

# 人工智能赋能《水资源规划及利用》 课程教学全过程改革与实践

侯鹏, 李赫, 张淑林

郑州大学水利与交通学院, 河南 郑州 450001

DOI: 10.61369/ETR.2025450047

**摘要 :** 在教育数字化战略行动的推动下, 人工智能 (AI) 正深刻重塑高等教育教学形态。本文以郑州大学《水资源规划及利用》课程为对象, 探索 AI 赋能课程教学全过程的改革路径与实践模式。课程改革遵循“教学内容智能化、教学过程数字化、学习分析精准化、教学评价科学化”的总体思路, 构建了集知识图谱重构、生成式资源开发、智能课堂互动、虚拟仿真实验与学习画像分析于一体的智慧教学体系。实践表明, AI 赋能教学促进了教师角色从“知识传授者”向“学习引导者”的转变, 激发了学生的学习主动性与创新思维, 优化了教学反馈与评价机制, 形成了“AI 赋能—教师引领—学生主体—持续改进”的闭环教学生态。研究认为, AI 技术不仅是教学手段的创新, 更是教育理念与教学模式的系统重构, 为工科教育数字化与高质量发展提供了可推广的示范。

**关键词 :** 人工智能; 教学改革; 智能学习分析; 教学数字化

## Reform and Practice of Artificial Intelligence Empowering the Whole Teaching Process of the Course "Water Resources Planning and Utilization"

Hou Peng, Li He, Zhang Shulin

School of Water Conservancy and Transportation Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450001

**Abstract :** Driven by the strategic initiative of educational digitalization, Artificial Intelligence (AI) is profoundly reshaping the teaching form of higher education. Taking the course "Water Resources Planning and Utilization" at Zhengzhou University as the research object, this paper explores the reform path and practical model of AI empowering the whole teaching process of the course. The course reform follows the overall idea of "intelligent teaching content, digital teaching process, accurate learning analysis, and scientific teaching evaluation", and constructs an intelligent teaching system integrating knowledge graph reconstruction, generative resource development, intelligent classroom interaction, virtual simulation experiments, and learning profile analysis. Practice shows that AI-empowered teaching has promoted the transformation of teachers' role from "knowledge imparters" to "learning guides", stimulated students' learning initiative and innovative thinking, optimized the teaching feedback and evaluation mechanism, and formed a closed-loop teaching ecology of "AI empowerment – teacher leadership – student-centered – continuous improvement". The research holds that AI technology is not only an innovation in teaching methods, but also a systematic reconstruction of educational concepts and teaching models, providing a promotable model for the digitalization and high-quality development of engineering education.

**Keywords :** artificial intelligence; teaching reform; intelligent learning analysis; teaching digitalization

## 引言

《水资源规划及利用》是水利工程及相关专业的重要核心课程, 内容涵盖水资源系统分析、水文过程模拟、调度优化、经济评价与综合管理等, 旨在培养学生系统分析与科学决策能力<sup>[1,2]</sup>。该课程在专业培养体系中具有承上启下作用, 对学生综合运用多源信息、制定资源配置方案及实现资源—生态协调发展具有关键意义<sup>[3]</sup>。

### 项目信息:

2025年度郑州大学教育教学改革研究与实践项目“人工智能赋能《水资源规划及利用》课程教学全过程改革与实践”(2025ZZ UJGXM 232) ;

2024年河南省教育厅高等教育教学改革研究与实践项目(本科教育类)项目“‘新工科—智慧水利’背景下《工程水文学》教学改革探索与实践”(2024SJGLX0248) ;

2025年中国水利教育协会水利高等教育教学改革课题“数智赋能水利核心课程‘一体多翼’教学模式创新与实践”(2025SLGJ88) ;

2025年度郑州大学教育教学改革研究与实践项目“数智融合驱动的《水资源规划及利用》课程教学重构与实践创新”(2025ZZUJGXM071)。

长期以来，课程教学主要以课堂讲授、板书推导和静态实验为主，教师居主导地位，学生被动接受知识，课堂互动与探究不足。抽象模型与复杂算法难以形成直观理解，实验环节也多停留在线下计算与书面汇报阶段，难以反映现代水资源规划的动态特征<sup>[4,5]</sup>。数字化支撑的缺乏使教师难以精准掌握学生学习状态，教学反馈与改进滞后，制约了教学质量与学生创新能力的提升<sup>[6]</sup>。

在“数字化转型”和“新工科建设”的时代背景下，教育部《高等教育数字化战略行动》(2023)提出要推动课程从“资源数字化”向“教学智能化”转变，实现全过程智能化教学管理。人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 技术的快速发展为此提供了强大支撑。其机器学习、知识图谱、自然语言处理与智能推荐功能，能够实现课程知识结构的重构、学习路径的个性化引导以及教学效果的智能评估，为高等教育教学模式革新注入新动力<sup>[7,8]</sup>。

在此背景下，将 AI 深度融入《水资源规划及利用》课程成为教学改革的核心命题。AI 可通过知识图谱使复杂知识体系可视化，利用学习分析实现差异化教学，并借助虚拟仿真平台开展多情景流域模拟，突破传统实验限制，提升学生的实践与创新能力<sup>[9]</sup>。同时，AI 驱动的智能评价体系可实现学习过程的全程追踪与动态反馈，促进教师精准教学与学生自主改进<sup>[10]</sup>。

本课程积极响应教育部战略部署，依托“AI+ 教育”创新平台和校级智慧教学项目，将人工智能技术引入《水资源规划及利用》课程全过程，构建了集教学设计智能化、课堂互动数据化、学习分析精准化与课程评价科学化于一体的智慧教学体系，从教学设计、课堂实施、学习管理与教学评价四个环节系统探讨 AI 赋能教学的全过程路径，并通过教学数据与学生反馈验证其在提升学习兴趣、优化教学内容与增强学习成效方面的显著效果，为工科类课程的智能化转型提供可复制、可推广的经验样本。

## 一、改革背景与总体思路

### (一) 教育数字化转型的政策背景

近年来，国家高度重视教育数字化转型对高等教育质量提升的战略意义。教育部《高等教育数字化战略行动方案》(2023) 提出，要以智能技术推动高等教育从“规模扩张”向“质量提升”转变，构建全过程智能化教学体系。在政策引导下，智慧课堂、虚拟仿真与学习分析系统快速普及，AI 的教育应用已由自动批改拓展至课程设计优化、学习行为分析和教学决策支持。教育评价体系也正由结果导向转向过程导向，更注重基于学习数据的实时反馈与动态改进。数字化转型正成为高校提升教学质量和创新人才培养模式的重要引擎。对工科类课程而言，教学内容复杂、模型抽象、跨学科特征突出，对教学创新的需求更为迫切。

### (二) 课程改革的现实需求

《水资源规划及利用》课程涵盖水资源评价、水资源规划、水库利用与兴利调节计算、防洪减灾与水库调洪计算、水能利用与水电站水能计算等内容，理论复杂、计算量大，对学生的系统思维和模型构建能力要求高。传统教学存在方式单一、案例滞后、反馈不及时、评价片面等问题：课堂以讲授为主，学生缺乏探究性；案例源于静态文本，缺少动态系统特征；教师难以及时掌握学生学习状态，教学调整依赖经验判断；考核以终结性考试为主，忽视创新与实践能力。教师教学负担重，学生理解困难，易出现“知识断层”。因此，借助 AI 技术构建“精准教学—高效学习—科学评价”的智能化闭环教学体系是实现教学效果提升的重要手段。人工智能赋能《水资源规划及利用》课程的教学改革取得一些成效，但在实践推广层面仍面临技术、管理与理念等多维度挑战。为确保改革成果的可持续性与可推广性，需在制度建设、技术创新与师资发展等方面协同推进。

### (三) 总体改革思路

课程改革以“人工智能赋能教学全过程”为主线，旨在通过 AI 技术重塑教学模式，实现从经验教学向智能决策型教学转变，

构建可持续改进的智慧教学体系。

改革遵循“四维一体、过程联动”的总体思路：

- (1) 教学内容智能化：利用知识图谱与生成式模型重构课程体系，将抽象理论可视化、结构化，动态更新案例库，使教学内容与行业发展保持同步；
- (2) 教学过程数字化：通过智慧教学平台实现课堂数据采集、分析与智能反馈，实时掌握学生学习状态并优化教学策略；
- (3) 学习分析精准化：利用学习分析与机器学习生成学生学习画像，识别行为特征与薄弱环节，实现个性化资源推荐与预警；
- (4) 教学评价科学化：构建 AI 驱动的多维度评价体系，将课堂表现、学习行为与实验成果纳入智能模型，实现过程性与终结性评价统一。

通过“四维体系”协同推进，课程形成以数据驱动、智能决策为核心的闭环教学生态。AI 从辅助工具转变为贯穿教学设计、课堂互动、学习管理与评价全过程的“智能引擎”，实现“AI 赋能—教师引领—学生主体—持续改进”的新格局，推动课程从“单点创新”迈向“系统创新”，为工科教育的智能化与高质量发展提供可复制的实践范式。

## 二、改革内容与实施路径

人工智能赋能课程教学改革不是单一环节的技术嵌入，而是对课程设计、教学实施与学习管理全过程的系统重构。《水资源规划及利用》课程以 AI 技术为核心驱动力，遵循“顶层设计—过程支撑—结果优化”的总体思路，从教学设计、课堂实施和学习管理三个环节构建智能化教学体系。

### (一) 教学设计阶段：AI 驱动的知识体系智能优化

AI 技术使课程设计从“教师经验编排”转向“智能算法优化”，实现内容结构化与动态化。课程团队基于语义分析和知识抽取算法，构建“理论—方法—案例”三层知识图谱，展现“水

资源评价—水资源规划—水库调度计算”等知识关系，帮助学生在非线性结构中理解课程逻辑，突破传统章节式学习限制。

同时，引入生成式AI开发情境化教学资源和动态题库，自动生成贴近工程实践的案例，如“黄河流域多目标调度优化”“南水北调水资源再分配”等。系统可依据学生掌握情况调整难度，实现“以学定教”。基于学习行为分析的动态教学系统还可实时生成教学调整报告，教师据此优化教学节奏并推送个性化资源，形成AI助教与教师协同的自适应教学模式。

### （二）教学实施阶段：AI赋能课堂

在教学实施阶段，AI推动课堂由“静态传授”向“动态互动”转变。依托智慧教学平台，AI语音识别与情感分析模块实时记录教师讲授与学生互动情况，生成“课堂热度图”，帮助教师精准把控教学节奏并优化内容。学生的即时答题、讨论与测验结果由系统自动评分与反馈，大幅提升课堂互动效率。

在教学模式上，课程采用“线上AI学习平台+线下研讨+虚拟仿真”的混合式教学。学生围绕流域调度与水资源优化等项目组队开展学习，利用AI工具进行数据分析、方案设计与展示，教师通过系统监控任务进度与成员贡献，实现全过程指导与评估。这种项目式学习增强了学生的实践创新能力与团队协作精神，实现知识与能力的深度融合。

### （三）学习过程管理：AI学习分析与个性化引导

AI学习分析实现了对学生学习行为的量化监测与精准引导。系统通过对登录频率、作业完成率、互动记录和测验结果等数据的建模分析，自动生成学生学习画像，识别学习节奏、偏好与风险。教师可实时掌握班级整体与个体差异，开展有针对性的教学干预。

系统根据学生画像自动推荐个性化学习资源：能力强者推送进阶任务，进度滞后者提供重点复习与指导，真正实现“因材施教”。同时，AI预警功能在检测到学习行为异常时生成学业报告，提醒教师和学生及时调整，实现从“结果纠偏”到“过程预

防”的教学管理转变。

通过教学设计优化、课堂智能化与学习分析联动，《水资源规划及利用》课程已形成AI驱动的全过程闭环体系。AI不仅显著提升教学效率，更深刻改变了教学理念，使教师真正做到“以学定教”，学生实现“以学促思”，课程改革具备持续优化与自我进化的能力。

## 三、结论与展望

人工智能深度赋能《水资源规划及利用》课程教学改革，有力推动了教学理念更新、课堂模式重塑、学习方式变革与评价体系完善，逐步构建了以“AI赋能—教师引领—学生主体—持续改进”为特征的智慧教学新范式。实践结果表明，AI技术的有效融入显著提升了教学效率与学习体验，同时有力促进了教师的专业发展与学生的综合能力培养。

面向未来，课程团队将持续深化人工智能与教育教学的融合深度，重点在以下几个方面协同推进：①技术深化与融合：拓展AI在跨课程群协同教学中的应用，完善智能教学工具本地化部署与数据安全伦理规范，探索构建智能化教学的长效运行与质量保障机制；②师资能力提升：持续强化教师AI素养培训与教学创新能力培养，促进技术与学科知识的深度融合应用；③体系建设：完善水资源类课程群智能教学联盟运行机制，实现教学资源共建共享、数据互联互通与成果纵向积累。

总体而言，本课程改革将系统构建“技术本地化—教师专业化—数据安全化—课程体系化—制度保障化”五位一体的协同推进路径，旨在打造一个高效、稳定、可持续发展的智能教学生态系统。通过凝练改革经验，形成可推广、可复制的智能教学示范范式，本课程将为推动高等工程教育的数字化转型、智能化升级与内涵式高质量发展提供有价值的实践参考。

## 参考文献

- [1] 马亚丽,张芮.农业院校工科专业开展课程混合式教学模式改革的实践与思考—以水资源规划与利用课程为例[J].延边大学学报(自然科学版).2025, 51(1), 142–148.
- [2] 方国华,黄显峰.“水资源规划及利用”课程思政教学实践[J].教育教学论坛.2024,48,90–93.
- [3] 姜薇.课程思政理念下水资源规划及利用课程教学改革探索[J].成才.2023,11,22–23.
- [4] 张超,唐敏,冯绍元,丁奠元.《水资源规划及利用》课程教学改革与探索[J].科技创新导报.2021,21:167–169.
- [5] 方国华,黄显峰.《水资源规划及利用》课程教学改革与实践[J].绿色科技.2020,23:196–198.
- [6] 王宏宇,丁建宁,徐坤.一流工科专业建设的内涵与课程体系构建思路[J].黑龙江教育(高教研究与评估).2021,(8):20–23.
- [7] Zawacki-Richter,O.,Marín,V.I.,Bond,M., et al. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators?[J]. International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019, 16(1), 39.
- [8] Kasneci,E.,Sessler,K.,Küchemann,S., et al. ChatGPT for good? Opportunities and challenges of large language models in education[J]. Computers and Education: Artificial Intelligence. 2023, 2, 100114.
- [9] 唐立,刘源远.智能化时代研究生统计学专业教学高质量发展探索[J].高教学刊.2025,10:131–135.
- [10] 于镝,李睿,侯明,吴迎年,苏菲菲.新工科背景下机器学习技术与应用课程建设探索[J].高教学刊.2024,36:131–135.