·数智护理教育专题·

基于知识图谱的《老年护理学》混合式教学模式构建与应用研究

孟丽娜[1]　白海昕[2]　吕雨梅[1]　张佳媛[1]　杨楠[1]　王玥琳[3]　关庆[1]

[1]哈尔滨医科大学大庆校区，大庆 163319；[2]大庆市中医医院神经外科，大庆 163311；[3]黑龙江超星信息技术有限公司，哈尔滨 150028

通信作者：关庆，Email：306017232@qq.com

【摘要】 目的　构建基于知识图谱的《老年护理学》混合式教学模式，并验证其应用效果。**方法**　采用非随机分组方法，将2023级102名护理学本科生设为试验组，以ICAP[即交互、建构、主动和被动（interactive，constructive，active，passive）]学习方式分类框架为理论指导，依托超星学银在线平台开展基于知识图谱的混合式教学；将2022级110名护理学本科生设为对照组，采用传统教学方式。课程结束后，比较2组课程成绩、学习态度及试验组的教学满意度。运用SPSS 27.0对计量资料和计数资料进行描述性统计，采用两独立样本t检验比较2组学生的学习成绩和学习态度。**结果**　试验组理论成绩（80.76 ± 8.61）、项目成绩（84.17 ± 11.03）、形成性评价（17.04 ± 1.60）和总成绩（82.33 ± 6.15）得分均显著高于对照组（76.98 ± 8.84、77.23 ± 10.80、14.91 ± 2.19、76.54 ± 5.11），差异均具有统计学意义（P<0.05）；课堂参与度（62.49 ± 6.63）、深度学习水平（69.54 ± 12.06）得分也显著优于对照组（56.65 ± 10.40、60.66 ± 9.41），差异均具有统计学意义（P<0.05）；试验组92.16%的学生（94人）对基于知识图谱的混合式教学感到满意。**结论**　基于知识图谱的混合式教学模式能有效提升《老年护理学》的教学成效，促进学生课堂参与和深度学习。

【关键词】 老年护理学；　知识图谱；　ICAP理论；　混合式教学

【中图分类号】 R47

基金项目：黑龙江省高等教育教学改革项目（SJGYB2024268）；中华医学会医学教育分会医学教育研究课题（2020B-N11225）；黑龙江省哲学社会科学研究青年项目（21RKC212）；黑龙江省教育科学规划办重点课题（GJB1421281）

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20251128-02254

Construction and application of a blended teaching model based on a knowledge graph for the *Gerontological Nursing* course

Meng Lina[1], Bai Haixin[2], Lü Yumei[1], Zhang Jiayuan[1], Yang Nan[1], Wang Yuelin[3], Guan Qing[1]

[1]Harbin Medical University Daqing Campus, Daqing 163319, China; [2]Department of Neurosurgery, Daqing Hospital of Traditional Chinese Medicine, Daqing 163311, China; [3]Heilongjiang Chaoxing Information Technology Co., Ltd., Harbin 150028, China

Corresponding author: Guan Qing, Email: 306017232@qq.com

【Abstract】 Objective　To construct a blended teaching model based on a knowledge graph for the *Gerontological Nursing* course and verify its application effectiveness. **Methods**　Using a non-randomized grouping method, 102 undergraduate nursing students enrolled in 2023 were assigned to the experimental group. Guided by the interactive, constructive, active, passive (ICAP) framework for learning engagement, this group received blended teaching based on a knowledge graph via the Xueyin Online platform (Chaoxing). The 110 students enrolled in 2022 served as the control group and received traditional teaching. After the course, the two groups were compared for course scores and learning attitudes, and teaching satisfaction was assessed

for the experimental group. SPSS 27.0 was used for descriptive statistics of continuous and categorical data. Independent samples *t*-tests were used to compare academic performance and learning attitudes between the two groups. **Results** The experimental group achieved significantly higher theoretical score (80.76 ± 8.61), project score (84.17 ± 11.03), formative assessment score (17.04 ± 1.60), and total score (82.33 ± 6.15) than those of the control group (76.98 ± 8.84, 77.23 ± 10.80, 14.91 ± 2.19, and 76.54 ± 5.11), and all differences were statistically significant (P<0.05). Additionally, the experimental group demonstrated significantly better classroom participation (62.49 ± 6.63) and deep learning level (69.54 ± 12.06) than those of the control group (56.65 ± 10.40 and 60.66 ± 9.41), and both differences were statistically significant (P<0.05). Moreover, 92.16% of students in the experimental group expressed satisfaction with the knowledge graph-based blended teaching. **Conclusions** The knowledge graph-based blended teaching model effectively enhanced the teaching outcomes of the *Gerontological Nursing* course, promoted student classroom participation, and fostered deep learning.

【**Key words**】 *Gerontological Nursing*; Knowledge graph; ICAP theory; Blended teaching

Fund program: General Project of Teaching Reform and Research in Higher Education of Heilongjiang Province (SJGYB2024268); Medical Education Research Project of the Medical Education Branch of the Chinese Medical Association (2020B-N11225); Philosophy and Social Science Youth Project in Heilongjiang Province (21RKC212); Planned Project for Educational Science of Heilongjiang Province (GJB1421281)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20251128-02254

随着人口老龄化程度不断加深，老年护理需求持续上升。《老年护理学》作为聚焦老年健康问题的核心学科，其教学效果直接影响未来从业者的岗位胜任力。然而，现有课程内容与基础护理学、内科护理学等交叉较多，知识点分散、关联性弱。传统授课模式限制了学生对《老年护理学》知识结构及其独特价值的认知与把握，导致学生学习主动性不足、课堂参与度不高[1]。因此，打破课程内容壁垒、优化学生学习过程，成为老年护理教学创新的关键。《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》强调，通过“探索数字赋能大规模因材施教、创新性教学的有效途径”以及“人工智能助力教育变革”来构建教育新生态[2]，人工智能技术与混合式教学的深度融合已成为必然趋势[3]。知识图谱作为一种结构化、语义化的数据模型，能通过可视化网络呈现现实世界中的事物、概念及其相互关系[4]，为解析与重构老年护理知识体系，实现基于认知差异的个性化资源推荐和学习路径规划提供了技术支撑[5]。ICAP［即交互、建构、主动和被动（interactive，constructive，active，passive）］学习方式分类框架是一种具有行为特征的认知参与理论，揭示了思维层级（被动→主动→建构→交互）与学习效果的关系。该理论不仅能促进学生思维从低阶向高阶发展，提升学习参与度，还能在数字技术环境下为教师提供具体的教学实践指导，帮助教师针对不同认知水平的学生设计多元素协同教学活动，推动学习活动从“浅层参与”迈向“深层建构”[6]。本研究以 ICAP 理论为指导，以知识图谱为资源支撑，系统设计线上线下融合的混合式教学模式并评价其应用效果，旨在促进学生认知发展和能力提升，同时为护理学科数字化资源建设和教学实践改革提供参考。

1　对象与方法

1.1　研究对象与分组

本研究为准实验研究，采用非随机分组方法，将 2025 年 8 月至 10 月期间接受基于知识图谱的《老年护理学》混合式教学的 102 名 2023 级护理学本科生作为试验组，以接受传统混合式教学的 110 名 2022 级护理学本科生作为对照组。此前，学生均未使用过知识图谱，且在前期学习过程中，培养计划、教学内容及考核方式均保持一致。2 组学生年龄分别为（20.19 ± 0.96）岁和（20.13 ± 0.79）岁，男女比例分别为 24∶78 和 25∶85，前期测试成绩分别为（78.30 ± 11.40）分和（76.50 ± 12.07）分。2 组学生在性别（χ^2=0.02，P=0.890）、年龄（t=0.55，P=0.585）、前期成绩（t=1.12，P=0.266）等方面差异无统计学意义，具有可比性。

1.2　基于知识图谱的在线学习平台构建

1.2.1　课程知识体系梳理

按照学校人才培养方案要求，授课教师团队结合课程的知识、能力、情感目标，设计了课程内容架构，梳理了知识点。同时，将老年护理与前序课程内容进行整合，以文本形式从知识属性、难易程度、认知维度、逻辑关系等维度呈现所搭建的知识网络结构。此外，依托护理学专业图谱建设理念，补充完善同一知识点在不同课程间的知识图谱，以促进学生知识衔接，也为技术团队提供数据支持。

1.2.2　知识图谱的构建

采用自底向上的方式构建知识图谱，秉持数据驱动的核心理念，先积累具体知识实例，再逐步抽象出数据模型。平台由数据层、模型构建层和应用层构成。其中，模型构建层为构建课程知识图谱提供技术支撑，涵盖课程知识抽取、命名实体识别、知识融合 3 个步骤[7]，如图 1 所示。从数据层出发，该层包含课程教学资源，如教材、PPT、教案、习题、视频、临床案例等非结构化与半结构化数据，利用自然语言处理、文本挖掘等技术，自动抽取课程的实体（概念）、属性以及实体间的相互关系，获取课程所包含的知识点及知识点间的关联，形成课程知识图谱的知识点层，如“老年跌倒—危险因素—视力减退”。对抽取结果进行清洗与整合，消除歧义和冗余后进行深加工，显化孤立知识点的关联，细化结构，得到课程的知识体系，以结构化形式表示并存入图数据库，最终构建出该课程的知识图谱。例如，将老年跌倒与前序课程《护理学基础》《药理学》等知识建立关联，串联成知识网，构建知识图谱谱系，并将该知识点与其对应的教学资源（视频、操作流程图文说明和常见临床案例）相链接。应用层主要包括知识图谱的可视化展示、知识点查询、课程视频打点切分以及知识图谱的更新与扩展。例如，从期刊论文中选取田懋一团队发表的“七式简化版”跌倒干预方案作为前沿拓展，引入课程教学资源，为教师在整个教学环节中利用课程知识图谱提供技术工具支持。用户使用图谱后，系统会根据课程章节内容自动生成知识点微课学习内容。目前，已建成 64 个核心知识点、328 个子知识点，关联 489 项教学资源（包括微课、PPT、案例分析、习题、拓展阅读等），以可视化网络形式呈现。

1.2.3　教学功能集成

知识图谱本身具有静态性，其教育价值需借助集成的教学功能来激活。基于该图谱，依托学银在线平台拓展核心教学模块，学生端功能如下。

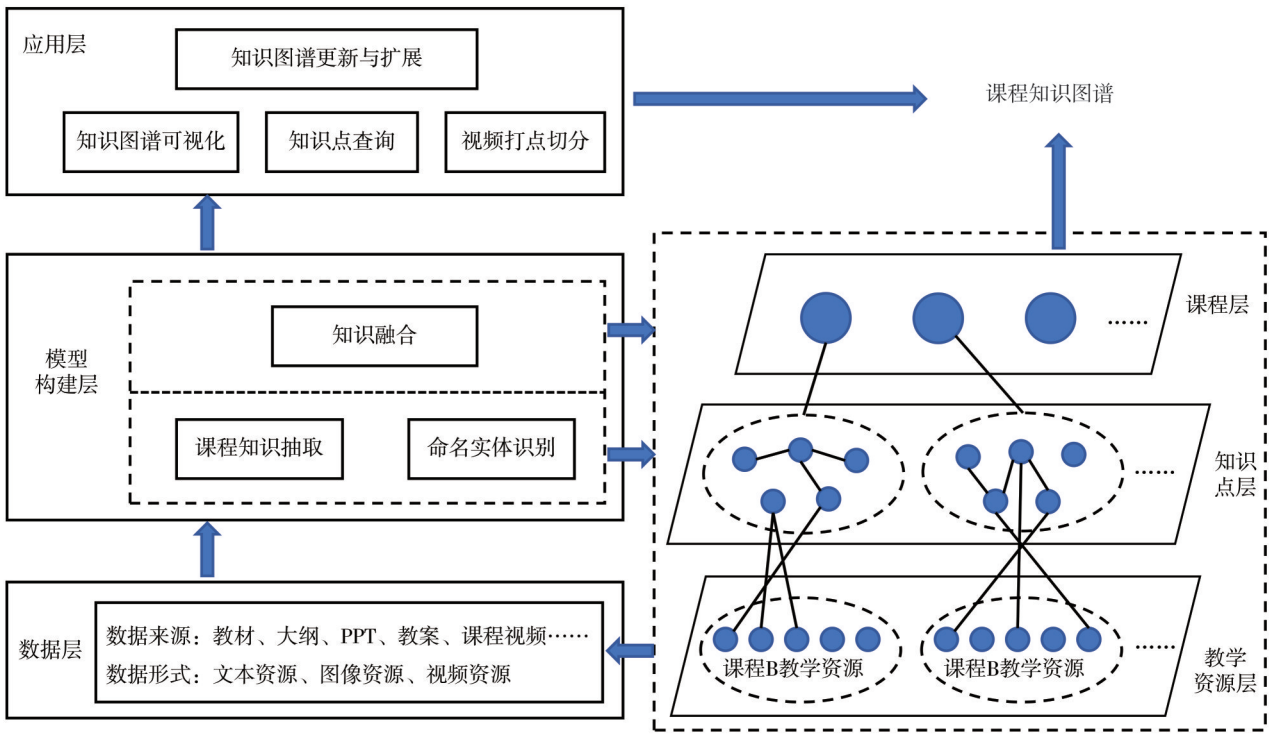


图 1　知识图谱平台建设方案

智能导航与路径推荐：系统依据知识点的前置、后置关系，为学生规划个性化学习序列，推送针对性学习资源。它能根据学生的前测结果或学习目标，在全局图谱中高亮显示并动态调整一条推荐的学习路径，让学生清晰看到知识的先后顺序与关联逻辑。

智能问答：集成基于大语言模型的问答引擎，此引擎将上述知识图谱作为核心知识库。系统会根据搜索词，快速定位相关节点，并突出显示其在整个知识网络中的位置，助力学生理解该知识点在宏观知识体系中的角色，还会进行知识点资源推荐、文献传递以及微应用推荐等操作。

教学测试：系统能依据课程大纲以及知识图谱中的知识点，智能生成个性化的测试题目。该模块支持灵活设置题型（例如单选、多选、判断、填空等）、难度等级（包括基础、中等、进阶）和所覆盖的知识点数量。学生可结合自身学习情况，自主选择参数进行自测，从而实现精准诊断与针对性巩固。同时，系统可自动收集学生的错题，方便复习巩固。

学情诊断与画像生成：系统后台持续记录学生的学习行为数据，包括知识点停留时间、习题正确率、资源点击偏好、对话记录等。通过分析历史记录，系统为每位学生生成“学情画像”，并以可视化报告的形式呈现其学习习惯、难点、兴趣点，评估其学习进度与理解程度，便于教师提供个性化学习建议与辅导。同时，依据学生学习行为数据反馈（如高频错题关联的知识点），也可反向优化知识节点的权重与关联强度。

1.3　教学实施

《老年护理学》课程在第5学期开设，在此之前，学生已完成护理学基础、内科护理学等课程的学习。本课程共32学时，其中理论课28学时，实验课4学时，授课教材选用人民卫生出版社出版、胡秀英等主编的第5版《老年护理学》。试验组和对照组的授课教师、授课学时、授课内容均保持一致。

1.3.1　对照组教学

依托超星学习通，教师利用自建课程开展混合式教学。课前，教师依据教学目标，在学习通平台上传微课知识点、PPT、自测题等资源，并发布预习任务；学生可通过手机或电脑端学习。教师通过分析后台学习数据，掌握学生的学习状况与难点。课中，教师依据教学大纲、学生数据分析结果以及普遍存在的知识盲点，深入讲解并答疑课程中的重点和难点。课后，学生自行复习，完成课后作业。

1.3.2　试验组教学

1.3.2.1　理论依据

本研究以ICAP学习方式分类框架为理论指导，通过设计层次递进的学习任务，系统引导学生实现老年护理学习中的认知层次跃迁。基于ICAP理论，结合学生的外显行为，将认知投入分为被动式主动式、建构式和交互式这4种学习方式[6]。《老年护理学》课程教学需要学生积极参与并展现实践表现，在此过程中，学生从被动接受知识（如观看微课、阅读材料），逐步过渡到主动加工信息（如整理笔记、绘制思维导图），再进阶至建构新知（如设计个性化护理方案），最终通过协作互动（如小组案例研讨、角色扮演）实现知识的深度内化与迁移应用。这一递进过程不仅显著提升了学生的学习参与度，更推动其认知发展从低阶的知识记忆向高阶的临床决策与综合应用能力转变，有效契合了老年护理人才培养的核心目标。

1.3.2.2　教学实践

以ICAP框架为理论指引，以知识图谱作为线上资源载体，设计出贯穿教学全过程的混合式教学模式。依据“互动>建构>主动>被动”的认知参与层级开展课堂教学设计，以主动学习为核心，以推动高阶认知发展为目标，系统规划并实施课前、课中、课后3个阶段的教学活动（图2），引导学生从被动接收知识逐步进阶到互动协作与知识建构。以老年综合征——跌倒为例，教学实施情况如下。

课前准备：教师借助超星学银在线平台发布定向预习任务。系统依据学生前期知识掌握情况，智能推送个性化学习路径，例如推送聚焦跌倒危险因素、跌倒风险评估工具、适老化改造等不同层级知识点的关联材料。学生在知识图谱的引导下，主动探索“生理因素—药物影响—环境危害”等实体节点及其关联内容，完成系统自动生成的引导式笔记。同时，知识图谱中关联了老年人日常生活护理、安全用药、综合健康评估等方面的前测试题，学生可进行知识链接，将静态信息存储转变为动态知识关联，实现从被动接收到主动加工的认知跃迁。

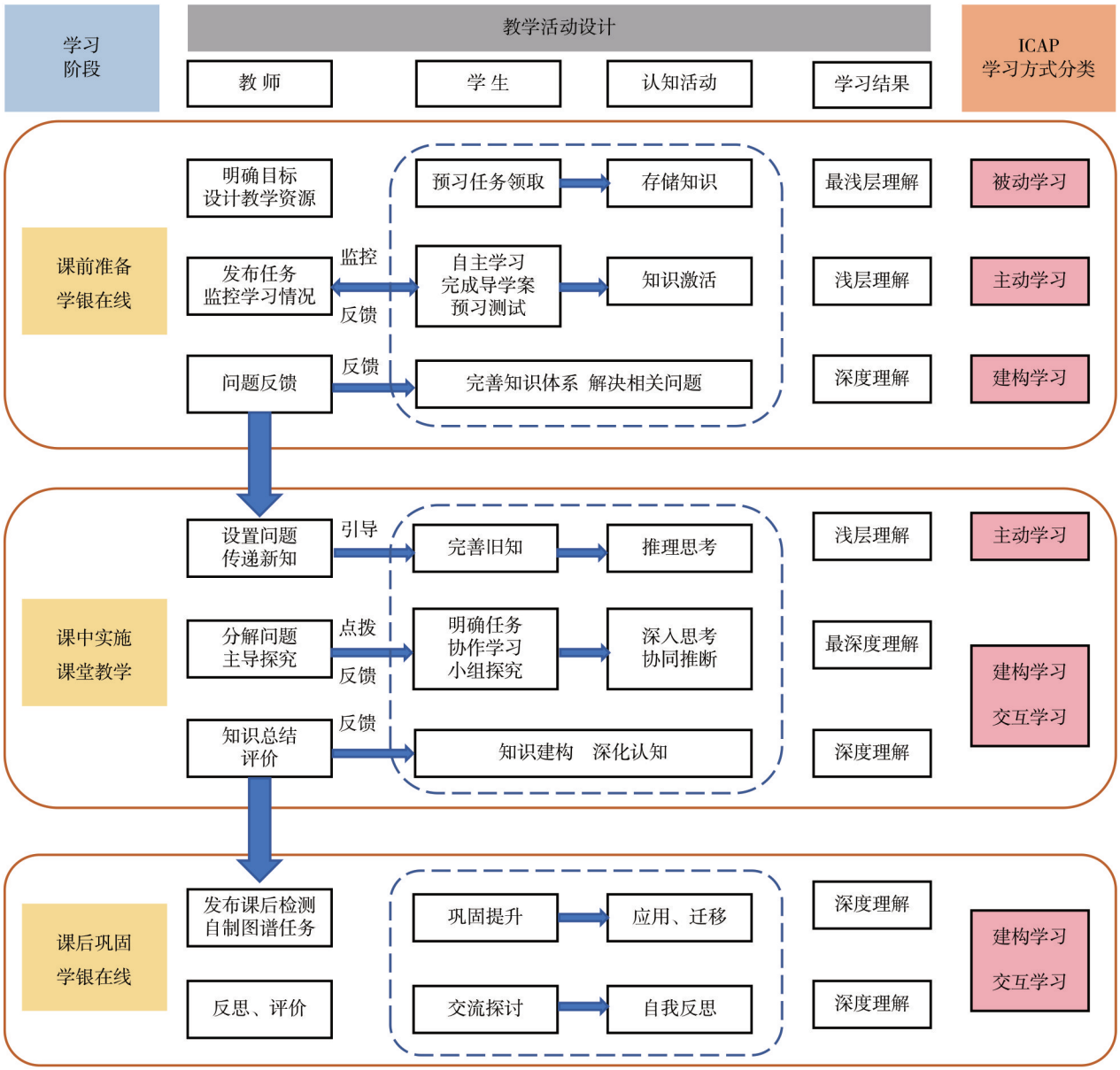


图2　基于知识图谱的混合式教学模式

课中协同探究：依托知识图谱后台分析的学情数据以及学生搜索的高频词，精准定位学生的薄弱点。例如，学生关注老年人跌倒后扶不扶、跌倒救治不当等问题，教师可从开展敬佑生命、救死扶伤的职业精神教育入手，让学生认识到救死扶伤需要扎实的专业知识基础和娴熟的专业技能，进而将思政教育融入专业教育。利用问题图谱设计情境实例，让学生开展小组探究，分析如何进行跌倒的紧急救治。在协作论证过程中，学生需明确引用图谱中的循证依据来支持其方案决策。教师转变为引导者角色，利用图谱的动态可视化功能，对比展示各小组方案的逻辑路径，引导学生进行互动式思辨与挑战，共同优化方案。最后，教师进行总结评价，确保教学目标达成。

课后巩固提升：平台依据学生学情报告以及图谱掌握度数据，为学生推送个性化的巩固练习和拓展案例。比如，对平衡训练知识点掌握不足的学生，会收到相关的康复训练视频和模拟场景习题。学生要独立完成一项复杂的建构性任务，例如为一位患有骨质疏松且服用降压药的独居老人制定一份居家防跌倒方案。在此过程中，学生需回忆课堂所学内容，把图谱里的分散知识点整合成可执行的策略。之后，学生将所有成果上传至平台讨论区，开展同伴互评，以此形成持续的交互式学习氛围。

而教师则通过图谱赋能的学情分析功能，监测学生知识内化与迁移的效果。

1.4　教学评价

1.4.1　课程成绩

采用形成性评价（20%）与终结性评价（80%）相结合的方式评价学生的学习情况。

1.4.1.1　形成性评价

主要依据学生在课前与课后对学习平台的使用情况进行量化评分。试验组基于知识图谱，采用超星学银在线学习平台的使用数据，这些数据包括知识点学习路径完成度、资源访问深度、互动参与度以及自测答题情况等；对照组则依据授课团队在学习通平台建设的知识点学习材料与配套习题的完成情况、提交及时性、正确率等指标进行评估。2组均通过平台自动记录的学习用户画像或行为数据，结合预设评价标准来评价，该部分成绩占总成绩的20%。

1.4.1.2　终结性评价

课程结束后，分别对2组学生进行理论考核与项目考核。理论考核通过授课团队依据教学大纲命题、统一组织的期末考试来完成，满分100分，题型涵盖单选、多选、简答、案例分析。项目考核采用客观结构临床考试（objective structured clinical examination，OSCE）多站式考核方式评分，要求学生分析老年复杂案例并开展相应实践操作，满分同样为100分。最终成绩由理论考核成绩（占比60%）和项目考核成绩（占比20%）构成。

1.4.2　学习态度

1.4.2.1　课堂参与

采用陈芳姝[8]设计的课堂参与度量表，将课堂参与划分为课堂参与（4条目）、认知参与（6条目）、情感参与（5条目）3个维度，共计15个条目。采用Likert 5级量表评分（15~75分），得分越高代表参与度越高。该量表的Cronbach's α系数为0.875。

1.4.2.2　深度学习

采用刘路[9]设计的大学生深度学习量表进行测量。该量表包含实践反思、信息整合、学习态度、学习价值观和理解性练习5个维度，共20个条目。采用Likert 5级量表评分（20~100分），得分越高表明深度学习水平越高。该量表的Cronbach's α系数为0.931。

1.4.3　教学满意度

采用自编《基于知识图谱的混合式教学满意度问卷》进行调查，问卷包含总体满意度（2条目）、平台使用体验（3条目）、教学效果（2条目）、学习体验（3条目），共10个条目，采用1~5级评分，得分越高表明满意度越好。满意率=（非常满意人数+满意人数）/总人数×100%。

1.5　统计学方法

采用SPSS 27.0进行数据分析。符合正态分布的计量资料采用均数±标准差表示，采用两独立样本t检验进行组间比较；计数资料用例数（百分比）表示，组间比较采用卡方检验。检验水准α=0.05。

2　结果

2.1　2组学生课程成绩比较

试验组学生的理论考核、项目考核、形成性评价及总成绩均高于对照组，差异有统计学意义（P<0.05），见表1。

2.2　2组学生的学习态度比较

课程结束后对2组学生的课堂参与、深度学习水平进行问卷调查，共发放调查问卷212份，回收212份，有效回收率100.00%。试验组学生的课堂参与度（62.49±6.63）、深度学习水平（69.54±12.06）得分均高于对照组（56.65±10.40、60.66±9.41），差异有统计学意义（t=4.83、6.00，均P<0.001）。

2.3　试验组学生的教学满意度

试验组学生对基于知识图谱的混合式教学模式整体满意度较高，其中总体满意度条目均分为4.37±0.66，平台使用体验得分为4.03±0.67，教学效果得分为3.96±0.81，学习体验得分为4.10±0.75；92.16%（94/102）的学生对该教学模式感到满意。

表1　2组学生成绩比较（分，$\bar{x}\pm s$）

组别	理论成绩	项目成绩	过程考核	总成绩
试验组（n=102）	80.76±8.61	84.17±11.03	17.04±1.60	82.33±6.15
对照组（n=110）	76.98±8.84	77.23±10.80	14.91±2.19	76.54±5.11
t值	3.15	4.63	8.03	7.47
P值	0.002	<0.001	<0.001	<0.001

注：项目成绩为OSCE多站式考核得分，过程考核为形成性评价得分，总成绩为理论考核×60%+项目考核×20%+过程考核。

3　讨论

3.1　基于知识图谱的混合式教学模式教学成效显著，有助于提升学生学习成绩

本研究将ICAP学习方式分类框架融入基于知识图谱的《老年护理学》课程教学。结果显示，试验组在理论考核、OSCE项目考核、形成性评价等方面均优于对照组（$P<0.05$），这与既往在《内科护理学》《急危重症护理学》等课程中的研究结果一致[10-11]，证实了该模式在提升老年护理教学成效方面具有有效性和可推广性。知识图谱如同一张精准的“知识地图”，它通过结构化呈现课程知识点及其逻辑关联，便于学生掌握知识脉络，形成系统化认知框架，进而提升记忆效率与理解深度[12-13]。该模式依托知识图谱的智能推送与学情诊断功能，实现了从“统一施教”到“以学定教”的个性化路径转变。学生可根据自身知识掌握情况，在平台上精准定位薄弱环节，获取难度匹配的练习题与拓展资源，形成“诊断—学习—反馈—巩固”的闭环。这种数据驱动的学习支持机制，不仅提升了学习效率，还增强了学生的自我调节学习能力，有助于理论成绩显著提高。以ICAP理论设计的混合式教学模式，将知识图谱融入课前预习、课中探究与课后拓展的全过程，通过有机链接知识点，引导学生进行综合分析和决策。这种学习方式与认知心理学中的“图式理论”高度契合，它助力学生在大脑中构建认知图式，通过培养学生的解构、建构、架构的思维建模能力，发展其科学思维能力[14]。这种结构化知识更具弹性和迁移性，当学生面对复杂临床情境时，能更快地激活并调用相关知识网络进行综合分析与决策，提升临床思维能力。项目考核显示，试验组临床思维显著优于对照组，但实践技能差异不显著。未来教学中，可进一步引导学生通过线上平台上传操作视频，开展自评与同伴互评，并由教师进行云端点评，以此加强实践环节的反思深度，提升学习效果。

3.2　基于知识图谱的混合式教学模式优化学习过程，有助于促进学生深度学习

高质量教学的核心在于激发并维持学生的积极学习状态[15]。本研究发现，试验组学生在课堂参与度和深度学习得分方面均高于对照组。这表明，基于知识图谱的混合式教学模式成功激发了学生的学习主动性，学生的学习行为从被动接收转变为主动建构和协同互动。对过程考核成绩的分析，从行为层面印证了ICAP框架的假设，这也是对“以学生为中心”的积极学习原理进行系统性实践的体现[15]。深度学习要求学生对知识进行理解、整合、批判和应用，混合式教学设计将知识图谱嵌入课前、课中、课后全流程：课前，学生通过图谱完成基础概念建构；课中，聚焦图谱中的复杂节点开展案例研讨、角色扮演等高阶活动；课后，利用图谱关联的扩展资源进行主题探究。这种“线上自主建构 + 线下协作深化”的模式，既保障了学习的灵活性，又通过课堂互动强化了学习的社会性与情境性，实现了从外部激励到内部动机的转化，进一步巩固了主动学习的成效[16]。在此过程中，知识图谱充当了动态的“认知支架”和“互动媒介”，学生在其引导下主动规划学习路径、追问因果关系、整合跨章节内容，从而自然进入深度学习状态[5]。例如，在学习老年认知障碍单元时，学生可沿图谱自主延伸至前置课程中的神经系统评估或后续课程中的沟通技巧，实现知识的横向迁移与纵向深化。学生从被动的知识接收者转变为主动设计并掌控学习过程的人，其学习驱动力和自主学习能力自然得到增强[17]。

3.3　基于知识图谱的混合式教学模式改善学习体验，有助于提升学生满意度

结果显示，学生对基于知识图谱的《老年护理学》混合式教学模式持积极态度，总体满意度得分为 4.37 ± 0.66。尤其在“知识图谱助力理解知识点间联系”和“激发学习兴趣”方面，学生给予了高度认可。这表明该模式不仅在技术层面被接纳，更在支持有效学习、满足学生需求方面展现了核心价值。然而，当前混合式教学模式在实施过程中仍面临自主学习效率低、线上线下空间割裂、情感交互弱化等矛盾[3]。本研究通过将技术工具与学习科学相结合，系统化组织知识，更科学地设计认知路径，使混合式教学超越了简单的线上资源与线下课堂的物理叠加，升华为一个以学生为中心、以深度理解与能力生成为目标的有机生态系统。知识图谱凭借其结构化、可视化的知识呈现方式，有效整合了传统线上教学中零散的知识点，清晰揭示了知识的内在关联，帮助学生快速构建系统认知，进而增强学习信心与掌控感[18-19]。ICAP理论深入贯彻以

学生为中心的教学理念，系统设计主动、建构与交互的学习活动，促使学生积极参与，通过重塑学习过程中学生的角色、体验与掌控感，带来强烈的自我效能感，这是深层满意度的核心来源。课前资源推荐、AI命题和学情分析为学生提供了一站式学习体验，学生能够清晰感知自身学习进度与薄弱点，并根据系统建议进行调整，这种高效的交互体验显著提升了平台的易用性和友好性，增强了学生持续使用的意愿。

4　结语

知识图谱与ICAP理论是相对独立的教学设计工具与理论，其核心在于实现结构化知识呈现、规划个性化学习路径、引导主动与协作学习。本研究结果显示，基于知识图谱的混合式教学模式能有效提升学生的课程成绩，提高课堂参与度。这也证实了以知识图谱为认知支架，与ICAP理论深度融合的混合教学模式，能够系统化地推动学生知识构建与临床思维发展，为护理学课程数字化改革提供了理论与实践范式。其他院校可依托现有资源，构建符合教学目标的知识图谱，并依据ICAP框架重新设计学习活动，进而实现从“教为中心”向“学为中心”的转变。本研究对象来自单一院校，代表性有限，主要关注了课程周期内的短期教学效果，对于学生临床实践能力与职业素养的持久影响，尚需开展追踪研究。未来可构建贯穿护理学人才培养全过程的专业图谱体系，验证其跨课程、跨学段的综合价值。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　孟丽娜：提出论文构思、撰写论文；白海昕、张佳媛、杨楠：数据收集、教学内容设计；吕雨梅、关庆：总体把关、审订论文；王玥琳：平台技术支持、内容审定

参考文献

[1] 肖乐，戴蕾，彭徐云，等. 叙事教学法联合项目驱动教学法在高职老年护理学课程中的应用[J]. 中华护理教育，2024，21(4)：415-420. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2024.04.005.

[2] 中共中央国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》[EB/OL]. (2025-01-19) [2025-11-20]. https://www.gov.cn/zhengce/202501/content_6999913.htm.

[3] 余亮，张馨月，邓双洁. 混合式教学中的人智协同学习：本质特征与实践样态[J]. 西南大学学报(社会科学版)，2025，51(5)：189-201，239. DOI: 10.13718/j.cnki.xdsk.2025.05.019.

[4] 徐增林，盛泳潘，贺丽荣，等. 知识图谱技术综述[J]. 电子科技大学学报，2016，45(4)：589-606. DOI: 10.3969/j.issn.1001-0548.2016.04.012.

[5] 李振，周东岱. 教育知识图谱的概念模型与构建方法研究[J]. 电化教育研究，2019，40(8)：78-86，113. DOI: 10.13811/j.cnki.eer.2019.08.010.

[6] 李琪，姜强，赵蔚. 促进计算思维发展的编程投入机制研究：基于ICAP理论[J]. 电化教育研究，2023，44(8)：88-95. DOI: 10.13811/j.cnki.eer.2023.08.012.

[7] Nicholson DN, Greene CS. Constructing knowledge graphs and their biomedical applications [J]. Comput Struct Biotechnol J, 2020, 18: 1414-1428. DOI: 10.1016/j.csbj.2020.05.017.

[8] 陈芳姝. 旅游管理专业本科生课堂参与对创新能力的影响：创新自我效能感的中介作用[D]. 大连：辽宁师范大学，2023. DOI: 10.27212/d.cnki.glnsu.2023.001109.

[9] 刘路. 大学生深度学习的内涵与结构模型研究[D]. 黄石：湖北师范大学，2016.

[10] 罗媛慧，毛婷，李娟，等. 内科护理学课程知识图谱的构建及应用研究[J]. 中华护理教育，2025，22(8)：943-948. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2025.08.008.

[11] 荣欣雯，史蕾，秦芳，等. 基于知识图谱的高仿真模拟教学在“急危重症护理学”中的应用[J]. 护理学报，2024，31(16)：12-16. DOI: 10.16460/j.issn1008-9969.2024.16.012.

[12] Wu Z, Jia F. Construction and application of a major-specific knowledge graph based on big data in education [J]. Int J Emerg Technol Learn, 2022, 17(7): 64-79. DOI: 10.3991/ijet.v17i07.30405.

[13] 曲波. 推动AI与教育深度融合构建精准学习新路径[J]. 中华医学教育探索杂志，2025，24(10)：1297-1300. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20250326-02133.

[14] 王年进. 解构·建构·架构：基于图式理论的初中科学思维建模教学策略研究[J]. 中学物理，2023，41(8)：8-12. DOI:10.3969/j.issn.1008-4134.2023.08.003.

[15] 高筱卉，赵炬明. 积极学习类教学法：原理、方法与建议：“以学生为中心”大学教学法系列研究之一[J]. 大学教育科学，2022，13(1)：35-43. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0717.2022.01.05.

[16] 莫玉婉，刘宝存. 主动学习何以在大班教学中实现：普渡大学西拉法叶分校的经验与启示[J]. 现代大学教育，2022，38(1)：43-51，112. DOI: 10.3969/j.issn.1671-1610.2022.01.005.

[17] 孙羽东，闻获豪，朱江，等. 基于思维导图的主动学习在重大灾害救援卫勤保障教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志，2023，22(1)：53-56. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200611-01137.

[18] Liu F, Shen M, Shen Y, et al. Clicking one dot opens a whole new world: a qualitative study on using knowledge graphs in surgical nursing education [J]. BMC Med Educ, 2025, 25(1): 1615. DOI: 10.1186/s12909-025-08226-z.

[19] 张山，高丽，王艳玲，等. 基于知识图谱的“四维”《内科护理学》智慧服务体系的构建[J]. 护士进修杂志，2024，39(15)：1644-1649. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2024.15.012.

（收稿日期：2025-11-28）

（本文编辑：兰明娟）