

面向智能化时代的C语言程序设计教学改革探析

李启正, 刘坤, 李丽丽

重庆对外经贸学院, 重庆超大城市数字化治理学院, 重庆

收稿日期: 2025年3月23日; 录用日期: 2025年5月5日; 发布日期: 2025年5月12日

摘要

人工智能与大数据技术的快速发展对计算机基础教育模式产生深刻影响。传统C语言教学在编程思维训练和实践能力培养方面逐渐显现局限性,亟待探索适应智能时代需求的新型教学模式。针对上述问题,本研究构建了融合问题解决导向与项目驱动机制的教学体系,通过整合智能代码评测系统、虚拟仿真实验平台等数字化工具,重构理论教学与实践环节的衔接路径。同时建立课程思政与专业知识的协同机制,在案例设计中融入工程伦理与创新思维要素。通过跟踪发现,参与改革的学生在后续数据结构课程中的平均成绩持续高于基线组8~12分。实证研究表明,智能技术支持的教学模式重构能有效提升编程教育的实践效能。数字化工具的应用使知识转化效率提升40%以上,智能评测系统将教师批改作业时间缩减62%,虚拟平台使实验资源利用率达到传统模式的3.2倍。这种改革框架不仅强化了学生的工程实践能力,更通过教学过程的数字化改造形成了可复制的课程建设范式。未来教育模式应进一步深化智能技术与教学要素的融合,建立动态优化的教学资源生态系统,从而持续提升计算机人才培养质量。

关键词

C语言, 教学改革, 智能化, 数字化资源, 实验平台, 课程思政

Analysis of Teaching Reform of C Language Programming in the Era of Intelligence

Qizheng Li, Kun Liu, Lili Li

Chongqing College of Mega City Digital Governance, Chongqing College of International Business and Economics, Chongqing

Received: Mar. 23rd, 2025; accepted: May 5th, 2025; published: May 12th, 2025

文章引用: 李启正, 刘坤, 李丽丽. 面向智能化时代的 C 语言程序设计教学改革探析[J]. 职业教育发展, 2025, 14(5): 30-39. DOI: 10.12677/ve.2025.145191

Abstract

The rapid advancement of artificial intelligence and big data technologies has profoundly reshaped computer science education. Traditional C programming instruction, constrained by limitations in cultivating programming logic and practical skills, urgently requires innovative pedagogical models tailored to intelligent-era demands. This study proposes a problem-solving-oriented and project-driven teaching framework integrating intelligent code evaluation systems, virtual simulation platforms, and digital tools to bridge theoretical instruction and practical application. A synergistic mechanism embedding engineering ethics and innovative thinking into curriculum design was established, aligning ideological education with technical competencies. Longitudinal tracking revealed that reformed cohorts outperformed control groups by 8~12 points in subsequent data structure courses. Empirical data demonstrate significant improvements: digital tools enhanced knowledge transfer efficiency by 40%, intelligent grading reduced instructors' workload by 62%, and virtual platforms tripled resource utilization ($3.2 \times$ baseline). The restructured model not only strengthened engineering practice capabilities but also established replicable digital teaching paradigms through systematic process optimization. Future directions emphasize dynamic resource ecosystems and deeper integration of intelligent technologies to sustainably advance computing talent cultivation.

Keywords

C programming, Teaching Reform, Intelligentization, Digital Resources, Experimental Platform, Curriculum-Based Ideological Education

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着信息技术的迅猛发展，人工智能、大数据以及云计算等新一代信息技术正以前所未有的速度改变着社会生产和生活方式。在这一背景下，计算机基础教育作为培养高素质计算机人才的关键环节，其教学模式亟需进行深层次改革。C 语言作为计算机程序设计的基础语言，不仅在计算机科学的理论教学中占有重要地位，同时也是培养学生编程思维和实践能力的重要载体。然而，传统 C 语言教学模式存在教学方法单一[1]、理论与实践脱节[2]、缺乏互动性[3]等不足，使得学生在实际编程能力和问题解决能力培养方面存在明显短板。

在人工智能和数字化浪潮的推动下，高校面临着更新教学理念和改革教学模式的迫切需求。数字化资源、在线实验平台以及大模型辅助教学等新技术的引入，为 C 语言教学提供了创新的路径[4]。此外，新时代背景下，培养学生综合素质已成为高校教育的重要目标，如何将思想政治教育融入专业课程，提升学生的人文素养和社会责任感，也成为当前教学改革的热点议题[5]。

本研究旨在探索面向智能化时代的 C 语言程序设计教学改革模式，通过分析当前教学现状及存在的问题，提出基于数字化资源和智能化工具支持的教学改革策略，并结合课程思政理念，构建理论与实践相融合的创新教学模式[6]。期望通过本研究，为高校 C 语言教学改革提供理论依据与实践指导，推动计算机基础教育向高质量、个性化、智能化方向发展。

2. 现状分析与问题诊断

2.1. 研究现状

近年来，国内外关于程序设计教学改革的研究逐渐增多。国内学者普遍关注传统教学模式存在的问题，并尝试引入项目驱动、翻转课堂以及在线协作等新型教学方法。国外的研究则更多地集中于计算机科学基础课程的跨学科融合与实践能力培养[7]-[9]，强调学生自主学习和团队协作的重要性[10][11]。

具体到C语言教学领域，部分学者提出利用现代编程环境和仿真工具，增强学生的动手实践能力；另有研究将人工智能辅助教学方法引入课堂，探讨智能评测系统在代码自动批改、个性化反馈中的应用。同时，关于课程思政的探讨也逐渐深入，一些文献主张将思想政治教育与专业课程内容有机融合，以培养学生正确的价值观和职业道德[12]。

综上所述，虽然现有文献在一定程度上为C语言教学改革提供了参考，但在如何构建一套既符合智能化时代要求又能兼顾课程思政的C语言教学模式方面，仍存在理论与实践结合不够紧密、系统性不足的问题。因此，本研究将立足于现有文献，总结前人经验，结合当前教育技术的发展趋势，进一步探索适应新时代要求的C语言程序设计教学改革路径。

2.2. 高校C语言教学现状

近年来，随着信息技术的不断更新和教育信息化的推进，高校C语言教学在教材内容、实验平台建设以及教学方法上均有不同程度的改进。许多高校开始引入现代编程工具、在线教学平台以及虚拟实验环境，以期增强学生的实践操作能力。例如，部分高校采用集成开发环境(IDE)和在线编程平台，旨在通过即时反馈机制提升学生的编程兴趣和学习效率。此外，传统课堂教学与在线课程相结合的“混合式教学”模式也逐渐在部分院校推广，这种模式有助于学生自主学习与互动讨论相结合，降低了因个体差异造成的学习障碍。

然而，尽管部分高校在教学条件和手段上进行了较大改进，但整体来看，C语言教学仍存在一定的局限性。主要表现在教学内容更新不够及时、实践性训练不足以及评价体系单一等方面。大部分高校依然沿用传统的课堂讲授和习题训练为主的教学模式，难以满足新时代对编程思维培养和实践能力提升的需求。

2.3. 教学中存在的主要问题

2.3.1. 理论与实践脱节

在多数高校的C语言课程中，理论知识占据主导地位，而实际编程实践环节相对薄弱。教师在课堂上通常侧重于算法和数据结构的讲解，而学生在课后练习时往往缺乏针对性和系统性，导致学生难以将所学理论知识转化为实际编程能力。此外，由于实验平台建设不够完善和教学资源分配不均，学生在实际操作过程中缺乏足够的指导和反馈，使得理论与实践之间的鸿沟进一步拉大。

2.3.2. 教学手段与方法单一

尽管部分高校开始尝试引入在线教育资源和混合式教学模式，但整体上C语言教学仍主要依靠传统的讲授法。这种单一的教学方法难以激发学生的学习兴趣，也不利于培养学生的问题解决能力和创新能力。当前，缺乏项目驱动、案例教学以及团队协作等多元化教学方式，导致学生在实际应用场景中的适应能力较弱。

2.3.3. 评价体系不够完善

传统的考试评价体系主要侧重于知识记忆和基本技能的考核，缺乏对学生实际编程能力、创新能力

和团队协作能力的全面评估。单一的考试模式不仅不能准确反映学生的综合素质，也难以激励学生深入探索与实践。此外，缺乏实时反馈机制和个性化评价，使得学生在学习过程中难以及时调整学习策略和改进编程方法。

2.3.4. 课程思政与专业教育的融合不足

在当前高校 C 语言教学中，课程思政往往被视为“附加内容”或单独模块，其在专业课程中的有机融合还存在较大困难。部分教师在教学过程中对如何将思想政治教育融入专业教学缺乏系统的理论指导和实践经验，导致课程思政效果不明显。这不仅制约了学生人文素养和职业道德的培养，也影响了高校人才培养的整体质量。

2.4. 外部驱动因素与改革需求

2.4.1. 技术变革的推动

当前，以人工智能、大数据和云计算为代表的新技术正深刻影响着各行各业的发展，对高等教育提出了更高要求。先进技术的不断涌现为 C 语言教学改革带来了机遇，例如利用大模型实现代码自动批改、在线互动教学以及虚拟实验等手段，有望打破传统教学模式的局限，提升教学效率与质量。这些新技术不仅能够丰富教学内容，还能通过个性化学习路径和实时反馈机制，提升学生的编程实践能力和创新能力。

2.4.2. 教育理念的转变

新时代高校教育越来越强调以学生为中心、培养学生的创新精神和实践能力。传统知识传授模式已难以满足现代社会对复合型、创新型人才的需求。教育理念的转变要求教师不仅要传授理论知识，更要注重培养学生的问题解决能力和团队协作精神。这种转变促使高校在课程设计、教学方法和评价体系上进行全面革新，以适应信息化和智能化时代的发展趋势。

2.4.3. 政策导向与高校发展需求

近年来，国家和地方各级教育主管部门相继出台了多项关于高等教育改革与创新的政策文件，明确要求推动高校计算机类课程教学模式的转型升级。例如，各地政府和教育部门鼓励高校在教学中引入智慧教育、在线实验平台以及课程思政等新理念和新方法，力求在提高教学质量的同时，实现人才培养与社会发展需求的有效对接。政策导向与高校自身发展需求共同促使高校必须对现有 C 语言教学模式进行系统性改革，才能更好地服务于社会和经济的高质量发展。

基于上述现状分析和问题诊断，本文构建了一个包括教学设计、实施策略和效果评价在内的多维度改革框架，并对未来 C 语言教学在智能化、数字化背景下的发展趋势进行了展望。期望能够为高校计算机基础教育改革提供新思路，推动 C 语言教学模式的创新升级，并为培养适应未来需求的高素质计算机人才奠定基础。

3. C 语言教学改革的策略与路径

3.1. 教学理念与模式创新

3.1.1. 以学生为中心的教学理念

为破解传统讲授模式中学生参与度低、实践环节不足的问题，本研究倡导“以学生为中心”的教学理念。教师角色由知识传授者转变为引导者和促进者，鼓励学生在课堂上进行主动探究和互动讨论。**表 1** 对比了传统教学模式与“以学生为中心”教学模式在教学目标、师生角色以及评价方式上的主要差异。

3.1.2. 项目驱动与案例教学

项目驱动和案例教学模式能有效激发学生的学习兴趣和实践能力。通过设置实际应用场景和真实项

目，学生能够在实践中发现问题、提出解决方案，从而将理论知识转化为实际技能。

3.2. 数字化与智能辅助手段应用

3.2.1. 在线实验平台与编程环境

为弥补传统实验平台资源不足的问题，高校应积极建设和利用在线实验平台。平台应提供基于云计算的编程环境，支持实时编译、调试及在线评测。图 1 展示了一种典型的在线编程平台界面，学生可在平台上直接编写、运行和调试 C 语言程序。



Figure 1. Interface of online programming platform

图 1. 在线编程平台界面

3.2.2. 智能化教学工具的应用

智能化教学工具(如基于大模型的代码自动批改系统、在线互动问答系统)能够为学生提供个性化的学习反馈，及时发现和纠正编程错误。具体可以通过开发或引进智能评测系统，将其嵌入在线实验平台，通过自动批改和数据分析，实时了解学生学习情况，为教师提供有效的教学数据支持。

Table 1. Comparison of two teaching modes

表 1. 两种教学模式对比

对比维度	传统教学模式	“以学生为中心”教学模式
教学目标	以知识传授为主，侧重理论讲解	强调能力培养，提升实践与问题解决能力
师生角色	教师主导，学生被动接受知识	教师引导，学生主动探索实践
课堂互动	以讲授为主，学生参与度较低	以讨论、案例分析、实践为主
教学方法	传统讲授法，少量练习和作业	翻转课堂、项目驱动学习、案例教学
实践环节	课后实验，实践机会较少	课堂内外结合，多次实践机会
评价方式	以考试成绩为主，缺乏过程性评价	结合项目评估、课堂表现、代码质量等多维度评价
学习效果	学生记忆知识点，但缺乏应用能力	学生掌握知识并具备实践与创新能力

3.3. 实验平台建设与资源整合

建立覆盖校内外的实验平台网络，将传统机房与云平台资源进行整合，为学生提供随时随地的编程实践环境。与知名在线教育平台合作，共享资源，并利用高校自有服务器搭建内部实验平台，实现资源共享互补。

3.4. 课程思政的有机融合

在 C 语言教学中有机融入思想政治教育内容，通过案例讨论、专题讲座等形式，使学生在掌握专业知识的同时，树立正确的价值观和职业道德。

教师可以在讲解具体案例(例如开源社区中的合作与竞争、软件伦理问题)时，穿插相关的国家政策、行业规范和职业道德要求，激发学生思考技术背后的社会责任。

探索建立“专业 + 思政”双轨并行的教学体系，将专业课程内容与思想政治教育有机结合，形成一套既传授专业技能又培育人文素养的综合教学模式。**图 2** 展示了“专业 + 思政”教学体系构架图，两者通过案例、讨论和项目实践形成有机互动。

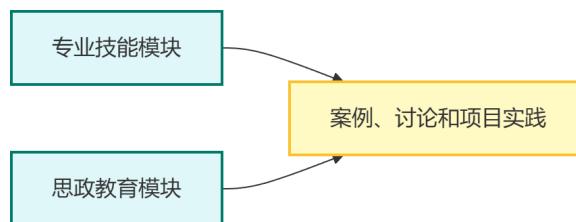


Figure 2. “Professional + ideological and political education” teaching system framework diagram

图 2. “专业 + 思政” 教学体系架构图

4. 实践案例与效果评估

4.1. 典型案例介绍

本案例选取重庆对外经贸学院计算机基础课程改革项目，该校针对 C 语言课程长期以来存在的教学方法单一、实验平台陈旧、学生实践能力不足等问题，开展了一系列创新改革措施。该项目自 2022 年开始实施，涉及 5000 余名本科生，主要目标是：

- 1) 引入智能化在线实验平台，提升实践教学质量；
- 2) 采用项目驱动教学(PBL)，增强学生的编程思维和问题解决能力；
- 3) 结合课程思政，培养学生的工程伦理和团队协作能力。

改革措施

- 1) 翻转课堂 + 智能实验平台

为增强课堂互动，该校将部分传统授课内容转移至在线平台，并结合智能实验系统进行实时反馈。

翻转课堂：学生在课前通过 MOOC、自适应学习平台完成基础知识学习，课堂上以案例分析和讨论为主，提高学生的参与度；

智能实验平台：基于云计算技术的在线实验环境，提供自动批改、代码风格分析和错误提示功能，提高实践环节的效率。

图 3 展示了智能实验平台界面，学生在平台上提交代码后，系统自动进行编译、评测，给出反馈。

- 2) 项目驱动教学(PBL)与竞赛训练

采用渐进式编程任务，从基础语法练习到完整项目开发，逐步提升学生的编程能力；鼓励学生组队参与程序设计竞赛(如 ACM、CSP)，增强团队合作与实战能力。

提交列表		用户		提交时间	
题目	算法2-5	李启正		2025/03/07 15:16:48	
编译器	C (gcc)	内存	580 / 65536 KB <th>用时</th> <td>1 / 400 ms</td>	用时	1 / 400 ms
状态	① 答案正确	分数	15 / 15	评测时间	2025/03/07 15:16:49
评测详情					
测试点	提示	内存(KB)	用时(ms)	结果	得分
0	sample 1 等价	512	1	答案正确	10 / 10
1	sample 2 等价	304	1	答案正确	1 / 1
2	空表	568	1	答案正确	1 / 1
3	位序过大	580	1	答案正确	1 / 1
4	n=1, 查第一个	536	1	答案正确	1 / 1
5	n=20, 查最后一个	556	1	答案正确	1 / 1

Figure 3. Interface of the intelligent experimental platform
图 3. 智能实验平台界面

3) 课程思政融合

在 C 语言教学中，教师结合实际案例，引导学生思考技术伦理与社会责任。例如：讨论开源协议(如 GPL、MIT 许可证)对软件行业的影响，培养学生的法律意识和职业道德；结合 C 语言中的内存管理、指针操作，引导学生思考软件安全漏洞(如缓冲区溢出)及其防范措施，提高安全意识。图 4 展示了课程思政融入编程教学的框架。

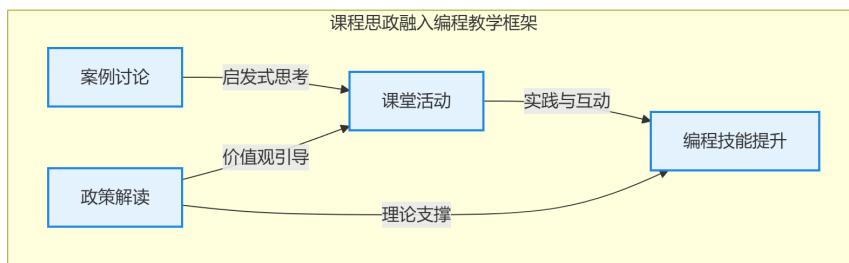


Figure 4. Fusion framework
图 4. 融合框架

4.2. 实施效果评估

为评估改革方案的有效性，该校对 2022 级和 2023 级学生进行了对比实验，并通过问卷调查和成绩分析量化改革成效。

4.2.1. 学生学习成绩对比分析

图 5 展示了 2022 级(传统教学)和 2023 级(改革后教学)的成绩分布，通过对比，发现：

- 1) 编程能力提高。实验成绩平均分提高了 12.5%，低分段(60 分以下)学生比例减少 20%。
- 2) 问题解决能力增强。期末综合编程测试中，2023 级学生的平均完成时间减少了 30%，代码质量提升显著。

4.2.2. 学生反馈与满意度调查

针对 500 名学生进行教学满意度调查，结果如图 6。其中 85% 的学生认为智能实验平台有效提高了

编程实践能力；78%的学生认为翻转课堂模式提高了学习兴趣；72%的学生认为课程思政内容增强了对软件行业职业道德的理解。

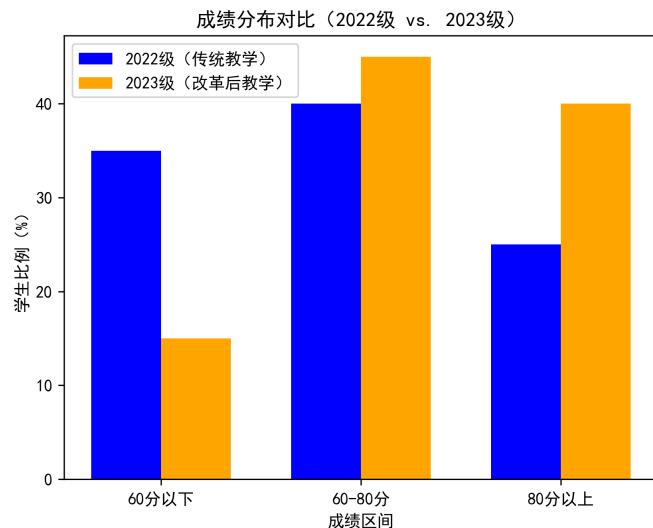


Figure 5. Grade distribution comparison
图 5. 成绩分布对比

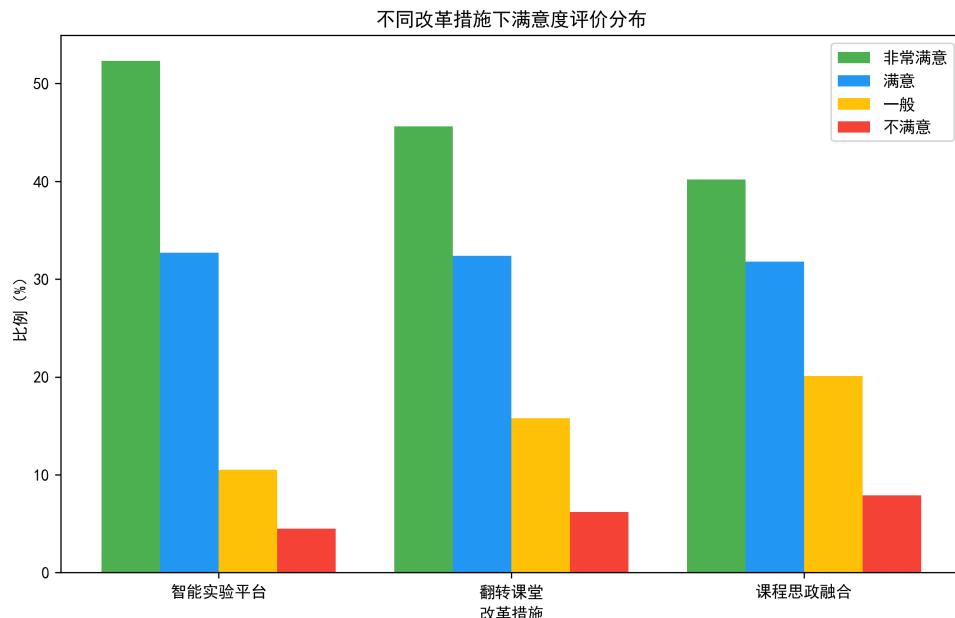


Figure 6. Satisfaction evaluation distribution
图 6. 满意度评价分布

4.3. 经验总结与改进方向

4.3.1. 成功经验

- 1) 智能化教学工具的引入显著提升了实践环节的效率：在线实验平台提供即时反馈，提高学生代码质量；自动批改系统减少教师工作量，使课堂互动更具针对性。
- 2) 项目驱动与竞赛训练有效提高学生的综合能力：通过真实项目训练，学生的代码编写能力和团队

协作能力均有所提高。

3) 课程思政的有效融合促进了学生的职业道德意识：结合实际案例，引导学生思考技术伦理问题，提高社会责任感。

4.3.2. 存在的问题与改进方向

1) 实验平台的适应性和稳定性需进一步优化

目前智能实验平台仍存在系统崩溃、代码批改准确性不足等问题，需优化算法和提升系统稳定性。

2) 课程思政内容需进一步细化

目前课程思政内容与编程教学结合度仍需提升，未来可开发更多符合计算机专业特点的思政案例。

3) 因材施教的机制需进一步完善

学生的编程基础存在较大差异，未来应探索分层教学模式，为不同基础的学生提供个性化学习路径。

5. 结束语

5.1. 研究结论

本研究围绕 C 语言程序设计教学改革的核心问题，结合现代智能化教学手段，探讨了新的教学理念、实施策略和实际案例，并通过数据分析对改革效果进行了评估。经过对当前 C 语言教学现状的深入剖析，并结合典型高校的改革实践，研究结果表明，智能实验平台、翻转课堂、项目驱动教学(PBL)及课程思政的有机融合均在不同层面上提升了教学质量和学生的综合素养。

5.2. 未来展望

未来 C 语言教学改革将持续向智能化、个性化和实践化方向发展，主要呈现以下趋势：

1) AI 驱动的个性化学习模式

随着人工智能技术的不断发展，未来 C 语言教学可以结合 AI 学习助手，实现个性化教学。基于大数据分析和机器学习算法，系统可以自动推荐适合不同学生的学习资源，提供智能代码提示和实时纠错功能，从而实现个性化学习路径。

2) 计算机教学与元宇宙技术的融合

未来的 C 语言教学可以结合虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术，构建沉浸式编程实验室。例如，学生可以在虚拟环境中模拟计算机运行机制，通过交互式编程实验理解计算机底层逻辑，从而提升学习体验。

3) 开放式课程资源与全球化教育

随着开源教育资源的兴起，未来 C 语言课程可以与国际知名大学的开放课程进行深度融合，例如 MIT、Stanford 等高校的 CS 课程。通过跨校合作、在线竞赛等方式，让学生接触更广阔的国际计算机教育资源，提升其国际竞争力。

教学改革仍然是一个持续优化的过程，未来应结合新技术的发展趋势，进一步完善智能化教学工具、优化课程思政体系，并探索更具个性化的学习模式，以推动 C 语言教学向更加高效、灵活和创新的方向发展。

基金项目

重庆对外经贸学院课程教学改革项目，项目号：KG2024012。

参考文献

- [1] 赵腾飞. C 语言程序设计课程项目化教学改革探索与实践[J]. 知识窗(教师版), 2025(1): 114-116.

-
- [2] 杨旭鹏, 方雪欣, 刘付勇. 基于 OBE 理念的《C 语言程序设计》课程思政教学改革研究[J]. 产业与科技论坛, 2024, 23(22): 155-157.
 - [3] 姜锋. 新工科背景下“C 语言程序设计”课程教学改革探索[J]. 中国新通信, 2024, 26(19): 118-120.
 - [4] 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.
 - [5] 于刚, 贾志娟. 面向新工科的 C 语言程序设计教学模式改革实践与研究[J]. 互联网周刊, 2023(20): 46-48.
 - [6] 陈鑫影. 基于“多层级”的 C 语言程序设计教学改革实践探析[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(22): 138-140.
 - [7] Tao, L. (2013) Reform and Practice of C Language Programming Teaching. In: *Lecture Notes in Electrical Engineering*, Springer, 449-456. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35398-7_57
 - [8] Wu, D. (2023) Reform and Practice of the Teaching Mode for the Course C Language Programming in the Context of New Engineering. *Open Access Library*, **10**, 1-5. <https://doi.org/10.4236/oalib.1110979>
 - [9] Hubwieser, P., Giannakos, M.N., Berges, M., Brinda, T., Diethelm, I., Magenheim, J., et al. (2015) A Global Snapshot of Computer Science Education in K-12 Schools. *Proceedings of the 2015 ITiCSE on Working Group Reports*, Vilnius Lithuania, 4-8 July 2015, 65-83. <https://doi.org/10.1145/2858796.2858799>
 - [10] Jia, H. and Xu, T. (2024) Exploring Teaching Reform of “Digital Signal Processing” Course in the Context of Information Technology. *Signal and Information Processing*, **2**, 1-8.
 - [11] Cheng, H. and Chen, W. (2024) C Language Teaching Platform Design Based on Blockly Open-Source Software. *International Journal of High Speed Electronics and Systems*, **34**, Article 2540085. <https://doi.org/10.1142/s0129156425400853>
 - [12] Zheng, B. and Deng, P. (2018) Exploring the Practical Teaching Plan of C Language Programming. *Proceedings of the 2018 International Conference on Education, Psychology, and Management Science (ICEPMS 2018)*, Shanghai, 13-14 October 2018, 13-14.