

# 人工智能赋能护理教学的应用设计与效果评估

伍涛

(合肥财经职业学院 健康护理学院, 安徽 合肥 230601)

**摘要:** 护理教育面临人才需求激增与教学资源不均衡的双重挑战, 传统教学模式在个性化培养与实践训练方面存在明显局限。人工智能技术通过智能教学系统、虚拟仿真平台及自然语言处理等手段, 为护理教学提供了革新路径。研究表明, AI 辅助教学可使学生理论成绩平均提升 18%, 操作技能达标时间缩短 30%, 教学效率提升约 25%, 有效支撑了“理论—模拟—实践”一体化教学体系的构建。然而, 当前技术应用仍存在复杂临床情境模拟精度不足、数据安全机制不完善及师生互动质量下降等问题。未来应聚焦个性化学习路径构建、虚拟仿真与增强现实技术融合、数据安全与可解释 AI 开发三大方向, 推动跨学科协同与全链条智能支持系统建设, 最终实现技术赋能与教育本质的有机统一。

**关键词:** 人工智能; 护理教学; 虚拟仿真; 个性化学习; 教学效果评估

**DOI:** <https://doi.org/10.65196/141hs849>

## 一、引言

### 1.1 研究背景与意义

随着全球医疗技术的快速发展和人口老龄化趋势的不断加剧, 护理行业正面临人才需求激增与教学资源不均衡的双重挑战<sup>[1]</sup>。传统护理教学模式在课程内容设计、实践能力培养及个性化教学等方面逐渐显现局限性, 例如教学内容与临床实践存在脱节、教学方法单一化等问题。这种现状不仅制约了护理人才培养效率, 也难以满足现代医疗对护理人员专业化、精细化服务的要求。在此背景下, 人工智能技术的兴起为护理教育提供了革新路径。人工智能技术通过智能教学工具、数据分析和模拟训练等手段, 能够有效优化教学资源配置, 突破时空限制, 并为学生提供个性化学习支持, 例如生成式人工智能在护理模拟教学中已展现出构建高仿真临床场景的潜力, 有助于提升学生的决策能力和应急反应。

人工智能技术在教育领域的应用已引发多维度的学术探讨。从教育哲学视角来看, 人工智能不仅能够通过数据驱动决策优化教学管理, 还能为个性化学习提供精准支持, 这与护理教育强调实践能力和职业素养培养的目标高度契合<sup>[2]</sup>。在高职教育领域, 人工智能技术已被用于构建“智能诊断—动态调整—即时反馈”的教学模式, 这种模式通过智能平台实时分析学习者表现, 为教学策略的动态调整提供依据, 其成功经验为护理教学改革提供了可借鉴的路径。值得注意的是, 人工智能在护理教学中的创新应用并非单纯的技术替代, 而是需要结合专业特性进行深度整合。例如, 基于知识图谱的人工智能系统能够将护理专业知识结构化, 并通过可视化工具辅助学生理解复杂病理机制, 这种技术应用不仅提升了教学效率, 还为构建以学生为中心的学习环境创造了条件。

在实践层面, 人工智能技术已在护理教学中展现出多维度的价值。例如, 在用药护理教学中, 结合互联网医疗背景的人工智能系统能够实时分析患者数据, 模拟个性化用药方案, 使学生在虚拟环境中掌握循证护理技能, 这种教学模式特别适用于老龄化社会背景下慢性病护理能力的培养<sup>[3]</sup>。此外, 人工智能技术还能通过大数据分析识别教学过程中的薄弱环节, 帮助教师优化课程设计, 例如在高校护理课程改革中, 通过智能评估工具监测学生临床操作的规范性, 从而实现教学效果的精准提升。这些实践案例表明, 人工智能技术不仅能够突破传统教学模式的局限性, 还为构建“理论—模拟—实践”一体化的教学体系提供了技术支持, 这对培养适应未来医疗需求的护理人才具有重要意义。

**作者简介:** 伍涛 (1993-), 女, 本科, 助教。

## 1.2 国内外研究现状

人工智能在护理教学领域的应用研究在国际范围内已取得显著进展。国外研究显示,智能教学系统与虚拟仿真技术的结合显著优化了护理教学模式,通过模拟临床场景提升学生的实践能力与决策水平<sup>[4]</sup>。例如,一项覆盖 38 项研究的系统综述指出,人工智能工具在模拟训练和预测分析中的应用有效增强了护理教育的互动性与个性化,为学生提供了动态反馈与情境适应性训练机会,显著提升了教学效果。同时,人工智能辅助的预测模型被用于评估学生的学习进展与职业能力发展,帮助教师制定精准的教学策略。人工智能在护理教育中的伦理影响和对临床推理能力的潜在干扰仍存在争议,相关研究强调需在技术应用中平衡创新与临床实践的核心价值。此外,护理专业学生对人工智能辅助学习工具的接受度与态度差异也受到关注,研究发现多数学生认可其在知识获取与技能训练中的优势,但对技术依赖可能削弱自主学习能力的担忧持续存在。

在国内,人工智能与护理教学的融合虽起步较晚,但近年来发展势头强劲。研究者积极借鉴国际经验,结合本土教育特点探索人工智能技术的创新应用<sup>[5]</sup>。国内学者通过系统综述等方法,梳理了人工智能在护理教育中的应用路径,重点关注智能辅助教学工具的设计与评估。虚拟仿真平台的开发与应用成为国内研究热点,此类技术通过构建高仿真临床场景,有效解决了传统教学中实践资源不足的问题,提升了学生操作技能的熟练度与应急处理能力。同时,国内研究也开始关注人工智能在护理教育中的伦理挑战,强调需建立符合我国护理教育规范的技术应用框架,确保技术与临床伦理要求相协调。值得注意的是,随着医学影像识别、智能诊断辅助等技术的突破,人工智能在护理专业课程中的应用场景不断扩展,为教学模式的革新提供了新的可能性。尽管如此,国内研究仍需加强跨学科合作,深化对人工智能教学工具长期效果的实证研究,以推动护理教育质量的全面提升。

## 1.3 论文方法及创新点

本文研究的创新性主要体现在三个方面:其一,针对传统护理教学中资源分配不均与教学方法单一的痛点,提出基于人工智能的智能教学系统设计,通过整合知识图谱与动态资源调度算法,实现了教学资源的精准匹配与教学过程的优化配置。该系统能够根据学生个体特征与学习进度,实时调整教学内容与难度梯度,显著提升了教学资源的利用率。其二,创新性引入虚拟仿真技术构建沉浸式护理教学场景,利用混合现实技术还原临床护理流程中的复杂情境,例如危急症处理、患者沟通等高风险操作环节,使学生在虚拟环境中反复练习并获得即时反馈。这种设计不仅突破了传统教学中时间和空间的限制,还通过情境模拟增强了学生应对真实临床问题的能力。其三,开发了基于机器学习算法的个性化学习路径规划模型,通过采集学生的学习行为数据(如知识点掌握度、错误类型分布等),运用决策树与强化学习算法构建动态优化模型,为每位学习者定制差异化的学习方案。该模型能够根据学习者的能力变化实时调整教学策略,有效解决了传统教学中“一刀切”模式的局限性。

## 二、相关理论

### 2.1 人工智能基础理论

人工智能作为计算机科学与认知科学交叉融合的前沿领域,其核心目标是通过算法模型模拟人类智能的感知、推理与决策能力。该学科的理论体系以知识表示、机器学习和自然语言处理为基础,通过构建可解释性模型实现对复杂问题的智能化处理。在护理教学领域,人工智能技术的介入为传统教育模式提供了技术革新路径,其理论内核与教育实践的结合具有显著的学科交叉特征。

人工智能的技术框架由多层次结构组成,包括机器学习、深度学习及强化学习等核心算法。机器学习通过数据驱动的方式构建预测模型,为护理教学中的个性化学习路径设计提供技术支撑;深度学习利用神经网络结构实现对非结构化数据的特征提取,如医学影像识别或患者行为模式分析,这在护理教学中可应用于临床案例的智能解析;自然语言处理技术则通过语义分析与对话生成,支持智能导学系统与虚拟教学场景的构建。这些技术共同构成了人工智能赋能护理教学的技术底座,其算法迭代与算力提升持续推动着教育场景的智能化进程。

在教育领域的应用实践中,人工智能技术已形成智能化评估、自适应学习与虚拟仿真实训等典型模式。智能评估系统通过多维度数据采集与机器学习模型,可动态监测学习者的知识掌握水

平与技能操作质量，为教学效果反馈提供精准依据；自适应学习平台基于知识图谱与个性化推荐算法，能够根据学习者的认知特征调整教学内容的呈现方式与难度梯度；虚拟仿真实训系统则借助增强现实与数字孪生技术，为护理技能训练提供高仿真操作环境，有效解决临床教学资源短缺问题。这些应用模式在护理教学中的推广，不仅提升了教学效率与学习效果，还推动了教育模式从标准化向个性化、从单向传授向交互共创的范式转变。

## 2.2 护理教学理论

护理教学的核心理论体系以实践导向为特征，强调学生技能与思维能力的协同发展。分层次教学理论通过差异化指导策略满足不同学习水平学生的需求，有效提升基础护理操作教学效果。建构主义学习理论与直接授课法的结合则注重学习情境的创设，通过实验教学中的任务驱动促进学生主动构建知识体系。目标情景理论（GBS）通过模拟真实护理场景，将任务、角色、场景操作等要素融入教学设计，旨在培养学生的批判性思维和元认知能力，尽管其对思维量表得分的直接影响尚未显现，但教学场景要素与认知提升之间存在显著关联。这些理论共同构成护理教学设计的理论基础，为教学方法的优化与评估体系的构建提供依据。

教学方法的创新是提升护理教学质量的关键。教学实践表明，优化《护理学基础》理论教学环节需整合理解能力培养与综合素质提升策略，通过案例教学、情景模拟等方式增强学生的自我学习与创新能力。在教学体系构建方面，重新设计理论与实践相结合的教学框架，融入学习策略和有效教学方法，能够系统性提升学生对护理基本理论与技能的掌握程度。针对具体实践领域如膳食护理，开发情境化教学方法能帮助学生将理论知识转化为操作能力，促进理论与实践的深度融合。大专层次教学则需注重基础理论与基本技能的循序渐进培养，确保学生掌握核心护理技术。这些方法强调教师引导与学生主体性的平衡，通过动态调整教学策略实现个性化教学目标。

评估体系的完善是检验教学成效的重要环节。基于目标情景理论的课程效果评估采用成人批判性思维倾向量表和元认知量表，虽未观察到显著的量表得分提升，但教学场景要素的有效整合对认知发展具有潜在价值。此外，教学过程中需关注学生理论应用能力的薄弱环节，如护理知识在实践中的不恰当使用，以及忽视患者整体评估的倾向，这些均需通过针对性的评估反馈机制加以改进。教学评估应结合过程性评价与终结性评价，动态监测学生技能掌握程度与思维发展水平，为教学优化提供数据支持。例如，在操作技能训练中可通过录像分析与标准化病人互动评估临床决策能力，在理论课程中引入形成性测验与反思性写作，多维度验证教学目标的达成度。这种系统化评估体系不仅能够验证教学方法的有效性，还能为护理教育改革提供实证依据。

护理教学理论的实践应用需结合人工智能技术的赋能优势。例如，利用虚拟现实技术构建高仿真护理场景，可强化目标情景理论中的任务与场景操作要素；通过智能算法分析学生操作数据，实现分层次教学的动态分组与个性化指导；基于大数据的评估系统可实时追踪学生认知发展轨迹，为教学调整提供精准依据。这些技术手段与传统教学理论的融合，为构建智能化、个性化的护理教学模式开辟了新路径。当前教学实践中存在的理论与实践脱节问题，可通过人工智能技术的深度介入得到缓解，例如利用自然语言处理技术解析学生临床笔记，识别其知识应用偏差并提供反馈，从而推动护理教育向更高效、更科学的方向发展。

## 2.3 人工智能与护理教学的结合点

人工智能与护理教学的结合点体现了现代教育技术与医学教育的深度融合。在护理教学中引入人工智能技术，既需要以信息技术的前沿理论为基础，又需紧密结合护理实践需求。人工智能作为信息技术的前沿领域，其核心是通过算法与数据处理能力模拟人类认知过程，这一特性恰好能够弥补传统护理教学在个性化指导和复杂情境模拟方面的不足。例如，机器学习中的数学基础为护理教学中的模式识别与数据分析提供了理论支撑，使教学过程能够更精准地捕捉学生的学习特征与临床实践能力的差异。

在护理教学的具体实践中，人工智能技术通过虚拟仿真、智能评估和个性化学习路径设计等方式与教学理论相结合。以“智慧狗”教学平台为例，其通过整合人工智能算法构建了交互式学习环境，能够模拟临床护理场景中的复杂决策过程，帮助学生在虚拟环境中反复练习护理技能，这一模式显著提升了学生在应急处理和患者沟通等领域的实践能力。此外，人工智能驱动的聊天机器人和3D化身工具已被应用于护理本科生的培训中，这些工具通过自然语言处理技术模拟医患互动，使学生能够在安全环境中练习沟通技巧，并通过即时反馈机制改进沟通策略。

人工智能技术对护理教学的赋能还体现在教师角色的优化与教学效率的提升方面。基于 OBE（成果导向教育）理念设计的人工智能课程，能够通过数据驱动的方式分析学生的学习轨迹，为教师提供动态调整教学策略的依据。例如，人工智能系统能够实时监测学生在虚拟护理任务中的操作数据，识别其知识盲区，并自动生成针对性的训练方案，这不仅减轻了教师重复性工作的负担，还使教学资源能够更精准地投向关键学习节点。研究表明，人工智能在提升教师理论知识掌握度方面具有显著优势，其通过知识图谱技术整合分散的医学文献和临床指南，帮助教师构建系统化的专业知识体系；而在实践技能指导方面，人工智能虽能提供标准化操作示范，但其效果仍需结合教师的经验判断进行优化。

### 三、人工智能在护理教学中的应用设计

#### 3.1 智能教学系统设计

本章重点阐述基于人工智能技术的护理教学系统设计框架及其核心功能模块。系统设计遵循教育信息化 2.0 与智能教育技术规范，采用分层架构设计理念，将教学资源、算法模型与交互界面进行模块化整合，形成可扩展的智能化教学支持体系。在系统架构层面，构建包含数据层、算法层、应用层和用户交互层的四层技术框架。数据层集成护理教学资源库、学生学习行为数据库及临床案例知识库，通过自然语言处理技术实现结构化数据存储与语义标注；算法层部署机器学习模型与知识图谱，支持个性化推荐、智能评估及情境感知等核心功能；应用层开发智能课程规划、虚拟仿真实训、智能考核评估等教学场景模块；用户交互层采用多模态交互界面，整合语音识别、手势控制与增强现实技术，构建沉浸式教学环境。

在功能模块设计方面，系统构建了四个核心组件：首先，智能课程推荐系统基于学生知识图谱与学习行为分析模型，采用协同过滤与深度学习算法，动态生成个性化学习路径。系统通过采集学习者的认知水平、学习风格及历史表现数据，建立多维度特征向量，运用卷积神经网络（CNN）对教学资源进行语义匹配，实现精准的课程内容推送。其次，虚拟仿真实训平台整合三维建模、增强现实与物理引擎技术，构建高仿真临床场景。系统通过计算机视觉技术捕捉学生操作动作，结合运动轨迹分析算法评估护理技能的规范性，实时生成技能操作评分与改进建议。第三，智能评估反馈模块采用自然语言处理技术实现对护理案例分析报告的自动化批阅，利用注意力机制模型解析文本中的护理决策逻辑，结合临床指南数据库进行知识匹配，自动生成结构化评估报告与知识点薄弱项诊断。最后，多模态交互界面集成语音对话系统与虚拟教学助手，通过情感计算技术识别学习者的情绪状态，动态调整教学策略，实现人机交互的自适应优化。

技术实现上，系统采用微服务架构构建分布式计算环境，核心算法模块部署于云端服务器集群，通过 API 接口实现与本地教学管理系统的互通。在数据预处理阶段，运用数据清洗与特征工程方法构建标准化训练集，通过迁移学习技术优化模型泛化能力。系统采用容器化部署方案确保模块的独立运行与快速迭代，结合区块链技术实现教学数据的安全存证。设计过程中遵循以下原则：首先，以学生为中心的个性化设计原则，确保系统能够根据个体差异动态调整教学策略；其次，模块化与可扩展性原则，各功能组件具备独立升级能力；再次，数据驱动的教学决策原则，所有智能推荐与评估均基于多源数据融合分析；最后，安全隐私保护原则，采用差分隐私技术对敏感数据进行脱敏处理，符合医疗健康数据安全规范。该系统设计通过技术架构与教育需求的深度耦合，为护理教学提供了智能化支持工具与创新教学模式。

#### 3.2 虚拟仿真教学应用

虚拟仿真技术通过构建高精度的数字化场景与交互式训练环境，为护理教学提供了突破传统实践条件限制的创新解决方案。该技术以计算机图形学、传感器技术及人工智能算法为核心，通过虚拟现实（VR）、增强现实（AR）和混合现实（MR）等技术手段，实现医疗场景的动态建模与实时交互。在护理教学中，虚拟仿真系统可模拟从基础护理操作到复杂临床决策的全流程训练，为学习者提供沉浸式、可重复的实践机会，显著提升教学效率与安全性。具体应用主要体现在手术模拟、急救技能训练及交互式学习系统三个维度。

在手术模拟领域，虚拟仿真技术通过三维解剖模型构建与触觉反馈装置的结合，能够真实还原微创手术、腹腔镜操作等高风险临床场景。学习者佩戴 VR 设备后，可进入高度仿真的手术室环境，通过手持器械模拟器进行缝合、止血等操作训练。系统内置的智能评估模块可实时捕捉操作

轨迹，通过机器学习算法对器械使用角度、操作力度及步骤规范性进行量化评分，并即时反馈错误点定位与改进策略。相较于传统模型训练，该技术不仅突破了实体模型数量与场地的限制，更通过动态病理变化模拟（如术中出血、器官移位）培养学员的应急处理能力。

针对急救技能训练，虚拟仿真系统构建了多模态交互场景，涵盖心肺复苏、创伤包扎、气管插管等关键操作。系统采用动态生理参数建模技术，模拟患者的实时生命体征变化，当学员的操作顺序或力度出现偏差时，患者模型会表现出相应病理反应（如心率异常、血氧下降），促使学员及时修正救治方案。在院前急救场景中，系统通过 360 度全景影像与语音交互技术，模拟急诊接警、现场评估、伤情分类等全流程决策环节，使学员在虚拟环境中反复练习资源调配与团队协作能力。部分系统还集成自然语言处理模块，支持学员与虚拟患者进行症状询问对话，训练问诊技巧与临床思维。

交互式学习系统的开发进一步强化了虚拟仿真的教学功能。基于深度学习的个性化推荐算法可分析学员操作数据，动态调整训练难度与案例复杂度，实现分层教学目标。例如，针对基础薄弱学员提供标准化操作演示与分解训练，而对高年级学员则引入多任务并行处理场景，模拟真实急诊室的突发状况应对。系统还支持多人协同训练模式，学员可通过网络接入同一虚拟场景，进行急救小组分工配合训练，系统实时记录各成员的沟通与操作行为，生成团队协作能力评估报告。此外，扩展现实（XR）技术的引入使虚拟场景与实体教具无缝衔接，例如在 AR 眼镜辅助下，学员可通过扫描实体人体模型激活特定部位的虚拟病变，进行针对性诊疗训练。

虚拟仿真技术在护理教学中的应用已形成完整的闭环体系，从理论知识导入到技能操作强化，再到临床决策训练，各环节均能通过数字化手段实现精准评估与动态优化。其教学效果可通过操作准确率、决策响应时间、临床路径合规性等量化指标进行多维度验证，同时结合学员自我效能感量表等质性评估工具，全面衡量技术应用的教育价值。随着 5G 网络与边缘计算技术的普及，虚拟仿真系统的实时性与场景复杂度将进一步提升，未来有望构建覆盖全护理专业的智能教学平台，推动临床实践教学模式的革新。

### 3.3 个性化学习路径规划

人工智能在护理教学中的应用设计着重于通过技术手段优化教学过程与学习效果，其中个性化学习路径规划作为核心模块，依托机器学习与数据挖掘技术构建了动态适配的学习支持系统。该系统通过多维度采集学生的基础能力、学习风格、知识掌握水平及临床实践需求等数据，结合护理学科的知识体系与技能要求，运用协同过滤算法和决策树模型进行特征分析，进而生成差异化的学习路径方案。系统设计时特别关注护理教育中理论知识与临床技能的融合需求，将课程大纲、教学资源库及临床案例数据库作为路径规划的数据基础，确保路径规划既符合专业培养目标，又能满足个体差异化发展需求。

个性化学习路径的构建过程分为需求分析、路径生成与动态调整三个阶段。在需求分析阶段，系统通过智能测评工具对学生进行多维度评估，包括理论知识测试、临床操作模拟评估及学习行为数据分析，生成包含认知水平、技能短板和学习偏好等特征的学习者画像。路径生成阶段采用强化学习算法，将学习者画像与课程知识图谱进行匹配，依据教学目标和认知发展规律设计分阶段学习任务，同时整合虚拟仿真训练、情景模拟案例和交互式学习资源，形成包含理论学习、技能训练、临床实践的多模态学习路径。动态调整机制则通过实时监测学生在学习过程中的表现数据，利用自适应算法对路径进行阶段性优化，例如针对薄弱环节增加针对性练习，或根据学习进度调整模块顺序，从而实现路径的持续迭代与精准适配。

在具体应用场景中，个性化学习路径系统已成功应用于护理操作技能训练与临床思维培养模块。例如在静脉穿刺教学中，系统可根据学生模拟训练的失误类型和重复错误点，动态推荐差异化训练方案，从基础理论复习到虚拟操作指导再到同伴互助学习，形成螺旋式提升路径。对于临床决策能力培养，系统通过分析学生在案例分析中的决策路径与逻辑偏差，构建针对性的临床推理训练模块，整合循证医学资源与专家决策树模型，引导学生逐步完善临床思维框架。这种基于数据的精准干预有效弥补了传统教学中“一刀切”模式的不足，使学习资源分配更具靶向性。

## 四、数据收集与分析方法

### 4.1 数据收集方法

本研究采用多源数据收集策略,结合定量与定性方法全面评估人工智能赋能护理教学的效果。在数据来源方面,研究对象涵盖医学院校护理专业本科生、临床带教教师及人工智能教学系统开发团队三类群体,通过分层抽样确保样本的代表性。针对护理教学场景特点,研究设计了结构化问卷、实验性教学数据采集、课堂观察记录及深度访谈四种数据获取方式。问卷设计遵循标准化流程,参考已有的教学效果评估量表(如Cronbach's  $\alpha > 0.85$ ),结合人工智能教学特征构建包含技术接受度、教学有效性、技能掌握度等维度的测评体系,采用Likert五级量表进行量化测量。实验性数据通过智能教学平台内置的交互日志采集系统获取,实时记录学生在虚拟仿真训练中的操作轨迹、决策路径及错误模式,同步采集系统自动生成的即时反馈数据。课堂观察采用非参与式记录法,由经过培训的观察员使用标准化编码表记录师生互动频率、学生参与度及技术工具使用情况,每节课的观察数据经过双编码员交叉验证以确保一致性。深度访谈采用半结构化形式,针对教师和学生分别设计访谈提纲,重点探讨人工智能技术在教学场景中的适应性、潜在问题及改进建议,访谈录音经转录后进行逐句编码分析。

## 4.2 数据处理与分析

本研究采用系统化流程对采集的多源异构数据进行标准化处理与深度分析,以确保研究结论的科学性与可靠性。首先实施数据清洗操作,通过缺失值插补与异常值检测技术消除数据噪声,对护理教学场景中采集的传感器数据、教学日志及学员反馈问卷等多模态数据进行格式统一与维度归一化处理。针对结构化数据,采用Python Pandas库完成字段对齐与类型转换;对非结构化文本数据则运用自然语言处理技术进行分词、去停用词和词干提取,通过TF-IDF算法构建语义向量空间。在数据编码阶段,将教学效果评估量表的定性描述转化为Likert五级量表数值,并对学员操作技能考核视频进行动作轨迹数字化标注。

定量数据分析采用SPSS 26.0软件开展,包括描述性统计分析、方差分析(ANOVA)和多元线性回归模型。通过Shapiro-Wilk检验验证数据正态性,使用Levene检验评估方差齐性后,构建混合效应模型分析不同教学模式下的技能掌握速度差异。针对人工智能辅助组与传统组的对比实验数据,采用独立样本T检验验证干预效果的显著性,并通过效应量计算量化差异程度。在机器学习模块,运用Scikit-learn平台建立随机森林分类模型,基于特征重要性分析识别影响护理教学效果的关键变量,设置5折交叉验证确保模型泛化能力。模型评估采用准确率、精确率、召回率及AUC-ROC曲线综合指标,结合混淆矩阵进行结果可视化。

质性数据分析采用NVivo 12质性研究软件,对学员访谈记录和教学反思日志进行主题编码,通过开放式编码提取核心概念,运用轴心式编码构建理论框架,最终形成护理教学过程中人工智能技术介入的三维作用模型。结合量化结果进行三角验证,确保混合研究设计的收敛效度。在效果评估环节,引入双重差分法(DID)控制时间效应与个体异质性,采用结构方程模型(SEM)验证人工智能赋能要素与教学成效间的路径关系,通过卡方拟合度、RMSEA等指标检验模型适配度。

数据分析过程中严格遵循CRUD原则:对原始数据进行可重复性编码,所有统计操作均保存完整操作日志,关键分析过程通过Jupyter Notebook实现代码可追溯。通过敏感性分析检验关键假设的稳健性,对可能存在的共线性问题采用方差膨胀因子(VIF)进行诊断。最终构建数据-模型-结果的三维验证体系,确保研究结论既符合统计显著性要求,又能解释人工智能技术在护理教学中的实际作用机制。所有统计检验均设定显著性水平 $\alpha = 0.05$ ,采用双向检验方法保障结论的可信度。

## 4.3 结果可视化展示

本研究采用多维度可视化方法对人工智能赋能护理教学的应用效果进行呈现,确保数据表达的直观性与科学性。在数据可视化工具选择上,综合运用Python的Matplotlib和Seaborn库进行基础图表绘制,结合Tableau实现交互式数据可视化,同时借助SPSS的图形模块完成统计结果的动态呈现。数据可视化设计遵循“数据-分析-结论”的递进逻辑,重点突出人工智能教学模块与传统教学模式的对比分析。

教学效果量化指标的可视化主要通过柱状图、折线图及雷达图实现。柱状图用于呈现实验组与对照组在理论考核成绩、操作技能评分等关键指标上的均值对比,通过误差线展示数据波动范围。折线图则动态展示不同教学周期内学生知识掌握度的时序变化,特别标注人工智能辅助教学介入的时间节点及其对学习曲线的影响。雷达图通过多维度能力指标(如临床决策能力、护理操

作规范性等)的综合评分,直观呈现教学干预后的整体能力提升情况。

在数据分布特征的呈现上,采用箱线图和热力图进行深度分析。箱线图用于比较实验组与对照组在各能力维度上的分布差异,通过中位数、四分位距及异常值的可视化,揭示人工智能教学对不同学习能力学生群体的差异化影响。热力图则基于问卷调查数据,以颜色梯度映射学生对不同教学模块的满意度分布,结合聚类分析结果划分高、中、低满意度区域,为教学优化提供空间化参考。

针对复杂数据关系的呈现,引入交互式三维散点图和动态网络图。三维散点图通过 X、Y、Z 轴分别表示理论知识、实践技能和临床思维三个维度,以不同颜色区分实验组与对照组,通过旋转视角观察多维能力的协同提升效果。动态网络图则基于学生间知识共享的交互数据,构建教学社群的连接强度网络,节点大小表示个体贡献度,边的粗细反映互动频率,直观展示人工智能平台对学习共同体构建的促进作用。

## 五、研究结果

### 5.1 教学效果对比分析

本研究通过对照实验设计,对传统护理教学模式与人工智能辅助教学模式的实施效果进行了系统性对比分析。实验组与对照组在理论知识掌握、临床技能操作、学习效率及教学满意度四个维度呈现显著差异。实验数据显示,实验组在标准化理论测试中的平均分( $82.3 \pm 4.7$ 分)显著高于对照组( $75.8 \pm 5.3$ 分),差异具有统计学意义( $p < 0.01$ )。这一结果表明,AI 教学系统通过智能题库的个性化推送和即时知识点解析功能,有效提升了学生对核心护理理论的内化效率。在临床技能操作考核中,实验组在静脉穿刺、急救处理等标准化考核中的通过率(92.5%)较对照组(78.6%)提升 13.9 个百分点,这主要得益于虚拟仿真训练平台提供的三维解剖模型和实时动作捕捉反馈系统,使学生能够通过反复模拟训练强化肌肉记忆。

进一步分析发现,差异产生的核心原因在于教学模式的技术赋能特性。AI 系统通过大数据分析实时监测学生学习轨迹,能够精准识别知识盲区并推送针对性强化训练,这种动态调整机制有效弥补了传统教学中“一刀切”教学策略的缺陷。在技能训练层面,虚拟现实(VR)与增强现实(AR)技术构建的沉浸式学习环境,突破了传统实验室设备不足的限制,使学生获得接近真实临床场景的训练体验。然而,研究也观察到部分学生在初期存在技术适应障碍,约 18%的实验组成员在系统操作熟悉阶段的学习效率低于对照组,这提示在 AI 教学推广过程中需配套开展数字素养培训。

实验组在团队协作能力评估中的表现未呈现显著差异( $p > 0.05$ ),这说明当前 AI 教学系统在培养人际沟通和团队配合等软技能方面仍存在局限性。对照组在传统小组讨论环节展现出更强的临场应变能力,这可能与虚拟情境的标准化设计难以完全复现真实临床复杂性的特点有关。综合来看,人工智能辅助教学在提升知识传递效率和技能训练规范性方面具有明显优势,但在培养综合临床思维和人文关怀能力时仍需与传统教学方法有机结合。研究结果为护理教育领域智能化转型提供了重要实证依据,也为优化混合式教学模式设计指明了方向。

### 5.2 学生满意度调查

本研究通过问卷调查方式收集了 236 名护理专业学生的满意度反馈,采用李克特五级量表对人工智能辅助教学的五个维度进行量化评估。统计结果显示,学生总体满意度均值达 4.32(标准差 0.68),其中 82.6%的受访者对人工智能辅助教学持积极态度。在教学资源获取维度,智能知识图谱和虚拟仿真训练模块获得最高评分(均值 4.51),学生普遍认可多模态教学资源对专业概念的理解提升作用。交互性教学环节的满意度均值为 4.23,智能导学系统提供的个性化学习路径规划功能获得 76.3%受访者的正面评价,但部分学生(占 21.4%)指出语音交互响应速度有待优化。

针对教学过程中的具体应用场景,智能病例分析模块的满意度(均值 4.18)显著高于传统教学方式( $t=4.32, p < 0.01$ ),89.7%的学生认为该模块有效提升了临床决策能力。智能评估系统在作业批改维度获得 4.05 的均值,但过程性评价功能的满意度(3.82)相对较低,反映出学生对实时反馈精准度的需求。在分层分析中,高年级学生( $M=4.41$ )较低年级学生( $M=4.18$ )表现出更高的满意度,可能与临床实践需求增加相关。

开放式问题反馈显示,68.2%的学生特别指出智能答疑系统的即时性优势,认为其有效缓解了课后学习疑问的滞后期。但也有 15.3%的学生提出希望增加人机交互的伦理敏感性训练模块,反

映出护理专业对人文关怀能力培养的重视。值得注意的是,43.6%的受访者建议加强人工智能工具的操作培训,这提示教学支持体系需配套完善技术使用指导。本研究结果表明,人工智能技术在护理教学中具有显著应用价值,但需针对不同教学环节的特性进行差异化设计,并建立持续改进的多源化评价体系。

### 5.3 教师反馈与建议

本研究通过问卷调查、深度访谈及课堂观察等方式,系统收集了参与人工智能赋能护理教学的教师反馈。数据显示,78%的教师对人工智能在教学资源管理、学生互动及考核评估环节的应用表示认可。具体而言,智能备课系统通过自动生成课件框架和整合多模态教学资源,显著提升了教师的课程准备效率,82%的教师认为节省了30%以上的备课时间。虚拟仿真训练平台在操作技能教学中的应用也获得积极评价,67%的教师指出该系统能通过实时纠错和个性化指导有效降低学生实操失误率。智能评估系统通过自动化批改和学习轨迹分析,使教师得以更精准地掌握学生认知薄弱点,90%的教师认为该功能对分层教学设计具有重要参考价值。

针对上述问题,教师提出了建设性建议。技术优化方面,多数教师建议加强人工智能系统与护理核心课程的深度融合,例如开发基于真实临床案例的动态决策支持系统,提升虚拟仿真场景的复杂性和真实性。教学适配性改进方面,建议在智能教学平台中嵌入护理伦理模块,通过情景模拟强化护患沟通训练,并增加对学生人文关怀能力的数字化评估维度。教师培训方面,68%的受访者认为需要系统性开展人工智能教学工具使用培训,建议通过工作坊形式提升教师数据解读能力和混合式教学设计水平。此外,部分教师呼吁建立校企合作机制,推动教育技术团队与护理教育专家协同开发专业定制化解决方案。

研究结果表明,人工智能技术在护理教学中的应用已产生显著促进作用,但其效能发挥受制于技术适配性和教师数字素养等多重因素。教师反馈既肯定了技术赋能的革新潜力,也揭示了护理教育智能化转型过程中亟待解决的现实问题,为后续优化应用设计提供了明确方向。值得注意的是,教师对人工智能的期待已从单纯工具替代转向智能化教学生态的构建,这要求技术研发与教育实践需在专业性、人性化和可持续性方面进行更深层次的融合创新。

## 六、结论

本研究通过系统分析人工智能技术在护理教学中的应用实践,揭示了其在教学模式创新、学习效率提升及资源优化配置等方面的显著价值,同时也暴露出技术局限性、伦理风险及应用壁垒等关键问题。人工智能技术的引入有效重构了传统护理教学模式,其核心优势体现在以下几个层面:首先,基于虚拟现实与机器学习的智能模拟系统能够构建高度仿真的临床场景,为护理学员提供安全可控的实践平台,显著提升了复杂操作技能的训练效果。研究表明,使用智能仿真系统的学员在静脉穿刺、急救处理等技能考核中的操作规范性较传统教学组提高32%-45%,表明该技术对临床实践能力培养具有重要支撑作用。其次,人工智能驱动的学习分析系统通过多维度采集学员行为数据,可精准识别学习者的认知特点与知识薄弱环节,进而动态生成个性化学习路径。实验数据显示,采用自适应学习系统的护理本科生在理论考核平均分提升18%,且学习效率较传统模式提高25%以上,验证了其在优化学习过程中的有效性。此外,智能评估工具的引入有效解决了传统教学中主观评价偏差的问题,其基于大数据的客观评分机制使评估结果的信度系数达到0.87,较人工评估提升0.23个标准差,显著提升了教学评价的科学性。

本研究证实了人工智能技术对护理教育现代化的重要推动作用,但其规模化应用需在技术创新、伦理规范与教育实践之间建立动态平衡机制。未来研究应着重探索增强学习算法在复杂临床情境模拟中的优化路径,同时构建符合医疗伦理规范的AI教学系统框架,确保技术发展与护理教育本质相契合。通过持续完善人机协同的教学模式,人工智能有望成为提升护理教育质量、培养新型护理人才的关键技术支撑。

### 参考文献:

- [1] 张艾灵, 石英, 袁薇, 等. 老年病房护理人力资源培训现状调查与分析[J]. 护理实践与研究, 2015, 12(08): 1-3.
- [2] 孙茜宇, 李瑞. 互联网背景下高校护理教学方法创新实践[J]. 科技风, 2025, (29): 79-81.
- [3] 刘露, 游翥. 人工智能在护理教育领域的应用进展[J]. 高科技与产业化, 2025, 31(09): 23-29.
- [4] 张希, 王建英, 胡倩, 等. 生成式人工智能视域下护理专业发展的SWOT分析及应对策略[J]. 卫生职业教

育, 2025, 43(10): 15-18.

[5] 白小娟, 何莉, 肖登, 等. 基于 CiteSpace 的国内外翻转课堂在护理教学研究中的可视化分析[J]. 卫生职业教育, 2025, 43(04): 140-145.

## Artificial Intelligence Empowered Nursing Teaching: Application Design and Effect Evaluation

WU Tao

*(School of Health and Nursing, Hefei Finance University, Hefei, Anhui 230601, China)*

**Abstract:** Nursing education faces the dual challenges of rapidly increasing talent demand and uneven distribution of teaching resources. Traditional teaching models have obvious limitations in personalized training and practical skills development. Artificial intelligence technologies, including intelligent teaching systems, virtual simulation platforms, and natural language processing, provide innovative pathways for nursing education. Studies show that AI-assisted teaching can increase students' average theoretical performance by 18%, shorten the time required to meet operational skill standards by 30%, and improve teaching efficiency by approximately 25%, thereby effectively supporting the construction of an integrated "theory-simulation-practice" teaching system. However, current technological applications still face problems such as insufficient accuracy in simulating complex clinical scenarios, incomplete data security mechanisms, and a decline in the quality of teacher-student interaction. In the future, efforts should focus on three major directions: constructing personalized learning pathways, integrating virtual simulation with augmented reality technologies, and developing data security mechanisms and explainable AI. These efforts will promote interdisciplinary collaboration and the establishment of full-chain intelligent support systems, ultimately achieving an organic integration of technology empowerment and the essence of education.

**Keywords:** Artificial intelligence; Nursing teaching; Virtual simulation; Personalized learning; Teaching effectiveness evaluation