

基于 AI 的编程学习路径研究与实践

——以《大学计算机基础》课程中的 Python 编程为例

张燕红, 杜晶, 王丽娜

海军航空大学 航空基础学院, 山东 烟台 264001

DOI: 10.61369/RTED.2025240027

摘要: 本文针对《大学计算机基础》课程中 Python 编程教学面临的个性化教学缺失、反馈滞后等痛点, 探讨了如何将 AI 技术深度融入编程学习全过程。系统梳理了 AI 在编程学习中的核心应用场景, 构建了贯穿课前、课中、课后的编程学习路径, 并进行了实践与反思, 为 AI 时代编程教学改革提供了可资借鉴的思路与方法。

关键词: 人工智能; 学习路径; 课程图谱; 编码助手

Research and Practice of AI-Driven Programming Learning Paths —— A Case Study of Python Programming in Fundamentals of "University Computer Science"

Zhang Yanhong, Du Jing, Wang Li'na

College of Aeronautical Basic Sciences, Naval Aeronautical University, Yantai, Shandong 264001

Abstract: This paper addresses the key challenges in Python programming teaching within the course Fundamentals of University Computer Science, such as the absence of personalized instruction and delayed feedback. It explores ways to deeply integrate AI technology into the entire process of programming learning, systematically sorts out the core application scenarios of AI in programming education, and constructs a full-cycle programming learning path covering pre-class preparation, in-class instruction, and after-class practice. Furthermore, it conducts relevant practice and reflection, thereby providing actionable insights and approaches for programming teaching reform in the AI era.

Keywords: artificial intelligence; learning path; course map; coding assistant

引言

随着大语言模型和代码生成模型的日益成熟, AI 正以前所未有的深度和广度渗透到编程教育的各个层面。目前, 编程能力已成为创新型人才的核心素养, 已被纳入我国基础教育改革重点^[1]。

《大学计算机基础》课程是我校生长军官高等教育的一门必修课, 着重培养学生的计算思维和信息素养^[2]。Python 程序设计是该课程的重要内容。在当今数智时代, 依托在校课程, 探索如何借助 AI 有效学习编程, 对于提升学生信息智能素养, 具有重要的现实意义。

一、《大学计算机基础》课程中的 Python 编程现状分析

传统的编程教学通常遵循“教师讲授-学生练习-教师批改”的路径^[3]。这种模式存在诸多痛点:

(1) 个性化教学缺失。学习过程中学生编程能力分化严重, 传统课堂教学难以兼顾个体差异, 无法精准定位学生能力短板。

(2) 代码错误诊断周期长。传统课堂中, 学生编程实践错误率高达 60%, 代码错误诊断依赖人工, 人工平均调试时间长达 15

分钟/题。

(3) 作业批改反馈滞后。传统人工批改耗时长, 大规模班级作业批改需要教师投入数十小时, 导致反馈周期长达一周。

近年来, 以生成式人工智能和智能化教学平台为代表的 AI 技术为破解上述难题提供了全新思路^[4]。然而, 在实际应用中, 学生借助 AI 大量抄袭代码, 不求甚解的案例比比皆是。因此, 依托《大学计算机基础》课程, 探索如何正确应用 AI 有效学习编程, 具有非常重要的意义。

二、AI 在编程学习中的应用场景

目前 AI 技术正深度融入编程学习的各个环节^[6]。我校《大学计算机基础》课程依托头歌平台建设了智慧课程，一体化融合了教学资料、视频直播、课堂实训、在线考试、讨论交流等模块。依托该平台建设了课程图谱，包含知识图谱、能力图谱和素质图谱，将课程内容、课程资源和教学目标深度融合。针对知识点建设了实训任务库，每个任务设有若干关卡，以游戏闯关的形式递进式进阶，助力学生边学边练，强化实践。基于 DeepSeek 搭建了智能体，实现全天候学习陪伴。经过两个学期的探索实践，作者梳理了 AI 在《大学计算机基础》Python 编程学习中的核心应用场景。

（一）课程图谱

课程图谱系统化构建了课程的知识体系、能力架构和素质模型，将课程内容和教学目标可视化地呈现给学生，帮助学生一目了然地看到课程的整体架构、知识点的层次关系和依赖关系^[9]，以及知识点和课程教学资源、能力、素质的关联。通过课程图谱，学生能及时了解各知识点的掌握情况以及能力和素质的欠缺之处，从而自主规划学习内容，提高学习的自主性和针对性。

教师利用课程图谱合理组织教学内容、有效整合课程学训资源，并根据班级学习数据，观察学生各知识点掌握情况，能力和素质模型的构建情况，发现学生普遍薄弱的知识点和有待提升的能力或素质，及时调整教学策略，开展个性化辅导，实现因材施教。

（二）智能答疑

无论是教学课堂内还是课堂外，学生随时随地可以使用智能体的智能答疑功能，与 AI 对话，让 AI 答疑解惑。学生在与 AI 对话过程中，需要讲究一定的策略，例如，可以让 AI 采用“苏格拉底”提问法帮忙求解复杂问题等。

（三）错题推送

AI 智能体根据学生在课堂作业和测验中的错题，可以生成相关知识点的新试题，供学生巩固练习。例如，学生在测验中的一道错题，是关于 for 语句的使用。一键点击 AI 智能体的错题推送功能，即可生成一道类似的关于 for 语句使用的新题目，供学生举一反三。

（四）智能出卷

AI 智能体可以根据已有试卷或通过提供试卷参数，智能生成新试卷，供学生广泛练习。例如，通过与 AI 智能体交流提供如下试卷参数：针对“函数的定义与调用”知识点，出 5 道选择题，每题 10 分；出 2 道编程题，其中一道简单，一道偏难，每题 25 分，并给出答案及解析。

（五）编码助手

编码助手可实现智能审题、语法检查、代码诊断、代码评价、代码优化、代码注释等功能。当学生遇到较复杂的问题，可借助编码助手智能审题，让其帮忙快速拆解任务，提供解题思路。当学生遇到语法类错误时，可通过编码助手进行语法检查，实时获取互动支持。当代码运行不通过，可借助编码助手进行代

码诊断，并提出修改建议。编码助手能从多个维度对代码进行评价，并对代码进行智能优化，还可对代码进行注释，增加可读性。

三、基于 AI 的编程学习路径

（一）设计思路

本文从学习特征分析、学习目标设定、学习内容规划、学习方法指导及学习资源推荐五个核心方面，阐述基于 AI 的编程学习路径设计思路。

AI 可为每位学生构建一个动态更新的画像，包含其知识掌握度、常见错误模式等，这是 AI 个性化学习路径设计的基础。基于精准的学习者画像，学习目标采用宏观目标与微观目标相结合的方式设定。宏观目标一般由教师根据课堂教学计划设定，微观目标可借助 AI 编程学习平台的实训任务设计，将一个大任务拆解为循序渐进的若干小任务，即一道道关卡。对于大多数学生，AI 会根据知识图谱推荐一条最优学习序列，确保知识结构的连贯性和完整性^[7]。学生可随时就任何问题向 AI 提问，并能要求其用多种方式进行解释，直到理解为止。根据学生的当前学习目标、知识漏洞和学习特征，AI 精准推荐学习资源。

（二）设计流程

1. 课前

课前，教师在基于 AI 的编程学习平台发布学习任务和学习资源，指导学生进行预习，自主解决一些概念、认知、运算类的简单问题。学生登录学习平台，查看学习任务，查阅学习资料并观看教师发布的视频，遇到不懂的问题，可借助 AI 答疑解惑。自学完成后到“在线考试”中进行课前模拟测试。AI 根据学生学习数据和测试成绩，进行学习分析，教师查看模拟测试结果和 AI 反馈，进行教学设计。

2. 课中

课中，师生主要处理重难点内容。教师在基于 AI 的编程学习平台发布实训任务。学生在求解任务的过程中，可借助 AI 编程助手，进行智能审题、语法检查、代码诊断、代码评价、代码优化等。AI 通过分析学生实训任务的完成时间、评测次数、错误类型以及与其交流的方式等，生成总结报告和学生画像。教师根据 AI 反馈，调整教学策略，进行个性化辅导。

3. 课后

课后用于巩固拓展。教师针对教学重难点，借助 AI 智能出卷或设计发布拓展任务，作为课后作业。学生在完成课后作业的过程中，可借助 AI 查漏补缺。对于错题，可借助 AI 定位知识点，既可以让 AI 助教进行讲解，也可以借助知识图谱回溯到课程资源加强学习，还可以借助 AI 进行错题推送，以加强巩固。

（三）实践案例

以“Python 基本语句”为例，介绍基于 AI 的编程学习路径实践。课前教师发布学习任务单，指导学生自主预习，并根据学情数据辅助教学设计。课上，教师以“轰炸任务弹道计算”为案例，将控制语句等知识贯穿其中，并以问题求解为主线，设置以

下四个子问题：①弹道推演—当轰炸机抵达预定空域时释放弹头，试计算弹头飞行5秒后的空间坐标。（覆盖知识点：赋值语句、输出语句）。②实时弹道预测—输入任意时刻 t(s)，输出弹头坐标，需包含落地预警功能。（覆盖知识点：输入语句、选择语句）。③战术覆盖分析—生成开始时刻至炸弹落地时刻内弹头运动轨迹报告，展示每秒坐标变化。（覆盖知识点：循环语句）。④生成运动剖面图—用 Matplotlib 模块生成运动剖面图（拓展任务，可借助 AI 学习并实践）。以任务为牵引，教师边讲解边演示，在求解问题的过程中，学生边学习知识，边实践练习，遇到思路、知识、语法、纠错等问题，及时与教师或 AI 编程助手进行交流，以达到通过实践及时内化的目的。教师通过 AI 编程学习平台实时监控学生的学练情况，对学习效果不理想的学生及时干预指导。课堂实训任务设计4关，并设置最后一关为拓展关卡，是基于个性化学习的考虑，为优秀学生提供“跳一跳”的空间。课后教师及时发布课后作业，学生及时巩固拓展，教师通过 AI 编程学习平台收集学生全过程学习数据，进行教学反思，并借助 AI 推送个性化资源，进行个性化辅导。

（四）教学反思

1. 教师要引导学生正确使用 AI。

首先帮助学生明确 AI 的工具属性，强调它应该是增强思考而非替代思考的助手。然后设计具体的使用流程。如上述案例中，专门设计了一个拓展学习任务，教师可提供参考提示词“我想用

Matplotlib 可视化模块生成炸弹运动剖面图，但对于这部分知识不太会，你能帮我介绍一下吗？”，让 AI 进行扩展资源推荐；然后提供参考提示词“用 Matplotlib 可视化模块生成炸弹运动剖面图，并给出解释。”，让 AI 帮忙完成生成式学习任务。再如，在编码过程中，要求学员采用“先原创—再借助—后优化”模式。总之，教师要教给学生“会提问、会分析、会思考”的做法，坚决杜绝一味依赖 AI，养成思维惰性^[8]。

2. 教师要深入挖掘 AI 在个性化支持方面的潜能。

目前，AI 在个性化支持方面的潜力尚未充分挖掘。实践中虽然可以通过智能批改系统对学生试卷及实训任务生成报告，但学情数据分析仍停留在错误类型统计层面，未能与个体学习轨迹深度融合^[9]。后续将深入挖掘 AI 多维循证功能，实时记录学生的语言表达、合作表现等多维数据，生成更具针对性的学情画像，实现从“群体教学”到“个体诊断”的精准干预。

四、结语

人工智能技术的兴起，不是对传统编程教学的颠覆，而是一次深刻的范式重构与价值重塑^[10]。在 AI 时代的教育实践中，教师需要坚守“育人”的本质，引导学生善用技术而不为其所困，最终培养出能够驾驭智能工具、具备批判性思维和强大问题解决能力的创新型人才。

参考文献

- [1] 卢滇楠, 张强. 生成式人工智能赋能高校课程教学: 以“化工热力学”课程为例 [J]. 高等工程教育研究, 2024(2): 89-95.
- [2] 张燕红, 李瑛, 王凤芹等. 基于对分课堂的计算机基础课程智慧教学研究与实践 [J]. 计算机教育, 2022(6): 59-61.
- [3] 屈玉玮, 张春兰. DeepSeek 类人工智能赋能的 Python 编程课程“师-生-机”一体化教学模式探索 [J]. 现代职业教育, 2025(24): 101-102.
- [4] 谢幼如, 陈薇, 邱艺. 人工智能赋能高校课堂教学重构研究 [J]. 电化教育研究, 2025(10): 5-7.
- [5] 王郢, 丁邦思勤, 赵静, 等. 使用 AI 助手进行创新教学: 生物化学教育中的应用和影响评估 [J]. 数字教育前沿, 2025, 3(1): 102-115.
- [6] 王亚飞. 融合知识图谱与 AI 测评的计算机基础课程 OBE 评价体系构建与应用分析 [J]. 信息系统工程, 2025, (11): 165-168.
- [7] 徐新爱. 基于知识图谱的人工智能课程实验教学研究——以“人脸表情识别”实验项目为例 [J]. 中国现代教育装备, 2025, (21): 26-29. DOI: 10.13492/j.cnki.cmee.2025.21.048.
- [8] 刘毅. 人工智能时代的教育技术及应用 [M]. 化学工业出版社: 2024: 168.
- [9] 张继威, 陆婧, 张兆远. AI 大模型在高等教育课程个性化教学路径构建中的应用研究 [J]. 高教学刊, 2025, 11(34): 17-20.
- [10] 曹晓航. AI 驱动的个性化学习推荐系统开发 [J]. 软件, 2025, 46(05): 47-49+108.