

“线上线下混合+大模型辅助”双引擎驱动的C语言教学模式改革与实践

李杰

(内蒙古工业大学 智能科学与技术学院, 内蒙古 呼和浩特 010080)

摘要: 在数字化转型推动教育模式革新的背景下,传统C语言教学存在学生基础差异难兼顾、实践环节弱化、教学互动滞后以及评价体系单一等问题。为此,构建“线上线下混合+大模型辅助”双引擎驱动教学模式。该模式以混合式教学环节为基础框架,结合大语言模型技术实现个性化诊断与精准干预,形成协同育人闭环。实践结果表明,该模式有效提升了教学质量与学生的综合能力,为编程类课程改革提供了实践参考。

关键词: 混合式教学;大语言模型;C语言;教学改革

DOI: 10.11907/rjdk.251607

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1672-7800(2026)004-0176-07

扫描二维码阅读全文:



Reform and Practice of the "Online-Offline Hybrid + LLM-Assisted" Dual-Engine-Driven C Language Teaching Mode

LI Jie

(School of Intelligent Science and Technology, Inner Mongolia University of Technology, Hohhot 010080, China)

Abstract: Against the backdrop of digital transformation driving innovations in educational models, traditional C language teaching faces issues such as difficulty in accommodating students' varying foundational levels, weakened practical components, delayed teaching interactions, and a singular evaluation system. This paper has developed a "online-offline hybrid + LLM-Assisted" dual-engine-driven teaching model, which takes blended teaching as its basic framework and integrates LLM technology to achieve personalized diagnosis and precision intervention, forming a closed loop of collaborative education. Practice has shown that this model effectively improves teaching quality and students' comprehensive abilities, providing practical reference for the reform of programming-related courses.

Key Words: blended teaching; LLM; C language; teaching reform

供了创新路径^[3]。

0 引言

近年来,随着新质生产力的发展,以生成式人工智能为代表的新一代数字技术已成为新一轮科技革命和产业升级的重要驱动力,推动计算机教学改革进入机遇与挑战并存的新阶段^[1]。C语言作为信息技术领域的入门基石,不仅是理工科专业的首门编程语言课程,而且以“编程语言之母”的地位常年稳居 TIOBE 排行榜前三,其教学质量直接关系到学生编程思维与工程实践能力培育^[2]。然而,传统教学模式已难以适应新时代人才的培养需求,而混合式教学改革与大模型技术的融合应用,为突破这一困境提

1 C语言教学现状

C语言作为编程入门核心课程,其教学改革研究始终围绕“知识传授—能力培养—素养提升”的目标演进,近年来呈现出技术融合与模式创新双轮驱动的特征。现有研究虽在混合式教学应用、在线平台辅助、实践环节强化等方面取得了显著成效,但深入分析教学实践可知,当前C语言教学仍存在较多局限性,在教学过程中表现为一系列突出问题,严重制约着学生核心能力的培养和教学质量的提升^[4]。

收稿日期:2025-09-02

基金项目:教育部产学研合作协同育人项目(202101203025);内蒙古自治区直属高校基本科研业务费项目(JY20220283)

作者简介:李杰(1990-),男,内蒙古工业大学智能科学与技术学院讲师,研究方向为区块链与访问控制。本文通讯作者:李杰。

近年来,C语言教学改革围绕技术融合与模式创新形成多元探索路径,其中混合式教学深化、OBE理念渗透与AI工具应用构成三大主流方向。聂世群等^[5]通过“线上资源推送+线下实践指导”模式重构教学流程,利用超星学习通等平台实现预习、课堂、实验环节的联动,以提高学生的学习参与度。王磊等^[6]通过在教学实践中融入OBE理念设计混合式教学模式,提出4个导向原则。同时,国内外许多高校都积极探索人工智能赋能教与学的应用。例如,美国的在线编程课程平台codecademy(<https://www.codecademy.com/>)利用AI技术为学习者提供个性化的学习资源,并通过分析学习者的学习行为和进度,动态调整课程内容和难度,确保学习者能在适合自己的节奏下掌握编程技能。北京师范大学基于DeepSeek开发的“智能助教”能够为学生提供学业规划、概念讲解、解题启发和写作指导等服务,从而提高学习效率^[1]。魏秀蓉等^[7]总结了当前C语言教改存在教学方式单一、学生基础差异、实践环节薄弱以及学生积极性不高等问题。当前C语言教学改革虽有一定进展,但在深度和精准度上仍存在三方面局限:一是技术融合深度不足,多数研究停留在平台工具应用层面,如简单使用在线平台发布资源或进行作业批改,缺乏智能化技术与教学全环节的有机整合,未能充分发挥技术对教学全流程的支撑作用^[8];二是个性化支持不足,尽管部分课程引入过程性考核覆盖学习全过程,但对不同基础学生的分层教学策略设计不够精细,难以满足学生多样化的学习需求,造成了优生吃不饱、后进生跟不上的现象^[9];三是评价维度单一,考核内容侧重知识记忆和基础语法考查,对学生编程思维、问题解决等高阶能力的评价指标体系尚未完善,无法全面反映学生的综合素养发展水平^[10]。

上述局限使得C语言教学在适应新时代人才培养要求方面仍有较大的提升空间。在教学实践过程中具体表现为四大痛点,直接影响教学效果:

(1)学生基础差异大,教学针对性不足。从实际教学情况来看,学生在入学初期的计算机基础知识、编程兴趣和逻辑思维能力存在显著差异。通过分析2022-2024年的课前调查问卷发现,约30%的学生有初步编程基础,25%的学生从未接触过编程,其余学生仅具备基本的计算机操作技能。传统“一刀切”的教学模式采用统一进度和内容,导致基础好的学生学习兴趣下降,基础薄弱的学生容易产生畏难情绪^[11]。其根源在于缺乏有效的学情诊断和分层教学机制,忽视了学生的个体差异,无法实现精准教学。

(2)实践环节薄弱,动手能力培养欠缺。传统教学中理论课时与实践课时比例失衡,实验课时占比常低于30%,且多以验证性实验为主,缺乏综合性、设计性项目^[12]。学生代码编写不规范、调试能力差,面对复杂问题无从下手。这一问题源于实践教学理念落后,课程设置不

合理,未能形成从基础到综合的实践培养体系,学生难以将理论知识转化为实际编程技能,与应用型人才培养要求脱节^[13]。

(3)教学反馈不及时,学习问题积累。学生在课堂练习、课后作业中遇到的语法错误、逻辑问题等往往无法及时得到解答。传统教学模式下学生问题平均等待解答的时间较长,部分复杂问题甚至需等待一周以上^[14]。班级人数较多与教师精力有限的矛盾,加上缺乏数字化反馈渠道,导致问题不断积累,形成问题积压—信心下降—成绩下滑的恶性循环,严重影响学习进程的连续性^[15]。

(4)考核方式单一,评价体系不完善。传统考核以期末集中考试为主,占总评成绩的60%以上。考核内容侧重语法规则等客观题,缺乏对学生综合应用能力的考查^[16]。该模式容易使学生形成平时不学习、考前突击的功利化学习习惯,虽然可能在短期提高分数,但无法真正掌握编程思想并锻炼解决实际问题的能力,出现高分低能现象^[17]。其根源在于考核理念陈旧,未建立覆盖学习全过程的多元化评价体系,评价指标未能全面反映学生的能力发展和学习态度。

上述局限与痛点相互交织,构成了C语言教学改革的现实需求,为后续“线上线下混合+大模型辅助”教学模式的设计提供了明确的问题导向和改进目标。

2 教学模式改革路径

针对传统C语言教学过程中存在的诸多问题,本文构建“线上线下混合+大模型辅助”双引擎驱动的教学模式,通过优化教学环节设计、创新技术应用方式,实现教学过程的个性化、精准化和高效化,全面提升课程教学质量。该模式以混合式教学为基础框架,以大模型技术为智能支撑,两者协同作用形成完整的教学闭环。具体架构如图1所示。

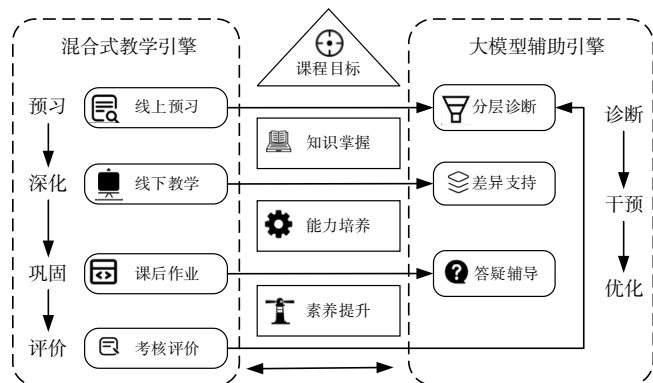


Fig. 1 Overall framework of the dual-engine driven teaching mode

图1 双引擎驱动教学模式整体框架

2.1 混合式教学设计与实施

混合式教学将线上教学的灵活性与线下教学的真实性相结合,通过合理设计教学环节、优化资源配置,充分调

动学生的主观能动性,提高教学效果^[18]。本文从课前线上预习、课中线下教学、课后作业和考核方式4个维度进行

线上线下融合混合式教学,形成预习铺垫—课堂深化—巩固应用—评价反馈的递进逻辑,如图2所示。

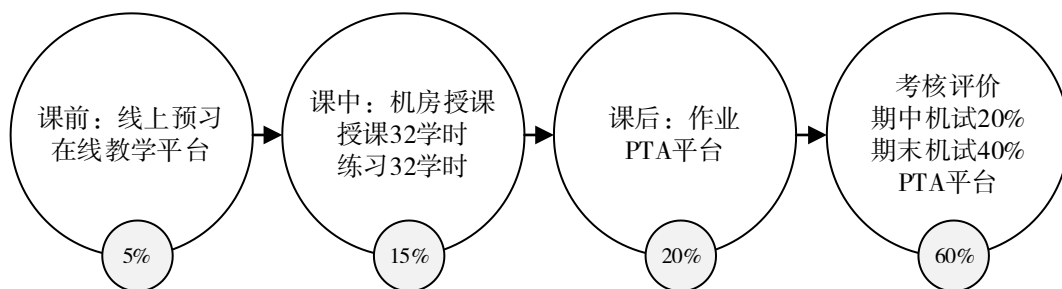


Fig. 2 Logic diagram of blended teaching

图2 混合式教学逻辑图

2.1.1 线上预习

课前预习是混合式教学的开始,目的在于帮助学生提前熟悉课程内容,明确课程重难点,为课堂教学奠定基础。课前线上预习依托学校的在线教学平台开展,线上学习情况占总成绩的5%。

预习内容主要包括4类:一是微课视频,时长5~10 min,由课程组教师提前录制,讲解本节课的核心概念、例题和基本语法;二是电子讲义,将教材中的关键内容进行梳理提炼,帮助学生理解;三是编程案例演示,选取简单、典型的程序案例,展示代码结构和运行结果;四是预习测验题,设置1~2道简单编程题,考查学生对预习内容的掌握程度。

2.1.2 线下教学

线下教学是混合式教学的核心环节,承担着知识深化、能力培养和交流互动的重要任务。课程组以新版培养方案修订为契机,对线下教学学时进行优化调整,采用32学时授课加32学时课内练习的模式。其中,课内练习占

总成绩的15%,通过增加课内练习时间,提升学生的动手编程能力。同时,对课程内容进行重构,如表1所示。课程教学内容重构以理论实践一体化定位与三大核心能力目标(数据组织描述、问题分析设计、结构化模块实现)为核心锚点。一方面,打破传统语法的线性讲解模式,按数据—逻辑—模块—应用递进逻辑重构内容,每部分均绑定明确的实践能力输出;另一方面,兼顾专业特色与线上线下混合场景,基础内容保持统一,同步嵌入专业特色子任务,同时融入思政元素,实现知识传授、能力培养、价值引领三位一体。

授课内容优化以应用为导向,采用案例驱动教学法。在讲解语法知识时,结合实际编程场景设计案例,如通过学生信息管理、简单计算器开发等案例,将知识点融入实际应用场景中。同时,增加编程思想和算法设计内容的比重,培养学生的逻辑思维和分析、解决问题的能力。授课过程中注重理论与实践的衔接,让学生直观感受编程语言的实际应用方式。

Table 1 Teaching content reconstruction

表1 教学内容重构

重构单元	核心项目	支撑课程目标	学时(授课+练习)
1. 程序设计入门	学生信息录入程序	1. 数据表示、数据组织	4+4
2. 程序控制结构	数据更新、筛选	2. 问题分析、数据建模	8+8
3. 模块化函数	成绩计算模块	3. 模块设计、程序实现	6+6
4. 复杂数据处理	批量数据统计与存档	1. 数据组织+2. 问题分析	7+7
5. 数据应用实战	小型信息管理系统	1. 数据组织+3. 模块实现	7+7

2.1.3 课后作业

课后作业是巩固课堂所学知识、检验学习效果的重要环节。课程组采用PTA(Programming Teaching Assistant)在线教学平台布置和评估课后作业,该环节占总成绩的20%,以充分发挥在线平台自动批改、即时反馈的优势。

作业设计类型丰富多样,涵盖基础语法练习题、程序改错题、功能实现题和综合设计题四大类。基础语法练习题主要考查学生对语法规则的记忆和基本应用,如变量定义、语句使用等;程序改错题选取学生易犯的典型错误代码,让学生找出错误并修正,培养学生的代码调试能力;功能实现题要求学生根据具体功能需求编写程序代码,如实现冒泡排序、字符串反转等功能,锻炼学生的编程实践能

力;综合设计题则结合实际应用场景,如设计一个学生成绩管理模块,考查学生对多个知识的综合运用能力和程序设计能力。

2.1.4 考核评价

考核方式配套是混合式教学的重要保障,通过建立过程性考核与终结性考核相结合的评价体系,全面、客观地反映学生的学习效果。期中考试和期末考试均采用PTA在线考试方式在机房进行。其中,期中考试占总成绩的20%,期末考试占总成绩的40%。

期中考试侧重考查学生对基础知识和基本技能的掌握程度,考试内容涵盖前半学期的核心知识点,如数据类型、运算符与表达式、控制语句、函数等。考试题型包括程

序改错题和简单程序设计题以及函数题,题量适中,难度以基础和中等为主。期末考试则增加了综合应用和问题解决能力的考查比重,考试内容覆盖课程全部知识点,包括数组、指针、结构体、文件操作等重难点知识。题型除基础题型外,增加了综合性程序设计题的比重,要求学生根据实际需求设计完整的解决方案,以考查学生的综合编程能力和创新思维。

2.2 大模型辅助教学

大语言模型技术凭借其强大的自然语言理解、知识推理和数据分析能力,能够为 C 语言教学提供智能化支持^[19]。本文基于 DeepSeek-Coder 开源模型进行二次开发,构建面向 C 语言教学的智能辅助系统,在个性化分层诊断、差异化教学实施和课后作业辅导答疑 3 方面实现应用创新,如图 3 所示。其核心逻辑为:数据采集—智能分析—精准干预。

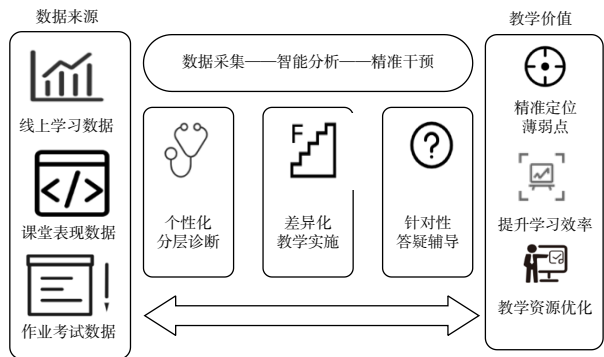


Fig. 3 LLM-assisted teaching
图 3 大模型辅助教学

2.2.1 个性化分层诊断

个性化分层诊断是实现差异化教学的前提,通过全面收集学生的学习数据,运用大模型进行深度分析,精准定位学生的知识薄弱点和学习需求。

大模型收集的学习数据涵盖多维度信息:一是线上学习数据,包括学生线上预习时长、预习测验得分、视频观看的完成度等,通过在线学习平台导入数据;二是课堂表现数据,如课内练习的完成情况、提问互动的积极性、小组讨论的参与度等。其中,练习完成情况由 PTA 平台导入,其他数据通过“预设选项+批量标注”由教师通过过程性考核记录手动录入。例如,在循环求解素数练习中,37.5% 的学生首次提交即正确,14 人因循环终止条件错误多次进行修改。针对循环嵌套问题,12 人主动举手回答问题,56 人被动回应,12 人无回应。在小组讨论中,15 组完成任务,5 组参与度不足;三是作业数据,包括作业提交时间、得分情况、错误类型分布、代码质量评价等,从 PTA 平台导入;四是考试数据,包括期中期末考试的各题型得分、知识点掌握率、答题时间分布等。

诊断指标体系包含 3 个一级指标和 8 个二级指标:
①知识点掌握程度(包括基础语法掌握率、控制结构正确

率、指针理解深度等);②编程能力水平(包括代码规范性、调试能力、算法设计合理性等);③学习习惯特征(包括学习规律性、问题解决主动性、资源利用充分性等)。诊断体系如表 2 所示。

大模型通过自然语言处理技术对非结构化数据(如学生提问内容)进行语义分析,通过统计分析方法对结构化数据进行量化处理,构建学生个人知识图谱和学习画像^[20]。具体包括:①非结构化数据语义分析。针对学生向大模型提交的提问“为什么传参后主函数里的数据没变?”,系统先基于 C 语言领域词典进行分词(提取指针传参、主函数、数据不变等术语),再通过语义匹配归类至函数理解—参数传递知识标签,同期该标签提问占比较高,被识别为班级共性薄弱点;②结构化数据量化处理。对 PTA 作业的错误类型分布数据(结构化数据)进行统计,以数组单元作业为例,提取下标越界、初始化错误、循环赋值错误 3 类核心错误,计算每类错误占比,并将错误率较高的知识点量化为知识掌握薄弱指标,直接关联至后续诊断报告。

Table 2 Personalized hierarchical diagnosis system
表 2 个性化分层诊断体系

一级指标	二级指标	指标定义	数据来源
知识点掌握程度	基础语法掌握率	习题、作业正确率	PTA 平台
	控制结构正确率	习题、作业正确率	PTA 平台
	指针理解深度	相关题目错误分布	PTA 平台
编程能力水平	代码规范性	代码、注释规范性	PTA 平台数据
	调试能力	程序错误定位、修正率	PTA 统计信息
	算法合理性	程序耗时、复杂度	PTA 统计信息
学习习惯特征	问题解决能力	建模、编程能力	教师评分+测试
	资源利用率	学习时长、点击率等	在线平台数据

诊断过程分为 3 步:首先,大模型依托预设的数据处理模块,针对不同类型的原始学习数据开展分类清洗、标准化地完成预处理;其次,对学生的知识点掌握情况进行动态评估;最后,根据诊断指标体系生成个性化的诊断报告,展示学生的学习情况并给出针对性的学习建议。教师可以了解整体学习情况和共性问题,学生可以查看个人诊断报告,明确自身的学习短板和改进方向。

2.2.2 差异化教学

基于大模型的个性化分层诊断结果,本文方案将学生分为 3 个层次,3 个层次的比例大约为 2:5:3,并针对不同层次的学生实施差异化的教学策略,确保每位学生都能获得适合自己的学习策略^[21]。

第一层次的学生为基础扎实、自学能力强的学生,其编程水平较高,但缺乏高阶应用与创新思维,对应采用“拓展提升”策略。在教学目标上,除要求掌握基本知识点外,增加算法优化、代码重构、项目开发等高级技能的培养;在教学内容上,额外提供拓展学习资源,如 C 语言在嵌入式开发、操作系统中的应用案例,数据结构高级算法的实现等;在教学方法上,采用任务驱动模式,布置具有挑战性的综合性任务,如学生成绩多维度分析工具,鼓励学生自主

探究、创新实践,教师仅在关键节点进行指导。

第二层次的学生为基础中等、学习态度端正的学生,其语法掌握较好,但跨知识点综合应用薄弱,对应采用“巩固强化”策略。在教学目标上,聚焦于夯实基础知识点,提高知识应用的熟练度和准确性;在教学内容上,以教材核心知识点为主,辅以典型例题解析和中档难度的练习题;在教学方法上,采用问题导向教学,针对诊断报告指出的薄弱知识点设计专题讲解和专项练习,如针对指针应用薄弱的问题,开展指针与数组、指针与函数的专题训练,通过反复练习和反馈强化学生对知识的掌握。

第三层次的学生为基础薄弱、学习较困难的学生,其语法错误率较高,逻辑思维薄弱,对应采用“帮扶引导”策略。在教学目标上,以掌握基础概念和基本编程技能为主,降低学习难度和压力;在教学内容上,精简知识点,突出重点、突破难点,将复杂知识点分解为若干简单步骤,如将结构体的学习分解为结构体定义、成员访问、结构体数组等小模块逐步进行讲解;在教学方法上,采用小步快跑模式,增加课堂提问和互动频率,安排一对一辅导,每节课后布置少量基础练习题并及时关注反馈,帮助学生克服困难,坚持学习^[22]。

2.2.3 答疑辅导

课后作业辅导与答疑是解决学生学习困惑、巩固学习效果的重要环节。大模型构建7×24小时在线辅导答疑系统,为学生提供及时、精准的课后支持,有效弥补了传统教学中教师答疑不及时短板。

辅导采用问答形式,学生可以通过文字描述或代码片段上传的方式提出问题,大模型首先对问题进行语义理解和意图识别,判断问题类型(如语法问题、逻辑问题、算法问题等)。对于语法问题,大模型直接指出错误位置并解释错误原因,提供正确的代码示例;对于逻辑问题,通过提问引导学生梳理思路,逐步找出逻辑漏洞,引导学生自主完成代码修正。同时,系统支持代码可视化功能,将代码执行过程以流程图形式展示,帮助学生理解程序的运行逻辑。

答疑流程遵循“问题接收—分析—解答—效果反馈”的模式^[23]。学生提交问题后,系统自动记录问题内容和提交时间,大模型在2 min内完成问题分析并生成解答内容,学生查看解答后可以追问或评价解答效果。系统根据学生的评价对解答质量进行打分,作为大模型持续优化的依据。对于大模型无法准确解答的复杂问题,系统会自动标记并推送给教师,教师解答后将答案存入知识库,用于大模型的后续更新完善。

为保障辅导答疑效果,本文建立了相关机制:一是设置解答准确性校验方法,对大模型生成的代码进行编译验证和逻辑检查,确保示例代码可运行且符合教学要求;二是构建领域知识库,将C语言知识点、常见问题、典型案例等进行本地存储,约束大模型的解答范围,避免出现幻觉

或错误;三是定期开展校验,教师随机抽取一定比例的答疑记录进行核对,对发现的问题及时修正,不断提升大模型的解答质量。通过这些机制,大模型辅导答疑的准确率较高,能够较好地响应学生的答疑请求。

3 实施效果

基于设计的“线上线下混合+大模型辅助”双引擎教改方案,于2024年秋季学期开展试点教学评估,并从量化数据、学生反馈和能力提升3个维度对改革效果进行分析。评估对象为内蒙古工业大学数据科学与应用学院2024级数据科学与大数据技术专业的大一新生,共80名学生,对比对象为采用传统教学模式的2023级同专业同课程班级的70名学生,两班级学生生源质量、入学成绩、计算机基础等无明显差异。

3.1 量化数据

首先,成绩分布显著优化。改革后试点班级的学生成绩整体呈上升趋势,期中考试平均分为72.1分,较传统班级的66.8分提升5.3分,提升幅度达到7.9%;期末考试平均分为75.6分,较传统班级的68.2分提升7.4分,提升幅度达到10.9%。从成绩分段统计来看(见图4),试点班级90分以上学生占比从传统班级的11.43%提升至13.75%,80–89分学生占比从21.43%提升至22.5%,70–79分学生占比从28.57%提升至30%,60–69分学生占比从24.29%下降至22.5%,60分以下不及格学生占比从14.29%下降至11.25%。成绩分布呈右移趋势,高分段学生比例增加,低分段学生比例有所减少,表明改革提升了整体教学质量。其次,作业质量与时效改善。试点班级作业完成质量和时效性均有所改善。课后作业平均完成率从78.6%提升至81.3%,作业优秀率从11.4%提升至16.25%。PTA平台数据显示,试点班级作业的平均正确率为63.75%,较传统班级的58.6%有所提升。从提交时间来看,78.75%的学生能在规定时间内完成作业,较传统班级的71.4%提升了7.35个百分点,学生的拖延现象得到了改善。得益于混合式教学中作业分层设计和大模型及时答疑的双重作用,增强了学生完成作业的信心和效率。最后,答疑时效大幅缩短,大模型辅助答疑显著提升了问题解答效率。试点班级学生提出编程问题的平均解决时间为32.3 min,较传统班级依赖教师答疑的平均时间48 h大幅缩短。从问题类型来看,语法错误类问题解决最快。大模型对常见问题的解答准确率达到了90%以上,复杂问题通过大模型初步解答+教师二次辅导,能在24 h内完成闭环处理。问题解决时效的提升有效避免了学习问题积累,保障了学习过程的连续性。

3.2 学生反馈

学期末对试点班级的80名学生进行了问卷调查,回收有效问卷76份,有效回收率为95%。在自主学习能力评

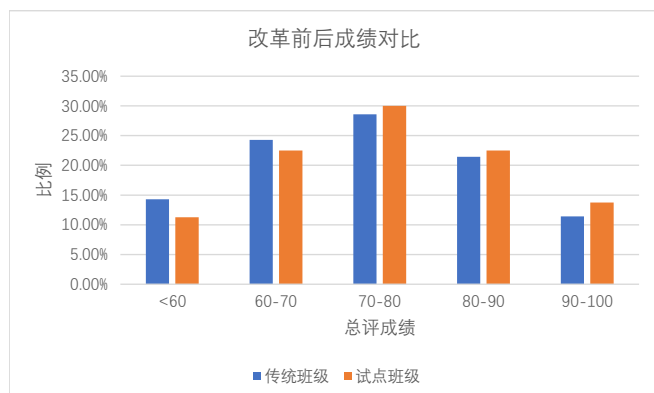


Fig. 4 Comparison of scores before and after the reform

图4 改革前后成绩对比

价方面,86.8%的学生认为线上预习和练习环节提升了其学习的主动性,78.9%的学生表示能够独立制定学习计划并执行,较传统教学模式下的58.6%大幅提升。90.8%的学生认为大模型辅助系统帮助自己更高效地解决了编程难题,减少了学习过程中的挫败感。在教学满意度方面(见图5),学生对各环节的满意度评分(满分5分)如下:线上预习3.7分,课内练习安排3.9分,PTA作业系统3.6分,大模型辅助答疑4.2分,整体教学满意度3.85分,较为满意。69.7%的学生表示愿意在其他编程课程中继续采用该教学模式,表明改革得到了大部分学生的认可。课后课程组选取了12名不同层次的学生进行座谈,结果可归纳为3方面:在学习体验方面,学生普遍认为“线上预习+线下练习”的模式更符合认知规律;在使用体验方面,中等层次学生受益最为明显;在改进建议方面,希望提升大模型对问题和知识点的总结能力,优化线上平台的移动端适配效果。

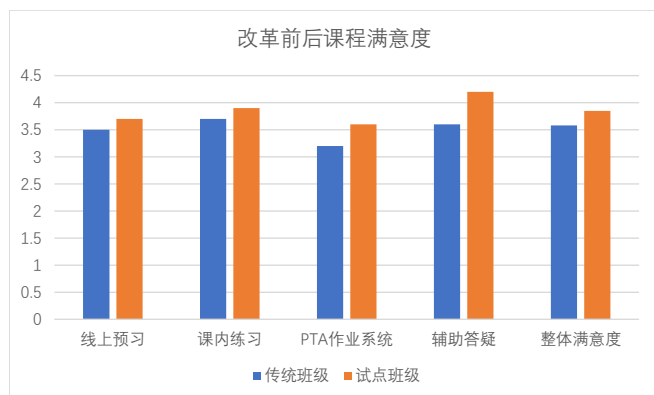


Fig. 5 Course satisfaction before and after the reform

图5 改革前后课程满意度

3.3 能力提升

从学生实践来看,课程改革实施后学生的编程实践能力呈上升趋势。在混合式教学与大模型辅助的协同作用下,学生的自主学习意识有所增强,多数学生能够主动通过线上平台完成预习任务并进行针对性的学习,表现出更强的逻辑思维与批判性思考能力。在实践环节中,学生运

用理论知识解决实际问题的能力有所提升,代码编写的规范性和创新性较往年有所进步,大部分学生能独立完成综合性任务。同时,学生参与学科竞赛与创新创业实践活动的积极性明显提升,蓝桥杯竞赛新生获奖比例也有所提升,整体呈现“基础更扎实、应用更灵活”的特征,印证了教改对学生核心素养培育发挥的积极作用。

4 结语

本文构建的“线上线下混合+大模型辅助”双引擎驱动教学模式,通过混合式教学引擎与大模型辅助引擎的协同发力,形成了“预习—学习—练习—答疑—评价”的闭环。实践结果表明,该模式有效破解了传统C语言教学中基础差异大、实践薄弱、反馈滞后、评价单一等痛点,提升了学生的学业成绩与编程水平,也促进了学生自主学习、解决问题等能力的全面发展,为编程类课程实现“知识掌握—能力培养—素养提升”的课程目标提供了可复制的实践案例。尽管课程改革取得了一定成效,但在实施过程中仍存在很多不足。例如,目前线上预习环节的质量监控机制尚不完善,部分学生存在应付情况;大模型对复杂算法逻辑的解析深度不足,对编程思维的引导作用有限;实践教学中与真实工程场景结合的综合性案例占比较低,对学生工程素养的培养仍需加强。

该教学模式未来将持续改进:一是丰富数据积累,提升智能化辅导水平;二是推动教学模式向数据结构、Python等课程延伸,对理工科编程课程群进行改革;三是构建动态评估体系,融入思政元素,为培养数字化时代所需的高素质技术人才提供更坚实的支撑。

参考文献:

- [1] SU X H, HE Q M. Exploration of AI-empowered innovation in teaching and learning scenarios and modes——taking programming courses as an example[J]. China University Teaching, 2025 (6): 65-72.
苏小红,何钦铭.人工智能赋能教与学场景和模式革新的探索——以程序设计课程为例[J]. 中国大学教学, 2025(6): 65-72.
- [2] PIAO M. Analysis of teaching strategies for C language programming course[J]. Application of IC, 2024, 41(10): 422-423.
朴明. C语言程序设计课程的教学策略分析[J]. 集成电路应用, 2024, 41(10): 422-423.
- [3] LYU X, SONG T. Analysis of blended teaching mode in C language programming[J]. Application of IC, 2023, 40(10): 104-105.
吕鑫,宋涛. C语言程序设计的混合教学模式分析[J]. 集成电路应用, 2023, 40(10): 104-105.
- [4] SHEN Y J. Thoughts on teaching optimization of “C language programming” course from the perspective of blended learning[J]. China CIO News, 2023 (5): 160-162.
沈莹俊. 混合式学习视域下“C语言程序设计”课程教学优化思考[J]. 信息系统工程, 2023(5): 160-162.
- [5] NIE S Q, XUE B B, TIAN W L. The practice of blended teaching in the teaching of C programming[J]. Information & Computer, 2025, 37(2): 221-223.

- 聂世群,薛冰冰,田伟莉.混合教学在C语言程序设计教学中的实践[J].信息与电脑,2025,37(2):221-223.
- [6] WANG L, YE J, CHEN S F. Preliminary research on the online and offline hybrid teaching mode of C language with OBE[J]. Software Guide, 2025, 24(2): 14-18.
- 王磊,叶军,陈素芬.融入OBE的C语言线上线下混合教学模式初探[J].软件导刊,2025,24(2):14-18.
- [7] WEI X R, YAO H, PU W S, et al. Exploration of the online and offline blended teaching reform of the "C programming language" course[J]. Wireless Internet Science and Technology, 2025, 22(10): 124-128.
- 魏秀蓉,姚浩,蒲伟生,等."C语言程序设计"课程线上线下混合式教学改革探索[J].无线互联科技,2025,22(10):124-128.
- [8] LIN H. Analysis of the blended teaching model for computer C language course[J]. Electronic Technology, 2023, 52(7): 350-351.
- 林海.计算机C语言课程的混合式教学模式分析[J].电子技术,2023, 52(7):350-351.
- [9] WU L. Practice of computer language C teaching[J]. Application of IC, 2022, 39(10): 160-161.
- 武柳.计算机C语言的课程教学实践[J].集成电路应用,2022,39(10):160-161.
- [10] LIN G C, FU G P, LI J H. Exploration and practice of C language programming teaching based on process evaluation[J]. The Guide of Science & Education, 2023 (2): 83-85.
- 林桂潮,付根平,李锦慧.基于过程性评价的C语言程序设计教学探索与实践[J].科教导刊,2023(2):83-85.
- [11] GAN Y Y, LIU Y, ZHANG G F. Research and application of C language personalized learning analysis mode based on big data[J]. Wireless Internet Science and Technology, 2021, 18(10): 112-113.
- 甘宇雨,刘勇,张桂芬.基于大数据的C语言个性化学习分析模型的研究及应用[J].无线互联科技,2021,18(10):112-113.
- [12] WANG S Q, LI T S. Discussion on experimental teaching reform of C language programming design[J]. Journal of Changchun University, 2023, 33(12): 93-96.
- 王绍强,李天晟.C语言程序设计实验教学改革探讨[J].长春大学学报,2023,33(12):93-96.
- [13] YANG Y, WANG Y Q, LI L Y. Reform and exploration of "C language programming" course teaching under the background of "new engineering"[J]. Telecom World, 2025, 32(3): 52-54.
- 杨琰,王艳群,李丽瑶."新工科"背景下"C语言程序设计"课程教学的改革与探索[J].通讯世界,2025,32(3):52-54.
- [14] CUI Y, GUO D Y, GAO H. Discussion on the reform of problem-driven programming language teaching[J]. Computer Education, 2021 (5): 87-90.
- 崔滢,郭东岩,高华.问题驱动式程序设计语言教学改革探讨[J].计算机教育,2021(5):87-90.
- [15] WANG Y Y. Learning situation recognition and teaching management in intelligent teaching environment[J]. Journal of Higher Education, 2022, 8(31): 17-20.
- 王云艳.智慧教学环境下学情识别与教学管理[J].高教学刊,2022, 8(31):17-20.
- [16] FU Z F. The examination mode of C language programming course[J]. Education and Teaching Forum, 2020 (14): 342-343.
- 符祖峰.C语言程序设计课程考核模式思考[J].教育教学论坛,2020(14):342-343.
- [17] SONG X X, WU W, LI Y. Reform of C language course evaluation based on incentive mechanism[J]. Computer Education, 2021 (10): 117-121.
- 宋晓霞,武伟,李勇.基于激励机制的C语言课程评价方式改革[J].计算机教育,2021(10):117-121.
- [18] YAO H C, DU B. Innovative paths for hybrid teaching quality evaluation system-taking chromatographic analysis course as an example[J]. Journal of Higher Education, 2025, 11(18): 29-33.
- 姚寒春,杜斌.混合式教学质量评价体系创新路径——以色谱分析课程为例[J].高教学刊,2025,11(18):29-33.
- [19] WANG C, WAN C. Exploration of teaching modes for computer programming courses in the era of large models[J]. Computer Education, 2025 (4): 137-141.
- 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(4):137-141.
- [20] FENG K. A smart classroom based on learning judgement[J]. Computer Knowledge and Technology, 2019, 15(27): 129-131.
- 冯康.一种基于学情诊断的智慧课堂[J].电脑知识与技术,2019,15(27):129-131.
- [21] SHEN Y X. Promotion of innovative development of ideological and political teaching in all courses in colleges and universities[J]. University, 2025 (3): 73-76.
- 沈隐夕.推进高校课程思政创新发展——差异化教育模式探究[J].大学,2025(3):73-76.
- [22] HU B Y, XIONG J J, CHEN Z Y. Application of three-stage teaching method in bilingual C language course teaching[J]. Computer Education, 2024 (4): 48-52.
- 胡秉谊,熊俊君,陈子怡.三段式教学方法在双语C语言课程教学中的应用[J].计算机教育,2024(4):48-52.
- [23] WANG Y X, XU W H, YU H M, et al. Challenges and opportunities brought by generative AI to C language programming teaching[J]. Computer Education, 2024 (8): 133-141, 145.
- 王宇轩,徐文浩,于浩森,等.生成式AI为C语言编程教学带来的挑战和机遇[J].计算机教育,2024(8):133-141,145.

(责任编辑:黄健)