

人工智能视域下高校 C++ 课程教学创新探究

刘群

四川大学锦江学院, 四川眉山 620860

DOI: 10.61369/RTED.2025290016

摘要 : 随着生成式人工智能技术的快速发展与普及应用, 高等教育正式进入智能化、智慧化转型与改革时期。在高校计算机类专业中, C++ 属于核心基础课程, 教师应顺应人工智能浪潮, 推动课程教学的创新与升级。本文即以此为研究背景, 通过剖析教学资源供给、学生认知差异弥合以及传统教学支持体系等方面面临的教学问题, 进而从构建“教—学—评”智能化闭环、引入交互式 AI 辅助调试、创设项目驱动的 AI 融合实验、赋能教师与重塑评价体系等视角提出人工智能赋能高校 C++ 课程教学创新的有效策略, 以此构建人工智能赋能教学范式, 着重培养学生的计算思维、工程能力与智能素养, 从而更快适应未来的智能化社会。

关键词 : 人工智能; C++ 教学; 教学创新; 智能助教

Research on the Innovation of C++ Course Teaching in Universities from the Perspective of Artificial Intelligence

Liu Qun

Sichuan University Jinjiang College, Meishan, Sichuan 620860

Abstract : With the rapid development and widespread application of generative artificial intelligence (AI) technology, higher education has officially entered a period of intelligent and smart transformation and reform. Among the core basic courses for computer majors in universities, C++ is a fundamental core course. Teachers should keep up with the AI wave to promote the innovation and upgrading of course teaching. Against this research background, this paper analyzes the teaching problems faced in aspects such as the supply of teaching resources, the bridging of students' cognitive differences, and the traditional teaching support system. Furthermore, it proposes effective strategies for AI-empowered innovation in C++ course teaching from the perspectives of constructing an intelligent closed-loop of "teaching-learning-evaluation", introducing interactive AI-assisted debugging, creating project-driven AI-integrated experiments, empowering teachers, and reshaping the evaluation system. The aim is to build an AI-empowered teaching paradigm, focus on cultivating students' computational thinking, engineering capabilities, and intelligent literacy, and thus enable them to adapt more quickly to the future intelligent society.

Keywords : artificial intelligence; C++ teaching; teaching innovation; intelligent teaching assistant

引言

随着大型语言模型等技术推动人工智能升级, 现代社会各行各业均处于智能化升级改革进程中。高等教育也迎来了新的挑战与机遇, 尤其在《“十四五”数字经济发展规划》背景下, 深入发展智慧教育已经成为高校坚持践行的重点改革方向。本文即以 C++ 课程为研究对象, 针对本课程概念抽象、入门难度大、师资和课时限制、教学反馈滞后等特征与问题, 提出基于 AI 模型的教学创新策略, 以此构建一个以学生为中心、数据驱动、人机协同的新型教学生态。

一、人工智能视域下高校 C++ 课程教学面临的问题

(一) 学生认知水平的高度差异化与标准化教学供给之间的矛盾日益尖锐

当前高校在 C++ 课程教学中, 多数教师采用统一的教学进度与教学内容, 并针对不同基础学生的学习需求进行个性化设计。

一方面, C++ 课程具有陡峭学习曲线特征, 部分学生由于学习能力薄弱, 容易在前期概念理解环节脱节, 从而难以跟上学习进度^[1]; 同时也有部分学生具有一定编程基础, 或者具有较高的学习天赋, 因而容易认为统一课程设计进度拖沓。另一方面, 教师的时间与精力有限, 因此在正常教学中很难针对每个学生进行定制化设计, 更无法为其提供精准的学习路径与薄弱点诊断。尽管部

分教师通过线上论坛或课后答疑环节可以有效解决部分学生的疑问，但终究受到时间限制，难以达到规模化与即时性服务效果。

（二）高质量、情景化教学资源的动态生成能力不足

C++ 课程教学兼具语言教育与实践教学特征，教师不仅要指导学生掌握编程语言的语法规则，而且要通过大量工程实践案例进行启发与引导，以此培养学生运用编程解决问题的综合能力与工程思维。但在传统教学模式下，备课活动主要依靠教材案例与教师个人积累，相关资源的更新速度慢且数量有限，难以根据学生的兴趣方向快速生成对应的情境习题与项目活动，不仅影响了教师的教学成效，而且不利于学生的学习兴趣建设^[9]。此外，针对 C++ 课程中复杂的概念讲解环节，教师也缺少能够根据学生当前代码上下文即时生成解释、反例或可视化示意图的动态资源生成工具，无法通过直观、便捷的方式辅助学生理解，未能有效降低学习门槛。

（三）传统人工支持体系难以应对大规模、即时性的实践指导需求

C++ 课程的学习重点在于编程实践，而调试环节是学生在实践学习中耗时最长的阶段，也是更容易受挫的环节。在实际教学或训练中，学生在编程练习中出现编译错误或者运行逻辑错误的问题非常广泛，也是学生在学习面临的难以独立解决的重点问题^[9]。在此背景下，教师的针对性指导至关重要，但由于学生数量过多，教师往往难以一对一解答学生的问题与疑惑，甚至由于响应延迟，既使得学生的学习积极性下降，又影响了教师的教学进度。

二、人工智能赋能高校 C++ 课程教学创新策略

（一）构建“智能备课—个性学习—精准评估”的教学闭环

针对学生差异化与标准化教学之间的矛盾，教师可以基于生成式人工智能改造教学体系，构建“智能备课—个性学习—精准评估”的前、中、后三环节教学闭环，以此创设基于数据驱动的教学模式，提供个性化、精准化的教学服务。

例如在基于 AI 学情画像的“指针与内存管理”靶向教学设计中，教师可以通过四个流程实施个性化教学。第一，课前智能预习。教师可基于 Deepseek 等大语言模型为学生生成一组涵盖指针声明、运算、数组关系及动态内存分配的梯度练习题，以此作为预习环节的核心任务。具体来说，教师通过线上平台发布预习任务，要求学生自主学习课程相关理论知识，同时完成教师提供的预习训练任务，为课上学习做好准备。第二，AI 自动批改与诊断。学生预习活动结束后，将其完成的预习任务成果提交。教师可运用系统自动批改并生成相应的检测报告，结合报告数据掌握学生错误率最高的知识点，并以此为基础调整教学重心。第三，课堂靶向讲解。根据预习任务检测报告，教师可以了解学生在“动态内存释放”“指针作为函数参数”两个概念点存在疑惑与问题^[4]。对此，教师即可基于 AI 生成内存泄漏代码、野指针案例等典型错误案例，并组织学生建立小组进行剖析与思考。第四，课后个性化巩固。课程结束后，教师可以依托人工智能教学系统

为学生推送相应的课后巩固练习题。一方面，可以根据学生课堂学习情况与犯错点，为学生推送针对性的训练内容。比如在“动态内存释放”方面存在理解误区的学生，可以获得关于 new/delete 配对、智能指针的练习内容^[9]。另一方面，在课后训练结束后，教师可以依托 AI 反馈重新生成学情画像，既可以验证教学效果，又可以进一步了解学生的问题与缺陷，从而构建持续性的改进与指导闭环。

（二）引入交互式、引导型的 AI 编程调试伙伴

针对 C++ 课程教学中学生在编程调试环节面临的各项问题与困境，教师可以通过引入交互式、引导型的 AI 编程调试机器人进行辅助。当学生在编译或运行环节出现错误时，即可调用 AI 进行错误信息分析与程序检验。教师可以设定 AI 优先提供指导方案，引导学生通过思考自主解决问题；当学生屡次尝试后无法解决时再由 AI 给出完整的解决方案，以此避免学生对人工智能产生依赖，同时还有利于培养学生独立解决问题的能力。

例如在集成 DCC Sidekick 工具的“链表实现”调试课上，教师可以通过以下几个环节优化教学流程。第一，环境搭建。在实验课开展前，教师应为学生配置集成 DCC Sidekick 插件的 C++ 在线编程环境^[6]，以此打造辅助学生编程调试的智能“伙伴”。第二，任务布置。教师为学生布置学习任务，可以依托具体情境，要求学生独立完成一个单链表的插入、删除和遍历操作。第三，自主编程与 AI 伙伴支持。学生根据任务要求进行自主编程，在编程过程中遇到错误时，可以运行 dcc-sidekick 命令，由此调入 DCC Sidekick 工具，通过网页界面展示代码、错误信息及堆栈状态，同时附有一个聊天窗口。第四，引导式对话调试。学生通过聊天窗口向人工智能描述和反馈问题，比如“插入节点后，遍历时程序崩溃”，AI 系统不会直接给出答案，而是基于学生提问检测代码信息^[7]，并给出回应进行启发和指导。比如“我看到崩溃发生在遍历函数的 while 循环中。让我们检查一下：新节点插入后，它的 next 指针是否被正确设置了？尾节点的 next 指针在插入后是否可能变成了一个无效值？你可以试着画一下插入前后的链表结构图吗？”^[8]，学生可以按照要求自主筛选问题并解决问题。第五，总结与反思。在课后环节，学生需根据课程学习内容与成果提交调试日志和反思报告，记录在人工智能系统引导下发现和解决问题的过程，并与其他同学分享，有效强化其元认知能力。

（三）设计融合 AI 知识的进阶式、项目驱动综合实验

人工智能本身也属于 C++ 课程中的高级应用场景，因此教师还可以设计贯穿课程中后期的综合实验项目，让学生逐步掌握现有 AI 接口的应用技巧与核心 AI 算法的实现原理，为学生就业发展奠定基础。

例如在“基于 AI 智能博弈的对战游戏开发”主题大作业设计中，教师即可通过作业形式要求学生基于 AI 开发一款小游戏。第一，项目启动与框架设计。在 C++ 课程中后期，教师即可为学生发布大作业，例如：开发一款类似“泡泡堂”的 C++ 桌面游戏。在该作业下，教师需要提前为学生提供基础图形渲染和输入处理框架^[9]。第二，阶段性任务分解。教师需要将大作业任务分解，要求学生按照能力递进式完成任务。基础阶段，要求学生能够实

现角色控制、地图碰撞检测等基础功能。AI 集成阶段，要求学生能够引入 AI 对手，并为 AI 设计自动寻路算法。AI 进阶阶段，要求学生创建简单的博弈对抗逻辑，指导 AI 根据玩家位置做出进攻、撤退等不同决策。创新阶段，要求优秀学生能进一步探索复杂智能检测或行为树的开发，不断提升 AI 对手的智能水平。第三，总结与分享。大作业完成后，需要学生提交成果，并总结分享在实现寻路、决策算法时的编程技巧、调试心得和优化策略。第四，验收与评价。教师设定多元化的评价点，对学生作业中的代码正确性、工程规范性、AI 行为合理性、代码性能以及学生在项目中展现出的问题解决能力与思维水平等进行评价。

（四）打造“AI 增强型”教师团队与多元化评价体系

在人工智能技术支持下，教师还应依托数据驱动优化评价体系。一要积极开发融合 LLM 的教学辅助系统，以此根据学生作

业、答疑情况、学生线上学习行为等数据生成个性化报告。二要同步改革教学评价体系，建立“过程 + 能力 + 创新”的多元评价模式，尤其增加对代码审查、项目设计、实验报告、同行评议以及在 AI 辅助下所展现的解决问题过程等环节的评价权重^[10]，降低对最终代码“正确性”的绝对依赖，鼓励探索与创新。

三、结语

综上所述，人工智能的浪潮不可逆转，其对高等教育的积极作用值得深入开发。针对高校 C++ 课程而言，教师应深入推动教学生态闭环、教学辅助机制、综合实验活动以及多元评价体系的改革优化，以此打造个性化、精准化、智能化的课程范式，强化学生的智能素养与综合能力，使其成为面向未来的卓越工程师。

参考文献

- [1] 贾新宇, 祝小蜜, 周冰. 人工智能时代下 C 语言程序设计课程教学改革探索 [J]. 信息与电脑, 2024, 37(24): 229-232.
- [2] 李清丽, 邵一萌. 生成式人工智能在 C 语言程序设计教学中的应用探索 [J]. 计算机教育, 2024, (12): 103-108.
- [3] 孙凤霄, 光永星, 高志蕊. 基于 OBE 理念的应用型高校 C++ 课程教学改革研究 [J]. 办公自动化, 2024, 30(18): 38-40.
- [4] 曾静. 人工智能辅助语言教学的利与弊——索绪尔语言学理论视角 [J]. 新西部, 2024, (04): 189-194.
- [5] 肖瑶. 人工智能系统在 C 语言编程教学中的应用研究 [J]. 科技资讯, 2024, 23(08): 214-217.
- [6] 于永涛. 人工智能赋能 C++ 程序设计课程的教学改革与实践研究 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(35): 178-180.
- [7] 孙庆英, 李家宏. C++ 面向对象程序设计课程思政元素挖掘与建设策略探析 [J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(34): 142-144.
- [8] 杨泽森, 田秀霞. 基于知识图谱的 C++ 课程教辅工具设计与应用 [J]. 计算机教育, 2021, (08): 161-165.
- [9] 陈光. 地方高校电子信息工程专业“数据结构与 C++”课程教学改革研究 [J]. 科教导刊 (上旬刊), 2020, (31): 117-118+121.
- [10] 江涛. PBL 教学模式在高校“C++ 程序设计”教学中的应用研究 [J]. 无线互联科技, 2019, 16(06): 92-93.