

AI 技术赋能程序设计课程建设的研究 ——以《Python 程序设计》为例

钟广玲

广州华商学院 数据科学与大数据技术系, 广东 广州 526200

DOI:10.61369/EST.2026030001

摘 要 : 人工智能技术发展迅速, 人工智能技术赋能高等教育是一个趋势, 以《Python 程序设计》为例对 AI 技术赋能课程建设进行研究, 课程组注重团队教师 AI 技术技能培训的同时, 大力进行智能教学课程资源建设, 借助 AI 技术在传统的教学方法的基础上进行创新, 以“学生为中心”, 利用 AI 技术对学生个性化学习路径进行规划。经过教学实践证明, 通过 AI 技术赋能课程建设的实施, 教学效果得到了明显的提高, 课程教学资源得到丰富, 学生的学习兴趣得到很大的提升, 取得较好的学科竞赛的成绩, 学生的数智思维、计算编程思维得以形成。

关 键 词 : AI 赋能; 课程建设; 智能教学

Research on AI Technology Empowering the Construction of Programming Courses — A Case Study of "Python Programming Designing"

Zhong Guangling

Institute Of Data Science and Big Data Technology, Guangzhou Huashang College, Guangzhou, Guangdong 526200

Abstract : With the rapid advancement of artificial intelligence (AI) technology, the integration of AI to empower higher education has emerged as an inevitable trend. This study takes the course "Python Programming Designing" as a case to explore the application of AI in curriculum development. While focusing on the training of team teachers' AI technology skills, the course team also vigorously develops intelligent teaching course resources, uses AI technology to innovate on the basis of traditional teaching methods, and uses AI technology to plan personalized learning paths for students with a "student-centered" approach. Teaching practice has proven that through the implementation of AI technology-enabled course construction, teaching effects have been significantly improved, course teaching resources have been enriched, students' learning interests have been greatly improved, good results in subject competitions have been achieved, and students' mathematical thinking and computational programming thinking have been formed.

Keywords : AI empowerment; curriculum construction; intelligent teaching

引言

(一) 人工智能教育发展现状

随着人工智能技术迅猛发展, DeepSeek 等国产化、智能化大模型技术的涌现和更新, 人工智能技术将对高等教育产生深远的影响。人工智能技术赋能教育, 其核心要旨在于以人工智能为有力依托, 全方位推动教育事业的发展, 进而为教育强国的构筑奠定坚实基础, 其远景目标是为处于数字智能时代的学生的学习进程与全面发展注入强劲动力^[1]。基于人工智能的智慧课程是新质人才培养的根本落脚点, 是高校开展教育教学改革的突破口。^[2] 在人工智能时代, 高等教育不仅应适应技术变革, 更应积极将人工智能融入教育实践, 以提升学生能力和素养, 人工智能的应用应始终以优化和促进学生的学习过程为核心目标。^[3]

课程教学是高等教育中重要的培养人才的环节, 人工智能技术也必将具体影响到高校课程教学的各个环节。在学生能力培养、评价、伦理等高等教育实践和治理方面, 人工智能技术也带来全新的变革与挑战。^[4] 课程建设是做好课程教学的关键, 人工智能技术赋能课程建设势在必行。程序设计类课程最初是计算机类专业的编程教育课程, 随着信息技术的发展, 尤其是人工智能技术的发展, 世界各国越来越重视编程教育。^[5] 程序设计是高校计算机专业、人工智能专业、大数据专业等的核心专业基础课程, 对培养学生的逻辑思维能

项目信息: 广州华商学院 2024 年校级项目课程教研室项目 HS2024ZLGC37。

作者简介: 钟广玲 (1980-), 女, 广东梅州人, 广州华商学院讲师, 博士, 研究方向为计算机应用。

力、解决实际问题的能力、提高学生的专业素养、支撑学生进一步进行专业能力的提升学习均有重要的作用。人工智能技术赋能程序设计的教学和课程建设将成为趋势。

（二）程序设计课程教学痛点分析

传统程序设计课程教学凸显比较大的局限性，主要体现在以下几个方面：

(1) 多以理论讲授为主，真正让学生动手实操的实践机会比较少；而程序设计课程又是实践性要求很高的课程。课程比较难且实践性强让不少学生望而却步，以现有的教学模式很难激发学生的学习兴趣。

(2) 部分学生可以快速理解和完成课堂的练习；少数学生难以跟上学习进度，常常出现听不懂和理解不到位的现象。^[6]多半以大班授课为主，学生很难将自己的知识盲点及时反馈给授课教师，导致教师不能在当下的教学周期及时去调整授课内容和教学方法。以现有的教学模式很难让学生达到自主学习、自我学习、自我提升的效果。

(3) 从学生学习的结果反馈来看，通过课程学习，大部分学生利用课程学习所学知识来分析和解决问题的能力还比较弱，很多学生通过课程的学习尚未形成计算思维和计算机编程思维。

(4) 学生现在越来越希望能个性化学习，能根据自己的实际情况来进行学习，能被因材施教，能自我学习和自我发展。个性化学习强调因材施教，迎合学生的学习需求和特点，传统的程序设计课程教学是很难满足学生日益增长的个性化学习需求，学生个性化的学习需求与教学供给存在比较大的脱节。而人工智能技术能提供强大的数据分析和智能化决策支持，可以为实现个性化学习提供技术保障；^[7]人工智能聊天机器人可以成为随时在线的学生个性化助教，^[8]这为学生线下自主学习提供了非常有效的方法。总之，学生个性化学习需求强盛与传统教学供给矛盾越来越突出。

（三）研究现状

不少学者已开始研究人工智能技术如何赋能程序设计课程建设，如李静阐明了将人工智能引入到程序设计课程混合式教学中的优越性，提出了人工智能技术在程序设计课程混合式教学中的具体应用措施。^[9]王聪等针对大语言模型给程序设计工作带来的巨大影响，分析大模型的程序设计能力及其给程序设计类课程带来的挑战，提出将大语言模型融入程序设计类课程的教学。^[10]

本研究以《Python 程序设计》课程为例，探讨如何将人工智能技术赋能到课程建设当中，将人工智能技术巧妙地运用到课程建设和课程日常的教学，为其他理工科课程进行课程建设提供参考。

一、课程现状调研与需求分析

与 C 语言等传统编程语言相比，Python 语言更大的优势在于其更具有实用性，可以让学习者在较短时间内掌握利用程序设计方法解决复杂专业问题的能力，尤其是进行科学计算、数据分析和数据可视化等方面的能力。^[11]

目前，《Python 程序设计》课程对学生的检验大多数是以学生的平时成绩和期末的理论考试为考核标准，考核方式比较单一，容易出现编程能力较差但期末考试能临时背书通过考试的不公平现象。目前这种考核方式只起到考查学生学习结果的作用，无法及时跟踪和实时发现学生学习进度和学习过程中存在的问题，对学生的项目设计与实践能力也难以考察。^[12]

二、AI 赋能的《Python 程序设计》课程体系构建

AI 赋能的《Python 程序设计》课程体系构建坚持“以学生为中心，教师为导向”的原则，从“学情”实际情况出发，以 OBE 理念为导向，根据课程的特点系统科学地进行部署。知识点、知识案例库、课程实验、课程设计、实验平台之间相互依存、相互联系、层次递进，形成良性循环，促使程序设计类课程教学质量提升。^[13]AI 赋能的《Python 程序设计》课程体系框架主要以线下课堂为阵地、以线上课程资源为平台、AI 技术软件为主要辅助工

具来构建。AI 赋能的《Python 程序设计》课程体系内容包括课程团队教师的 AI 技能培训、课程教学研讨、课程教学内容重构、教学方法创新、教学手段综合运用、教学评估手段的多维度使用、智能教学资源建设等。

（一）课程团队教师的 AI 技能培训

智能时代的高校教师应准确识变、科学应变、主动求变，重构专业的人才培养目标、路径和支持系统，为社会培养具有人工智能素养的复合型专业人才，助力未来社会和谐、健康、可持续发展。^[14]为了帮助课程组团队教师尽快利用 AI 技术来辅助教学，教学单位组织了校内和校外有关“人工智能技术赋能课程教学”的培训多场，保证课程组团队教师均有机会利用课余时间去参加培训，以提高 AI 技术使用能力，将最新的 AI 软件如 DeekSeek 等工具及时利用到日程的课程教学中。在课程设计方面，它可以为教师提供创意思路，协助检索和整理文献资料，生成教学大纲、课程计划和阅读材料等课程资料。^[15]

（二）智能教学资源建设

《Python 程序设计》课程智能教学资源建设主要体现在以下几个方面：(1) 构建课程知识图谱；(2) 进行课程视频资源基础建设；(3) 课程 AI 助教的训练和使用；(4) 学生错题库的建设和使用。

(1) 构建课程知识图谱

程序设计基础知识图谱既是构建学习者模型的基础，也是后期适应性推理的重要依据，对适应性学习内容和学习路径的生成

都具有重要意义。^[10] 知识图谱技术通过图谱的方式将课程内容的各个知识要点关联起来, 将课程体系用结构化的方式清晰地展示出来, 既可以帮助教师优化课程内容, 又可以让学生系统科学地掌握课程内容主要知识点, 还可以让学生举一反三将相关联的知识串联起来, 让学习的盲区减少。《Python 程序设计》课程知识图谱的建设将从理论到实践, 课程团队教师经过多次教研, 精心全面梳理课程相关知识点, 以 Python 编程语法知识为主要底座, Python 编程技能为中间层, Python 程序编写实践案例为顶层, 从认知层面到实践层面, 综合构建课程图谱, 如图 1 所示。

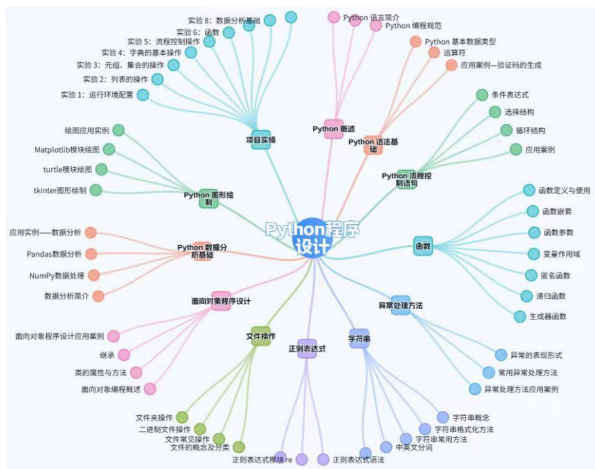


图 1. 课程知识图谱

(2) 进行课程视频资源基础建设

为确保课程内容的精炼和连贯，课程团队将课程知识点进行切分，将课程内容模块化，分割成多个能录制5-15分钟的独立知识点视频内容。

(3) 课程 AI 助教的训练和使用

随着 AI 技术的发展和普及,《Python 程序设计》课程组与时俱进,深度融合 AI 技术来优化教学过程和提高学生学习体验感的质量,在课程建设中引进 AI 课程助教。课程团队教师通过对 AI 助教进行基本功能训练,让 AI 助教充分了解课程内容,创建与授课教师协同工作的模式。通过《Python 程序设计》课程 AI 助教可以帮助学生掌握 Python 基础语法,帮助学生进行实时代码纠错、给出调试建议,增强编码能力。同时《Python 程序设计》课程 AI 助教还可以帮助批改学生作业,提供实时答疑反馈,可以给学生动态生成订制的练习题和学习路径,满足不同层次学生的不同学习需求。

(4) 学生错题库的建设和使用

《Python 程序设计》错题库建设可以帮助学生订制学习方案,有目标地去克服学生上的盲区,提高学习效率,促进自主学习。《Python 程序设计》错题库建设可以进一步引导学生理解程序调试的逻辑,深刻理解程序调试的逻辑过程,培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。《Python 程序设计》错题库建设可以让学生通过提交错题,查看学习盲点,形成自我思考、自我反思的能力。同时,《Python 程序设计》错题库建设还可以帮助授课教师精准定位教学薄弱点,提前做好授课难点的准备,让教学有的放矢;同时基于错题库中的数据可以重构典型例题库,

补充原有教材案例的不足，优化教学资源。

《Python 程序设计》错题库建设的渠道一般有三个：(1) 学生在小程序上上传错题文本和截图；(2) 教师根据学生做题情况进行手工添加典型的错题；(3) 通过在线学习系统日志，自动抓取学生做题错误的数据。为激励学生主动参与课程错题库建设，授课教师团队设置积分奖励制度，比如根据每个学生每个星期错题库发现和录入的数量和质量进行积分奖励，并将这个激励制度并入期末考核成绩管理中。

（三）教学方法创新

随着 AI 技术的发展,学生使用 AI 软件工具进行学习的时候越来越多,课程团队及时调整授课的方法,将授课的重点放在如何提升学生学习的愉悦感、如何更大程度地激发学生的学习兴趣、如何鼓励学生利用 AI 软件进行创新上。

《Python 程序设计》课程组利用 AI 技术在传统教学方法的基础上进行创新，通常采用的教学方法有以下几种：

(1) 理论讲授法

传统意义上的理论讲授法是授课教师线下系统讲解 Python 语法、数据结构、函数、面向对象编程等基础知识，以及数智融合相关概念、原理，为学生搭建扎实的知识框架，确保他们理解课程核心内容。因为现在理论知识方面学生们已经可以借助 AI 软件工具的使用比较容易获取，团队教师果断摒弃一味理论讲解，而是以“学生为中心”，根据课堂实际情况，结合线上平台的讨论功能将理论知识设计成多个易于开展讨论的主题，让学生们逐个讨论并在课堂上分享自己的见解，从而在分享中把相关的编程理论知识掌握，同时也锻炼了学生们组织表达能力。学生们在分享中讨论，教师引导他们进行思考、创新，让学生们在分享讨论中不断碰撞出思想火花。

(2) 案例教学法

传统的案例教学法可以让授课教师线上 + 线下结合实际案例展示 Python 在数智融合领域的应用，如数据分析、机器学习项目等。通过剖析案例，让学生直观了解知识的具体运用场景、解决问题的思路 and 流程，提高他们分析与解决实际问题的能力。鉴于学生们在日常的学习中已经可以使用多种 AI 软件工具来辅助学习，授课老师可以在预习环节让学生们多准备与他们感兴趣的专业相关的案例。上课时，在案例展示阶段，可以让学生们展示他们的预习成果，从而激发他们的学习兴趣和增强他们的学习主动性。以往的案例展示是授课老师给学生准备的，现在是学生自己给自己准备的。对学生而言，“对什么专业的案例感兴趣就准备什么专业的案例”，从而大大激发了学生的学习兴趣和增强了学生的学习主动性。

(3) 项目驱动法

项目化教学是指以企业真实项目为载体,师生共同完成完整项目任务而进行的教学活动,强调将项目转化为教学过程。^[17]课程团队安排综合性的项目任务,要求学生运用所学 Python 知识和数智融合技术完成从项目规划、代码编写到测试完善的全过程。在项目实践中,鼓励学生在 AI 软件工具给出的结果基础上进行优化,并测试最终的项目结果,培养学生的团队协作、自主学习和

创新思维能力。

(4) 实践教学法

课程授课教师设置大量的编程实践练习，让学生在亲自动手编写代码的过程中巩固所学知识，边练边讲，边讲边练，熟练掌握 Python 程序设计技能。教师可在实践过程中进行现场指导，及时解答学生遇到的问题。虽然现在的 AI 软件工具给出的结果代码正确率已经比较高，而且还提供测试用例，但授课老师仍然鼓励学生自行编码，将自行编码的结果与使用 AI 软件工具得到的结果进行对比，并总结优劣，培养学生的综合判断能力和思考能力。

(5) 小组合作法

课程授课教师组织学生分组完成特定的任务或项目，促进学生之间的交流与协作。通过小组讨论、分工合作等环节，培养学生的团队合作精神和沟通能力以及综合协调能力。以往在“分工”阶段，有部分同学如果分到的工作任务做不出来，就会影响整个团队的效率。现在，鼓励学生们使用 AI 软件工具去解决问题，那就可以很好避免这个问题。而且，学生在解决问题之后自我成就感大大增加，从而增加学生学习的主动性。

(6) 在线学习资源辅助法

课程授课教师利用丰富的在线学习资源，如线上课程视频、编程教程网站、技术论坛等，为学生提供自主学习的拓展途径。学生可以根据自己的学习进度和需求，自主选择合适的资源进行深入学习和知识巩固。现在由于 AI 软件工具的使用，授课教师可以利用 AI 助教进行备课、出题等活动；学生可以利用 AI 提问、AI 助教等工具实现自我学习和答疑等。

(7) 启发式教学法

授课团队教师在教学过程中，尤其是在讨论、学生分享等环节，授课教师通过提问、引导思考等方式启发学生自主探索 Python 程序设计和数智融合相关知识，鼓励学生提出自己的见解和想法，培养他们的独立思考能力和创新精神。

《Python 程序设计》课程采用了项目式教学、启发式教学、案例学习法、混合式学习、合作式学习以及探究式学习等多种教学策略结合，有效融合多种方式并开展教学，从而提升教师混合式教学能力。^[18]

三、AI 赋能《Python 程序设计》课程建设实施过程

(一) 个性化学习路径规划

“个性化教学”（Personalized Teaching）是从施教者视角，以因材施教为根本理念，强调尊重学生个性特征，以学生为中心的教育理念与教学方式。^[19]人工智能驱动的自适应学习平台不仅可以 根据学生当前对知识的理解程度提供个性化的课程计划和练习，如果学生在某个概念上遇到困难，平台可以提供额外的练习、数字视频，甚至一对一的辅导建议，并且所有资源都可根据学生个人学习风格进行调整。^[20]

(二) 教学实践与效果验证

1. 实验设计

课程教学实施“课前一课中一课前一改进”四位一体的闭环

混合式教学过程，课程前注重引领，课程中注重启发，课程后注重创新。^[21]《Python 语言程序设计》课程实践环节主要是培养学生能针对实际问题进行分析，将 Python 语言理论知识与实践操作相结合，积极寻找解题思路并通过编程加以实现，从而验证解决问题过程的正确性，做到理论与实践的统一。整个过程以实践案例贯穿课堂，利用超星平台的课堂签到、分组讨论、抢答、任务发布、测验等功能，通过参与式、案例式、合作式、研讨式教学方法，提高学生的课堂参与度，实现线上线下混合式教学。^[22]

《Python 程序设计》实践实验教学采用“基础实验 -> 综合项目 -> 学科竞赛”逐层递进的方法，让学生从知识内化到技能培养再到素养塑造实现课程培养目标的达成。其中，知识内化主要是通过掌握 Python 语法结构、常用库的使用来实现；能力培养主要通过培养学生程序调试能力（断点追踪、异常处理）、算法设计与分析能力（如递归、分治等思想）的培养来实现；素养塑造能力培养主要是通过养成安全编程意识、代码书写规范习惯及计算思维、数智思维能力的培养来实现。

2. 教学周期与实施流程

根据教学大纲的要求，《Python 程序设计》课程安排了7个上机实验，分别是：运行环境配置、流程控制应用、容器类型的数据应用、字符串的应用、函数的应用、文件的操作应用、数据分析基础。实验的设置根据课程内容和学生对课程掌握的程度循序渐进，每个实验增加了使用 AI 工具的案例，并启发学生对 AI 工具使用的结果进行深度思考，鼓励学生在此基础上进行自我创新。

课程组为了能更好地掌握学生实验的实际学情，在充分调研的基础上，每个月召开一次课程团队的研讨会，重点讨论学生的学习情况和对应的解决方法。同时，课程团队通过开课前、期中、期末的问卷调查了解学生对课程讲授的满意程度，并根据问卷调查的结果进行实时改进。

3. 效果评估

目前，课程组采用的评估主要从学业成绩对比分析、学习投入度变化、教学评价三个方面进行。

(1) 学业成绩对比分析

学生期末考试成绩数据显示：同一专业，期末考试方式均为上机考试，试题难度相当，2024-2025-1 学期（未实施 AI 技术赋能改革教学），学生的卷面成绩平均分为 61.40；2025-2026-1 学期（实施 AI 技术赋能改革教学），学生的卷面成绩平均分为 74.11，比上一个教学学期增长了 12.71 分，增长了 20.7%。

(2) 学习投入度变化

学生在平台上的点击率 2025-2026-1 学期比 2025-2026-1 学期上升了 50.12%，平均操作日志的数量也上升了约 50% 左右。同届学生人数差不多的情况下，2025 年参加 Python 程序设计的学科竞赛人数比 2024 年增加了 40 多人，比赛结果也创新高。

(3) 教学评价

2025-2026-1 学期所有团队授课教师的学生评教分数均在 90 分以上，比以往学期的学生评教分数都要高。这说明经 AI 技术赋能课程教学后学生对授课老师的认可程度比以往学期的高，课程

授课的满意度比以往高，学生的反馈比以往好。

学业成绩对比分析、学习投入度变化、教学评价三个方面的数据来看期末考核的卷面成绩有较大幅度的提升，同一专业不同年级的班级在不同的教学时间段，在试题难度相当的情况下卷面成绩提升了20.7%；学习投入的也有明显的提升，学生学习时间增加了，学科竞赛的参加人数也比同期增加了40多人，比赛结果也创新高；学生们对授课团队教师的评价也比以往的要好。

四、结论与展望

经过 AI 技术赋能课程建设的实施，教学效果得到了明显的提

高，课程团队教师使用 AI 技能的能力得到较大的提高；课程教学资源得到丰富，构建了课程知识图谱，建设了适合师生使用的智能体，课程视频资源得到完善，课程 AI 助教的训练更加适合师生的需求，师生对课程 AI 助教的使用越来越熟练。通过 AI 技术赋能《Python 程序设计》课程建设得到的经验和成果，在未来将尝试在不同的专业课中进行推广和使用，希望借助 AI 大模型的应用将课程建设工作做得更好。

参考文献

- [1] 郑庆华. 人工智能赋能 STEM 教育创新发展：认识与实践 [J]. 中国高教研究, 2025, (01): 1-7. DOI: 10.16298/j.cnki.1004-3667.2025.01.01.
- [2] 党跃武, 龚小刚, 胡廉洁, 等. “为未来而来, 与智慧同行” “有川大风格, 具新质特性”——四川大学 “人工智能+” 赋能一流本科的探索与实践 [J]. 数字与缩微影像, 2024, (03): 4-8.
- [3] 邢园园, 钱玲. 美国一流大学应对人工智能教学应用的改革行动与反思 [J]. 开放教育研究, 2025, 31(02): 24-35. DOI: 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2025.02.003.
- [4] 文雯. 人工智能赋能高等教育的新思考 [J]. 北京教育 (高教), 2025, (03): 29-33.
- [5] 周宇, 于迎霞, 刘淑娴. 程序设计类课程思政元素的挖掘及教学设计 [J]. 计算机教育, 2023, (08): 61-64. DOI: 10.16512/j.cnki.jsjy.2023.08.014.
- [6] 杨蕙, 吴光林, 林金波, 等. 新工科背景下 Python 程序设计课程思政教学研究 [J]. 科教文汇, 2024, (21): 110-114. DOI: 10.16871/j.cnki.kjwh.2024.21.026.
- [7] 李文馨, 张帅, 易博, 胡岚. 基于人工智能技术的个性化智慧教学模式探析 [J]. 学周刊, 2024, (22): 94-97.
- [8] 夏丽华, 唐伟宏, 姜喜秋. “四新” 背景下程序设计课程改革与实践 [J]. 金融理论与教学, 2025, 43 (01): 102-106. DOI: 10.13298/j.cnki.ftat.2025.01.003.
- [9] 李静. 人工智能在程序设计课程混合式教学中的应用 [J]. 中国新通信, 2024, 26(21): 81-83.
- [10] 王聪, 万聪. 大模型时代计算机程序设计类课程教学模式探索 [J]. 计算机教育, 2025, (04): 137-141.
- [11] 胡瑞鹏. 基于赋能教育的程序设计通识课程教学改革及课程建设 [J]. 教育教学论坛, 2024, (29): 57-60.
- [12] 薛芳芳, 邓越萍, 史明, 等. 基于 OBE 理念的程序设计类课程项目驱动教学改革与建设 [J]. 电子元件与信息技术, 2024, 8(02): 240-242+247. DOI: 10.19772/j.cnki.2096-4455.2024.2.060.
- [13] 龚俊, 姜嘉鑫, 柯胜男, 等. 面向 “两个关联” 的程序设计类课程知识点案例库建设实践 [J]. 计算机教育, 2024, (05): 184-188. DOI: 10.16512/j.cnki.jsjy.2024.05.013.
- [14] 李艳, 孙凌云, 江全元, 等. 高校教师人工智能素养及提升策略 [J]. 开放教育研究, 2025, 31(01): 23-33. DOI: 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2025.01.003.
- [15] 黄廷祝. 人工智能时代教学形态的主动变革 [J]. 中国大学教学, 2025, (Z1): 85-91+107.
- [16] 刘艳军, 罗代忠, 尹刚. 教育数字化转型背景下课程建设思路与举措——以程序设计基础为例 [J]. 计算机教育, 2025, (02): 164-169+175. DOI: 10.16512/j.cnki.jsjy.2025.02.021.
- [17] 兰红, 李江华, 管希东. 新工科背景下基于项目化教学的程序设计类一流课程建设 [J]. 计算机教育, 2025, (02): 92-96. DOI: 10.16512/j.cnki.jsjy.2025.02.008.
- [18] 何栩栩, 赵淑平, 王宝英, 等. 智慧课堂教学模式助力 “金课堂” 建设研究——以 “Python 程序设计与应用” 课程为例 [J]. 重庆电子工程职业学院学报, 2024, 33(04): 126-132. DOI: 10.13887/j.cnki.jccee.2024(4).16.
- [19] 陈建校, 刘斯琦, 左梦雪. 人工智能重塑高等教育个性化教学：作用机理与影响效应 [J]. 中国职业技术教育, 2025, (03): 75-84+112.
- [20] 赵晶莹, 吴坚. 人工智能赋能个性化学习：美国 K-12 教育数字化的路径分析 [J/OL]. 比较教育学报, 1-11[2025-05-13]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.2173.G4.20250113.1454.002.html>.
- [21] 徐新爱. 基于 “二联四径三阶” 的算法类课程教学改革 [J]. 计算机教育, 2024, (09): 164-168. DOI: 10.16512/j.cnki.jsjy.2024.09.026.
- [22] 董丹丹, 李国和, 段毛毛. “新工科” 背景下的 “Python 程序设计” 课程建设与实践 [J]. 工业和信息化教育, 2025, (03): 23-27+38.