

数智化背景下 AI 知识图谱赋能课程 教学创新与实践*

王正 李红艳

湖北经济学院, 武汉 430205

摘要 在“新工科”与“新财经”国家战略协同推进的时代背景下,教育数字化转型已成为高等教育改革的重要方向。本研究基于 OBE 教育理念,系统探讨了 AI 知识图谱技术在智慧课程建设中的创新应用。研究首先剖析了数智化教育转型的政策背景与理论逻辑,指出知识图谱技术是破解传统教育知识碎片化、实现个性化教学的关键路径。通过构建“一核心·四融合”的智慧课程体系,提出了基于知识图谱的课程知识网络重构方法。在教学方法层面,研究设计了“教-学-评”闭环的精准教学模式,实现了从经验驱动到数据驱动的教学范式转变。在技术应用层面,探索了智能助教、学情画像、自适应学习等创新应用场景,构建了“师-生-机”三位一体的智能教育新生态。以《Python 程序设计》课程为例,改革后学生的知识图谱使用能力提升 32 个百分点,编程实践与自主学习能力分别提升 28 和 25 个百分点,课程通过率由 74% 提升至 91%,验证了知识图谱在破解知识碎片化、实现个性化教学中的显著成效。

关键字 AI 知识图谱, 智慧课程, 教育数字化转型, 精准教学

AI Knowledge Graphs Empowering Curriculum Teaching Innovation and Practice under the Background of Digital Intelligence *

Wang Zheng Li Hongyan

Hubei University of Economics

Wuhan, 430205, China

Abstract— Under the national strategies of "Emerging Engineering Education" and "New Finance and Economics," the digital transformation of education has become a critical direction for higher education reform. Based on the OBE concept, this study explores the innovative application of AI knowledge graph technology in intelligent course construction. It analyzes the policy context and theoretical logic of digital education transformation, identifying knowledge graphs as a key solution to knowledge fragmentation and personalized instruction. By building a "One Core, Four Integrations" intelligent course system and a closed-loop "Teaching-Learning-Assessment" precision teaching model, the study proposes a knowledge network reconstruction method and establishes a "Teacher-Student-Technology" smart education ecosystem featuring intelligent teaching assistants, learner profiling, and adaptive learning. Taking the Python Programming course as an example, after the reform, students' knowledge graph usage increased by 32 percentage points, programming practice and autonomous learning abilities rose by 28 and 25 points respectively, and the course pass rate climbed from 74% to 91%, demonstrating the significant effectiveness of knowledge graphs in overcoming knowledge fragmentation and enabling personalized instruction.

Keywords—AI knowledge graph, intelligent courses, digital transformation of education, precision teaching

1 数智化教育转型与 AI 知识图谱应用的必然性

1.1 数智化教育转型的迫切需求

党的二十大报告明确提出,要推进教育数字化,建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国。2023 年 5 月 29 日,习近平总书记在中共中央政治局第五次集体学习时讲话指出:教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口。伴随人工智能的快速兴起,高等教育正在加速进入智慧教育阶段,“智慧元年”已经到来。教育部党组成员、副部长吴岩在 2024 年世界慕课与在线教育大会上强调:坚持应用为王、共建共享、系统集成、能力为重,实现数字技术与教育教学的深度融合,推进“学习革命”,深化“教学革命”,进而走向“教育革命”。

***基金资助:** 本文得到自主可控软件背景下践行 OBE 教育理念的 AI 智慧教学模式改革,湖北经济学院智慧教育与高等教育数字化专项(项目编号:YB202533)资助

***通讯作者:** 王正 wz_hust_2012@126.com。

2025年4月,教育部等九部门联合发布《关于加快推进教育数字化的意见》,其总体要求指明:

- 坚持立德树人,牢牢把握正确政治方向和价值导向,提高网络育人能力;
- 坚持应用导向,以深度应用引领教育高质量发展;
- 坚持数字赋能,推动教育理念、教学模式和教育治理整体性变革;
- 坚持以人为本,着力培养学生高阶思维、思考判断能力、实践能力;
- 坚持改革创新,顺应人工智能等新技术发展趋势,健全适应数字化发展的制度体系。

智慧教育是数字时代的教育新形态,新在核心理念:个性化教学,因材施教;新在体系结构:构建终身学习系统;新在教学范式:培育多维学习共同体;新在教育内容:建立数字化知识图谱;新在教育治理:数据技术驱动管理。在建设教育强国的战略蓝图下,教育数字化已从政策愿景升维为国家行动纲领。党的二十大擘画的“全民终身学习型社会”目标,习近平总书记强调的“新赛道突破口”定位,以及教育部“应用为王、数字赋能”的深度融合路径,共同昭示着教育数字化转型的历史必然性与时代紧迫性。

1.2 AI知识图谱应用的必然性

教育部《关于加快推进教育数字化的意见》(2025)明确将“建立数字化知识图谱”列为智慧教育新形态的核心特征,其深层逻辑在于:

(1) 破解知识碎片化困局:传统课程章节割裂、知识点孤立的线性结构,难以支撑“联结为先、内容为本”(教育部“3C原则”)的数字化教育生态。知识图谱以实体-关系-属性的三维网络,重构由核心概念到技术演进,最终实现行业应用的洋葱模型,呼应了推动教育理念整体性变革的政策要求。

(2) 赋能因材施教落地:“坚持以人为本,着力培养学生的高阶思维”需以精准学情诊断为基础。图谱驱动的学情画像,可实时追踪知识掌握度,为精准滴灌教学提供数据底座,践行应用为王的政策路径。

AI知识图谱赋能智慧教学,本质是通过“数据+算法+场景”重构教育生态,实现教育范式的革新与超越,而这一点,恰恰与数智化教育转型的迫切需求不谋而和。

2 人工智能背景下智慧课程建设要求

在人工智能技术迅猛发展与教育数字化转型深度融合的时代背景下,智慧课程建设正面临前所未有的挑战。作为教育信息化2.0行动计划的核心组成部分,智慧课程建设亟需基于数智化技术范式,从教学形态重构、育人能力提升和资源共建共享三个维度构建系统性改革框架,以应对知识生产模式变革带来的教育

范式转换需求,最终实现由传统知识传授向智能时代核心素养培育的范式跃迁。

一是需重构教学育人新形态,构建“转识为智”教学模式。智慧课程的建设应以核心素养为导向,融合计算思维、批判思维与创新意识培养,通过智能技术实现个性化学习路径设计。在知识传授中嵌入价值观教育,构建“社会主义核心价值观+科学基础知识”的课程体系,运用学情分析技术动态优化教学策略,实现从知识灌输到能力培养模式转型。

二是需提升课程教学育人教研能力,实现“精准滴灌”育人效果。借助人工智能技术构建智能教学辅助系统,实现作业批改、学情诊断等环节的自动化。通过教育大数据分析优化教学决策,建立教师数字素养发展框架,提升其数据解读、智能工具应用及伦理风险评估能力,形成“监测-诊断-改进”的迭代闭环教研模式。

三是需共建虚拟教研室聚合优质课程资源,打造“海纳百川”教学共同体。打破教育资源壁垒,构建开放协同的智慧教育生态系统,首先是资源融合平台建设,整合高校MOOC、微课,建立学科知识图谱库;其次是协同教研机制创新,组建跨校虚拟教研室,开展协同备课和教学研讨。

在数智化转型背景下,智慧课程建设应当以培养未来胜任力为目标,以人工智能技术为支撑,构建“价值引领-能力培养-知识传授”三位一体的新型教育模式,最终实现规模化教育与个性化培养的有机统一。

3 智慧课程教学创新与实践路径

3.1 塑造“人工智能”高等教育新生态

传统课堂以教师为中心,采用单向的教学模式,教师通过备课、讲课、提问等主导课堂,学生被动接受知识,互动有限且固定。而智慧课堂依托智能平台,强调动态交互(如图1所示):课前通过学情分析和预习测评精准设计教学;课中利用情境创设、探究学习和实时检测提升参与度;课后借助个性化作业和微课辅导延伸学习。智慧课堂的核心在于数据驱动和师生协同,使教学更具灵活性和适应性。传统知识教育侧重于知识的传授与记忆,而智慧教育以能力培养和育人为核心,强调自主学习、探究创新和终身学习能力。在智慧教育中,教师角色从知识传授者转变为学习设计师、指导师、评估师和活动师,通过个性化学习环境、动机激励、过程性评估和综合素质活动促进学生全面发展。

(1) 智慧学习环境与智慧教室:搭建融合智能设备,如智能交互大屏、学习终端等的空间,通过灵活空间布局(可根据教学需求快速重组),实现泛在智慧学习,打破时空限制,让学生随时可接入学习资源、开展互动。

(2) 生成式人工智能的深入融入：借助智能助教辅助教师备课、答疑，智能学伴为学生提供个性化学习陪伴；利用数字画像精准刻画学生学习特征，知识图谱梳理知识关联，助力知识构建与推送，深化教与学过程。

(3) 以学生为中心的理念：聚焦学生个性化学习路径设计，转变教学方式，从传统讲授向启发、探究等转变，教师作为学习引导者，引导学生自主发现、解决问题，满足不同学生学习需求。

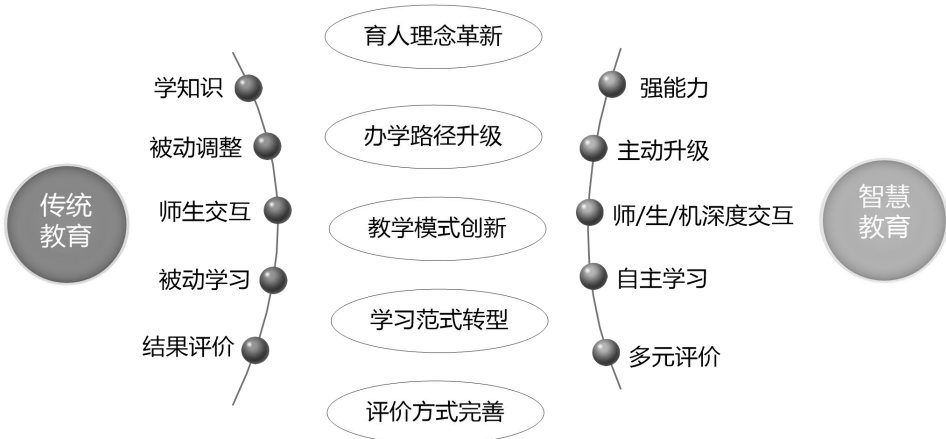


图1 塑造人工智能高等教育新生态

(4) 师-生-机共同体：教师、学生、智能设备协同，教师基于智能工具给学生个性化指导；学生依托设备开展自主学习，借助数据分析（如学习行为、结果数据），教师优化教学，学生调整学习策略，形成互动闭环。

录行动与互动（如课堂参与、小组协作）情况，更深入评估思维发展（如创新、逻辑思维培养），实现全面、动态评价。

(5) 全过程、全要素的教育评价：覆盖学习全流程，动态跟踪学习进程，关注学习进度是否合理，记

(6) 深度混合式学习设计：融合线上线下学习场景，同步异步结合（如直播同步授课、录播异步回看），虚实结合（虚拟仿真实验 + 真实操作），打破单一模式限制，适配多样学习节奏与内容需求。

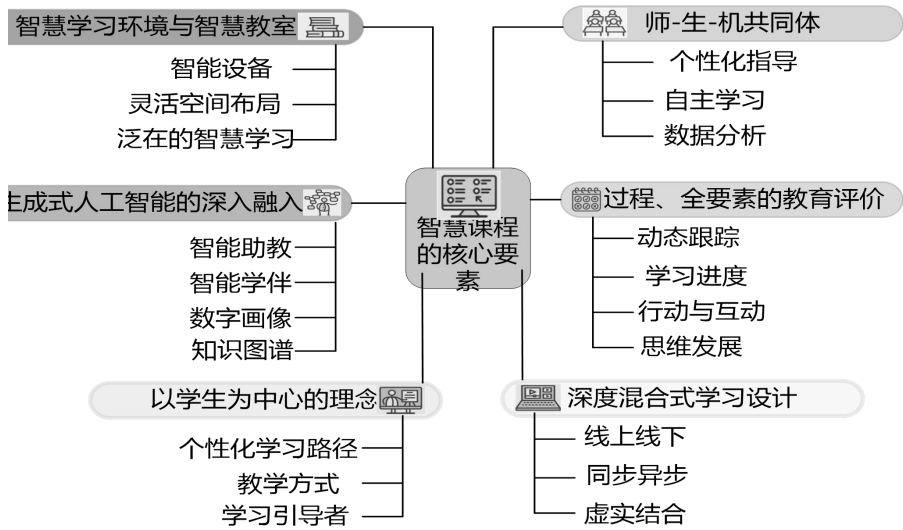


图2 智慧课程的核心要素

3. 2 智慧课程实践路径

(1) 知识图谱驱动精准教学
知识图谱作为智慧教育的底层认知引擎，通过结构化表征学科知识网络与动态学情数据，重构“教-学-评”闭环体系。其价值在于知识结构化革命：突破传

统线性课程框架，构建多维知识拓朴网络，支持跨学科关联与知识点层级深化，使师生获得全局知识视野，实现按需检索与学习路径自主规划（如图2所示）。

在教师端，知识图谱形成精准教学决策系统。备课环节基于图谱智能推荐关联教案、习题及跨学科资源；学情分析通过聚合班级知识点掌握率与错题分布，

生成薄弱点热力图；教学干预则依据数据动态推送分层习题，推动教学策略从经验驱动转向数据驱动，实现“共性难点精讲+个性盲点定向辅导”。

对学生而言，知识图谱构建个性化学习引擎。通过个人学习数字仪表盘实时反馈知识点完成率、掌握

率及分布态势，并将错题自动关联至知识图谱中的薄弱节点。系统据此生成自适应学习路径：动态调整学习顺序（如优先学习前置知识点再进入高阶内容），并推荐拓展资源（如掌握基础理论后推送工程案例），赋能自主学习。

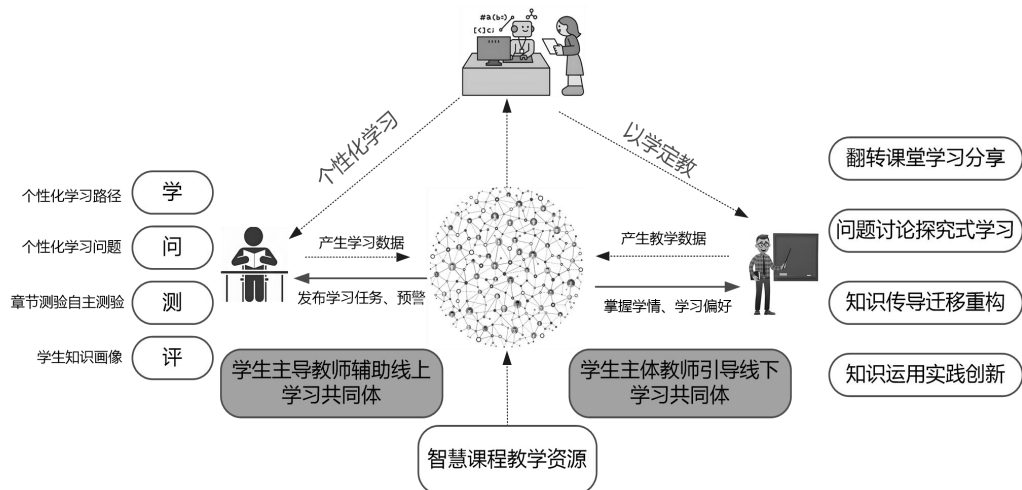


图3 AI 赋能师-生-机三位一体深度混合式教学

该体系最终重构教学评智能闭环：以知识图谱建模为起点，通过教学实施采集学习行为数据，分析掌握率后生成个性化补救路径，并持续优化知识图谱结构。这一闭环依托学生检测数据自动标识认知难点，结合课程目标校准训练强度，形成“精准诊断→靶向干预→动态进化”的教育新范式。

（2）AI 知识图谱赋能数智化教学资源建设与混合式教学

AI 知识图谱通过结构化课程知识体系，将分散的教学资源（如教材、课件、视频、测练题库等）进行智能整合，形成动态关联的知识网络。在数智课程（IM00C）中，真人教师与AI助教协同工作，教师数字分身基于知识图谱生成精准讲解（如PPT+数字讲稿、语音讲解），并实时校准AI回答，优化问答样本库。学生可通过语音或文本输入提问，AI助教依托知识图谱和开放数据集提供精准解答，同时将优质回答标记入库，持续增强系统的智能化水平。

数智教材的建设结合知识图谱实现内容智能推荐，如根据学生知识掌握情况推送适配的学习材料。此外，远程在线实践环境和仿真系统（如编程指导、项目仿真）与知识图谱深度结合，为学生提供沉浸式、个性化的实践学习体验。这种模式不仅提升了教学资源的利用效率，还推动了传统教材向动态化、交互化、智能化的数智资源转变。

（3）AI 知识图谱赋能数智化混合式教学

AI 知识图谱深度赋能混合式教学，遵循“师-生-机”三位一体的智能教育新生态。在课前阶段，系统基于知识图谱智能分析学情，为教师提供精准的预习诊断报告，同时为学生推送个性化的学习资源和测试

任务；课中通过线上线下深度融合，教师依托知识图谱开展问题导向的翻转课堂，AI助教则提供实时答疑、编程指导和临床思维训练，实现“实体课堂+虚拟仿真”的双线混融教学；课后环节通过智能批阅、学习画像分析和个性化推荐，形成完整的“测评-反馈-优化”闭环（如图3所示）。

知识图谱不仅实现了教学资源的智能关联与动态优化，更通过全过程数据采集（包括预习测试、课堂互动、项目成果等）构建了多维评价体系，为学生提供包含知识掌握度、能力发展和素养提升的成长报告，最终推动教学从标准化向个性化、从经验型向数据驱动的根本性转变。这种创新模式通过“两空间一图谱”（物理课堂空间+数字学习空间+知识图谱智能系统）的协同作用，真正实现了“知识传导-能力培养-素养提升”的三维教学目标。

4 数智化智慧课程改革成效

作者在湖北经济学院信息工程学院软件工程专业任教期间，作为智能类语言基层教学组织的负责人，已完成三门专业核心课程（高级语言程序设计、数据结构、程序设计基础（Python））的智慧化建设，构建了包括知识列表、学习地图和课程思政图谱在内的完整知识图谱体系。其中，数据结构课程率先部署了AI辅助教学智能体，实现了作业自动检查、实时答疑等智能化教学功能，大幅提升了教学效率与学生体验。同时，课程资源已从传统视频慕课升级为IM00C（智能慕课），整合了多元化的教学资源，为学生提供了更加灵活、个性化的学习路径。

如图4所示,以《Python 程序设计》课程为具体载体,基于课程知识图谱(涵盖字符串、列表、循环结构、文件操作、金融数据分析等节点)开展了系统性教学改革:一是重构课程内容,将线性结构转为知识图谱驱动的网状体系,建立“条件表达式→选择结构→股票预测指标计算”等显式学习路径;二是部署“AI 助教+知识图谱”双引擎,实现课前预习诊断、课中实时答疑、课后生成个人掌握度仪表盘并推送针对性练习;三是设计“物理课堂+数字空间+知识图谱”的“两空间一图谱”混合教学模式,实现教师、学生、

AI 系统的深度协同。基于 AI 知识图谱的教学实践取得了显著成效,通过搜集软件工程专业特色班的学习行为数据,《Python 程序设计》课程在多项能力指标上均取得明显提升。具体而言如图5所示,与改革前相比,学生的知识图谱使用能力提升约32个百分点,编程实践能力与自主学习能力分别提升约28和25个百分点。同时,课程通过率由74%显著提高至91%。数据表明,以知识图谱为核心的“两空间一图谱”混合教学模式,有效促进了学生知识关联思维、实践能力与自主学习的协同发展。

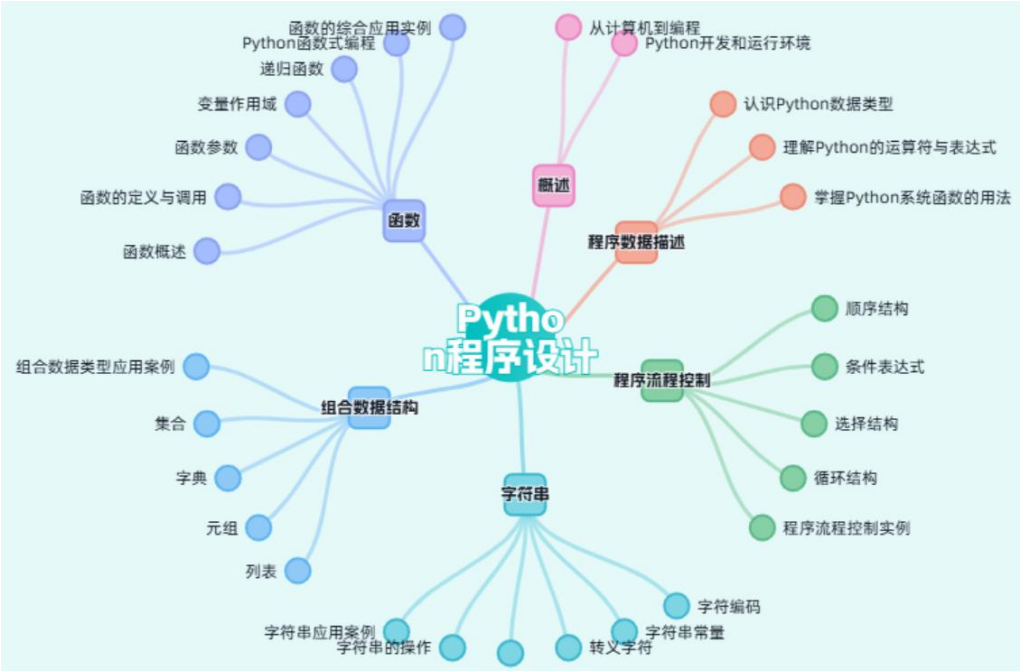


图4 Python 课程 AI 知识图谱构建

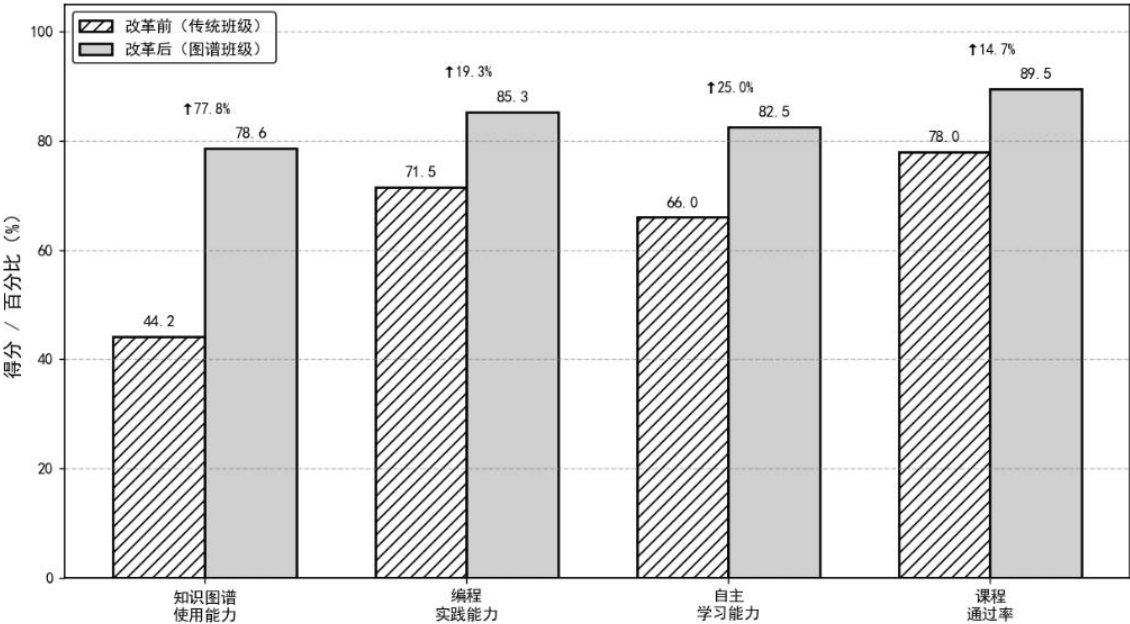


图5 Python 课程改革成效

5 结束语

本研究通过探索 AI 知识图谱在智慧课程建设中的应用,构建了数智化背景下教学创新的理论框架与实践模式。研究表明,基于知识图谱的精准化教学能够有效破解传统教育的碎片化困境,实现教育资源的智能整合与个性化推送。智慧课程改革不仅优化了教学流程,还通过数据驱动的精准教学和个性化学习路径设计,显著提升了学生的知识掌握水平与综合素养。

参考文献

- [1] 王文敬,何小微.基于知识图谱/AI 技术的新形态课程建设研究[J].教育教学论坛,2025,(16):48-51.
- [2] 王华珍,林海斌,林昕愉,等.大语言模型与知识图谱协同下高校 AI 项目导师构建研究——以“人工智能创新项目设计”为例[J].数字教育,2024,10(05):70-76.
- [3] 覃福钿,李晶,周富肯.智慧教育背景下课程数字化建设实践路径研究[J/OL].软件导刊,1-9.
- [4] 龚晓君,张奉静.智慧教育背景下课程知识图谱构建与精准教学实践[J].计算机时代,2025,(06):63-67.
- [5] 李念强,周沛,黄于,等.结合人工智能与知识图谱的智慧创新课程探索——以电磁场与电磁波课程为例[J].高教学刊,2025,11(12):76-79.
- [6] 罗云杰,李星,谢洪珍.数智时代背景下分析化学课程教学体系改革与实践[J].高教学刊,2025,11(07):48-51.
- [7] 罗才喜,李雪威,杨斯博,王丰.基于 PBL 的新工科项目制课程实践方法研究——以“行业知识图谱与大数据智能”本科毕设课程为例[J].计算机技术与教育学报,2023,11(2):23-28.
- [8] 杨娟,贺禹鑫,韩光川.数智化时代“大模型+”赋能的高校计算机类专业教学模式研究[J].计算机技术与教育学报,2025,13(6):8-82.