

# 人工智能辅助大学工科专业课程教学的实践与探讨

何稼, 刘圣洁, 王迪, 舒实, 樊科伟  
河海大学土木与交通学院, 江苏 南京 210098  
DOI: 10.61369/ETR.2025330036

**摘 要 :** 本文围绕人工智能在大学工科课程教学中的应用展开研究, 系统分析了工科课程特点、教学现状与人工智能融合趋势, 构建了以知识图谱与生成式智能助教为核心的智能教学平台架构, 支持个性化学习路径、智能答疑与教学评估等。通过混合式教学实践, 验证了人工智能在提升教学效率、优化学习体验与促进能力培养方面的积极作用。

**关 键 词 :** 人工智能; 大学工科课程; 教学

## Practice and Discussion on Artificial Intelligence Assisting Engineering Courses in Universities

He Jia, Liu Shengjie, Wang Di, Shu Shi, Fan Kewei  
School of Civil and Transportation Engineering, Hohai University, Nanjing, Jiangsu 210098

**Abstract :** This study investigates the application of artificial intelligence in engineering education at universities. It systematically analyzes the characteristics of engineering courses, current teaching practices, and emerging trends in AI integration. The research establishes an intelligent teaching platform architecture centered on knowledge graphs and generative AI-assisted teaching assistants, supporting personalized learning paths, intelligent Q&A systems, and academic assessments. Through blended teaching implementation, the study demonstrates AI's positive impact in enhancing instructional efficiency, optimizing learning experiences, and fostering competency development.

**Keywords :** artificial intelligence; university engineering courses; teaching

### 引言

人工智能 (AI) 是计算机科学的分支, 旨在创造能执行人类智能任务的机器或软件系统。人工智能在教育、交通运输、制造业、医疗健康等领域有广泛应用, 如个性化学习、自动驾驶、自动化生产、辅助诊断等。人工智能正推动技术革新, 对社会产生深远影响。

人工智能在高等教育领域的应用正日益深入<sup>[1]</sup>。人工智能技术推动了教学模式的创新, 实现了从传统的师生交互向教师-学生-人工智能的深度交互转变<sup>[2, 3]</sup>。教育部正推动人工智能与教育教学的深度融合改革试点, 构建了虚实融合、师-生-机三元交互的教学新范式。人工智能在高等教育中的应用正推动教学工作向更高效、个性化和智能化的方向发展, 同时也带来了新的挑战和机遇<sup>[4, 5]</sup>。本研究以笔者所在大学部分工科专业课程为试点, 进行将智能化融入课程教学的改革尝试, 获得了一些有益的收获, 但是在实践中也发现一些问题和困难, 本文将对此进行分析和探讨。

### 一、大学工科专业课程教学现状

#### (一) 大学工科专业课程特点

大学工科专业课程、授课教师和学生都有其自身特点。专业课程综合了数学、物理、化学等基础科学、技术应用科学、管理科学等多个学科领域, 强调理论与实践的结合。随着技术的快速更新迭代, 课程内容也在不断更新, 以反映最新的技术水准。就教师而言, 工科专业课程教师通常具有丰富的行业经验和研究背景, 能够将实际工程经验融入教学, 并引导学生进行专业实践与研究活动。就学生而言, 在专业课程学习中, 不仅需要扎实的理

论知识, 还需要获得实践能力, 展现出良好的团队精神、沟通能力和职业道德。为了面对技术和行业的快速发展, 学生也需要不断更新知识和技能。由于存在以上的特点, 大学工科专业课程的教学方法具备高阶性、综合性、多样性、理论与实践结合的特质。在工科专业课程中如何恰当的引入人工智能技术用来辅助教育和学习, 需要更多的研究和实践。<sup>[6]</sup>

#### (二) 现状与趋势

工科专业课程教育在当前社会背景下面临着转型挑战与发展机遇。从学生群体特征来看, 当代大学生普遍具备较强的网络使用能力与便捷的信息获取途径, 这使其能够快速接触并掌握大量

知识资源，但同时也导致部分学生出现学习内容碎片化、依赖网络工具而缺乏系统知识结构及深度思考能力的现象。人工智能技术也进一步改变了工程行业的技能需求与工作模式，自动化设计、智能制造已成为行业主流，而传统以理论知识传授为核心的课程体系已难以满足产业发展需要。制造业升级、绿色能源、新材料及生物工程等新兴领域的快速发展，对工程人才提出了更高的综合素质要求，不仅需要扎实的专业技术，还需要具备创新思维、团队协作能力及国际化视野。然而，目前部分高校课程存在内容更新滞后、实践环节不足等问题，导致学生工程实践经验相对匮乏。因此，工科专业教学模式将依托互联网与人工智能技术实现个性化与能力导向，进一步强化工程实践、创新意识及终身学习能力的培养，以适应数字化与智能化社会对高素质工程人才的迫切需求。<sup>[7]</sup>

## 二、人工智能辅助教学系统的架构与功能

### （一）整体架构

人工智能辅助课程教学系统的基础内容主要包括课程知识体系和教学管理数据两大部分。课程知识体系是平台的基础，涵盖课程的完整知识点结构及其承载的多种教学资源，如教材内容、习题库、教学视频、案例分析及外部参考资料等，通过系统化整合形成层次分明的知识图谱。教学管理数据则包括静态和动态两类信息。静态数据主要涉及学生的基本身份信息、专业背景及学业现状，用于建立个性化的学习档案。动态数据则涵盖学生在学习过程中产生的行为记录与表现结果，包括作业成绩、课程任务完成情况、考试测验结果及课堂互动反馈等，这些数据能够为教学效果评价与学籍监测提供支撑。平台的功能设计面向学生与教师两类主体。对于学生，平台可提供知识图谱导航、生成式人工智能助教、个性化学习路径推荐以及即时答疑等功能，以满足差异化学习需求并提高学习效率。对于教师，平台可实现基于学籍数据的学生画像分析、教学质量反馈与评估，辅助教师精准识别学生的学习瓶颈与共性问题。<sup>[8]</sup>同时，平台支持教学管理功能，包括教学数据存储与更新、学术不端检测及学业预警，帮助教师优化课程设计和教学策略。人工智能辅助课程教学平台架构如图1。

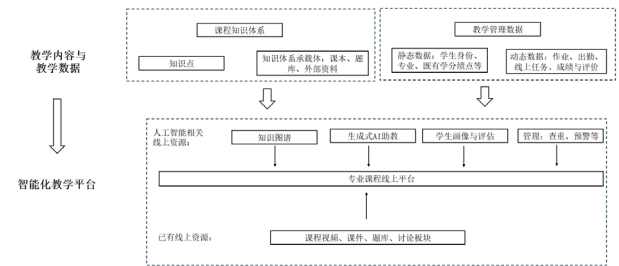


图1 人工智能辅助课程教学平台架构

### （二）知识图谱

知识图谱的建设首先涉及到知识点的分类整理、关联性分析、多方式动态呈现等。知识图谱的构建需要课程内容进行剖析，将知识点进行分类整理，建立一个包含概念、公式、理

论、方法等的本体模型。这个模型能够反映知识点之间的层级关系和逻辑联系。通过分析和确定知识点之间的关联性，如知识先后顺序、相关概念、因果关系等，我们可以构建一个网络化的知识结构，使其准确地反映课程内容的内在联系。知识图谱的动态多方式呈现也是其最重要的特点和优势。可视化技术将知识点及其关联性以图形化的方式展现出来，增强其可读性和易用性。同时，我们可以开发交互式功能，允许用户根据不同的需求动态查询和展示知识点。在知识图谱框架下，对教学材料进行重组。这包括课本、PPT课件、慕课资源、题库、学术论文、案例研究等。将这些资料与知识图谱中的相应知识点关联起来，形成一个丰富的学习资源库<sup>[9]</sup>。

### （三）生成式智能助教

基于已有的教学资料，并利用知识图谱中结构化的知识点和关联性，我们可以来训练智能专业助手，使其能够理解并回答与课程相关的问题。为了使智能助手具备专业能力，需要在训练过程中使用大量的专业领域数据，包括课本、课件、题库、学术论文、专业术语、案例分析等。通过深度学习模型，智能助手可以学习到专业领域知识结构，及其习惯的专业交流语言模式。智能专业助手的训练是一个持续迭代的过程。需要不断地收集教学实践的反馈，优化算法，更新学习材料，以提高智能助手的准确性和实用性<sup>[10]</sup>。

### （四）教学辅助与教学评估

在智能平台的架构设计中，也为教师提供了许多便利且有效的功能。在教师的教学活动中应用知识图谱和智能专业助手，为教师提供一个结构化的课程内容框架，明确知识点之间的关系，帮助教师制定教学计划和设计课程。通过自动化的数据统计分析，可以知悉学生的学习情况和知识掌握程度，同时智能生成个性化教学内容，满足不同学生的学习需求。通过构建学生画像，智能助手能够识别每个学生的学习特点和需求，从而生成针对性的教学建议，帮助教师调整教学策略，提高教学效果。在过程性教学评价方面，智能助手可以设计和实施连续的评价机制，跟踪学生的学习进度和理解深度，及时提供反馈。这不仅有助于学生及时发现和弥补知识漏洞，也为教师提供了调整教学内容和方法的依据<sup>[11]</sup>。

### （五）教学管理

在教学数据管理方面，智能助手可以自动化地收集和分析学生的学习数据，包括作业提交、测试成绩和在线互动等，为教师提供实时的反馈和报告。此外，智能助手还可以辅助教师进行课堂管理，如出勤跟踪、课堂互动和学生分组教学、学术不端检测及学业预警等，减少教师的行政负担，让教师有更多时间专注于教学和学生指导<sup>[12]</sup>。

## 三、人工智能辅助课程教学实践探索

### （一）人工智能教学平台功能实现

在智能化教学平台中，知识图谱与生成式人工智能助手是核心的智能支持模块，用于服务学生的个性化学习与教师的高效教

学,有助于提升教学过程的信息化与智能化水平。

知识图谱构建起了完整的知识点体系,涵盖知识点的层级结构、关联关系、难度系数及教学重要性等级,形成结构化、可视化的知识网络。知识图谱还关联每个知识点对应的问题与解答,作为智能练习与反馈系统的基础,辅助学生实现精准练习和即时诊断。每一知识点亦配套明确的学习目标,用以指导学生掌握相应的知识能力,促进目标导向的学习行为。

生成式人工智能助手则具备多项辅助功能。面向学生,智能助手不仅能够智能答疑、推送定制化学习资源,还支持作业查重、视频内容理解、公式识别、外文翻译与科学绘图等扩展功能。对于教师而言,智能助手可用于智能出题、教案自动生成、作业自动批改、课件内容优化等教学任务的辅助完成,减轻重复性劳动负担,提升教学效率与质量<sup>[13]</sup>。

### (二) 基于智能平台的混合式教学

基于智能教学平台的混合式教学模式融合了线上与线下教学的优势,可以提升教学的灵活性与学习的个性化。课前阶段,教师通过平台布置线上视频学习及在线测验任务,引导学生自主预习课程知识,并借助平台的实时数据监测功能了解学生的学习动态及任务完成情况,从而实现针对性的教学准备与个性化指导。课中环节,教师结合智能平台推送的学情分析结果设置随堂练习,及时检测学生对核心知识点的掌握情况,并进行有针对性的讲解与辅导,以实现教学过程的动态优化。课后阶段,借助平台组织线上与线下相结合的专题研讨与互动交流,帮助学生在深入理解知识点的同时培养综合分析、团队协作及创新实践等能力。通过这种智能化支持的混合式教学模式,可以实现学习过程的精细化管理与学习效果的持续跟踪<sup>[14]</sup>。

### (三) 教学反馈

学生在参与基于人工智能平台的教学实践后,对其应用效果和使用体验提出了意见,其中一些意见和问题较为集中且具有代表性。从使用场景来看,智能平台主要用于辅助理解课程核心知识内容,作为课程复习的重要工具,并在解题过程中提供思路与方法上的指导,帮助学生更高效地完成学习任务。学生普遍认为,智能平台在专业知识的可靠性方面具有较大优势,其信息来源权威性较高,能够避免网络信息中常见的低质量或错误内容的干扰。同时,平台构建的系统化知识体系为学习资源的检索提供了便利,提升了学习的整体效率。

然而,学生也指出平台在用户体验和功能完善方面存在不足。其界面设计较为复杂,操作步骤相对繁琐,不利于快速上手。同时缺少了一些移动端的功能,例如缺少拍照答题、音视频交互等更贴合实际学习需求的实用功能。部分自动生成的答案仍存在一定偏差,需要学生进行人工校核与甄别。<sup>[15]</sup>总体来说,学生对人工智能平台教学的总体评价较为积极,但仍期待进一步优化其交互设计。

## 四、总结

人工智能与工科教学的融合有效推动了教学范式从“教师主导”向“师-生-机协同”转型,显著提升了教学效率与学习个性化水平。实践表明,知识图谱与智能助教在知识传递、能力培养与教学管理方面具有显著优势,但需进一步优化用户体验,以实现人工智能教育应用的可持续发展。

## 参考文献

- [1] 盖君芳, 黄宝忠. 教育人工智能: 新的革命 [J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2022, 52(6), 53-65.
- [2] 刘嘉豪, 曾海军, 金婉莹, 李至晟, 祁彬斌. 人工智能赋能高等教育: 逻辑理路、典型场景与实践进路 [J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2024, 44(3), 11-20.
- [3] 孙丽郡, 孟繁军, 徐行健. 课程知识图谱构建技术研究综述 [J]. 计算机工程, DOI: 10.19678/j.issn.1000-3428.0069543 (网络首发).
- [4] 周洪宇, 常顺利. 生成式人工智能嵌入高等教育的未来图景、潜在风险及其治理 [J]. 现代教育管理, 2023, 2023(11), 1-12.
- [5] 杨俊锋. 生成式人工智能与高等教育深度融合: 场景、风险及建议 [J]. 数字教育, 2024, 2024(5), 52-56.
- [6] 邱臻炜, 谭洁霞, 刘树先. 人工智能时代工科应用型课程人机协同教学模式的构建与实践 [J]. 梧州学院学报, 2024, 34(6): 88-96.
- [7] 唐娟. 基于新工科视角的人工智能课程教学改革与实践 [J]. 2020.
- [8] 曹慧, 艾超, 滕慧, 等. 新工科背景下人工智能技术在食品化学课程教学中的实践与探索 [J]. 中国食品, 2024(10). DOI: 10.3969/j.issn.1000-1085.2024.10.004.
- [9] 李治龙, 梁欣然, 韦昌勇. 新工科背景下高职院校人工智能实践类课程教学模式创新研究 [J]. 电脑采购, 2022(33): 167-169.
- [10] 李俊芳. 基于项目实践与慕课的人工智能与工科交叉课程教学探讨 [J]. 科教导刊: 电子版, 2020.
- [11] 许新征, 王冠军, 李向群, 等. “新工科”背景下人工智能专业创新人才培养体系的探索与实践 [J]. 工业和信息化教育, 2024(5): 1-4.
- [12] 马玉琨, 石放, 赵明富. 新工科背景下人工智能专业的实践教学体系探索研究 [J]. 教师, 2023(28): 114-116. DOI: 10.3969/j.issn.1674-120X.2023.28.039.
- [13] 徐赢颖, 施晓秋. 传统专业课程新工科改造的路径、方法与实践 [J]. 高等工程教育研究, 2023(3): 46-52.
- [14] 李珂, 张玥, 陈良, 等. 面向自动化类工科专业实践教学环节改革的探索与实践 [J]. 进展: 科学视界, 2022(10): 148-150.
- [15] 孙平, 姜丹, 唐非, 等. 新工科人工智能人才培养的专业课程思政探究 [J]. 教育教学论坛, 2022(23): 4.