

AI赋能的《数据分析》智慧课程构建与实践

俞春波, 王倩, 魏欣瑶, 王李冬*, 安康

杭州师范大学工学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年10月13日; 录用日期: 2025年11月13日; 发布日期: 2025年11月20日

摘要

随着人工智能技术的快速发展, AI赋能教育已成为教学改革的重要方向。本文以《数据分析》课程为例, 构建了一套智慧化课程体系, 通过动态知识图谱重构教学内容、AI智能伴学系统实现个性化学习、生成式AI工具创新备课和出卷等环节, 并深度融合课程思政元素。依托头歌平台(Educoder), 将大模型技术深度融入课程设计, 开发了知识图谱导航、24h智能助教、智能备课、智能出卷等功能模块。结果表明, 该模式有效解决了传统课程内容滞后、教学反馈延迟、个性化学习不足等问题, 显著提升了学生的数据分析能力和学习效率。本文为“AI+教育”的实践提供了可复制的课程改革范式, 助力培养兼具技术能力与家国情怀的工业设计复合型人才。

关键词

数据分析, 大语言模型, 人工智能, 个性化学习, 知识图谱

The Construction and Practice of an AI-Empowered Smart Course in “Data Analysis”

Chunbo Yu, Qian Wang, Xinyao Wei, Lidong Wang*, Kang An

School of Engineering, Hangzhou Normal University, Hangzhou Zhejiang

Received: October 13, 2025; accepted: November 13, 2025; published: November 20, 2025

Abstract

With the rapid development of artificial intelligence technology, AI-enabled education has become an important direction for teaching reform. Taking the Data Analysis course as an example, this paper constructs a smart curriculum system by dynamically restructuring teaching content through

*通讯作者。

文章引用: 俞春波, 王倩, 魏欣瑶, 王李冬, 安康. AI 赋能的《数据分析》智慧课程构建与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(11): 1187-1195. DOI: 10.12677/ae.2025.15112153

knowledge graphs, implementing personalized learning with an AI intelligent companion system, and innovating practical teaching with generative AI tools, while deeply integrating ideological and political education elements. Leveraging the Educoder platform, large model technology is deeply embedded into the course design, with the development of functional modules such as knowledge graph navigation, a 24-hour AI teaching assistant, intelligent lesson preparation, and automated test generation. The results show that this model effectively addresses issues in traditional courses, such as outdated content, delayed feedback, and insufficient personalized learning, significantly enhancing students' data analysis skills and learning efficiency. This paper provides a replicable paradigm for curriculum reform in the practice of "AI + education", contributing to the cultivation of well-rounded talents equipped with both technical competencies and a sense of social responsibility.

Keywords

Data Analysis, Large Language Models (LLMs), Artificial Intelligence (AI), Personalized Learning, Knowledge Graph

Copyright © 2025 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. 引言

随着生成式人工智能的快速发展,人工智能技术迅速成为世界经济大发展的重要驱动力。在我国,人工智能产业已经被列为国家战略性新兴产业。根据灼识咨询发布的《中国人工智能教育蓝皮书》,预计2028年人工智能硬件市场规模将超过790亿元;艾瑞咨询发布的《2024人工智能+教育行业发展研究报告》指出,AI贡献率将从2023年的7%提升至2027年的16%;浙江省教育厅于2025年4月发布的浙江省推进《“人工智能+教育”行动方案(2025~2029年)》指出,2025年打造一批高质量的人工智能教育实验基地和典型应用场景;到2027年,统筹建立统一的算力调度管理机制,构建高标准、高质量的人工智能课程体系和评价体系;到2029年,实现人工智能教育基础设施的基本覆盖,各级各类学校广泛普及人工智能教育。“破茧”时代,教育教学与人工智能等信息技术深度融合已经成为高等院校教育改革和创新的大趋势。

数据分析课程作为机械和工业设计学生的选修课程,承载机械工程学科知识工程和大数据分析模块培养的主要途径,为国家攻克“高尖端”“卡脖子”的关键技术等提供了基础且重要的支持。目前,关于人工智能赋能《数据分析》课程教育教学而进行的相关探索较少。而且,当前国内面向机械学科的《数据分析》课程存在以下短板,亟需通过AI赋能实现智慧化升级:

(1) 当前,高校在数据分析相关课程的教学内容和手段上普遍存在滞后于技术发展的问題。具体表现为:课程体系仍以传统的统计理论和基础算法为主,未能及时纳入机器学习、深度学习等前沿技术内容;课程建设未能有效整合生成式AI、大语言模型等创新工具,如ChatGPT、DeepSeek等新技术未被纳入备课、知识点提炼、课程内容推荐等教学环节。这种滞后性导致理论教学与行业实践的脱节,以及知识体系与技术演进的脱节,其直接后果是学生虽掌握基础理论,但面对实际工作中的非结构化数据处理、多模态分析等任务时往往束手无策,更难以运用AI工具提升数据分析效率和质量。这种状况亟需通过课程体系的重构和教学方法的创新来改善,以培养符合数字时代要求的数据分析人才。

(2) 传统“填鸭式”教学效率低下,难以因材施教。传统课程无法实现个性化学习路径推荐、实时学习反馈和智能化评估,从而无法实施教学精准度。而且,传统课堂较少利用沉浸式数字人课堂、智能备

课互动等方式,无法达到增强学习互动性和趣味性,提升学生主动学习意愿的目的。

可见,如何针对智能制造类人才的培养目标,构建 AI 赋能的《数据分析》课程智慧化教育教学过程是一项值得研究的课题。针对上述问题,本文构建 AI 赋能的《数据分析》智慧化课程体系,通过融入 LLM 辅助分析,以“LLM 自动生成 + 人工”的形式搭建知识图谱平台,实现课程知识点的融会贯通。同时,搭建 AI 学习智能体部署,提供 AI 助教实现个性化教学,并融入智能备课、智能出卷等方式提升学生主动学习意愿,并提高教学精准度。本项目的实施将为新工科背景下“AI+ 制造”复合型人才培养提供可复制的课程改革范式,助力国家人工智能教育战略目标的实现。

2. 国内外研究现状

2.1. 国外研究现状

目前,国外对 AI 赋能智慧课程的研究主要偏向于前瞻性的理论构建和基础性问题探讨。其中,AI 素养(AI Literacy)是较热门的研究焦点。大量研究探讨了如何界定 AI 素养的内涵,并开发相应的概念框架,旨在帮助教育工作者和学生理解、使用和评价 AI 系统,从而能够有意义地参与到 AI 赋能的学习环境中[1]。这些框架不仅是课程内容的一部分,也指导着课程的设计理念。此外,研究者还提出了多种将 AI 融入课程的设计方法论。例如,有学者提出“AI+”项目,旨在系统性地开发高中 AI 课程[2];还有学者探索在现有核心课程中无缝整合 AI 元素的设计路径,而非仅仅将其作为一门独立的技术课程[3]。这些研究为智慧课程的开发提供了理论依据和操作原则。

2.2. 国内研究现状

相较于国际上的理论前瞻,国内的研究更多由国家教育信息化政策驱动,呈现出强烈的实践导向和应用特色。国内的研究热点高度围绕教育信息化的核心概念演进,其关键词可能包括:“智慧教育”“智慧课堂”“个性化学习”“学习分析”“智能导学”“课程知识图谱”“线上线下混合式教学”等[4][5]。研究者常使用 CiteSpace 或 VOSviewer 等文献计量工具来分析“人工智能 + 教育”这一更广泛的热点和趋势。这些分析显示,“智能辅导系统”“学习分析”和“深度学习”是长期以来的研究核心[6]。近年来,随着大语言模型的兴起,与“生成式 AI”和“教育数字化转型”相关的研究热度正在迅速攀升。例如,文献[7]阐述了生成式教学智能体的概念、角色、定制方法、评价标准及其在教学中的应用实践,并从中推断出生成式教学智能体有望实现大规模个性化的教学。

目前,国内高校在 AI 赋能的智慧课程建设方面进行了大量探索,教育部等部门也积极推动相关优秀案例的征集和推广,这些实践主要集中在以下几个方面:

(1) 利用 AI 技术实施精准教学与智能辅导,通过分析学生的学习数据,识别知识薄弱点,从而实现“千人千面”的个性化作业推送和学习路径规划。例如,一些高校在数学等基础课程中引入了智能辅导系统[8][9]。

(2) 构建集成了智能检索、知识图谱导航、自动批改、智能答疑等功能的教学平台,提升课程资源的利用效率和教学管理的智能化水平[10][11]。此外,也有学者引入知识图谱构建智慧课程框架[12][13],并实施混合教学模式的探索与实践。随着超星、头哥等数字化平台的发展,越来越多的高校开始利用这些平台进行智慧课程的搭建[14],利用平台嵌入大模型算力的优势和智能备课等接口,开展“课前 - 课中 - 课后”的全流程智慧教学。

(3) 混合式教学模式创新:将 AI 技术融入线上线下混合式教学流程[15],例如,利用 AI 分析课堂互动数据,为教师提供教学反馈;或利用虚拟仿真实验拓展实践教学的边界。

3. 《数据分析》智慧课程构建路径

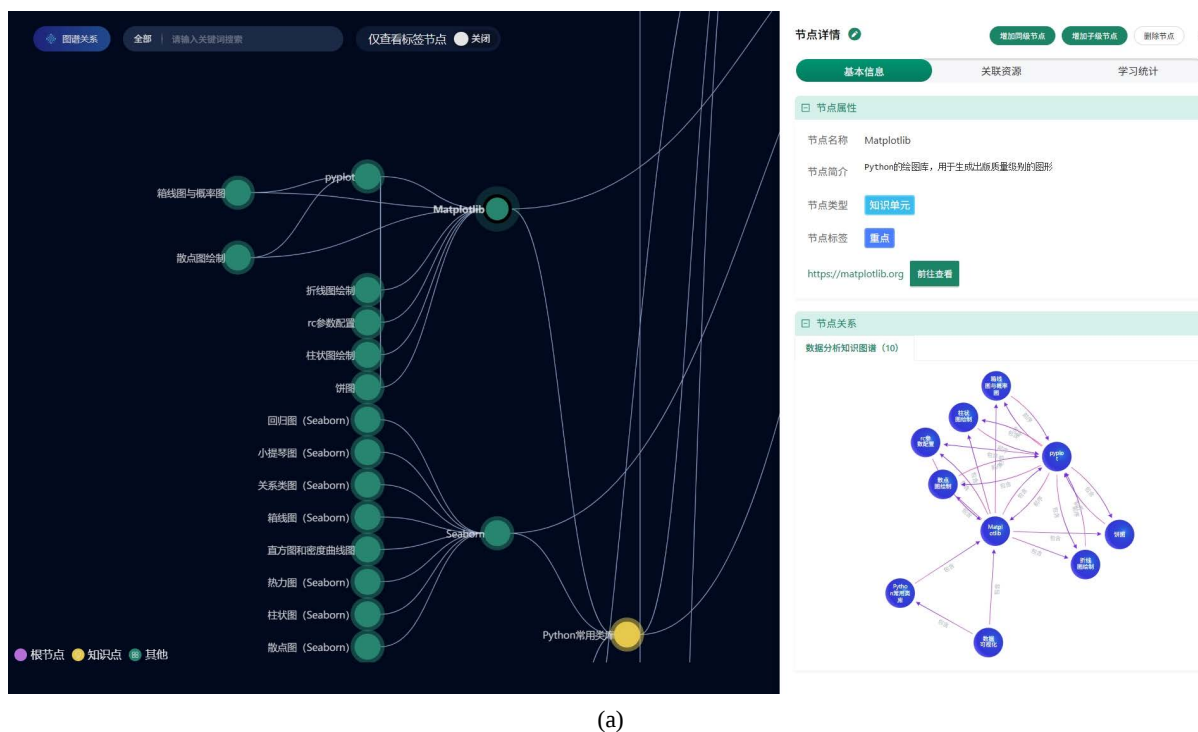
本文以 AI 技术为核心，坚持以人为中心、以学生为中心的教育理念，构建《数据分析》课程的智慧化教学模式。《数据分析》课程建设依托头歌平台(Educoder)的“模型层 + 引擎层 + 应用层”三层解耦模型进行技术赋能，将 DeepSeek-R1、通义千问大模型等核心技术深度融入课程设计，构建适配教育需求的 AI 融合生态。模型层支持算力动态调配对大模型进行访问调度；引擎层通过数据挖掘与分析算法，实现教学数据的精准解析与个性化推荐；应用层则为师生提供了多个覆盖日常教与学应用场景，如知识图谱、24 h 智能助教、智能学伴、智能备课以及智能出卷等。三级架构既保障技术模块的独立优化，又通过数据流贯通形成闭环，让 AI 从“工具辅助”升级为“教学伙伴”，真正实现“教有 AI 支持、学有 AI 陪伴”的全域智能化转型。

3.1. 知识图谱构建

知识图谱存储大量知识点信息的同时，仍然可以快速地查询节点，观测实体间错综复杂的联系，适合跨学科知识点的灵活存储和高效查询。本项目以培养学生的理解能力、分析能力和创造能力为目标，对数据分析课程知识点构建课程知识图谱。课程团队依托大模型自然语言分析技术和人工知识整理手段，将分散、无序的学习资源系统化，形成“知识点-知识单元-知识领域”的三级知识体系和4个大知识点/9个知识单元/34个知识领域的精细化知识图谱，实现知识体系的可视化与模块化(如图1所示)。学生可基于图谱开展“漫游式”自主学习，系统通过关联教学资源、记录学习数据生成个性化学生画像。结合学生数字画像实施学习行为数据分析，动态调整教学策略，如针对薄弱知识点推送强化练习，或为高阶学生推荐拓展资源。

3.2. 智能伴学&实验助教

针对传统数据分析教学中存在的“反馈延迟、纠错效率低”等问题，本课程创新性地引入智能学伴



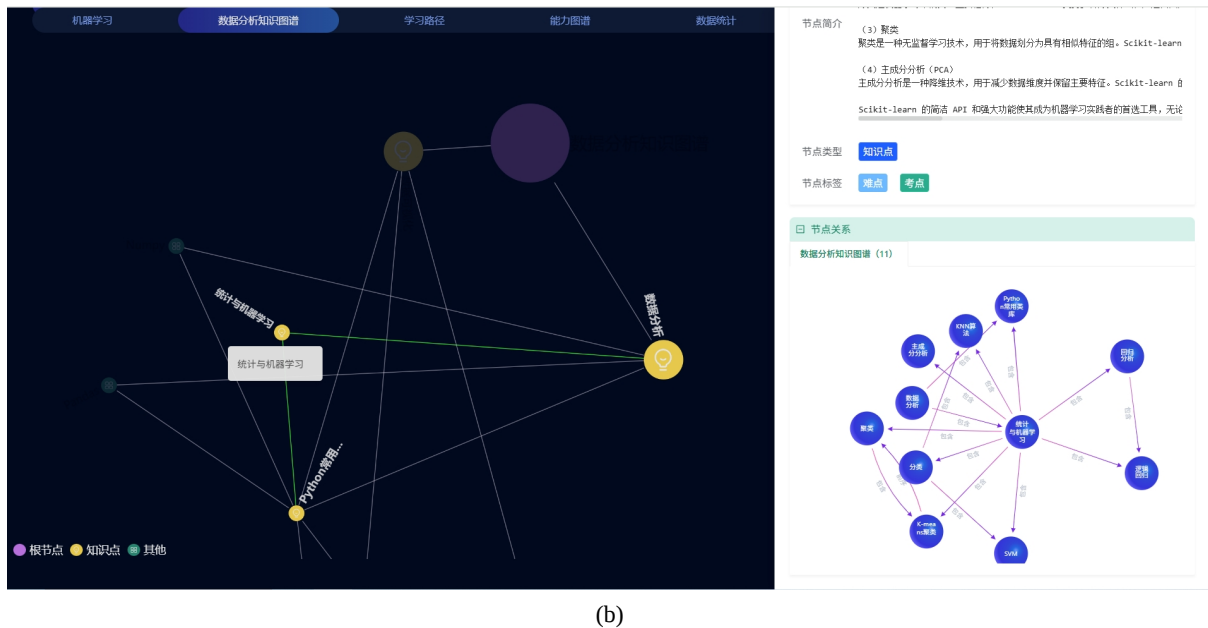


Figure 1. The example of knowledge graph in Data Analysis. (a) The example of Matplotlib node; (b) The example of “Statistical and Machine Learning”

图 1. 《数据分析》知识图谱示例。(a) Matplotlib 节点示例；(b) “统计与机器学习”节点示例



Figure 2. Intelligent study companion

图 2. 智能伴学

系统(图 2)和实验助教(图 3)。该教学支持体系具有以下特色功能:首先,通过全天候智能交互平台,学生可实时获取基础理论解析和标准化数据分析流程指导;其次,系统支持智能代码纠错提示功能,能够自动生成符合规范的代码;更重要的是,编程调试模块可针对学生代码错误提供实时诊断,并给出具体的修改建议和操作指引。这种以“实时互动、渐进式指导”为特色的教学模式,有效助力学生在自主实践中系统掌握专业技能,循序渐进地提升数据分析代码编写的标准化水平与逻辑严谨性。

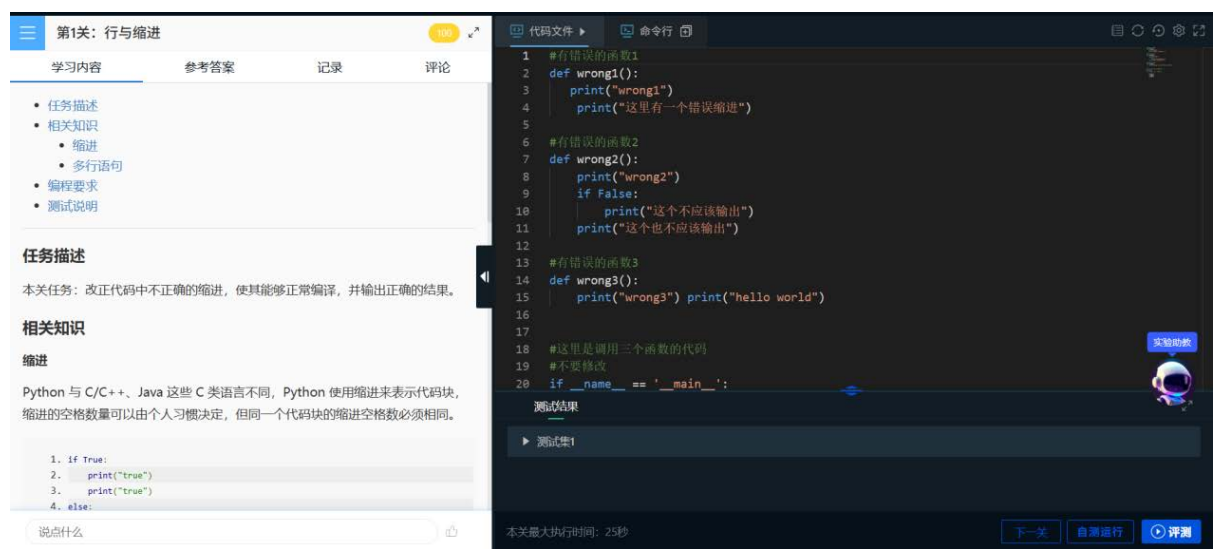


Figure 3. Lab teaching assistant
图 3. 实验助教

3.3. 智能备课

《数据分析》课程为教师设置了智能备课功能(图 4)，利用大模型的指令集调用，生成四大核心功能模块：1) 试题智能生成——自动创建与教学目标匹配的习题库；2) 动态可视化——一键生成教学用动画演示素材；3) 交互设计——快速搭建课堂互动环节框架；4) 智能解析——自动生成知识点讲解内容。在授课过程中，大模型通过启发式对话与学生进行互动，实时评估学生对知识点的掌握情况，对难点进行讲解。在学生完成互动后，大模型将自动分析学生的互动数据，生成详细的学习评价报告。该功能显著提升了教学资源整合效率，教师可对 AI 生成内容进行个性化调整后直接应用于教学。以“流程优化、创新赋能”为设计原则，该方案有效减轻教师事务性工作负担，使其能将更多精力投入课程创新设计与学生核心素养培育。



Figure 4. AI lesson preparation
图 4. 智能备课

3.4. 智能出卷

本课程通过“智能出题 + 题库精选 + 自由建题”的形式，搭建基于大模型的智能出卷平台(图 5)，为主讲教师提供高效、精准、个性化的试卷生成解决方案。该平台深度融合人工智能技术与教育教学需求，能够根据课程大纲、知识点分布、难度系数等关键指标，自动生成符合教学目标的试题。在“智能出题”模式下，教师只需输入考察范围、难度要求和题型偏好，即可快速生成一套结构合理、覆盖全面的试卷初稿，并支持动态调整。例如，教师通过指定“重点考查回归分析，单选择*题，多选题*题”等要求，系统便自动优化试题组合，确保试卷的科学性和针对性。

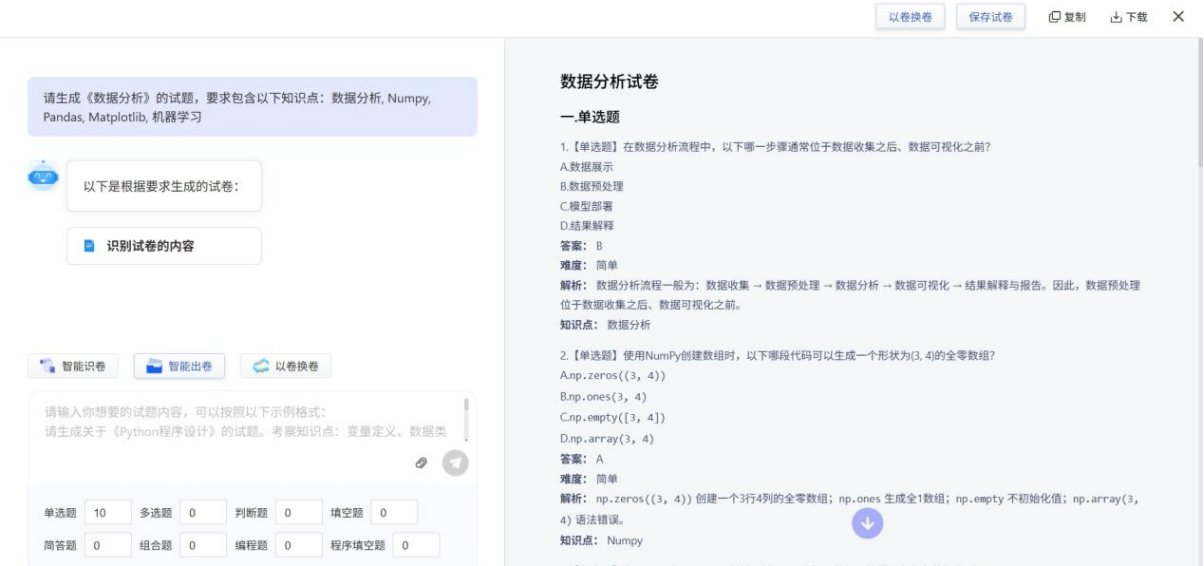


Figure 5. Automated test generation
图 5. 智能出卷

3.5. 智能化课程思政融入

Table 1. Integration of ideological and political education into curriculum generated by iFlytek Spark
表 1. 基于讯飞星火生成的课程思政融入

课程内容	思政引申点	能力/素养提升目标
数据清洗与预处理	“垃圾数据”对社会治理的负面影响→强调严谨性对国家大数据战略的重要性	培养精益求精的工匠精神
统计分析基础	中国人口普查数据解读→国家政策制定的科学依据	强化“用数据说话”的科学决策意识
机器学习建模	华为/大疆等企业的预测性维护案例→科技自立自强的产业实践	激发“卡脖子”技术攻关使命感
数据可视化	新冠疫情动态仪表盘设计→公共危机中的信息透明度与社会责任	培育信息伦理与社会担当
Python 编程实践	国产开源生态(如 PaddlePaddle)应用→自主可控技术体系建设	树立科技报国的职业理想
A/B 测试方法	电商扶贫效果评估→共同富裕政策的数据验证	深化“四个自信”认知
数据伦理专题	人脸识别技术滥用案例→网络安全法与个人信息保护	筑牢法律红线意识

本文提出基于“课程内容→思政引申点→能力/素养目标”架构的课程思政融入路径。利用讯飞星火(教育版)的“课程思政案例生成”功能深入挖掘课程知识关联的思政元素(表 1),且体现做人做事基本道理、社会主义核心价值观、民族复兴的责任感和使命感等核心素养的思政元素。创新思政铸魂形式,将“五维度思政资源”有效融入课程内容,具体包括:家国情怀(树立科技报国的职业理想)、国际视野(走在“一带一路”上的中国制造)、职业规范(大国工匠精神)、伦理安全(筑牢法律红线意识)、创新创业(激发“卡脖子”技术攻关使命感)。

3.6. 课程实践

为验证本课程体系的实践效果,课程团队于 2024~2025 学年第一学期在杭州师范大学工学院 22 级工业设计专业(共 20 名学生)中开展了为期 16 周的实证研究。通过定量与定性相结合的评价方法,从学生学习成效和教学效率提升两个维度进行综合评估。

(1) 学生学习成效分析

智能伴学系统日均交互频次达 3.2 次/人,较传统答疑方式提升 400%,85.4%的学生通过知识图谱完成跨章节知识关联学习,课程满意度调查中“技术前沿性”和“个性化指导”评分最高。学生参加科研竞赛积极性明显提高,其中多组学生获得浙江省大学生工业设计大赛一等奖奖项。

(2) 教学效率提升

教师工作负荷分析表明:智能备课系统节省教案设计时间 62%;智能出卷平台将试卷命题周期从 8 小时缩短至 1.5 小时,且知识点覆盖率提升至 100%;实验报告批改效率提高,AI 助教实现代码规范性自动检查。

4. 总结

本文通过 AI 技术赋能《数据分析》课程,成功构建了动态知识图谱驱动的智慧化教学体系,实现了教学内容与行业需求的同步更新。AI 智能伴学系统和实验助教的应用为学生提供了实时反馈与个性化指导,智能备课和出卷功能显著提升了教师的教学效率。同时,课程思政的深度融合培养了学生的科技报国情怀与工匠精神。研究表明,该模式不仅提升了学生的数据分析能力和学习主动性,还为“AI+教育”的推广提供了示范案例。未来,可进一步优化知识图谱的动态更新机制,拓展 AI 智能体的应用场景,以服务更广泛的学科领域和人才培养需求。

基金项目

教育部产学研合作协同育人项目“面向‘人工智能+工业制造’的复合型师资队伍建设与能力提升”;2025 年浙江省大学生创新创业训练计划项目“突破智慧教育:深度协同过滤下的 MOOCs 课程智能推荐系统”(S202510346090);杭州师范大学“人工智能+”课程《数据分析》;杭州师范大学教改项目“AI 赋能《数据分析》智慧化课程的构建与实践”(JG2025156);杭州师范大学“本科生创新能力提升工程”项目“基于概率稀疏自注意力与双分支结构的工业时序数据异常检测”。

参考文献

- [1] Zhou, X. and Schofield, L. (2024) Developing a Conceptual Framework for Artificial Intelligence (AI) Literacy in Higher Education. *Journal of Learning Development in Higher Education*, No. 31, 1-14.
<https://doi.org/10.47408/jldhe.vi31.1354>
- [2] Bellas, F., Guerreiro-Santalla, S., Naya, M. and Duro, R.J. (2023) AI Curriculum for European High Schools: An Embedded Intelligence Approach. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33, 399-426.
<https://doi.org/10.1007/s40593-022-00315-0>

-
- [3] Zhou, X., Van Brummelen, J. and Lin, P. (2020) Designing AI Learning Experiences for K-12: Emerging Works, Future Opportunities and a Design Framework. arXiv:2009.10228.
- [4] Feng, S. and Law, N. (2021) Mapping Artificial Intelligence in Education Research: A Network-Based Keyword Analysis. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, **31**, 277-303.
<https://doi.org/10.1007/s40593-021-00244-4>
- [5] 张纯蕓. 基于 CiteSpace 下中外信息化教学模式的问题挖掘对比研究[J]. 教育进展, 2024, 14(6): 1319-1330.
<https://doi.org/10.12677/ae.2024.1461080>
- [6] Huang, X. (2024) Reviewing Researches on Artificial Intelligence—Driven Education and Teaching from 2014 to 2023: A CiteSpace-Based Visual Analysis. *Frontiers in Educational Research*, **7**, 1-15.
- [7] 王晓波, 张渝江. 生成式教学智能体: AI 赋能大规模个性化教育的新样态——来自国外的经验与启示[J]. 中小学数字化教学, 2025(1): 22-26.
- [8] Saaida, M.B. (2023) AI-Driven Transformations in Higher Education: Opportunities and Challenges. *International Journal of Educational Research and Studies*, **5**, 29-36.
- [9] Zhang, X. (2023) An Innovative Model of Higher Mathematics Curriculum Education Incorporating Artificial Intelligence Technology. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, **9**, Article No. 1524.
<https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.01524>
- [10] Xing, C. (2023) Research on the Application of Artificial Intelligence Empowered Education Management. *Journal of Artificial Intelligence Practice*, **6**, 13-17.
- [11] 丁明杰. 基于 U 校园平台的智慧课堂教学模式构建与应用——以“大学英语”课程为例[J]. 中国医学教育技术, 2024, 38(3): 1-10.
- [12] 根义付. 基于知识图谱的智慧课程建设和混合式教学创新研究[J]. 现代教育前沿, 2025, 6(6): 22-25.
- [13] 张丽, 武燕. 基于知识图谱的 AI 智慧型混合式高等数学课程建设研究[J]. 教育进展, 2024, 14(12): 359-365.
- [14] 王殊. 基于超星学习通平台的国际结算课程智慧教学实践与探索[J]. 教育信息化论坛, 2024(13): 9-11.
- [15] 刘姗姗, 周晓萍. 新工科视域下工程经济学课程混合式智慧教学创新与实践探索[J]. 教育研究与实践, 2025, 1(3): 1-3.