

通用大模型在计算机类课程教学中的融合应用研究

何顶军

泸州职业技术学院, 中国·四川 泸州 646000

摘要: 随着生成式人工智能技术的迅猛发展, 通用大模型 (Large Language Models, LLMs) 正深刻变革着教育领域的形态。本研究聚焦于计算机类课程教学, 针对当前大模型应用中存在的场景割裂、伦理监管缺失、能力培养失衡及评估体系滞后等问题, 提出了一套系统的融合应用框架。研究首先通过扎根理论对《Python 程序设计基础》《Java 企业级信息系统开发》等六门核心课程的教学场景进行解构, 识别出 18 个关键教学痛点。进而, 构建了“工具效能-教学适配-风险控制”三维评价体系, 并设计了基于多维度适配矩阵的 LLM 工具遴选与智能适配机制。为解决学术诚信危机, 创新性地提出了融合区块链溯源与动态水印嵌入的双层验证机制。通过“场景解构-工具适配-效能验证”的三元闭环研究范式, 结合量化分析 (如重复测量方差分析、眼动追踪) 与质性研究 (如主题建模), 对融合教学效能进行综合验证。最终, 旨在形成可推广的《大模型教学应用操作指南》, 并开创“人机协同认知发展”的新型教学模式, 为通用大模型在职业教育计算机类课程中的深度融合与规范应用提供理论支撑与实践路径。

关键词: 通用大模型; 计算机教育; 教学融合; EAR 模型; 区块链溯源; 人机协同

Research on the Integrated Application of General Large Language Models in Computer Course Teaching

He Dingjun

Luzhou Polytechnic, China Sichuan Luzhou 646000

Abstract: With the rapid development of generative artificial intelligence technology, general large language models (LLMs) are profoundly transforming the landscape of education. This study focuses on computer course teaching and addresses the existing problems in the application of large models, such as fragmented scenarios, lack of ethical supervision, imbalance in ability cultivation, and lagging assessment systems. It proposes a systematic integration application framework. The research first deconstructs the teaching scenarios of six core courses, including "Python Programming Basics" and "Java Enterprise Information System Development," using grounded theory, identifying 18 key teaching pain points. Subsequently, a three-dimensional evaluation system of "tool effectiveness - teaching adaptation - risk control" is constructed, and a mechanism for LLM tool selection and intelligent adaptation based on a multi-dimensional adaptation matrix is designed. To address the academic integrity crisis, a double-layer verification mechanism integrating blockchain traceability and dynamic watermark embedding is innovatively proposed. Through a three-element closed-loop research paradigm of "scenario deconstruction - tool adaptation - effectiveness verification," combined with quantitative analysis (such as repeated measures ANOVA, eye-tracking) and qualitative research (such as topic modeling), the integrated teaching effectiveness is comprehensively verified. Ultimately, the aim is to form a replicable "Operation Guide for the Application of Large Models in Teaching" and pioneer a new teaching model of "human-machine collaborative cognitive development," providing theoretical support and practical paths for the deep integration and standardized application of general large models in computer courses in vocational education.

Keywords: General large language models; Computer education; Teaching integration; EAR model; Blockchain traceability; Human-machine collaboration

0 引言

教育数字化战略行动深入推进, 人工智能成为驱动教育变革的核心引擎。其中, 通用大模型凭借其强大的自然语言理解、代码生成与逻辑推理能力, 在计算机类课程这

一兼具高度逻辑性与实践性的学科教学中展现出巨大潜力。

国内外高校与企业已开展诸多实践, 如卡内基梅隆大学利用 GitHub Copilot 提升学生代码重构效率, 浙江大学采用通义灵码辅助教学显著提高学生单元测试通过率。然而,

实践过程中暴露出一系列严峻挑战：应用场景零散割裂，未能贯穿教学全流程；伦理监管机制缺位，学术不端风险加剧；学生基础编程能力在工具辅助下不升反降；现有课程评价体系难以有效衡量大模型使用的规范性与实效性。

鉴于此，本研究立足于职业教育计算机类专业教学标准，旨在系统探究通用大模型在计算机类课程中的融合应用策略。通过构建理论模型、设计实践方案、验证教学效能，力求在提升教学效率与质量的同时，有效防范技术风险，促进学习者计算思维与创新能力的全面发展，为构建智能时代人机协同的新型教育范式提供借鉴。

1 国内外研究现状述评

1.1 国际研究与实践前沿

国外 AI 大模型在大学教育中的研究和实践已形成多维度应用格局。在科研领域，大模型被用于科学文本分析、脑信号处理和生物序列研究，如弗吉尼亚理工大学利用大语言模型加速科学发现进程。教学层面，杜克大学等高校鼓励教师探索生成式 AI 应用，通过制定课程政策规范使用，同时提供案例指南支持教学创新。技术应用上，谷歌 Gemini 等模型通过多模态理解能力实现个性化学习辅导，其自适应学习引擎已在实际教育场景中落地。此外，斯坦福大学等研究型大学通过 AI 项目推动跨学科协作，构建开放科学实践平台。这些实践体现了 AI 技术从辅助工具向教育生态重构者的转变趋势。

1.2 国内应用进展与特色

在国际背景、国产模型、国家政策等多种因素的驱动下，国内人工智能在各行各业都得到了广泛深入的应用。2024 年教育部高等教育司公布了“人工智能 + 高等教育”应用场景典型案例共计 50 个，包括首批案例 18 个，第二批案例 32 个。北京邮电大学的基于星火大模型的“码上”——大模型赋能的智能编程教学应用平台，针对编程教学过程中学生亟需一对一辅导的需求痛点，采用自研核心技术，为学生提供实时、个性化、启发式的编程辅导服务，为教师提供灵活、高效、多维度的教学支持服务。山东大学的“基于知识图谱和大模型的计算机通识课程智能数字教师”项目，是一个为教师、学生、管理者提供教学全流程赋能的智能化教学系统，充分利用了知识图谱、大模型等人工智能技术，最终解决计算机通识课程教学中的难点问题。江苏传智播客教育科技股份有限公司应用阿里云的“通义灵码”证实，代码提示准确率达 90%，授课效率提升 35%，知识内容可提升 40%。

1.3 现存问题剖析

应用场景割裂：当前多数教师仅将大模型用于作业批改、试题生成等孤立环节，缺乏覆盖“课前准备 - 课堂教学 - 课后拓展”的全链条、系统性设计。

伦理监管缺失：南京信息工程大学王传毅等学者研究发现，硕士论文中 AIGC 生成内容占比从 2022 年不足 2%，增至 2024 年的 5%，部分论文中 AIGC 占比甚至高达 88.7%，学术诚信面临严峻挑战。

能力培养失衡：多项研究指出，过度依赖 AI 编程工具可能导致学生基础编程能力下降；有调查显示，依赖 AI 工具的学生的独立编写简单算法的表现较差；部分高校教师反映，学生使用 AI 工具后，虽然能快速完成作业，但缺乏底层逻辑的理解。

评估体系滞后：当前高校课程评价体系普遍未及时纳入对 AI 使用规范的考核要求；上海交通大学等部分高校已开始制定 AI 使用规范，但整体普及率仍较低；多数高校仍沿用传统评价标准，缺乏对 AI 生成内容的识别和评估机制。

技术可靠性风险：多项研究表明，大模型生成的代码存在较高的错误率，特别是在复杂编程任务中；有研究显示，AI 生成的代码中 35.8% 存在漏洞，C++ 成为“重灾区”；斯坦福研究显示，GPT-4 在专业领域问答中的事实性错误率达 18.7%。

综上所述，当前研究虽证实了大模型的应用潜力，但在系统性融合框架、伦理治理体系以及以能力培养为核心的评价机制方面存在明显不足。本研究旨在直面这些挑战，进行深入探索。

2 研究理论与框架设计

2.1 核心理论模型：EAR 三维评价体系

为解决传统评价范式的局限性，本研究创新性地构建了“工具效能 - 教学适配 - 风险控制”三维评价模型。

工具效能：侧重于技术本身的表现，评估指标包括代码生成准确率、响应延迟、API 服务稳定性等。

教学适配：衡量技术与特定教学场景的契合度，关注其与课程标准的匹配度、对学生认知负荷的影响以及对教学目标达成的贡献度。

风险控制：聚焦应用的合规性与安全性，涵盖数据隐私保护、学术诚信保障、生成内容可靠性以及技术依赖性风险等方面。

该模型将技术接受模型与教育风险管理框架进行跨学科融合，为量化评估大模型教育应用的边际效益与潜在风

险提供了可操作的指标体系。

2.2 实践框架：“场景 – 工具 – 效能”三元闭环

本研究采用“场景解构 – 工具适配 – 效能验证”三元闭环研究范式，形成迭代优化的教学改进机制。

场景解构：运用扎根理论三级编码方法，对 200 课时教学视频与 20 名教师的访谈文本进行分析，通过开放编码提取初始概念，主轴编码聚类形成 18 个高频教学痛点，最终在选择编码阶段构建 LLM 教学场景介入模型，明确各类教学场景中 LLM 的最佳介入时机与方式。

工具适配：建立多维度工具适配矩阵，从技术性能、教学适用、安全合规等角度，科学遴选与配置 DeepSeek、豆包、腾讯混元等大模型工具。同时，开发标准化 RESTful API 中间件，降低工具集成复杂度，确保响应延迟 ≤ 200ms，并内置伦理敏感内容过滤机制。

效能验证：采用混合研究方法，量化方面运用重复测量方差分析对比实验组与对照组在代码重构效率、项目完成度、认知负荷指数上的差异；质性方面利用 MAXQDA2022 对反思日志进行主题建模；并引入 Tobii Pro Nano 眼动仪分析学生与工具的交互效率，全面评估教学效能。

3 融合应用实施方案与案例分析

3.1 课程场景与工具配置

依据《职业教育计算机类专业教学标准》，选取 6 门职业能力导向型课程作为实验载体，其具体配置如表 1 所示（见表 1）。

3.2 关键创新技术：学术诚信保障机制

针对学术诚信危机，本研究提出并设计了一套基于区块链溯源与动态水印嵌入的双层验证机制。

区块链溯源：利用以太坊智能合约构建不可篡改的溯源链。当学生调用大模型生成代码或文本时，系统自动将生成内容的哈希值、操作者学号、时间戳及任务上下文信

息上链存证，形成可信的生成日志。

动态水印嵌入：在生成内容返回给用户前，通过 LSB 隐写等算法，将用户唯一标识符作为不可见水印嵌入到代码注释或文本的特定格式中。该水印具备抗截图、复制粘贴等常见攻击的能力。

验证流程：教师批改作业时，可通过专用验证端上传学生提交的文档。系统首先进行水印提取，快速初步验证原创性；若存疑，则可进一步请求查询区块链上的存证记录，实现“生成 – 标注 – 检测”的全链条可信验证。该机制能将未标注 AI 生成内容的识别准确率提升至 89% 以上。

3.3 教学模式重构：人机协同认知发展

为避免学生陷入“提示词依赖”与能力退化，本研究开创“人机协同认知发展”教学模式。其核心是动态平衡算法，该算法根据学习者的实时认知负荷（通过 NASA-TLX 量表及眼动数据近似评估）与任务复杂度，动态调整大模型的介入强度。例如，在初学者学习基础语法时，LLM 仅提供错误提示而非直接给出正确代码；在进行复杂项目设计时，LLM 则可提供多种架构方案供对比讨论。目标是实现高阶思维培养与工具使用效率的帕累托最优，预期该模式可使学生的抽象问题解决能力提升 25% 以上，同时将工具依赖性风险降低 10% 以上。

4 研究实施、成果与讨论

4.1 研究实施条件与过程

本研究于 2024 年 9 月至 2025 年 6 月期间，在人工智能与大数据学院专业群中展开。研究具备了充分的主客观条件，确保了项目的顺利推进与完成。

4.1.1 实施基础

研究团队由 8 名具有丰富教学与科研经验的计算机专业教师构成，其前期在在线学习行为分析、课程思政、AI 技术应用等领域已积累多项省级、市级课题成果及学术论文，为本研究奠定了坚实的理论与实践基础。在硬件方面，

表1 课程场景与工具配置

课程名称	核心应用场景	大模型工具配置	技术来源
Python程序设计基础	语法规义实时纠错、程序调试路径可视化	DeepSeek教育版API、头歌平台代码审查系统	《Python编程课程教学基本要求》
Java企业级信息系统开发	Spring Boot项目文档自动化生成、企业级权限系统验证	豆包文档分析系统、华为云ModelArts	《Java企业应用开发1+X证书考核标准》
网页设计技术	电商页面A/B测试智能迭代、无障碍设计规范自动检测	Figma AI辅助工具、Adobe Firefly教育版	《Web前端开发职业技能等级标准》
MySQL大型数据库技术	高并发场景索引优化建议、SQL注入攻击模式识别	腾讯云TDSQL智能诊断工具、奇安信数据库防火墙模拟系统	《MySQL数据库管理与应用职业技能等级标准》
Python面向对象程序设计	类继承关系可视化分析、多线程资源竞争检测	PyCharm教育版AI插件、阿里云效代码审查	《Python应用程序开发职业技能等级标准》
网络及安全技术基础	网络协议逆向工程演练、漏洞复现环境智能部署	Wireshark AI插件、360网络靶场教育版	《网络安全渗透测试职业技能等级标准》

研究利用了校内的华为 ICT 学院、川南公共实训基地等设施，并辅以华为云、阿里云等提供的云计算算力支持。

4.1.2 实施流程

本研究严格遵循“场景解构－工具适配－效能验证”的三元闭环范式，具体实施过程如下：

第一阶段（2024.09-2024.10）：场景解构与工具配置。通过课堂观察（累计 200 课时）和对 20 名教师的深度访谈，运用扎根理论三级编码方法，成功识别并定义了 6 门核心课程中的 18 个关键教学场景及其痛点。基于此，构建了多维度工具适配矩阵，并完成了 DeepSeek、豆包、腾讯混元等大模型工具的遴选与 API 中间件开发。

第二阶段（2024.11-2025.02）：试点验证与方案优化。在《Python 程序设计基础》和《网页设计技术》两门课程中进行了小规模试点。通过预实验数据反馈，优化了区块链水印机制的嵌入策略，并调整了教学活动中人机协同的介入强度模型。

第三阶段（2025.03-2025.06）：全面实施与数据采集。将成熟的融合应用方案在全部 6 门课程（共计 12 个教学班，N=415 名学生）中全面部署。通过教学平台日志、前后测成绩、NASA-TLX 认知负荷量表、学生反思日志及眼动追踪实验（样本 n=30）等多种渠道，系统性地采集了量化与质性数据。

4.2 研究成果与分析

通过 2 个学期的教学实践与严谨的数据分析，本研究取得了以下核心成果：

4.2.1 构建并验证了“工具效能－教学适配－风险控制”三维评价模型

基于采集的超过 15 万条教学交互日志数据进行回归分析，结果表明，该 EAR 模型对教学质量变异（以项目完成度与核心概念测试得分的综合指标衡量）的解释力达到 $R^2=0.79$ ($p<0.001$)，证实了该模型在评估大模型教学应用效果方面的有效性与科学性。

4.2.2 形成了系统化、可操作的《大模型教学应用操作指南（V1.0）》

该指南涵盖了 6 门课程、18 个教学场景的标准化实施方案，包括具体的工具配置流程、动态调整系数矩阵以及伦理审查标准。与试点前零散的应用方案相比，该指南的场景覆盖率提升了 45%。

4.2.3 学术诚信保障机制的有效性得到证实

本研究设计并实现的区块链溯源与动态水印双层验证机制，在实际应用中表现出色。在对期末提交的 480 份项

目报告 / 代码作业的检测中，该机制对未标注 AI 生成内容的识别准确率达到 89.5%，显著高于传统文本相似度检测方法（82.1%），有效将学术不端行为的发生率控制在 3% 以下。

4.2.4 “人机协同认知发展”教学模式显著提升学习成效

通过重复测量方差分析（RM-ANOVA）对比实验组（使用融合教学模式）与对照组（传统教学），数据显示：

实验组学生在复杂项目问题解决能力上的后测得分显著高于对照组（ $F(1,413)=18.24, p<0.001, \text{Cohen's } d=0.62$ ），提升幅度约为 27%。

同时，通过认知负荷量表与眼动数据（注视点切换频率）分析，实验组学生在学习过程中表现出更合理的心理资源分配，其工具依赖性风险指数（自编量表）较对照组降低 11.3% ($p<0.05$)。

4.3 讨论与局限性

本研究成功地将通用大模型系统性地融入计算机类课程教学，并通过实证数据验证了所提出框架、模型与方法的有效性。研究成果表明，通过精心的教学设计和完善的风险管控，大模型不仅能够提升教学效率，更能作为一种“认知增强”工具，促进学习者高阶思维能力的培养。

然而，本研究仍存在一定的局限性。首先，研究对象集中于同一所院校的计算机专业学生，样本来源相对单一，未来研究可在更多元的教育机构和专业中进行跨情境验证。其次，研究的追踪时间为两个学期，对于大模型应用可能产生的长期影响（如对学生创新能力、职业发展的持久效应）尚需更长时间的纵向研究。最后，所开发的《操作指南》仍需根据技术的快速迭代而进行动态更新与优化。

5 结语

本研究系统性地构建了通用大模型融入计算机类课程教学的理论、方法与实施框架。通过 EAR 模型、三元闭环范式、双层验证机制以及人机协同教学模式，旨在破解当前应用中的核心难题，实现从离散的工具使用到系统性教学设计的跃迁，从简单的“工具辅助”走向深度的“认知增强”。未来，随着多模态大模型和具身智能的发展，大模型在教育中的应用场景将更为广阔。本研究提出的框架与方法可作为基础，持续演进，以应对未来教育形态的深刻变革，最终服务于高素质技术技能人才的培养目标。

参考文献：

- [1] 教育部职业院校信息化教学指导委员会. 职业院校人工智能应用指引[Z], 2025.
- [2] 金鹏飞, 王苏苏, 陈菲等. 生成式人工智能背景

下高职程序设计课程的教学影响与实践进路[J]. 科学咨询, 2025(18):47-50.

[3] 陈炳锡, 何海洋. 人工智能技术在高职计算机教学中的应用[J]. 新课程研究, 2025(24):53-55.

[4] 吴新星. “人工智能 + 教育”下的高职计算机应用专业教学方法改革研究[J]. 山西青年, 2025(13):127-129.

[5] 徐静. 人工智能背景下高职计算机基础课程教学改革探究[J]. 信息与电脑, 2025,37(12):227-229.

[6] 王丹, 崔露元. DeepSeek 的破局与变局: 国产人工智能赋能中国高等教育治理现代化研究[J]. 当代教育论坛, 2025(05):31-39.

[7] 王耀祖, 李擎, 戴张杰, 徐越. 大语言模型研究现状与趋势[J]. 工程科学学报, 2024(08).

[8] 刘小丽, 古天龙. ChatGPT 对计算机教育的影响及对策[J]. 计算机教育, 2023(11).

基金项目: 2025 年泸州职业教育研究中心资助, 通用大模型在计算机类课程教学中的融合应用研究 (LZJF25B01)。

作者简介: 何顶军 (1975.09-), 男, 汉族, 四川屏山人, 硕士, 泸州职业技术学院, 讲师, 信息系统项目管理师, 研究方向: 主要从事人工智能与大数据研究。