

AI赋能与工程伦理融入的C语言课程思政教学改革研究

——基于“提问脚手架 + 思政微案例”的教学创新

方 玫, 顾国松

嘉兴大学人工智能学院, 浙江 嘉兴

收稿日期: 2026年1月5日; 录用日期: 2026年2月23日; 发布日期: 2026年3月5日

摘 要

生成式人工智能(GenAI)的普及,在带来便利的同时也催生了编程学习中的“工具依赖”现象,而工科课程思政长期存在的“植入生硬”问题也未得到根本解决。为此,文章以《C语言程序设计》课程为实践对象,依托超星学习通这一主流教学平台,尝试构建一套名为“工程伦理案例库”与“AI深度交互脚手架”的双路径教学模式。这套模式的核心意图,是将思政教育的焦点从外在的、有时略显牵强的政治隐喻,转向内生于工程实践本身的责任意识、系统安全观念与职业素养。并设计了基于平台的AI辅助代码审查等具体活动,来促成这种转向。为了检验效果,采用了设置对照班的准实验研究方法。一个学期的实践数据显示,实验班的学生在平台内实践任务的完成质量、基于真实情境的伦理判断测试(SJT)得分,以及AI交互日志所体现出的思维深度等多个维度,均显著优于采用传统教学模式的对照班。本研究或许可以为同行提供一个参考:如何利用现有的数字化教学环境,在人工智能时代更自然、更有效实现工科课程知识传授、能力培养与价值引领的“三位一体”。

关键词

C语言教学, 生成式人工智能, 课程思政, 工程伦理, AI赋能教学, 计算思维

AI-Empowered C Language Teaching Reform Integrating Engineering Ethics

—Pedagogical Innovation Based on the “Questioning Scaffold + Ideological Micro-Case” Model

Mei Fang, Guosong Gu

College of Artificial Intelligence, Jiaxing University, Jiaxing Zhejiang

Received: January 5, 2026; accepted: February 23, 2026; published: March 5, 2026

Abstract

The proliferation of generative artificial intelligence (GenAI) has fostered a troubling trend of “tool dependency” in programming education, while the persistent issue of the “awkward implantation” of ideological and political education in engineering curricula remains fundamentally unresolved. Addressing these dual challenges, this paper takes the “C Language Programming” course as a practical subject. Leveraging the mainstream Chaoxing Learning Platform, we propose and attempt to construct a dual-path teaching model termed the “Engineering Ethics Case Library” and the “AI Deep Interaction Scaffold”. The core objective of this model is to shift the focus of ideological and political education from external, and at times somewhat forced, political metaphors towards the intrinsic cultivation of responsibility awareness, system security concepts, and professional skills inherent to engineering practice itself. To facilitate this shift, specific platform-based activities such as AI-assisted code review were designed. To rigorously evaluate its effectiveness, a quasi-experimental research method employing a control group was adopted. Data collected over one semester of implementation demonstrates that students in the experimental class significantly outperformed their counterparts in the control class—who followed a traditional teaching mode—across multiple dimensions. These dimensions include the quality of practical task completion within the platform, scores on Situational Judgment Tests (SJTs) based on authentic ethical scenarios, and the depth of thinking reflected in AI interaction logs. This study may offer a referential framework for peers, illustrating how to utilize existing digital teaching environments to achieve a more natural and effective “trinity integration” of knowledge impartation, ability cultivation, and value guidance in engineering courses during the AI era.

Keywords

C Language Teaching, Generative Artificial Intelligence, Curriculum Ideological and Political Education, Engineering Ethics, AI-Empowered Teaching, Computational Thinking

Copyright © 2026 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：C 语言教学中的 AI 使用困境与思政融合挑战

如今走进理工科的课堂，一个有趣又令人担忧的矛盾景象正在发生：一边是功能日益强大的生成式 AI 工具(如 GitHub Copilot、通义灵码等)，它们能瞬间生成学生苦思冥想的代码；另一边，是教师们努力将思想政治教育(“课程思政”)融入专业教学的种种尝试，但有时效果却不尽如人意，常被学生视为“生硬的植入” [1]。在《C 语言程序设计》这类基础课程中，这一矛盾尤为突出。C 语言因其接近硬件、概念抽象、调试复杂的特点，本就是教学难点。现在，学生极易利用 AI 进行“拍照搜题”式的代码获取，这虽然解决了眼前的作业问题，却悄然剥夺了他们通过“犯错 - 调试 - 反思”这一核心过程来构建计算思维和解决问题能力的机会，导致了深层次的“思维惰性” [2]。与此同时，传统的课程思政方法，如将“红船精神”与循环次数简单类比，虽然用心良苦，却常因与复杂的技术语境存在隔阂，而难以引发学生的深度认同，形成了专业知识与价值教育“两张皮”的现象[3]。

这两个挑战共同迫使我们思考：在 AI 工具已成为不可逆趋势的今天，教学究竟该如何转型？是简单地禁止使用，还是更智慧地引导和融合？本文认为，关键在于实现两种“转向”：一是将 AI 从替代思考的“答题机”，转变为激发元认知的“思维训练伙伴”；二是将课程思政从附加的、标签式的政治宣讲，

深化为内嵌于工程实践脉络的伦理自觉与职业责任教育。基于这一认识, 本研究以高校中广泛应用的超星学习通平台为实践主阵地, 在 C 语言课程中进行的一次系统性的教学改革探索。

2. 核心理念: 构建“伦理为魂, AI 为用”的教学新范式

基于对上述困境的剖析, 本文提出了本次教学改革的三个核心理念, 旨在重塑教学中的技术观与价值观。

首先, 重新定义 AI 的角色: 从“代劳者”到“诤友”。本文不再将 AI 视为需要防范的“作弊工具”, 而是尝试将其设计为教学过程中的“苏格拉底式诤友”。通过结构化的任务设计, 引导学生不是向 AI 索要答案, 而是与 AI 进行有来有回的批判性对话, 例如, 要求 AI 评估一段代码的安全风险, 或解释其优化建议背后的权衡。这个过程本身, 就是对学生逻辑思维和批判性思维的高强度训练[4]。

其次, 重构思政的内涵: 从“外部映射”到“内在生长”。本文彻底摒弃了将抽象政治概念与编程语法进行机械类比的旧思路。取而代之的, 是深入挖掘 C 语言知识体系本身蕴含的工程伦理意蕴。例如, 讲解“指针”时, 焦点不再是比喻为“指引方向的旗帜”, 而是深入探讨“野指针”可能引发的系统崩溃灾难, 从而引出软件工程师对系统稳定性和安全的不可推卸的责任; 讲解“内存管理”时, 则关联到计算资源的有限性与“可持续发展”的宏观议题。这种思政教育, 因其与专业知识的强关联性和真实性, 更容易被学生理解和内化[5]。

最后, 融合双路径: 方法论与价值论的统一。本文将上述理念具体化为两条并行且相互支撑的实施路径: 一是“AI 深度交互脚手架”, 解决“如何更聪明地使用工具来学习”的方法论问题; 二是“工程伦理案例库”, 解决“为何要遵循规范、心怀责任”的价值论问题。两者在超星学习通平台上有机整合, 贯穿于课前、课中、课后全流程。

3. 实践蓝图: “脚手架”与“案例库”的双轨设计

理论需要落地为可操作的方案。文本在超星学习通平台上, 搭建了如图 1 所示的双路径教学模式, 确保每一项改革理念都有具体的教学环节作为支撑。

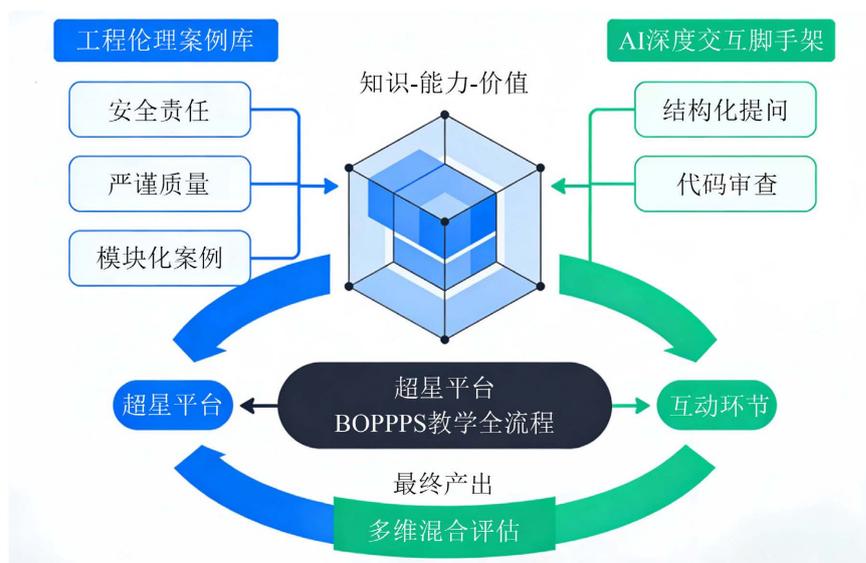


Figure 1. Diagram of the dual path teaching mode combining “engineering ethics case repository” and “AI deep interaction scaffold”

图 1. “工程伦理案例库”与“AI 深度交互脚手架”双路径教学模式图

3.1. 路径一：让伦理在代码中显现——工程伦理案例库建设

本文开发了一套全新的案例库，其核心特征是所有案例都源于或模拟真实的软件开发场景与困境(见表 1)。例如，在讲解“数组越界”时，不再仅仅将其作为一个语法错误，而是引入历史上因数组边界检查缺失导致重大安全事故的著名案例(如某些航天器或医疗设备事故的简化分析)，让学生直观感受到一行代码的疏忽可能意味着什么。

Table 1. Sample design integrating c language key concepts with engineering ethics foci
表 1. C 语言知识点与工程伦理焦点融合设计示例

知识点模块	聚焦的工程伦理/职业素养	教学案例	育人目标
指针与内存管理	责任意识、系统安全	分析一段可能导致“缓冲区溢出”攻击的脆弱代码，讨论其社会危害。	使学生理解，写出安全的代码是程序员的基本职业操守和社会责任。
程序调试与异常处理	工匠精神、严谨求证	提供一份存在隐蔽逻辑错误(如条件边界处理不当)的“遗留代码”，让学生扮演维护工程师进行诊断和修复。	培养学生像工匠一样追求极致、不放过任何细节的调试态度和解决问题的能力。
函数设计与模块化	协同规范、可维护性	开展小组项目，并引入“代码互审”环节，用清单检查接口设计的清晰度和注释的完整性。	让学生切身感受到，良好的代码风格和文档不是为了应付老师，而是为了团队高效协作和项目的长期生命。
算法效率	工程最优与资源权衡	对比同一问题的暴力枚举算法和高效算法，计算在大数据量下的时间/能源消耗差异。	引导学生建立“效率即资源”的工程经济思维，理解优化算法也是对计算资源的一种节约。

3.2. 路径二：与 AI 进行高质量对话——深度交互脚手架设计

为了让学生不只是“用”AI，而是“对话”AI，本文设计了进阶式的交互训练：

第一阶段：结构化提问训练。提供了针对 C 语言学习痛点的“提问模板”，例如，在调试时要求学生必须按“我遇到了 XX 错误→我怀疑是 XX 原因→我尝试了 XX 方法但结果 XX→请问我的思路哪里可能存在盲区？”的格式向 AI 提问。这训练了他们精准定位问题和进行元认知思考的能力。

第二阶段：AI 辅助代码审查(核心创新环节)。这是本文将伦理教育与 AI 互动深度结合的关键尝试。

教师准备“问题代码”：教师有意编写或使用 AI 生成一些包含典型缺陷(如内存泄漏、潜在的整型溢出、不良的命名规范)的代码片段，上传至超星平台作为任务。

学生化身“安全审计员”：学生需首先独立审查代码，找出问题，然后使用特定指令(如：“假设这段代码将用于一个在线支付系统，请从安全性、可靠性和可维护性三个维度进行评审，并给出修改优先级建议”)与 AI 对话，获取一个更系统、更专业的风险分析视角。

撰写综合性审查报告：学生最终需要提交一份报告，对比自己的初判与 AI 的分析，阐述哪些风险是自己忽略的，以及最终的修复方案。这个过程极大地强化了他们的工程风险意识和批判性评估能力。

4. 教学成效评估体系

参照教育实验研究的方法[6]，设计并实施了一轮对比教学。

实验设计：本文在 2025 年秋季学期，选择了两个在入学成绩和前期计算机基础无显著差异的平行班(各 60 人)。通过抽签，随机将一个班确定为实验班，实施上述双路径教学；另一个班作为对照班，采用传统的“讲授 + 练习”模式，允许学生自由使用 AI 辅助学习，但不做任何结构化引导。两个班使用相同的超星平台课程空间、由同一位教师授课，以尽可能控制无关变量。

多维度的评估工具: 本文构建了一个“混合式”评估体系, 收集多源数据:

1) 编程能力与工程素养: 在超星平台的章节测试和期末大作业中, 加入了考察代码健壮性、安全性和风格规范的评分项。同时, 记录了学生在完成复杂指针操作题目时的平均调试时长和提交次数。

2) 工程伦理认知水平: 借鉴心理学中的情境判断测试(Situational Judgment Test, SJT)方法[7], 自主设计了一套选择题。题目描绘了学生在课程项目或未来工作中可能遇到的伦理困境(例如: “在团队项目中, 你发现组长为了赶进度提交了一段存在内存泄漏风险的代码, 你会如何处理?”), 以此评估学生的伦理决策倾向。

3) AI 交互与学习过程: 对实验班学生提交的所有 AI 协作日志和代码审查报告, 进行文本分析, 使用编码表统计其中体现“分析”、“评估”、“反思”等高阶思维活动的关键词频次。同时, 利用超星平台的后台数据, 对比两班学生对教学视频的重复观看率和在讨论区发起深度技术讨论的频次。

5. 实施效果初步分析

经过一学期的实践, 通过对收集到的数据进行分析, 本文观察到了一些鼓舞人心且具有统计意义的差异(主要对比结果归纳于表 2)。

Table 2. Comparison of key indicators of teaching effectiveness between experimental and control classes

表 2. 实验班与对照班教学效果关键指标对比

评估维度	具体观测指标	实验班情况	对照班情况	解读
工程实践质量	期末大作业中“代码安全性”子项平均分	86.5 分	72.3 分	实验班学生明显更注重编写安全、可靠的代码, 而不仅是功能实现。
伦理决策能力	情境判断测试(SJT)平均得分	82.7 分	70.1 分	系统的伦理案例讨论, 有效提升了学生在复杂情境中做出负责任判断的能力。
AI 交互思维层次	后期 AI 日志中“分析评估类”问题占比	提升至 61%	维持在 30% 左右	“提问脚手架”和“代码审查”任务, 成功引导学生与 AI 进行了更深度思维碰撞。
学习投入度	平台案例视频平均观看时长(倍速调整后)	超出规定时长 35%	基本与规定时长持平	真实的工程案例更能激发学生的学习兴趣和探究欲。

具体而言, 在期末一个模拟“小型车辆管理系统”的项目中, 实验班超过 80% 的学生在代码中主动加入了输入验证和异常处理, 而对照班这一比例不足 50%。在 SJT 测试中, 面对“是否使用未经验证的第三方代码库以加速开发”的 dilemma, 实验班学生更多选择了“先进行安全评估”或“寻找替代方案”等更审慎的选项。这些差异表明, 本文的改革不仅在技能层面, 更在认知模式和职业态度层面对学生产生了积极影响。

6. 反思与未来之路

回顾整个改革过程, 有收获, 也清晰地看到了不足与前进的方向。本次实践最深刻的体会是: 价值引领必须与专业知识“共生”。当“责任”、“安全”、“规范”这些词不再是空洞的说教, 而是与指针错误导致的系统崩溃、内存泄漏隐喻的资源浪费具体联系在一起时, 学生眼中的光芒是不同的。这种“内生性”的思政教育, 其力量远大于外部灌输。

同时, 将 AI 工具“教学化”是一项精细的工作。单纯的放任会导致滥用, 单纯的禁止则无异于因噎废食。文本设计的“结构化提问”和“代码审查”环节, 相当于给学生的 AI 使用安装了一个“思维导航”, 迫使学生在便捷性与思考深度之间寻找平衡。学生反馈也证实, 经过训练后, 他们感觉自己“更会提问了”, 并且“开始习惯性地审视 AI 给出的答案”。

当然, 本研究仍存在局限。首先, 受限于单一学期的周期, 文本未能追踪这种教学模式对学生长期职业发展的影响。其次, 情境判断测试等工具的效度仍有待更多样本的检验。展望未来, 未来计划: 第一, 开发更轻量化的智能分析插件, 能对学生在超星平台上的代码提交进行实时的风格与安全风险提示, 让反馈更即时; 第二, 启动纵向追踪研究, 对本期实验班学生进行为期一年的跟踪, 观察其后续专业课程学习表现; 第三, 构建跨校联盟, 与兄弟院校共享“工程伦理案例库”, 并在不同学校情境下验证和优化这一教学模式, 使其更具普适性和生命力[8]。

参考文献

- [1] 朱宏涛, 吴世玲, 钱入深, 等. 课程思政教学体系建构逻辑与实施路径研究——基于省级课程思政示范课“财务管理”的实践[J]. 职业技术, 2023, 22(9): 102-108.
- [2] 刘邦奇, 姚兰婷, 郭涛歌, 张金霞. 2015-2025 年我国智能教育应用研究的重点领域与主要进展[J]. 现代教育技术, 2025, 35(5): 16-26.
- [3] 方玫, 骆洪波, 顾国松. “红船精神”融入计算机公共基础课程教学改革探究[J]. 创新教育研究, 2024, 12(3): 13-18.
- [4] 胡小勇. 生成式人工智能: 教师应用指南[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2024.
- [5] 李芒, 葛楠. 人工智能教育的伦理维度: 困境与突破[J]. 电化教育研究, 2023, 44(1): 12-18.
- [6] 王陆, 蔡旻. 教育研究中准实验设计的应用与报告规范[J]. 现代教育技术, 2022, 32(4): 5-12.
- [7] 周明洁, 张建新. 情境判断测验: 一种有效的人格测量方法[J]. 心理科学进展, 2008, 16(1): 120-125.
- [8] 魏继宗, 吴璇. 高校教师课程思政教学评价指标体系构建研究[J]. 教育评论, 2023(9): 58-66.