

基于数字化与 AI 融合的 C 语言课程教改探索

王华, 王玲维*, 吴楚涵
广东科技学院, 广东东莞, 中国
*通讯作者

【摘要】传统 C 语言课程存在教学模式固化、入门门槛过高、实践反馈滞后、个性化育人缺位诸种突出问题, 且又恰逢教育数字化迅猛发展的窗口期, 本文从教育数字化和人工智能两者的融合角度出发, 自然、妥帖地提出了 AI 与数字化深度融合的 C 语言课程教学改革方案, 系统、有层次地构建起课前 AI 学情诊断、课中人机协同授课、课后智能分层辅导、全过程多元评价的四阶段闭环教学体系, 从教学内容重构、教学流程再造、考核机制优化诸方面做了周密设计。教学对照实验结果明确有力地证明, 所提出的融合教学模式能切实降低入门难度, 提高编程实操能力, 提升课堂整体教学质量, 因此也是高校同类程序设计基础课程数字化、智能化教学改革极好的参照范例。

【关键词】教育数字化; AI 赋能; C 语言; 教学改革; 人机协同; 过程性评价

【基金项目】广东科技学院 2025 年度质量工程建设项目高等教育教学改革研究项目 (编号: GKZLGC2025033); 广东科技学院 2025 年度质量工程建设项目高等教育教学改革研究项目 (编号: GKZLGC2025034)

1. 引言

C 语言是计算机类、电子信息类、智能制造类等工科专业最典型、最基础的程序设计课程, 也是学生建立编程逻辑、掌握代码规范、形成问题拆解思维、养成工程实践素养的理想载体, 因此在专业人才培养体系中具有奠基性意义。但毋庸讳言, 传统教学模式下的 C 语言课程存在十分明确、根植甚深的“重理论灌输、轻实操训练、重语法记忆、轻能力培育”的种种弊端, 课堂多以语法知识点逐条讲解为主, 未重视学生编程思维及实操能力的系统培养, 故学生常陷入“理论听得懂、动手写不出、程序调不通”的僵局, 也由此自然地产生畏难情绪, 出现能力两极分化的问题。

国家教育数字化战略纵深发展, 智能代码评测、AI 大模型答疑、学情大数据分析、可视化仿真教学诸种技术都日趋成熟, 因此为程序设计类课程的教学模式革新提供了十分扎实、有力的支撑。把数字化教学平台及 AI 智能工具自然、妥帖地融入课前、课中、课后全流程, 就能打破传统标准化教学的种种桎梏, 直接解决师资答疑不足、反馈滞后、分层教学困难等长期存在的问题, 由此自然地构建起智能化学情诊断、即时化纠错反馈、个性化分层辅导、全流程量化评价的新型教学机制, 也因而更有利于教学从

“以教为主”转向“以学为本”, 真正实现知识传授、能力培养、价值塑造三者的有机统一, 更符合新时代工科应用型人才数字化素养及工程能力的培养要求[1-3]。

2. 传统 C 语言教学现存问题

2.1 知识抽象, 学生入门难度大

C 语言中指针内存、数组操作、递归算法、结构体诸种内容理论逻辑性极强, 底层原理又十分难懂, 而传统教学主要是用文字讲解配合静态课件, 故学生不易从理论上直观、自然地理解程序运行机制及内存逻辑, 因此入门认知门槛很高, 学生容易出现畏难厌学情绪, 班级学习也就自然形成两极分化。

2.2 教学模式固化, 缺乏个性化指导

目前 C 语言课堂以传统讲授式为主, 故课堂上所采用的是统一进度、统一案例、统一任务的标准化模式, 不能很好地满足不同基础学生个性化学习的需要, 又因课堂上机实训人数较多, 教师答疑时难以做到一对一辅导, 故学生编程中的错误、逻辑问题长期积累, 自主调试能力提高缓慢。

2.3 实践反馈滞后, 训练效率低下

编程学习本质上离不开实践及即时纠错, 而传统模式中学生代码中所犯的语法错误、逻辑错误、算法错误都不能获得实时反馈, 因此纠错要依靠教师人工批改, 故反馈

周期长、效率低,学生有效练习量不够,问题不能真正闭环解决,也就难于形成规范的编程思维,代码编写、调试能力自然受限。

2.4 考核方式单一,无法体现综合能力

传统课程考核以期末笔试为基本依据,又以语法知识点记忆为考查重点,故忽略了编程实操、算法设计、代码规范、问题调试诸种核心能力的考查,因此单一终结性考核不能很好地反映学生综合编程素养及工程实践能力。从有利于满足新时代应用型人才培养要求的角度去考虑[4]。

3.数字化与 AI 融合教改总体设计

3.1 改革思路

本文以教育数字化转型为大背景,十分自然、妥帖地提出了“数字化筑基、AI 赋能增效、能力导向育人”的总体改革思路,由此出发重构课程教学流程,让课堂从“教师单向讲授驱动”平稳、有序地转向“学生自主探究、人机协同共进”,进而系统、有层次地建构起人机协同、精准施教、动态迭代的智能化教学体系,也因而很好地解决传统教学诸种痛点[5]。

3.2 整体教学框架

从 C 语言课程的特点及学生能力培养的需要出发,自然、合理地建立了“四阶段闭环式”智能化教学模型,即课前 AI 学情诊断,课中智能互动教学,课后分层 AI 辅导,全过程多元评价,由此形成了全流程、闭环式、能迭代的完整育人体系,参见图 1。

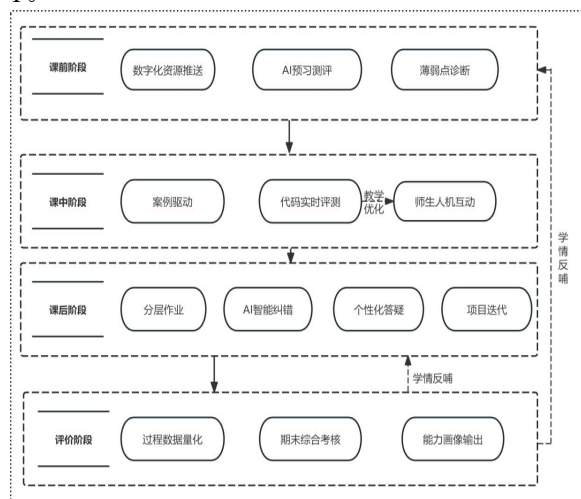


图 1.AI+数字化融合教学整体框架

本模型把课前、课中、课后、评价诸环节有机、自然地连成一条完整的育人链条,各个环节均有明确而巧妙的设计:课前用数字化教学平台推送学习资源,进行 AI 预习

测评,由此智能、及时地诊断学生知识薄弱点,准确把握学情,故能真正做到以学定教、精准备课。课中采用案例驱动式教学模式,配合智能代码评测技术对编程实操予以实时检测,创设师生互动、人机协同的多维智慧课堂,因而课堂训练的质量和效率都得到切实提高。课后根据学生学情差异布置分层梯度作业,再以 AI 工具辅助完成代码智能纠错、个性化答疑解惑,自然、妥帖地引导学生进行项目迭代优化,巩固学习成果。评价阶段将学生全过程学习行为数据与期末综合考核结果加以整合,用 AI 生成学生个性化能力画像,做到评价的科学化、精细化、多元化。更难得的是各阶段数据及评价结果都通过学情反馈机制主动、及时地优化教学流程,真正实现教学质量的螺旋式提升[6]。

4.具体教改实施策略

4.1 重构分层递进教学内容体系

学生基础差异大、重难点难掌握、理论与实践脱节诸种问题十分突出,故本文自然、妥帖地借助 AI 可视化演示、智能对比分析技术,打破传统按章节平铺直叙的内容架构,重构“基础夯实、难点突破、综合创新”三层递进式教学内容体系,由此让教学内容从碎片化、理论化顺利过渡到系统化、项目化、可视化[7]。

4.1.1 基础夯实层

从数据类型、分支结构、循环语句、数组及基础函数诸种内容入手,以 AI 动态可视化技术把程序执行流程、变量变化、程序跳转逻辑都自然、清楚地呈现出来,因此能将抽象语法规则转为动态演示,极好地降低入门难度,也利于零基础学生建立编程思维。

4.1.2 能力提高层

从指针、结构体、链表、文件读写诸种课程重难点出发,把 AI 代码对照分析、智能纠错比对的功能自然、合理地结合起来,系统、有层次地进行正误代码对比讲解,算法逻辑拆解,易错点辨析,又辅以内存分配、指针指向、数据存储、参数传递各机制的可视化演示,由此彻底突破学习瓶颈。

4.1.3 综合创新层

从工程应用能力培养的目标出发,有层次、有逻辑地设计教学场景中能体现行业基本要求的综合实训项目,即简易计算器、学生信息管理系统、经典小游戏设计,由此自

然、合理地引导学生整合所学知识，完成需求分析、程序设计、代码编写、调试优化、功能迭代诸种能力的系统训练[8]。

4.2 构建全流程人机协同教学模式

4.2.1 课前 AI 学情诊断，实现精准备课
 以超星学习通平台为依托，课前有层次、有计划地推送微课视频、课件及前置习题，再用 AI 智能批改、学情统计诸种功能自动收集答题数据，由此自然、客观地找出班级共性漏洞及个人薄弱环节，生成可视化学情报告，教师据此确定课堂重难点，真正实现以学定教、精准施教[9]。

4.2.2 课中智能实训互动，提升课堂效能

课堂上很好地运用了“案例导入、问题拆解、算法设计、代码实操、智能评测”五步智慧教学法，因而能自然、妥帖地做到精讲多练、即时训练，学生当堂即完成代码编写及算法实现，又借助智能代码评测系统及 AI 工具对语法错误、逻辑漏洞、代码规范诸种问题即时检测，及时推送纠错思路、优化方法及规范写法，故而课堂实操密度极大提高，纠错效率明显提升，真正形成师生互动、人机协同的高效智慧课堂。

4.2.3 课后全天候智能辅导，闭环巩固提升

课后答疑存在不足、问题积累不能闭环的诸种痛点，可很自然、妥帖地借助 AI 智能辅导工具来建设全天候答疑体系，让学生课后自主练习、项目迭代时都能及时获得代码纠错、算法讲解、知识点答疑诸种服务，做到随时练习、随时纠错、随时提高，真正延伸课堂时空[10]。

4.3 搭建全过程多元智能评价体系

传统课程有“重终结、轻过程、重结果、轻能力”的评价弊端，要构建过程性评价与终结性评价相结合的多元化智能考核体系，把课前、课中、课后全学习链条都予以覆盖，据此对学习态度、知识掌握、实操能力、综合素养诸种要素予以客观量化，详见表 1。

数字化平台对学生学习时长、预习数据、课堂互动记录、代码提交次数、作业质量诸种全过程行为数据都予以完整采集，故能以 AI 大数据分析为基础自动生成学生个性化学习能力画像，由此自然、准确地找到知识薄弱点、算法思维短板、实操能力缺陷，进而做到数据化、精细化的智能评价，

也发挥评价的导向、激励、改进诸种功能。

表 1.课程多元评价指标体系

评价模块	评价内容	占比
课前预习	视频学习、预习测验、知识点掌握情况	15%
课堂表现	课堂互动、随堂编程练习、答题情况	20%
课后实践	作业完成质量、代码规范、调试能力	25%
终结考核	理论基础+综合编程实操	40%

4.4 深耕课程思政，落实立德树人育人目标

坚持知识传授与价值塑造同向同行，系统、有层次地挖掘 C 语言课程中所蕴含的思政元素，把思政教育自然、妥帖地融入教学全过程：用程序编写的规范性、严谨性培养学生严谨求实、恪守规范、一丝不苟的治学态度，用程序调试、算法迭代的过程培养学生正视问题、攻坚克难、精益求精的进取精神，用小组协同项目开发锻炼学生团结协作、互帮互助的团队精神，由此真正做到专业能力、思政素养双提高，立德树人的根本任务落得实、见实效[11]。

5.教学改革实践效果分析

要客观、可靠地检验 AI 与数字化融合教学改革的成效，本文自然、妥帖地选取了本校 2025 级数据科学与大数据技术专业两个基础水平相近的平行班级做对照实验：实验班用本文所设计的智能化闭环教学模式，对照班沿用传统讲授配合常规上机实训的模式，两班师资、教学内容、课时都严格一致，期末诸种指标的对比见表 2。

表 2.课程多元评价指标体系

评价指标	对照班	实验班
课程平均分	71.3	82.6
不及格率	13.9%	4.6%
课堂参与度	64%	93%
代码独立完成率	58%	91%

由表 2 可知，与传统模式相比，智能化教改的成效十分清楚、充分：实验班平均分提高了 11.3 分，不及格率 13.9% 降到 4.6%，因而较好地解决了学习两极分化的问题，又自然地提高了学生课堂参与的积极性，其独立编程、调试能力都得到切实提高。因此可以十分自然、妥帖地得出结论：数字化与 AI 融合教学模式有利于激活学习主动性，打好实操基础，切实提高质量。

6.存在问题与改进策略

目前 AI 与数字化教学融合的实践当中

存在着若干值得重视、有待解决的问题，宜予以客观分析。

一是目前部分学生对 AI 工具过分依赖，自主思考、独立解题的意识弱化，又习惯于用 AI 直接生成代码，今后要严格贯彻“先独立思考编写、后 AI 辅助优化”准则，合理设计作业及考核内容，系统、充分地考察学生自主算法设计及独立编程的能力，自然地规避学习惰性。

二是由于教师现有的数字化教学素养及 AI 工具应用能力都有明显的短板，在 AI 教学设计、学情数据分析、智能工具融合诸方面都存在不足，故不能很好地发挥智能工具的育人价值。因此学校要常态化、有计划地开展数字化、智能化教学专项培训，就 AI 工具实操、智慧课堂设计、数据学情研判予以系统训练。

三是通用 AI 工具教学适配性差，就 C 语言底层原理、内存机制、算法逻辑诸种重难点的讲解尚浅不充分，故不能直接满足系统、扎实的教学要求。因此以后要贯彻教师主导、AI 辅助的原则，课堂上精讲理论、细析逻辑，主动弥补智能工具之短，让 AI 辅助与传统深度教学自然融合、互为补充。

7. 结论

教育数字化、人工智能赋能都是高校课程教学改革的时代大势及明确方向，本文从传统 C 语言教学模式中固化、实践育人薄弱、个性化教学缺失诸种痛点出发，自然、妥帖地构建起 AI 与数字化深度融合的四阶段闭环人机协同教学体系，再以教学内容重构、课堂模式创新、多元评价完善、思政育人融入诸种方式解决教学难点，切实提高学生编程实操能力及算法思维水平。

本次教改方案落地性极强，适配性很好，可复制性也极高，很自然地成为高校同类程序设计基础课程数字化、智能化转型的极佳参考。今后将系统、有层次地挖掘 AI 教学应用场景，完善人机协同教学机制，推进产教融合育人模式改革，迭代优化教学体系，切实提高课程育人的质量。

参考文献

- [1] 王海洋, 刘瑾, 胡静. AI 赋能的 C 语言程序设计课程教学改革[J]. 计算机教育, 2026, (04): 105-109.
- [2] 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, 2025, 37 (24): 229-232.
- [3] 刘备. 数字化转型及“双高”背景下“C 语言程序设计”课程教学改革与实践研究[J]. 山东电力高等专科学校学报, 2026, 29 (02): 71-75+80.
- [4] 陈志强, 苏继文. 融合 AI 与课程思政的“C 语言程序设计”教学模式构建[J]. 忻州师范学院学报, 2026, 42 (02): 91-96.
- [5] 马亚英, 聂保华. 四新视域下 C 语言课程教学改革与实践[J]. 福建电脑, 2026, 42 (04): 111-114.
- [6] 蓝集明, 成新文, 吴亚东, 等. 基于双螺旋结构的产教融合 C 语言程序设计课程改革[J]. 计算机教育, 2026, (04): 246-251.
- [7] 刘志海, 刘瑞洁, 王成龙, 等. 融合课程思政和案例教学的 C 语言教学设计[J]. 中国教育技术装备, 2026, (06): 83-86.
- [8] 王琳, 杨娜, 李爱梅, 等. 新工科背景下基于项目驱动的 C 语言课程改革[J]. 电脑知识与技术, 2026, 22 (05): 170-173.
- [9] 王春梅. AI 赋能 C 语言程序设计智慧课程一体化建设与实践[J]. 计算机教育, 2026, (02): 122-127.
- [10] 徐燕, 卢晓, 于昊, 等. DeepSeek 助力 C 语言程序设计课程教学探索[J]. 电脑与信息技术, 2025, 33 (06): 146-150.
- [11] 杨晓贤, 张凯淇, 石林祥, 等. 基于大语言模型的 C 语言程序设计课程教学改革[J]. 计算机教育, 2025, (12): 97-102.