

基于数智融合双轮驱动的程序设计课程教师能力提升路径

刘佳荟¹, 张思佳¹, 谢新强², 刘明剑¹, 胡泽元¹, 孙 华¹

(1. 大连海洋大学 信息工程学院, 辽宁 大连 116023; 2. 大连海事大学 人工智能学院, 辽宁 大连 116026)

摘要: 针对数智教育环境下程序设计课程教师能力不足的问题, 提出基于数智融合双轮驱动的教师能力提升路径。通过数字化与智能化技术的协同作用引导教师构建数字化教学模式与评价体系, 改进实践教学方法, 提升教学质量。实践结果表明, 在该路径下, 教师的教学效率显著提升, 学生知识点掌握率与工程实践能力明显提高。基于数智融合双轮驱动的教师能力提升路径验证了数智化教育闭环的有效性, 为高等教育课程改革提供了可复制的实践框架。

关键词: 数智融合; 教师能力提升; 数字化教学; 智能化教学; 程序设计

DOI: 10.11907/rjdk.251504

扫描二维码阅读全文:

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1672-7800(XXXX)0XX-0001-06



Capacity Enhancement Path for Programming Course Teachers Based on the Dual-wheel Drive of Digital-intelligence Integration

LIU Jiahui¹, ZHANG Sijia¹, XIE Xinqiang², LIU Mingjian¹, HU Zeyuan¹, SUN Hua¹

(1. School of Information Engineering, Dalian Ocean University, Dalian 116023, China;

2. School of Artificial Intelligence, Dalian Maritime University, Dalian 116026, China)

Abstract: Aiming at the problem of insufficient ability of teachers of programming courses in the digital intelligence education environment, this paper proposes a path to improve the ability of teachers based on digital intelligence fusion and dual wheel drive. Through the synergy of digital and intelligent technology, teachers are guided to build digital teaching models and evaluation systems, improve practical teaching methods, and improve teaching quality. The practice results show that under this path, the teaching efficiency of teachers is significantly improved, and the students' knowledge point mastery rate and engineering practice ability are significantly improved. The improvement path of teachers' ability based on the dual wheel drive of digital intelligence integration verifies the effectiveness of digital intelligence education closed-loop, and provides a replicable practical framework for higher education curriculum reform.

Key Words: digital-intelligence integration; teacher competency improvement; digital teaching; intelligent teaching; programming

0 引言

随着人工智能(Artificial Intelligence, AI)、大数据、云

计算等新一代信息技术的迅猛发展, 教育领域正经历深刻的数字化转型, 数智教育逐渐成为高等院校改革的重要方向。在这一背景下, 程序设计课程作为计算机及相关专业的核心基础课, 其教学模式、教师角色及能力需求也面临

收稿日期: 2025-07-30

基金项目: 辽宁省教育科学“十四五”规划一般课题(JG224DB052, JG22DB096); 大连海洋大学本科教育教学改革研究项目(2023年NO.39, 2024年NO.73); 大连海事大学研究生教改项目(0034062514); 大连海事大学教师发展项目(JF2025Y15)

作者简介: 刘佳荟(1983-), 女, 博士, 大连海洋大学信息工程学院讲师、硕士生导师, 研究方向为人工智能、智慧渔业等; 张思佳(1982-), 女, 博士, 大连海洋大学信息工程学院副教授、硕士生导师, 研究方向为面向海洋渔业领域自然语言处理技术等; 谢新强(1982-), 男, 博士, 大连海事大学人工智能学院教授、硕士生导师, 研究方向为人工智能、智能化软件工程等; 刘明剑(1984-), 男, 博士, 大连海洋大学信息工程学院副教授、硕士生导师, 研究方向为养殖水质数据分析等; 胡泽元(1992-), 男, 博士, 大连海洋大学信息工程学院讲师、硕士生导师, 研究方向为计算机视觉等; 孙华(1984-), 女, 博士, 大连海洋大学信息工程学院副教授、硕士生导师, 研究方向为知识图谱推理。本文通讯作者: 刘佳荟。

重构。《2023 人工智能促进教育发展报告》指出:人工智能与教育的融合创新已成为未来教育变革的重要趋势^[1]。数智化教育环境对程序设计课程教师提出了更高要求,其能力提升路径也发生了根本变化。教师需具备较强的数据素养,还需掌握 AI 辅助教学工具,以提高教学效率并适应人机协同教学模式。此外,教师还需关注学生的程序设计思维培养,引导其在 AI 辅助编程环境下保持批判性思维和创新能力,而非过度依赖自动化工具^[2]。总之,教师需从单一的知识传授者转变为学习引导者、技术协作者和创新能力培养者,以应对智能化教学工具、个性化学习分析、生成式 AI 辅助编程等新技术带来的机遇与挑战^[3-4]。

1 程序设计课程教师存在的问题

1.1 教师数智化教学能力不足,角色转型滞后

传统教师角色以“知识权威”为主,而数智化教育要求教师需从“知识传授者”转为“情感呵护者”“智能助手”“学习设计师”“创新引导者”等多重身份。目前,许多教师仍固守传统教学模式,以“教师讲授+学生练习”的线性模式为主,缺乏个性化、智能化教学手段^[5-6]。首先,很多教师缺乏利用学习分析技术优化教学的能力,难以基于学情数据调整教学策略。数字技术赋能教师高质量发展的核心在于课堂智能分析和能力画像构建,以适应不同学生的学习需求,但多数教师尚未掌握相关技术^[7-8];其次,DeepSeek 等 AI 辅助编程工具的应用尚未普及,部分教师仍依赖传统人工编程方式,学生编程效率低下;最后,DeepSeek、ChatGPT 等生成式 AI 的普及使学生可借助工具自动生成代码,但部分教师未能及时调整教学策略,导致学生过度依赖 AI 而丧失独立思考能力^[9]。

1.2 教师实践能力薄弱,课程与企业需求脱节

程序设计课程的核心目标为培养学生的计算思维和工程实践能力,但当前教学仍存在实验内容陈旧、实践资源不足以及校企协同不足的问题。许多高校的程序设计课程教师自身实践能力不足,且不够了解计算机相关企业的真正技术需求,导致开设的实验课程仍以基础语法练习为主,缺乏真实企业级项目案例,学生难以适应行业需求,就业困难。部分院校受限于实验设备、师资等因素,难以提供高质量的编程训练环境。一些高校虽然尝试引入企业导师或项目实训,但合作深度有限,未能形成长效协同育人机制。

1.3 评价方法单一,未能反映学生真实能力

当前程序设计课程成绩考核仍以笔试和简单编程题为主,未对学生的工程能力和创新思维进行合理评价。教师应具备多元化考核能力,结合过程性评价、项目答辩、企业认证等多种方式全面评价学生的真实能力^[10]。

综上所述,在数智化教育环境下,程序设计课程教师能

力水平存在三大不足:一是教师数据素养与 AI 工具应用能力不足导致角色转型滞后;二是教师实践能力不足导致实践环节缺乏企业级项目案例,引发产学脱节;三是考核能力不足,无法量化学生的工程思维与创新能力。这些问题凸显了课程体系与数智教育生态的适配性危机,亟需构建新的教师能力提升路径,推动教学从知识灌输向能力导向的范式升级。为此,本文提出基于数智融合双轮驱动的教师能力提升路径,通过数字化与智能化技术的协同作用引导教师构建数字化教学模式与评价体系,改进实践教学方法,提升教学质量。

2 教师能力提升路径构建

程序设计课程教师能力提升路径以数字化与智能化教育相融合的双轮驱动为核心思想,强调两类技术的协同赋能与深度整合,具体如图 1 所示。数字化驱动聚焦教学场景重构,依托超星平台等采集并分析学习行为数据,制定差异化学习策略,对学生的学业表现进行预测与干预;同时构建课程知识图谱,优化教学设计。教师通过融智云考系统进行知识点管理与组卷策略设定,建设具有能力分层评测的动态智能化题库。智能化驱动通过 DeepSeek、ChatGPT 等 AI 工具辅助教师深度优化教学全流程,包括 AI 赋能教学案例准备、自动化作业批改、学生错误代码识别和智能代码生成补全方法指导等。整个过程依托教师对程序设计课程进行教学模式和教学内容改进、实践能力提升以及评价体系的多元化改革。

2.1 数字化教学能力提升路径

以超星平台与融智云考系统为支撑,构建“资源整合—智能评估”闭环。教师依托超星班级空间整合课件、代码、视频等资源,通过作业、测试及学情统计实现教学流程数字化;依托融智云考系统强化题库标准化建设(题型分级、试题审核等)与智能组卷(控制重复率、检测相似度等),结合知识图谱动态优化学习路径。数据驱动决策贯穿资源管理、活动设计与考核评价全流程,推动教学从经验主导转向精准化、互动化的科学模式。具体如图 2 所示。

2.1.1 数字教育平台深度应用能力提升

超星等数字教育平台的深度应用能力提升围绕教学资源整合、动态学情追踪与互动空间构建展开。教师系统化整合课件、教案、示例代码与教学视频等资源,构建结构化知识库,并依托“班级空间”功能创建课程主阵地,通过作业发布、课堂测试与互动学习积分等模块实现教学流程线上化管理,并在平台上随时把握学生课堂学习状态和作业完成进度等情况(如图 3 所示)。利用平台的活动设计工具,策划编程竞赛、代码互评等互动任务,增强学生参与度;借助学情统计功能实时分析作业完成率、测试成绩分布及代码提交质量,形成可视化数据报告,精准定位薄弱

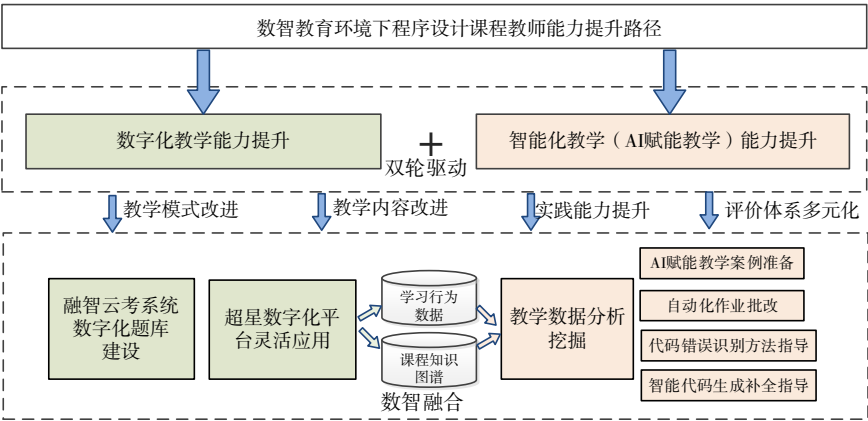


Fig. 1 The path of improving the ability of programming teachers based on the integration of digital-intelligence and dual wheel drive

图1 数智融合、双轮驱动的程序设计课程教师能力提升路径

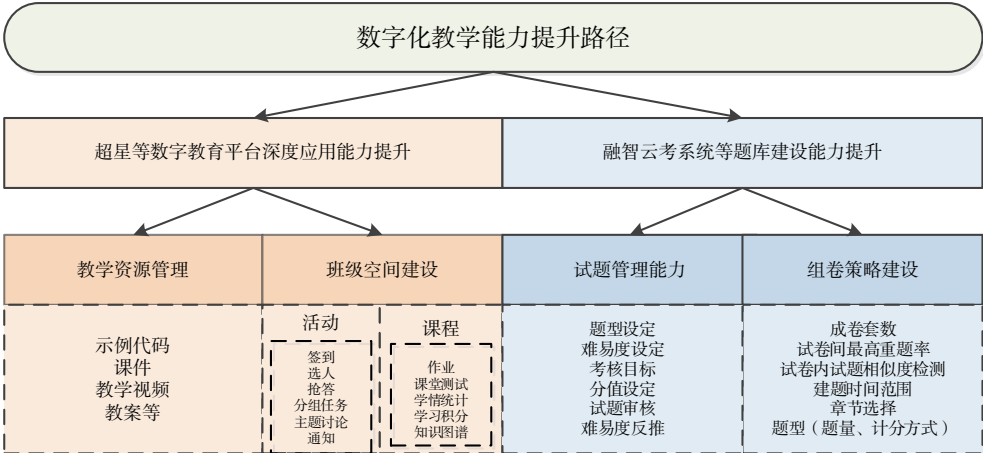


Fig. 2 Digital teaching competencies improvement path

图2 数字化教学能力提升路径

环节,例如,图4为通过超星泛雅平台查看的成绩落后学生列表以及落后项目,教师可依此进行学生个性化指导。此外,结合知识图谱技术,将离散知识点(如循环结构、面向对象编程)按逻辑关联,动态生成个性化学习路径推荐,实现从“资源堆积”到“智能导学”的进阶。通过全流程数字化工具的深度融合推动教学从单向传授向数据驱动的精准化、互动化模式转型。

2.1.2 题库建设能力提升

融智云考系统等题库建设能力提升聚焦于全流程智能化试题管理与精准组卷策略。教师基于系统功能,首先完善包含题型设定(如填空题、选择题、编程题等)、难易度分级(较易、中、较难)及考核目标(基础语法、新版本编程语言掌握等)的标准化标签体系,结合分值设定实现试题多维分类;其次,试题审核教师负责对试题的规范性、难易度覆盖率和考核目标等进行把关,并利用难易度反推功能,依据学生答题数据动态修正试题难度系数。具体如图5所示。在组卷环节,设定试卷套数上限,严格限制试卷间试题最高重复率(如 $\leq 20\%$)。启用试题相似度检测算法,规避雷同题目,同时根据题型、题量、计分方式灵活配置考核方案,构建科学、公平且适应分层教学的动态题库体系,



Fig. 3 Utilizing the Superstar FanYa platform to monitor student classroom engagement and track assignment completion progress

图3 利用超星泛雅平台把握学生课堂学习状态和作业完成进度

助力教学评价从经验驱动向数据驱动转型。

2.2 智能化教学能力提升路径

智能化教学能力提升以 DeepSeek 等 AI 工具运用为核

根据您上传的数据,大数据2022级1, 2班级的学习进度落后学生如下:			
班级名称	学生姓名	学生学号	落后项
大数据2022级1, 2	王韦淇	2205180236	出勤率(61.54%), 作业进度(71.43%)
大数据2022级1, 2	林忆茹	2205180235	作业进度(71.43%)
大数据2022级1, 2	莫扬威	2205180234	作业进度(71.43%)

Fig. 4 List of underperforming students and their specific areas of deficiency

图4 成绩落后学生列表以及落后项目

融智云考									
平台 题库 试题 试卷 考试 评测 任务中心									
20241002 刘仕慧									
我的试题	已审核试题								
已审核试题	通过审核的试题列表及管理								
难度反馈	Java语言程序设计 请选择章节 请选择题型 知识点 试题内容 更多筛选 搜索 清除筛选								
试题回收站	已审核试题列表 (共187条记录)								
★	操作	试题内容	题库名称	章节	题型	知识点	难度	考核目标	分值
★	预览 审核详情	从JDK8版本开始, ...	Java语言程序设计	第8单元 接口	填空题	接口	较难	无	2
★	预览 审核详情	接口中能否包含prot...	Java语言程序设计	第8单元 接口	填空题	接口	中	无	2
★	预览 审核详情	接口中的抽象方法不...	Java语言程序设计	第8单元 接口	填空题	接口	易	无	3
★	预览 审核详情	接口中的变量必须初...	Java语言程序设计	第8单元 接口	填空题	接口	中	无	4

Fig. 5 Exam question review management in the Rongzhi cloud exam system

图5 融智云考系统的试题审核管理

心,构建“智能辅助—多维科学评价”体系。教师利用AI工具分析学生代码错误原因并提供修改方法,采用AI工具批改作业,进行代码补全指导与自动化测评;结合软件工程全生命周期进行实践,设计多维度评价体系,量化知识掌握、实践与协作能力,最终推动教育从传统经验模式向数据驱动、人机协同的智慧化范式转型。具体如图6所示。

2.2.1 AI工具赋能教学

应强化教师对AI工具的灵活运用能力。例如,依托DeepSeek的代码生成与分析能力设计分层教学案例,基础层输入知识点,由AI工具自动生成包含注释的代码框架,学生补充核心逻辑;进阶层可指定算法需求,由AI工具生成多种实现方案,引导学生对比优化时间复杂度等,实现从基础训练到综合创新的梯度化案例设计,提升教师的教学效率与学生工程实践能力。借助静态代码分析工具评估代码质量,结合规则引擎实现自动评分,或运用合理的提示词在DeepSeek中进行代码批改任务分配。利用DeepSeek、Copilot等生成代码模板,辅助学生理解复杂算法,典型案例包括“代码填空”任务,其可通过AI工具生成部分代码框架,由学生补充关键逻辑,逐步掌握设计模式。

2.2.2 多维度评价体系建立

多维度评价体系以知识掌握水平、实践能力、协作能力为核心,融合自动化工具与软件工程全生命周期理念,实现科学化能力评估。在知识层面,主要通过作业和考试

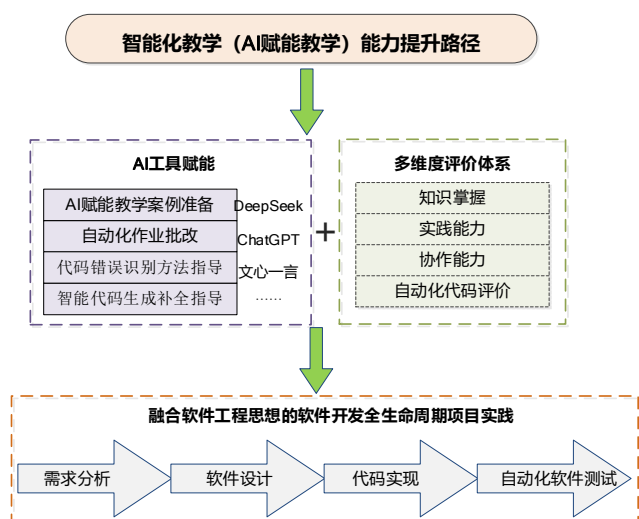


Fig. 6 Intelligent teaching competencies improvement path

图6 智能化教学能力提升路径

量化学生对语法规则、算法逻辑的掌握程度;实践能力依托AI赋能的软件开发全流程(需求分析—设计—编码—测试)中的表现给予评分,具体考核方法如表1所示;协作能力则通过教学平台分组互评的方式衡量团队贡献与沟通效能。

2.2.3 融合软件工程思想的项目实践

为切实与企业接轨,提高学生的程序设计能力,教师在教学过程中需引入软件工程思想,讲解企业中常用的软件开发模型,将软件生命周期融入课程内容。在学生掌握

Table 1 Assessment methods for practical project presentations and defense evaluations

表 1 实践项目成果汇报和答辩考核方法

考核项目	考核内容
项目背景与需求分析	考核内容: 学生清晰阐述项目背景、需求来源以及主要功能点 评分标准: 评估学生对项目需求的理解深度、需求分析的全面性和准确性
系统设计与架构	考核内容: 学生详细展示系统的整体架构设计,包括模块划分、类图、数据库设计等 评分标准: 考察系统设计的合理性、模块之间的接口设计、面向对象原则的应用程度
开发与实现过程	考核内容: 学生介绍项目开发过程中的关键机能实现过程和遇到的主要挑战 评分标准: 评估实现过程中关键机能的合理性、解决问题的能力以及项目的创新性
测试与验证	考核内容: 学生需要展示项目的测试方案,包括测试用例的设计、测试覆盖率以及问题修复情况 评分标准: 测试方法的全面性、测试结果的分析以及对项目质量的保证程度
项目成果与展示	考核内容: 学生通过实际演示项目功能,展示最终成果 评分标准: 评估项目功能实现的完整度、用户界面的友好性以及项目的实用性
项目答辩	考核内容: 教师或评审小组会针对项目的各个环节提出问题,学生需要即时回答 评分标准: 考察学生对项目的掌握情况、应答的准确性和逻辑性,以及对潜在问题的思考深度
团队合作与个人贡献	考核内容: 评估每个团队成员在项目中的具体贡献,学生需说明自己在项目中的角色和具体工作 评分标准: 关注个人在团队中的表现,评估分工的合理性和合作的效果

基础程序开发知识后,教师引导其按照软件的需求分析、设计、编码、测试、部署和维护等流程进行模块化设计,每个模块涵盖相关理论知识,并通过项目实践来巩固这些知识。学生可自行设计一个综合性项目,全程体验软件开发的各个阶段,从需求收集到最终产品交付,逐步理解程序设计开发项目的每个细节。

在需求分析阶段,借助DeepSeek和ChatGPT等AI工具辅助需求文档撰写,例如输入“在线考试系统核心功能”,AI自动输出功能列表(如题库管理、智能组卷、在线监考),并结合自然语言处理技术提取非功能性需求(如并发性能、安全性),培养学生精准捕捉用户需求的能力。在设计阶段,利用PlantUML工具自动生成UML类图、时序图,例如输入“高内聚低耦合的模块划分建议”,AI推荐分层架构方案并生成接口定义模板。在代码实现阶段,集成Copilot等代码生成工具辅助软件开发,例如输入“实现JWT鉴权中间件”,AI生成基础代码框架,由学生补充业务逻辑与异常处理。在测试阶段,借助AI生成自动化测试用例(如基于Unit单元测试)。典型案例为学生分组开发“智能图书馆管理系统”,AI在需求阶段生成借阅规则逻辑,在设计阶段优化数据库ER图,在编码阶段提供Spring Boot注解建议,在测试阶段自动生成压力测试场景。通过全流程AI赋能,学生全面掌握技术工具链协同应用方法,教师完成从理论讲解到工程落地的闭环培养路径。

需要指出的是,在AI工具促进教师智能化教学能力提升、提高教学效率和质量的同时,其负面影响也引起了教育界的关注。例如,杨宗凯等^[11]指出AI工具可能会带来依赖风险,并影响教育公平性与效率。杨海燕等^[12]认为AI工具能影响人类对信息真实性、公正性和权威性的判断,削弱学习能力和创造力。Dergaa等^[13]认为ChatGPT会损害创造力与批判性思维能力。Farrokhnia等^[14]指出ChatGPT等AI工具对教育的威胁包括缺乏对语境的理解、使教育中的歧视长期存在、使高阶认知技能下降等。针对AI工具带来的风险,教师可将风险防控嵌入需求分析、系

统设计、代码实现等全生命周期环节,既保留AI的增效价值,又规避技术依赖与认知偏差^[15]。教师定期评估学生代码原创性,并将其纳入评价体系,要求学生对AI生成内容标注溯源,培养其对技术输出的批判性审视能力。

3 实践效果

所提路径实施后,教师通过数据驱动与AI协同的双轮机制实现能力跃迁,使程序设计课程教学效果显著提升。具体如表2所示。在教师教学能力方面,数字化工具的应用使教学准备时间减少50%,例如融智云考系统支持10 min内完成智能组卷(重复率≤20%);AI辅助批改工具节省80%的作业批改时长。教师通过数据看板实时调整教学策略,课堂互动频率增加50%,学生满意度调查显示教学方式认可度达92%。教师能力提升后成为优秀的学习引导者。超星平台与知识图谱的动态学情追踪结果显示,学生的知识点掌握率提升约30%(以单元测试平均分计),尤其在继承与多态、接口等难点章节,挂科率下降25%。AI赋能的代码生成与错误诊断工具(如DeepSeek、GitHub Copilot)显著降低学习门槛,学生代码调试效率提高40%,项目开发周期约缩短1/3,且代码规范性评价(SonarQube评分)平均提升2.5分(满分10分)。在工程实践能力培养方面,全生命周期AI赋能项目使学生需求分析准确率提升50%,UML设计规范性(PlantUML自动评分)达90分以上。在完成课程学习目标后,学生参加以Java等程序设计语言为基础的编程类竞赛及其他衍生赛项的能力显著提高,且通过合作学习模式的引导,学生在校级程序设计竞赛、蓝桥杯、开发者大赛中均取得不错成绩,在团体赛事中优势更加凸显。

4 结语

本文基于数智融合双轮驱动的核心理念,系统构建了

Table 2 Teaching effect improvement

表2 教学改善效果

教学效果评估项	改善效果
教学准备时间	↓ 50%
作业批改时长	↓ 80%
课堂互动频率	↑ 50%
学生的知识点掌握率	↑ 30%
挂科率	↓ 25%
代码调试效率	↑ 40%
项目开发周期	↓ 1/3
代码规范性	↑ 2.5分
学生需求分析准确率	↑ 50%

程序设计课程教师能力提升路径。该路径以数据驱动与AI协同为关键支撑,通过数字化平台(如超星)实现教学资源的智能整合与学情动态分析,依托智能化工具(如融智云考)完成精准测评与分层反馈,推动教师角色向资源整合者、学习引导者和技术创新者深度转型。在实践层面,教师通过知识图谱构建优化课程逻辑,借助多维度评价体系实现科学评估,并依托全生命周期项目实践强化工程化思维培养。数智技术的协同作用不仅显著提升了教学精准性与效率,更使教师从重复性劳动中解放,专注于高阶教学设计与创新能力发展。

这一能力提升路径充分体现了数字化与智能化技术的双轮驱动价值:一方面,通过数据闭环优化教学决策;另一方面,借助AI工具拓展教学能力边界。其成果不仅为程序设计课程的数智化升级提供了方法论支撑,更为培养兼具理论素养与实践能力的复合型人才奠定了师资基础,对于高等教育数字化转型具有示范意义。然而,当前研究在应用型院校的普适性和长期效果验证方面尚存在不足,后续将重点探索差异化培训体系和AI教学伦理评估框架,以完善数智融合教育的质量保障机制。

参考文献:

- [1] GU X Q. The frontier trends of intelligent technology empowering digital transformation in education[J]. Journal of Chinese Education Informatization, 2024, 30(7): 3-12.
- 顾小清. 智能技术赋能教育数字化转型的前沿趋势[J]. 中国教育信息化, 2024, 30(7): 3-12.
- [2] JOHN I, XU X F. Competency-based transformation of computing and engineering education in the digital era[J]. Frontiers of Digital Education, 2024, 1(1): 97-108.
- [3] LIU J, CHENG S Q, LI F S, et al. Outcome-oriented "C-O-P-E-Q" talent cultivation model for application-oriented universities[J]. Computer Education, 2023(8): 26-30.
- 刘军, 程书强, 李福顺, 等. 基于产出导向的转型高校"C-O-P-E-Q"人才培养模式[J]. 计算机教育, 2023(8): 26-30.
- [4] ZHU Z T, DAI L. Convergent innovation: digital-intelligent technologies empowering high-quality development of higher education[J]. Open Education Research, 2024, 30(3): 4-14.
- 祝智庭, 戴岭. 融合创新: 数智技术赋能高等教育的新质发展[J]. 开放教育研究, 2024, 30(3): 4-14.
- [5] LI G H, DONG D D, DENG C, et al. Innovative programming pedagogy based on OBE concept and competency model[J]. Software Guide, 2024, 23(8): 99-104.
- 李国和, 董丹丹, 邓橙, 等. 基于OBE理念与胜任力模型的程序设计创新教学[J]. 软件导刊, 2024, 23(8): 99-104.
- [6] ZHOU Y, MIAO Y F. Reform and practice of advanced programming language course based on OBE concept[J]. Software Guide, 2024, 23(3): 190-195.
- 周媛, 苗耀锋. 基于OBE理念的高级语言程序设计课程改革与实践[J]. 软件导刊, 2024, 23(3): 190-195.
- [7] ZHAO L L, DAI R H. Reconstruction path of teachers' role in the era of artificial intelligence[J]. Chinese Social Sciences Today, 2021(6): 6.
- 赵磊磊, 代蕊华. 人工智能时代教师角色再造路径[J]. 中国社会科学报, 2021(6): 6.
- [8] QIAO S P, HUANG Y M, WU P, et al. Case-driven teaching model reform and practice in Java programming course[J]. Computer Education, 2024(3): 95-100.
- 乔善平, 黄艺美, 吴鹏, 等. 基于案例驱动的Java程序设计课程教学模式改革与实践[J]. 计算机教育, 2024(3): 95-100.
- [9] CHENG S Q, LIU J. Outcome-oriented "C-O-P-E-Q" talent cultivation model for application-oriented universities [J]. Computer Education, 2023(8): 26-30.
- 程书强, 刘军. 基于产出导向的转型高校"C-O-P-E-Q"人才培养模式[J]. 计算机教育, 2023(8): 26-30.
- [10] CHEN X. Teaching innovation and practice research of fundamental computer programming course under the guidance of "staying true to the 'core' mission and marching forward" [J]. Computer Education, 2024 (13): 189-193.
- 陈暄. "不忘初'芯', 勇往前行"背景下计算机程序设计基础课程教学创新与实践研究[J]. 计算机教育, 2024(13): 189-193.
- [11] YANG Z K, WANG J, WU D, et al. Exploring the impact of ChatGPT/generative AI on education and coping strategies[J]. Journal of East China Normal University (Education Science Edition), 2023, 41 (7) : 26-35.
- 杨宗凯, 王俊, 吴砥, 等. ChatGPT生成式人工智能对教育的影响探析及应对策略[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(7): 26-35.
- [12] YANG H Y, LI T. ChatGPT teaching applications: scenarios, limitations and breakthrough strategies[J]. China Education Informatization, 2023, 29(6): 26-34.
- 杨海燕, 李涛. ChatGPT教学应用: 场景、局限与突破策略[J]. 中国教育信息化, 2023, 29 (6): 26-34.
- [13] DERGAA I, CHAMARI K, ZMIJEWSKI P, et al. From human writing to artificial intelligence generated text: examining the prospects and potential threats of ChatGPT in academic writing [J]. Biology of Sport, 2023, 40(2): 615-622.
- [14] FARROKHNI M, BANIHASHM S K, NOROOZI O, et al. A SWOT analysis of ChatGPT: implications for educational practice and research [EB/OL]. <https://srhe.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14703297.2023.2195846>.
- [15] WU C G, PAN J Y, LU Y, et al. Teachers' new tool: usage examples, problems and strategies of ChatGPT[J]. Software Guide, 2023, 22(8): 209-219.
- 吴传刚, 潘俊燕, 路遥, 等. 教师的新工具: ChatGPT的使用实例、问题与策略[J]. 软件导刊, 2023, 22(8): 209-219.

(责任编辑:尹晨茹)