalating complexity of healthcare systems, coupled with the increasing necessity for collaborative practice, underscores the imperative to innovate interprofessional education. This study introduces a multidimensional pedagogical framework that synthesizes blended classroom instruction, high-fidelity simulation (HFS), and artificial intelligence (AI)-augmented extended reality (XR) technologies. The primary objective is to foster interprofessional competence and enhance students' readiness for acute care scenarios. Rooted in socio-constructivist and student-centered educational paradigms, the framework integrates theoretical instruction with immersive, experiential learning environments. Specifically, HFS cultivates critical thinking, clinical decision-making, and teamwork skills within controlled settings, whereas AI-enhanced XR employs adaptive gamified scenarios to advance learners' digital literacy, emotional resilience, and situational awareness. Collectively, these components form a comprehensive educational system designed to equip nursing, midwifery, and medical students



with the capabilities necessary to effectively manage high-risk clinical events such as anaphylactic shock and trauma care. This framework contributes to improved patient safety, heightened learner engagement, and the development of future-ready healthcare professionals, offering a scalable digital solution for interprofessional education across diverse global healthcare contexts.

Keywords: Artificial Intelligence; Teaching Framework; Nursing Education; Interprofessional Education; High-Fidelity Simulation; Extended Reality

1 引言

当前,全球医疗体系正面临诊疗需求日益复杂、患者病情迅速恶化以及关键卫生人力资源短缺的三重挑战^[1]。这一问题在急诊和重症监护领域表现尤为突出,医护人员需在高压环境中迅速协同作业,精准施治,并做出安全且有效的临床决策^[2]。然而,护理、助产及医学教育领域逐渐认识到,传统以学科为单位、相对分割的教学模式已难以有效培养学生所需的实践技能与跨专业协作能力。这种“教育鸿沟”对患者安全、医疗团队效能以及未来专业人员应对突发医疗事件的准备程度均产生了深远影响^[3-4]。

问题的核心在于,传统以讲授为主的教学模式难以有效促进批判性思维、沟通能力和团队决策等综合素养的发展^[5]。尤其在过敏性休克、严重创伤等急性医疗情境中,学习者不仅需熟练掌握临床操作规范,还必须实现跨学科团队的高效协作^[6]。高仿真模拟(high-fidelity simulation, HFS)与扩展现实(extended reality, XR)技术的深度融合,结合人工智能(artificial intelligence, AI)增强的虚拟情境应用,为推动医学教育现代化提供了宝贵且广阔的发展机遇^[7-9]。本文并非一项实证研究报告,而旨在提出一个具备全球适用性的可操作教学框架,以回应当前全球医疗体系在教育层面所面临的关键挑战,进而为跨专业教育的理论构建与实践实施提供指导。

2 跨学科教育中多维教学实施的理论基础

为了使学生能够有效应对高风险临床情境,单一的教学方法显然难以满足需求^[10-11]。因此,将课堂教学、HFS与XR有机结合,构建多维度教学模式具有重要的理论和实践价值。一方面,该模式更真实地反映了医疗环境的复杂性,另一方面,有助于同步提升学生的理论知识水平、实践操作能力及跨学科协作能力^[12-13]。基于此,教学

活动的合理安排同样至关重要:应首先进行系统的理论学习,随后通过沉浸式和反思性模拟加深学生对知识的理解与应用,促进深度学习,并进一步强化其团队协作能力。

该框架并非主张对现有课程进行彻底“推倒重来”,而是倡导教育者对课程结构进行合理调整与再平衡,其核心理念在于“融合”而非“替代”。具体而言,旨在有目的地整合多种教学模式,使学习者置身于动态、团队导向且技术支持的实践环境中,从而为护理、助产及医学专业学生应对未来不可预测且高度协作的临床实践情境提供切实有效的准备。该方法并非旨在取代传统的临床实习或教学模式,而是基于现有基础,通过整合多样化教学策略的优势,提升教学效能,促进学习者更深层次的参与、更自信的实践能力以及更充分的跨专业协作准备^[14]。

以过敏性休克的处置为例,能够具体展示多维教学路径的实施过程。首先,课堂教学系统性地讲授操作规程及相关生理学知识,为后续训练奠定坚实的理论基础;随后,借助HFS,学生在高压且时间敏感的情境中进行实践演练,将理论知识有效转化为临床决策与团队协作能力^[15]。XR则进一步提供可重复且难度可调的自适应学习场景,促使学习者通过多次练习不断优化临床推理能力并提升数字化素养;此外,XR还能够利用人工智能驱动的即时反馈,支持个性化学习路径的构建,强化学习过程中的自我调节能力^[16]。尽管XR的应用涉及设备采购及授权等成本问题,随着相关技术的不断进步,其可及性与易用性有望持续提升,尤其在传统模拟资源有限的环境中,其教育价值愈加突出。综上所述,通过上述多维教学路径,课堂教学、高仿真模拟与扩展现实技术在功能上实现互补,共同构建了一个既贴近临床实践又具前瞻性的跨专业教育体系。

3 多维教学框架中支持以学生为中心学习的教育理论与方法

3.1 混合式课堂学习

本研究所构建的多维教学框架中，混合式课堂教学强调基于社会建构主义视角的跨专业学习路径（详见表1）。该教学模式根植于建构主义理论，视学习为一种主动且协作的过程，学生通过互动与反思不断深化对知识的理解^[17-19]。尽管跨学科课堂环境在当前教育实践中仍属少见而非普遍现象，但在大型高等院校中，借助联合授课模块、课程衔接机制以及共享的模拟教学或案例式学习活动，仍可有效促进跨专业的学生参与^[20]。

混合式教学模式融合了传统的面对面授课与多种以学生为中心且具互动性的学习活动，如小组协作、工作坊以及通常借助数字化工具支持的自主学习。该模式通过整合传统讲座、互动式工作坊与独立学习，有效提升学生的参与度与知识保持率。讲座为理论知识提供系统化的框架；工作坊则促进实践性问题的解决与同伴间的讨论；自主学习使学生能够按照个人节奏深入探究学习内容，增强自我调节能力及理解深度^[21]。

随着学生对人体生理学、临床操作规范及支持急性护理实践（如过敏性休克处理）等理论框

架的逐步掌握，其基础知识得以不断巩固和强化。通过组织不同卫生学科学学生共同参与的协作与沟通活动，跨专业护理能力得以提升，同时此类活动在一定程度上模拟了真实医疗团队的运作机制^[21]。此外，混合式学习促进了理论知识的迁移与应用，使学生能够将抽象概念转化为具体的临床决策过程。上述多重能力的相互作用，有助于学生在急性护理情境中更好地胜任专业职责，逐步建立自信并提升临床操作熟练度。

3.2 高仿真（HFS）模拟技术

HFS作为医疗教育的重要基石，尤其适用于急性护理环境的教学与训练。该技术为学习者提供了一个标准化且可控的模拟平台，使其能够反复练习并提升关键临床技能（详见表1）。此类教学方法基于体验式学习理论及批判性思维框架，旨在搭建理论知识与临床实践之间的桥梁。模拟教学强调实践操作、反思过程及临床决策能力的培养，通过积极参与促进认知发展，形成良性互动。具体教学策略如“情境准备—情景演练—情境回顾”（prebriefing - scenario - debriefing）模式，以及跨专业团队协作学习，具体体现了上述理论基础，确保模拟教学既具备显著的教育效果，又紧密贴合临床实际需求。

表1 支持多维教学的教学框架概述

教学维度	理论基础	主要教学方法/策略	主要培养能力与作用
混合式课堂学习	社会建构主义、以学生为中心学习理论	讲授结合小组合作、工作坊、自主/自我导向学习，配合数字化学习工具	强化基础理论理解与知识保持，促进互动学习、自我调节学习和跨专业沟通，为后续模拟与XR学习奠定认知基础
高仿真模拟（HFS）	体验式学习理论、批判性思维框架	“情境准备 - 情景演练 - 情境回顾”流程，跨专业团队式模拟、病例讨论与引导式反思	发展临床推理与决策能力，提升团队协作、沟通与领导力，在可控环境中演练急性照护情境，强化患者安全意识
扩展现实（XR）模拟	SRL、SSRL、情境认知、沉浸式学习、灵活学习理念等	情境式XR案例、游戏化设计、AI虚拟患者与虚拟导师、自适应难度与胜任力导向训练	提升数字胜任力、自我调节与社会共享调节能力，增强情绪韧性和适应性思维，实现高频、低风险的重复练习，巩固和拓展综合胜任力

体验式学习循环，包括具体经验、反思观察、抽象概念化与主动实验四个环节，与HFS教学模式高度契合^[22]。HFS通过将学生置于高度逼真的临床情境中，使其能够将理论知识应用于实践，并借助引导式的情境回顾不断优化操作技能。在此过程中，学习者获得具体的实践经验，能够评估患者状况、确定处置优先级，并与团队成员协同

合作。随后，情境回顾阶段促使学生进行反思性观察，深入分析自身行为表现，识别优势与不足，并将这些体验与更广泛的临床理论相结合^[23]。由此，学习者得以进行抽象概念化，从经验中提炼关键见解，并在后续的模拟训练或真实临床实践中加以应用，完成完整的学习循环。

此外，批判性思维框架通过引导学生在模拟



过程中开展有目的且基于证据的推理,为体验式学习提供了有力的补充。高保真模拟真实再现了急性护理环境的复杂性,要求学习者综合评估多种临床信息,合理确定决策优先顺序,并根据情境变化灵活调整策略。在情境回顾阶段,系统性的引导反思不仅促进学生持续提升认知能力和问题解决技巧,同时强调纪律性思维在实现有效临床决策中的核心作用。

教学方法在将上述理论基础转化为具体教学实践过程中起着至关重要的作用。其中,“情境准备-情景演练-情境回顾”模型将学习体验划分为三个相对独立的阶段,其结构设计与当前医疗模拟领域所倡导的最佳实践标准高度一致。情境准备阶段主要涵盖学习目标及相关材料的预先准备,以及围绕心理安全和情境导入所进行的说明与引导;情景演练阶段则使学生沉浸于逼真且高度仿真的模拟环境中,在压力情境下进行技能应用与临床决策实践;情境回顾作为模拟教学的核心环节,旨在支持学习者开展反思与分析,促进学习经验的整合与内化。

跨专业团队模拟通过再现临床实践中的协作动态,进一步强化学习过程,帮助学生体验真实团队的运作模式。急性照护情境不仅要求学习者具备临床推理能力,还需实现不同学科间的无缝协作;此类教学形式为学习者提供了一个具备心理安全感的学习空间,使其能够在其中发展并提升沟通能力、共同行动决策能力以及相互尊重的专业态度。

该教学方法有助于强化多项在急性护理环境中实现有效胜任所必需的核心能力。首先,通过在高风险情境下反复练习与患者及其家属的沟通,能够培养学生在压力情境中依然保持清晰表达、富有同理心且符合情境需求的关键信息传递能力。其次,借助复杂且贴近真实的案例互动,学生需对信息进行分析、确定处置优先级并实施循证干预,从而不断提升其临床推理与决策能力。此外,跨专业教学模式进一步促进了学生对团队动力学、领导力及协同决策过程的深入理解。同时,在高压环境中的反复训练,有助于增强学生的压力管理能力,使其逐步掌握必要的情绪调节技巧,确保在高强度工作情境下依然能够保持专注并高效

完成临床任务^[24]。

3.3 扩展现实(XR)模拟技术

XR模拟技术通过构建沉浸式且具备自适应性的学习环境,有效融合教学理论与前沿技术手段,显著增强学习者的参与度及临床决策能力。该技术基于自我调节学习理论(self-regulated learning, SRL)、社会共享调节学习理论(socially shared regulation of learning, SSRL)、触发调节框架、情境认知理论、沉浸式学习理论以及灵活学习理念的综合应用,打造出一种全面且多维度的学习体验。具体教学策略包括情境化的XR学习、游戏化设计、人工智能驱动的虚拟患者与虚拟导师系统,以及以胜任力为核心的训练模式,这些策略不仅具体体现了上述理论内涵,还在技术技能训练与认知能力培养之间实现了协同增效。

在XR模拟的核心理论基础上,SRL被视为关键,该理论强调学习者在学习过程中主动承担责任并发挥主导作用。XR学习环境通过支持学习者设定学习目标、追踪学习进展及进行反思,有效提升了学习者的自主性与内在动机,体现了SRL在学习过程中的调控功能^[25]。XR的交互特性使学习者能够反复体验特定情境,尝试多样化的应对策略,并从错误中汲取经验,从而强化自我导向的学习行为,这与SRL所强调的持续监控与自我调整高度契合。此外,基于人工智能驱动的虚拟导师进一步增强了学习者的自主性,该虚拟导师能够提供实时反馈与指导,协助学习者根据即时表现不断优化其技能与学习策略。

在团队合作情境下,SSRL强调在协作环境中对学习过程的共同调节,即个体通过相互调控认知、动机与行为来实现共同目标^[25]。在XR模拟情境中,SSRL尤为重要,因为学习者需要参与反映真实医疗环境的跨专业或团队式情境。XR的沉浸性和交互性使学习者能够在复杂情境中进行探索,这一过程既要求协调配合与共同决策,也要求对情境变化作出适应性反应。这种协作性调节有助于提升批判性思维与团队合作能力,促进个体与群体层面胜任力的发展^[26]。XR学习环境通过提供反馈、同伴互动以及自适应的协作式问题解决工具,促进SRL与SSRL的实现。

触发调节框架在SRL的基础上,进一步关注

学习者在挑战性情境中对情绪与认知反应的管理。该框架强调识别并应对各种内在与外在“触发因素”的重要性，例如情绪压力、不确定感或任务复杂性等，这些因素既可能阻碍学习，也可能促进更深层次的学习。通过在学习过程中实时觉察这些触发因素，学习者可以有意识地调节自身的参与程度、学习动机与策略运用，从而在高风险情境中提升表现与心理韧性。XR 模拟通过将学生置

于会引发情绪压力的高度逼真临床情境中（例如处理病情快速恶化的患者），使其在反复练习中逐步发展出情绪韧性以及调节自身反应的能力，这些特质对于在高风险临床环境中工作至关重要^[27]。诸如游戏化（gamification）等教学方法也为这一过程提供支持：将此类挑战转化为类似游戏的任务，并通过坚持与成功行为给予奖励，增强学习者的参与度，同时有助于促进压力调节（详见表 2）。

表 2 支持 XR 模拟的关键理论框架概述

理论 / 框架	核心观点	XR 模拟中的体现	主要支持的能力
自我调节学习(SRL)	学习者主动设定目标、监测进展并调整策略,对学习过程进行自我调控	XR 环境支持目标设定、进度追踪与学习反思,允许反复尝试与从错误中学习,并由系统记录学习轨迹	学习自主性、自我监控、自我调整能力
社会共享调节学习(SSRL)	团队成员通过相互调控认知、动机与行为,共同完成学习任务	跨专业或团队式 XR 情境中,学习者需协同决策、共享信息与调整团队策略,共同推进任务完成	团队协作、共同决策、团队层面的调节与反思能力
触发调节框架	识别并回应情绪压力、不确定性等“触发因素”,以优化学习	高度逼真的急性情境(如病情恶化)引发压力与不确定感,学习者在多次练习中练习情绪觉察与反应调节	情绪韧性、压力管理、在高压情境下保持有效表现的能力
情境认知理论	知识与技能的构成与运用依赖具体情境与真实任务	XR 构建贴近临床的复杂情境,要求学习者在特定情境中整合和运用理论知识解决实际问题	知识情境化应用、情境判断与临床情景理解能力
沉浸式学习理论	多感官参与与沉浸体验有助于深化理解与记忆	XR 通过视觉、听觉等多通道呈现临床环境,营造高度临场感,提升学习投入与体验深度	深度参与、操作与认知技能的熟练化、学习动机
灵活学习理念	学习应可在不同时间与地点、以个体节奏开展	XR 支持自主安排练习时间与频次,可在多种场景下登录使用,满足个体学习节奏与需求	学习灵活性、自主规划学习节奏、持续学习能力
胜任力导向培训(competence-based)	以明确能力标准和表现要求为导向设计与评价学习过程	XR 中设置清晰的操作与决策标准,配合 AI 即时反馈与表现评估,用于判定学习者是否达到既定胜任水平	面向标准的实践表现、目标导向学习、针对性能力提升

情境认知理论强调学习应根植于真实且具情境性的环境中。XR 模拟在此方面展现出显著优势，能够将学生置于逼真的临床场景，使其将理论知识应用于实际问题解决。通过情境式 XR 学习，学生参与结构化且高度互动的临床案例练习，这些案例再现医疗实践的复杂性，确保学习内容具备明确的情境相关性，并能直接迁移至临床实践，从而架起课堂知识与实际应用之间的桥梁。同时，沉浸式学习理论与灵活学习理念共同强调，学习者在自主安排的时间与环境中，通过高度参与和多感官沉浸，有助于提升知识保持与技能习得。

XR 学习环境提供丰富且互动性强的体验，能够有效吸引学习者反复练习操作性与认知性技能，直至达到熟练掌握。基于胜任力导向的 XR 模拟训练通过设定明确的表现标准，进一步强化学习过程，确保学习者在面对临床挑战前已做好充分准备；同时，XR 提供沉浸式、自主节奏且易于获取的训练体验，增强学习的灵活性，更好地满足个体在生活与职业发展中的多重需求。

上述理论和方法的协同作用，使 XR 模拟成为医疗教育中一项极具潜力的有力工具。SRL 与人工智能驱动的虚拟导师共同促进学习者的自主性与



适应性学习；触发调节机制与游戏化设计则有助于提升学习者的心理韧性与协作参与度。情境认知与情境式学习确保知识与技能在富有意义且情境丰富的环境中获得与发展；沉浸式学习通过反复练习促进深度投入与技能熟练。总体而言，这些要素共同构建了XR模拟这一创新且高效的教学途径，助力学生为现代医疗实践的多重需求做好充分准备。随着学生持续接触前沿XR技术，其数字胜任力与学习适应能力不断提升，在分析复杂临床案例、作出循证决策及反思结果的过程中，批判性思维与自我调节能力亦得以进一步发展，从而在日益技术驱动且高度适应性的医疗环境中实现更高水平的专业表现。

4 运用多维教学框架开展课程设计

本文提出一套融合多维教学方法的课程设计方案，旨在有效提升医护专业学生应对过敏性休克等急性紧急医疗情境的能力。选择该类案例的原因在于，基于伦理和实践考量，难以在真实患者身上开展相关情境训练；而一旦遇到此类突发事件，医护学生常表现出“僵住”或“逃避”等应激反应^[28]。该课程通过整合课堂教学、HFS和XR模拟技术，弥合理论知识与临床实践之间的差距，为教育者提供了一种可操作的课程工具体，旨在结合多种教学手段，实现预期的学习目标，促进未来医护人员核心胜任力的培养（详见表3和图1）。

表3 过敏性休克处置课程的多维教学设计

教学阶段	教学目标	主要内容	教学活动/形式	预期胜任力(示例)
课堂教学 (理论基础)	建立过敏性休克相关基础理论与流程性知识	相关解剖与生理、病理机制、急救流程、药物治疗原则、团队角色分工	讲授结合多媒体、小组讨论、病例分析；布置自主学习任务(查阅指南、完成在线测验等)	基础理论掌握、理解标准化处置流程、初步团队协作意识、指南与证据的基本运用
HFS模拟 (情景演练)	在可控高仿真情境中整合运用理论，练习临床决策与团队协作	过敏性休克情景设定(病情演变、生命体征变化)、急救操作与药物使用	按“情境准备-情景演练-情境回顾”流程进行：明确目标与角色→小组模拟抢救→教师引导式情境回顾与反馈	临床推理与决策、急救技术操作、跨专业沟通与协作、角色认知与团队领导
XR模拟(巩固与拓展)	通过多次情境重复与难度梯度训练，强化临床推理与自我调节	不同复杂度的过敏性休克虚拟案例、变量调整(时间压力、合并症等)	情境式XR案例练习、游戏化关卡设计；AI虚拟患者与虚拟导师提供即时反馈；学习者自主反思与复盘	数字胜任力、适应性思维与情境应对、自我调节能力、情绪韧性、在高压情境中保持稳定表现

课堂教学模块通过讲授、互动式工作坊及自主学习任务，系统构建学生在解剖学、生理学、急救流程及团队角色分工等方面的基础知识体系。高仿真模拟提供了一个可控且高度逼真的训练环境，使学生得以锻炼临床推理、决策能力、跨专业协作及团队领导等关键胜任力。扩展现实模拟则通过沉浸式、情境化的学习体验，进一步强化教学效果，重点培养学生的数字化能力、适应性思维及自我调节能力，帮助其在高压环境中持续提升技能并建立自信^[29-30]。三者相辅相成，构建了一条以学生为中心的完整学习路径，有机结合理论理解、实践需求与教育及社会技术进步^[31]。该多维教学框架的实施不仅有助于培养具备高水平胜任力的卫生专业人才，也为保障未来患者安全提供了坚实基础。

5 结语

本研究构建的多维教学框架，融合了混合式课堂、HFS和XR技术，在社会建构主义、SRL等教育理论的支撑下，为跨专业急性照护教育提供了一条具有可操作性的实践路径。为跨专业急性护理教育提供了一条切实可行的实践路径。该框架不仅系统性地强化了学生的基础理论知识、临床推理能力、团队协作技巧及数字化胜任力，还通过层层递进的学习设计，引导学习者在安全、可控且贴近临床的情境中积累实践经验，从而在进入真实临床环境前构建更加扎实的专业胜任力与自信心^[32]。对于护理及相关卫生专业教育而言，该模式为推动以学生为中心、以胜任力为导向、以患者安全为核心的课程改革提供了创新思路与结构化范式。

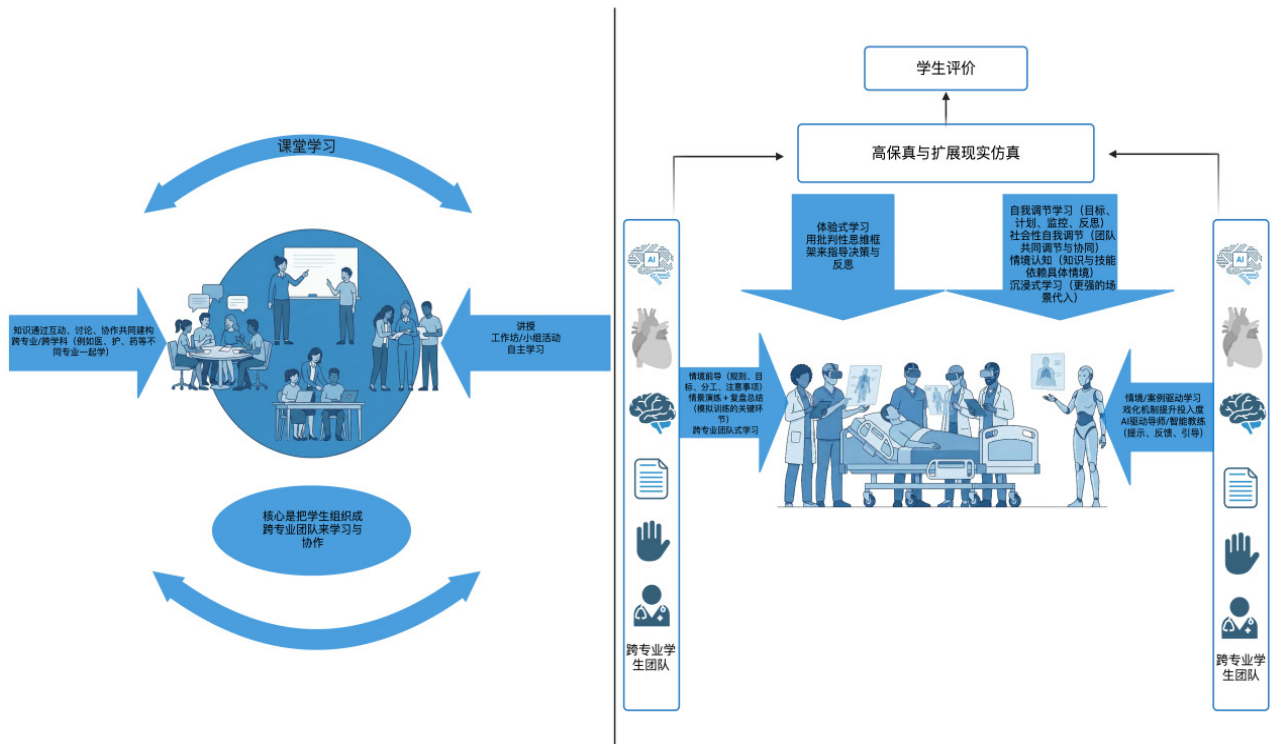


图1 课堂学习与高保真及扩展现实仿真在多维教学框架中的呈现

展望未来,该多维教学框架有望在更广泛的急性护理场景及多样化卫生专业中得到推广应用,并实现与院校现有课程体系的深度融合。教育机构可基于此框架,结合自身资源与专业特色,逐步拓展XR与AI在教学中的应用场景,丰富跨专业团队学习活动,探索更加多元化的评价方式,以持续提升学生的临床判断力、跨专业协作能力及情绪韧性。同时,通过加强教师专业发展、鼓励学生参与课程共创及开展长期追踪研究,能够不断优化多维教学框架的实施效果,使其在促进教育高质量发展的同时,更好地回应全球健康挑战与医疗服务需求,为培养能够在复杂多变环境中协同应对的未来卫生专业人才奠定坚实基础。

参考文献:

[1] Boniol M, Kunjumen T, Nair T S, et al. The global health workforce stock and distribution in 2020 and 2030: a threat to equity and ‘universal’ health coverage? [J]. *BMJ global health*, 2022, 7(6).

[2] Ross P, Howard B, Ilic D, et al. Nursing workload and patient - focused outcomes in intensive care: A systematic review [J]. *Nursing & health sciences*, 2023, 25(4): 497-515.

[3] 王慧,周利华,李紫夜,延雪晴等. 护理学

跨专业教育研究的可视化分析[J]. *中华医学教育杂志*, 2023(08):570-573.

[4] Reeves S, Fletcher S, Barr H, et al. A BEME systematic review of the effects of interprofessional education: BEME Guide No. 39 [J]. *Medical teacher*, 2016, 38(7): 656-668.

[5] Rutherford-Hemming T, Lioce L. State of interprofessional education in nursing: a systematic review [J]. *Nurse Educator*, 2018, 43(1): 9-13.

[6] Labrague L J, McEnroe - Petite D M, Fronda D C, et al. Interprofessional simulation in undergraduate nursing program: An integrative review [J]. *Nurse Education Today*, 2018, 67: 46-55.

[7] 吴玉洁, 吴利平. 高仿真模拟教学在本科护理教学中的应用研究进展 [J]. *中华医学教育探索杂志*, 2019, 18(5): 501-505.

[8] 张志常, 娄岩. 虚拟现实技术在医学教育中的应用的前沿与趋势 [J]. *医学教育研究与实践*, 2021, 29(02): 190-194+215.

[9] 谢文加, 王箏扬. 人工智能在毕业后医学教育中的应用与挑战 [J]. *中华医学教育杂志*, 2025, 45(3): 187-193.

[10] Cook D A, Hatala R, Brydges R, et al. Technology-



- enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis [J]. *Jama*, 2011, 306(9): 978–988.
- [11] S ú iz-Manzanares M C, Escolar-Llamazares M C, Arnaiz Gonz á lez c. Effectiveness of blended learning in nursing education [J]. *International journal of environmental research and public health*, 2020, 17(5): 1589.
- [12] Radianti J, Majchrzak T A, Fromm J, et al. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda [J]. *Computers & education*, 2020, 147: 103778.
- [13] Chen A K, Dennehy C, Fitzsimmons A, et al. Teaching interprofessional collaborative care skills using a blended learning approach [J]. *Journal of Interprofessional Education & Practice*, 2017, 8: 86–90.
- [14] 王锦云, 张少华. 高仿真情景模拟教学在普通病区护士综合应急能力培养中的应用 [J]. *中华危重症医学杂志: 电子版*, 2020, 13(3): 235–236.
- [15] 李婷, 王爱玲, 刘艳存. 概念图谱在护理本科专业课程高仿真模拟教学中的应用 [J]. *护理学杂志*, 2017, 32(10): 5.
- [16] 陆敏敏, 王君俏, 陈利群, 等. 反思模式在高仿真模拟教学引导性反馈中的应用效果 [J]. *护理研究*, 2017, 31(3): 351–353.
- [17] MacDonald S, Manuel A, Dubrowski A, et al. Emergency management of anaphylaxis: a high fidelity interprofessional simulation scenario to foster teamwork among senior nursing, medicine, and pharmacy undergraduate students [J]. *Cureus*, 2018, 10(7).
- [18] Lin Y, Luo Z, Ye Z, et al. Applications, Challenges, and Prospects of Generative Artificial Intelligence Empowering Medical Education: Scoping Review [J]. *JMIR Medical Education*, 2025, 11(1): e71125.
- [19] Kala S, Isaramalai S, Pohthong A. Electronic learning and constructivism: A model for nursing education [J]. *Nurse education today*, 2010, 30(1): 61–66.
- [20] 李君茹, 吴洪梅, 王正君, 等. 混合式教学在护理本科教育领域应用的可视化分析 [J]. *中华现代护理杂志*, 2024, 30(10): 1336–1343.
- [21] Kleib M, Jackman D, Duarte-Wisnesky U. Interprofessional simulation to promote teamwork and communication between nursing and respiratory therapy students: a mixed-method research study [J]. *Nurse education today*, 2021, 99: 104816.
- [22] Alharbi A, Nurfianti A, Mullen R F, et al. The effectiveness of simulation-based learning (SBL) on students' knowledge and skills in nursing programs: a systematic review [J]. *BMC medical education*, 2024, 24(1): 1099.
- [23] Eppich W, Cheng A. Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation (PEARLS): development and rationale for a blended approach to health care simulation debriefing [J]. *Simulation in healthcare*, 2015, 10(2): 106–115.
- [24] Cook D A, Aljamal Y, Pankratz V S, et al. Supporting self-regulation in simulation-based education: a randomized experiment of practice schedules and goals [J]. *Advances in Health Sciences Education*, 2019, 24(2): 199–213.
- [25] Ota Y, Aikawa G, Nishimura A, et al. Effects of educational methods using extended reality on pre-registration nursing students' knowledge, skill, confidence, and satisfaction: A systematic review and meta-analysis [J]. *Nurse Education Today*, 2024, 141: 106313.
- [26] Liu K, Zhang W, Li W, et al. Effectiveness of virtual reality in nursing education: a systematic review and meta-analysis [J]. *BMC Medical Education*, 2023, 23(1): 710.
- [27] Fugate J M B, Tonsager M J, Macrine S L. Immersive Extended Reality (I-XR) in Medical and Nursing for Skill Competency and Knowledge Acquisition: A Systematic Review and Implications for Pedagogical Practices [J]. *Behavioral Sciences*, 2025, 15(4): 468.
- [28] Jarvelainen M, Cooper S, Jones J. Nursing students' educational experience in regional Australia: reflections on acute events. A qualitative review of clinical incidents [J]. *Nurse education in practice*, 2018, 31: 188–193.
- [29] 胡敏, 张代英, 丁玉辉, 等. 虚拟现实技术应用于护理教学的研究进展 [J]. *国际护理学杂志*, 2023, 42(09): 1725–1728.
- [30] 王佳弘, 席文杰, 董丽丽, 等. 虚拟仿真技术在护理教育中的应用与挑战 [J]. *中华护理杂志*, 2020, 55(3): 4.
- [31] Kyaw B M, Saxena N, Posadzki P, et al. Virtual reality for health professions education: systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration [J].



Journal of medical Internet research, 2019, 21(1): e12959.

[32] 陈和玉, 许珂, 胡沁, 等. 虚拟现实技术在 ICU 护理教学中应用的范围综述[J]. 中华现代护理杂志, 2025, 31(02):258-265

作者简介: 刘浩浩(1985-), 男, 汉族, 硕士, 山东协和学院护理学院院长, 研究方向: 护理教育; 翟红智(1997-), 男, 回族, 硕士, 山东协和学院护理学院护师, 研究方向: 老年护理, 护理教育。