

人工智能赋能高职适应性学习的实证分析

——基于两轮教学医学生心理课程图谱学习数据

张黎逸, 翁 黎*

重庆医药高等专科学校马克思主义学院, 重庆

收稿日期: 2026年9月9日; 录用日期: 2026年10月10日; 发布日期: 2026年10月16日

摘 要

目的: 线上教学平台普遍面临建成后长期按初始设计运行、真实学习数据未高效使用的问题。本研究尝试用平台自身产生的教学数据驱动平台迭代, 并检验迭代前后的教学效果差异。方法: 以《大学生心理健康教育》课程为载体, 对2024级223名学生和2025级183名学生先后开展两轮教学: 第一轮使用平台初版, 运行结束后依据数据诊断出知识点颗粒度失衡、题库测评失真、路径缺乏分层三类问题, 针对性完成三项迭代后开展第二轮教学, 比较两轮学习行为与期末成绩。结果: 两轮学生的掌握度(96.68%与94.27%)和进度(98.96%与98.70%)均处于高位且基本持平, 第二轮期末成绩却由87.44分升至94.96分; 行为指标与成绩的相关系数趋近于零($p > 0.05$)。结论: 成绩提升与行为投入脱钩, 指向平台迭代而非学习时长, 为“数据诊断-靶向改进-跨轮验证”的闭环模式提供了实证支持; 完成型行为指标在平台成熟期已经失效, 平台建设应及时转向过程性指标。

关键词

人工智能, 知识图谱, 适应性学习, 学习分析, 高职教育

Empirical Analysis of Artificial Intelligence Empowering Adaptive Learning in Higher Vocational Education

—Based on Learning Data from Two Rounds of Psychological Curriculum Knowledge-Graph-Based Teaching

Liyi Zhang, Can Weng*

School of Marxism, Chongqing Medical and Pharmaceutical College, Chongqing

*通讯作者。

文章引用: 张黎逸, 翁黎. 人工智能赋能高职适应性学习的实证分析[J]. 教育进展, 2026, 16(10): 805-812.
DOI: 10.12677/ae.2026.16102172

Abstract

Objective: Online teaching platforms commonly suffer from being operated long-term under their initial design after construction, with the authentic learning data they generate left underutilized. This study attempted to use teaching data generated by the platform itself to drive platform iteration, and to examine the differences in teaching effectiveness before and after the iteration. **Methods:** Taking the course “Mental Health Education for College Students” as the carrier, two rounds of teaching were conducted successively among 223 students of the 2024 cohort and 183 students of the 2025 cohort. The first round was run on the initial version of the platform. After the round, data-based diagnosis identified three categories of problems—unbalanced granularity of knowledge points, distorted assessment by the item bank, and lack of tiering in learning paths—based on which three targeted iterations were completed before the second round of teaching. Learning behavior and final examination scores were compared between the two rounds. **Results:** Mastery rates (96.68% and 94.27%) and learning progress (98.96% and 98.70%) remained at high levels and were largely comparable across the two rounds, whereas the mean final examination score in the second round rose from 87.44 to 94.96. The correlation coefficients between behavioral indicators and examination scores were close to zero ($p > 0.05$). **Conclusion:** The improvement in scores was decoupled from behavioral engagement, pointing to platform iteration rather than increased learning time as the underlying driver, which provides empirical support for the closed-loop model of “data-based diagnosis → targeted improvement → cross-round verification”. Completion-type behavioral indicators have become ineffective in the mature stage of platform operation, and platform construction should shift toward process-oriented indicators in a timely manner.

Keywords

Artificial Intelligence, Knowledge Graph, Adaptive Learning, Learning Analytics, Higher Vocational Education

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. 研究背景

我国教育发展一直以“发展公平而有质量的教育”为目标[1]。职业教育作为一种区别于普通教育的类型教育[2]，其课程教学的数智化转型具有紧迫的现实需求。数智化教育的目标是培养能够适应数智时代，具备全面发展、自由探索和个性化成长的新型人才[3]。为此，生成式人工智能在教育领域的持续渗透加速教育思维新变革，推动教育教学形态的重塑[4]，其生成内容需经人类认知框架的语义校验与价值校准，形成人机协同的认知闭环，由此技术学习的意义构建成为一种兼具人类与机器双重意义的后人类技术[5]。技术进入教育的方式正从“辅助工具”走向“重构教与学的关系”。

落到教学实践层面，近年，各院校线上教学平台建了不少，但平台建成之后大多交付完事，教学过程中每天产生的学习数据，很少有研究者利用这些数据来对平台进行诊断和迭代。我们整理文献时发现，医学教育领域关于线上平台的研究绝大多数停留在某一轮教学的横断面描述——平台有什么功能、学生用得怎么样、满意度多高——至于平台有没有因为用了而变得更好，往往付之阙如。换句话说，“平台优化是否真的带来了教学效果的改善”这个平台建设最根本的问题，目前缺少完整的证据链，这提示我

们必须正确把握未来教育数字化转型的工作重点和实践方向[6]。

就技术路线而言，适应性学习取决于适应性的学习系统，通过动态分析学习者的认知水平、知识状态及行为特征，为其提供精准的学习路径规划与资源适配，从而提升学习效能[7]。在算法层面，基于自注意力机制的多任务学习模型扩展学习者技能应用突破行业壁垒，实现技能层次深化，使学习者发展出自主选择信息、交互式、可视化等高阶技能[8]。在课程组织层面，课程知识图谱还能规划个性化学习路径，满足学生多元化学习需求，为学生提供一个全面、系统的学习平台[9]。这些成果为本研究“以知识图谱组织课程内容、以数据驱动适配学习路径”的设计提供了直接学理依据，但理论上的适配能力能否转化为真实的教学改善，仍需回到平台运行数据中检验——这正是当前文献最薄弱、也是本研究试图补足的环节。

与这一缺口相呼应，职业教育学习智能评估系统逐渐引发关注[10]，但多数探索集中于评估工具本身，少见将评估结果反哺平台迭代、并以跨轮次数据验证改进效果的完整实践。

本研究没有采用另起炉灶新建对照平台的方案，而是把眼光放在平台自身的数据上：第一轮教学按初始设计原样运行，学期结束后从数据里找问题、做诊断，利用两轮教学的间隙完成针对性迭代，第二轮再验证。这种做法的好处是研究者对平台问题的把握来自真实教学现场而非主观推测，迭代措施也因此有的放矢。

值得一提的是，本研究最终得到的最有价值的发现并不在“成绩提高了多少”，而在于数据呈现出的一个反常现象——学生的线上行为指标两轮之间几乎没有变化，成绩却明显上去了。这个反差本身，比单纯的成效对比更有分析价值，本文将围绕它展开。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

第一轮为 2024 级护理、药学专业 223 名学生，第二轮为 2025 级同专业 183 名学生，合计 406 人。两轮由同一教师团队授课，教学内容为《大学生心理健康教育》的同一知识模块体系，期末试卷依据同一课程标准命题。学习行为数据与成绩分别来自平台和教务系统，完整率 99.7%，剔除免修和缺考样本。需要说明的是，本课程 2019 年起先后建成重庆市精品在线开放课程、国家级精品在线开放课程，知识图谱平台于 2024 年建成并在西南地区高职院校中率先完整运行，本研究正是依托这一积累展开的(见表 1)。

Table 1. Basic information of participants in the two rounds of teaching (n = 406)
表 1. 两轮教学研究对象基本情况(n = 406)

项目	类别	人数(占比)
轮次	第一轮(2024 级)	223 (54.93%)
	第二轮(2025 级)	183 (45.07%)
专业	护理	284 (69.95%)
	药学	122 (30.05%)

2.2. 平台介绍

平台为课题组自主搭建，与重庆市职业教育教学改革研究项目“职业教育人工智能知识图谱的心理课程群体系统构建和实践探索”配套，现版包含三个模块。知识图谱模块将课程内容拆解为结构化知识点，标注学习目标与重难点，并建立知识点之间的先后后续关系，以可视化图谱取代线性章节。在线测评模块围绕各知识点配置“基础巩固 + 综合应用”两层题目，题型覆盖选择题、案例分析题和综合应用题，错题可重复推送，掌握后方解锁进阶题。学习路径模块在主干路径上设置分支：测验未达标者自动获得补救资源并需重测，达标者可提前解锁后续内容，进度异常者会出现在教师端的干预名单上(见图 1)。

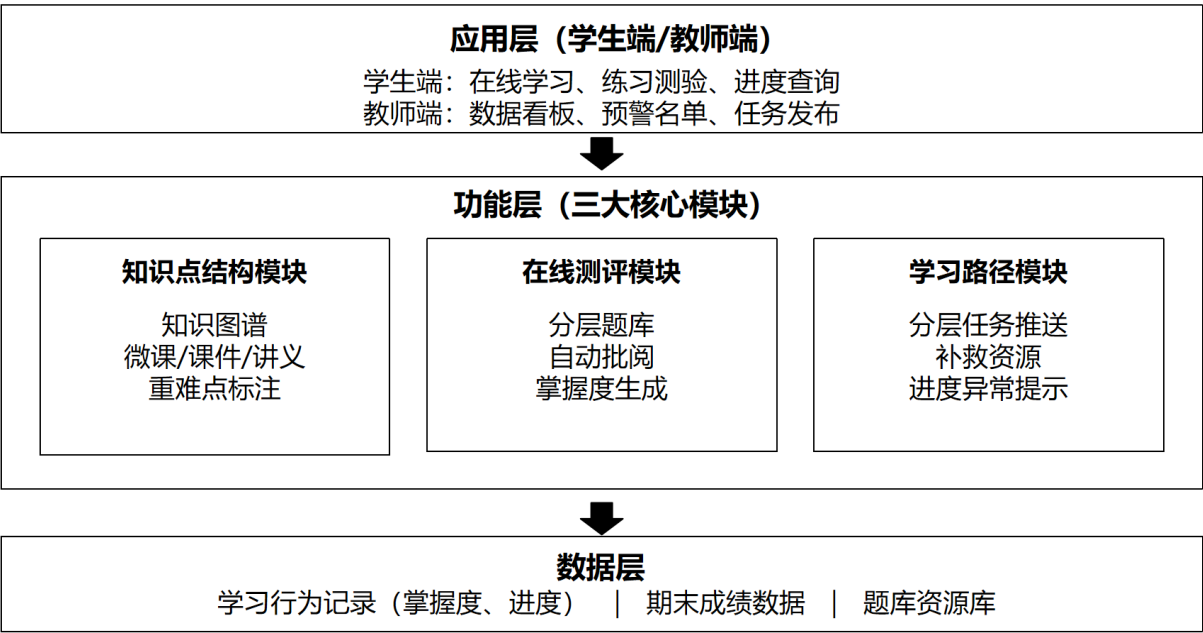


Figure 1. Overall architecture of the online teaching platform

图 1. 线上教学平台总体架构图

2.3. 观察指标

知识点掌握度(%)由平台依据各知识点配套练习与测验自动生成，取全班均值；学习进度(%)为学生已完成学习任务占任务总量的比例；期末成绩为同一课程标准下的百分制卷面成绩。

2.4. 研究设计与统计

采用两轮教学比较设计(教学自然实验)，比较指标为掌握度、进度与期末成绩，并对行为指标与期末成绩做 Pearson 相关分析。数据整理与统计用 Excel 2021 完成，计量资料以均数描述，检验水准 $\alpha=0.05$ 。由于手头仅有组内均数，两轮比较以描述性为主，未做组间差异显著性检验，这一点在解释结论时已予考虑。

3. 平台建设迭代优化

3.1. 平台初版与第一轮运行

初版于 2024~2025 学年随第一轮教学投入使用：课程内容梳理为 11 章 46 个知识点，每个知识点配微课、课件和图文讲义，按章节顺序线性组织；题库 450 道题，以单项选择题为主；学习路径按“看资源 - 做练习 - 单元测验”固定推进。学期末的数据给了我们第一个提醒：掌握度均值 96.68%，进度均值 98.96%，两项都高得近乎完美，期末成绩却只有 87.44 分。完成度漂亮、成绩不上账，这个落差是后续全部迭代工作的起点。

3.2. 问题诊断

结合平台数据和师生反馈，课题组把问题归为三处。知识点层面，初版直接沿用教材章节，颗粒度不均，一个知识点里混着几个难度层次，学生复习时很难快速定位薄弱处。题库层面，题量偏少且题型单一，学生反复刷同样的选择题，练出的是“背答案”而不是知识运用，所以练习成绩虚高而期末综合

应用题失分集中。路径层面，所有学生走完全相同的任务序列，学得快的学生觉得在浪费时间，基础弱的学生则还没学会前置内容就被推着往下走。

3.3. 三项迭代

在两轮教学的间隙，课题组据此做了三件事。一是重组知识点结构：将 46 个知识点按由浅入深、前后衔接的原则拆分细化为 72 个颗粒度更均匀的知识点，建立先行后续关系，形成结构化图谱。二是扩充题库：题量由 450 道增至 820 道，加入案例分析和综合应用题，练习模式改为错题重复推送、掌握后解锁进阶，让练习成绩尽可能反映真实水平。三是路径分层：主干路径之外增设分支引导，未达标者补学重测，达标者提前解锁，进度异常者列入教师端名单及时干预。

3.4. 第二轮运行

2025~2026 学年，优化后的平台随第二轮教学投入使用。教师团队、课程标准、考核方式均与第一轮一致，运行结束后采集数据与第一轮对比。

4. 结果

4.1. 学习行为总体状况

406 名学生的数据显示，线上学习行为整体处于高位：掌握度总体均值 95.59%，进度总体均值 98.84%。分专业看，药学专业掌握度 96.93%，护理专业 95.02%，差距很小(见表 2)。

Table 2. Comparison of students' online learning behaviors and final examination scores between the two rounds of teaching ($\bar{X}$)

表 2. 两轮教学学生线上学习行为与期末成绩比较($\bar{X}$)

组别	n	知识点掌握度(%)	学习进度(%)
第一轮(2024 级)	223	96.68	98.96
第二轮(2025 级)	183	94.27	98.70
合计	406	95.59	98.84

4.2. 两轮比较与相关分析

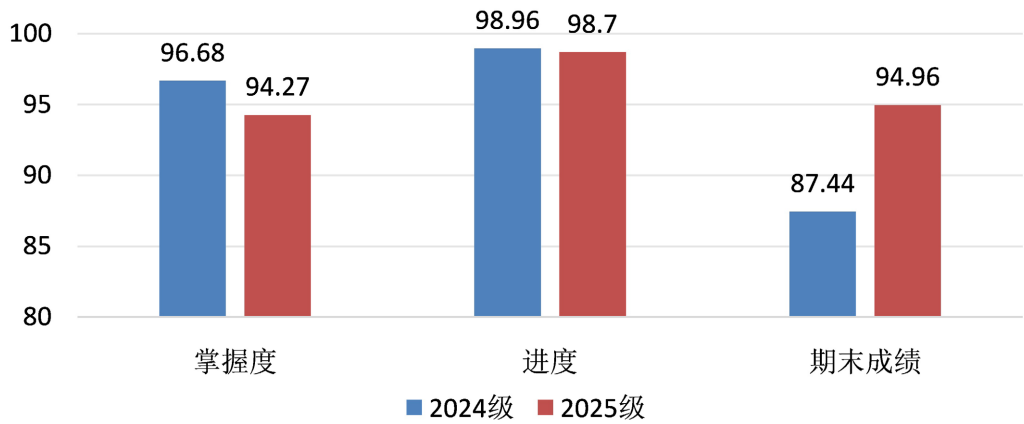


Figure 2. Comparison of students' online learning and final examination scores between the two rounds of teaching
图 2. 两轮教学学生线上学习与期末成绩对比

真正值得关注的对比出现在这里。两轮的行为指标几乎处于同一水平：掌握度 96.68%对 94.27%，进度 98.96%对 98.70%，都没有超出高位的窄幅区间；期末成绩却从 87.44 分升至 94.96 分，提高了 7.52 分。行为投入没变、学习成效变了——这组数据的组合方式，与“学生学得多久更勤所以考得更好”的常见解释明显不符(见图 2)。

相关分析进一步印证了行为指标的失效：掌握度、进度与期末成绩的 Pearson 相关系数分别为-0.003 和-0.002，均无统计学意义($p > 0.05$)。原因不难理解——当全体学生的指标都挤在 95%以上、个体差异小到可以忽略时，一个近似恒定的变量与任何变量的协方差都趋近于零。也就是说，在平台运行进入成熟期后，“完成型”指标已经测不出学生之间的差别了(见表 3)。

Table 3. Pearson correlation analysis between online learning behaviors and final examination scores (n = 406)
表 3. 线上学习行为与期末成绩的 Pearson 相关分析(n = 406)

变量对	r	p	结论
知识点掌握度 × 期末成绩	-0.003	>0.05	无显著线性相关
学习进度 × 期末成绩	-0.002	>0.05	无显著线性相关

4.3. 问题与追问

三个现象值得追问。第一，第二轮掌握度(94.27%)反而比第一轮略降，成绩却更高——我们倾向于认为这是题库扩充后测评变严、成绩含金量提高的表现，但也提示部分学生可能利用新机制“快速通关”。第二，行为指标全面饱和意味着现有指标只能回答“做没做”，回答不了“学得怎么样”，平台若要支撑学业预警和精准教学，必须补充视频回看、答题用时、讨论区参与这类细粒度数据。第三，第二轮靠什么维持了这轮提升？如果依赖的是个别教师的临场发挥，经验就无法沉淀，机制化是下一步必须解决的问题。

5. 讨论

5.1. 成绩提升从哪里来

两轮教学中唯一系统性变化的是平台本身：知识点重组让复习定位更准，题库优化让训练更贴近综合应用，路径分层让不同基础的学生各得其所。在教师、课程、考核三不变的前提下，把 7.52 分的提升归因于平台迭代，是数据能够支持的合理解释。当然也要坦率承认，两轮是自然班比较，没有同期对照，入学基础和试卷难度的差异没有完全排除，这个归因只能说是“有间接证据支持”而非“确证”。但恰恰是两轮行为指标的高度一致，为归因提供了关键约束——如果是学生更努力所致，行为指标不可能纹丝不动。

5.2. 天花板效应的方法论含义

本研究的相关结果表面上与既往“线上行为与成绩正相关”的结论相悖，实际上并不矛盾，而是揭示了完成型指标的另一个属性：这类指标有区分度生命周期。平台刚建成时，学生完成度参差不齐，“做没做”确实能区分学生；运行日久、学习习惯养成之后，“做没做”人人都是满分，指标自然失灵。第一轮“掌握度 96.68%而期末 87.44 分”的落差，本质上就是指标区分度衰减和练习成绩虚高的叠加。对学习分析研究而言，这提示一个常被忽视的细节：行为指标的诊断价值不是静态的，会随平台成熟持续衰减，平台建设者需要对此保持警觉并适时更换指标体系。

5.3. 对同类院校的参考价值

本研究的闭环——“用平台数据诊断问题、以问题为靶做迭代、拿跨轮数据验证效果”——不依赖昂贵的商业分析工具,用平台自带的汇总统计就能运转,一般教学团队都有条件复制。护理与药学两个专业的行为与成绩走势一致(期末成绩 89.21 分与 94.60 分),说明这套平台架构对不同专业群体都适用,具备向医学类高职院校同类课程推广的空间。另外,数据驱动的迭代应当盯住资源质量和教学设计,而不是学习时长——在行为指标普遍饱和的背景下,时长早已没有压缩或提升的余地,也不是成绩变化的关键变量。

5.4. 局限

本研究有三点局限需要说明:两轮为自然班比较,未随机分组、无同期对照,混杂因素未完全排除;行为指标只有掌握度和进度两项,粒度粗且已饱和,未能刻画学习的深度与质量;比较以描述性统计为主,结论外推需结合具体情境。后续工作打算分三步走:接入细粒度行为日志,构建有区分度的过程性指标;基于多维行为数据做学业预警建模,把“事后统计”变成“过程干预”;将迭代模式推广到《医学心理学》《美容心理学》《营销心理学》等心理课程群,检验其可迁移性。

6. 结论

基于 406 名学生的两轮真实教学数据,本研究得到三点认识:其一,在行为投入保持稳定的前提下,知识点重组、题库扩充与路径分层三项迭代使期末成绩由 87.44 分升至 94.96 分,教学数据驱动的平台迭代确能改善教学效果;其二,完成型行为指标在平台成熟期全面饱和并与成绩脱钩,其信息价值随运行时间衰减,平台应及时引入细粒度过程性指标;其三,“建设-诊断-迭代-验证”闭环成本可控、易于复制,为同类院校破解线上平台“重建设、轻迭代”的困局提供了一条经过实证检验的路径。

基金项目

2024 年重庆市职业教育教学改革研究项目(Z2241570)、2025 年重庆市职业教育学会重点课题(2025ZJXH580005)、2025 年度高职心理健康教育研究课题(XL2025003)。

参考文献

- [1] 刘辉, 康文彦. 国内深度学习研究的知识图谱——基于 381 篇中文核心期刊论文的可视化分析[J]. 教育理论与实践, 2020, 40(1): 50-55.
- [2] 梁晨, 张雪翠, 李晓娟. 增强职业教育适应性: 内涵阐释、生成逻辑与实现路径[J]. 中国职业技术教育, 2024(1): 11-20.
- [3] 杨宗凯. 数字教育的内涵、发展目标与路径[N]. 光明日报, 2023-03-14(15).
- [4] 林敏, 吴雨宸, 宋萑. 人工智能时代教师教育转型: 理论立场、转型方式和潜在挑战[J]. 开放教育研究, 2024, 30(4): 28-36.
- [5] 彭姿铭, 谭维智. 生成式人工智能时代学习的技术化重塑与教育应对[J]. 苏州大学学报(教育科学版), 2025, 13(1): 25-34.
- [6] 祝智庭, 胡姣. 教育数字化转型的本质探究与研究展望[J]. 中国电化教育, 2022(4): 1-8, 25.
- [7] 陈佳琳, 沈书生. 基础教育适应性学习需求分析与学科应用设计[J]. 中国远程教育, 2019(6): 41-48.
- [8] Bansal, G., Chamola, V., Hussain, A., Guizani, M. and Niyato, D. (2024) Transforming Conversations with AI—A Comprehensive Study of ChatGPT. *Cognitive Computation*, 16, 2487-2510.
<https://doi.org/10.1007/s12559-023-10236-2>
- [9] 姚屏, 张佩美, 何日恒, 张广潮. 基于知识图谱的双轨协同个性化教学模式研究[J]. 广东技术师范大学学报,

2024, 45(6): 56-62.

- [10] 周杰, 刘珍, 童卫丰. 生成式人工智能增强职业教育适应性学习的价值逻辑与实践探赜[J]. 中国职业技术教育, 2025(15): 51-59.