

大语言模型赋能软件工程教育：变革、挑战与创新

卢 军 杜 翠 徐 露 李代伟 黄 健

成都信息工程大学软件工程学院 四川成都 610225

摘 要：本文聚焦大语言模型在软件工程教育中的应用，深入剖析其变革、挑战与创新路径。大语言模型凭借强大的语言理解、生成及知识整合迁移能力，在编程教学辅助、课程项目实践支持、个性化学习支持等方面发挥重要作用，革新教学模式、提升学生能力、重塑教师角色。但也面临技术、教育、伦理安全等层面的挑战。为此，文章提出优化课程体系、加强师资培训等应对策略，并对跨学科融合、智能化教学平台建设等未来研究方向进行展望，旨在推动大语言模型与软件工程教育深度融合，培养高素质软件人才。

关键词：大语言模型；软件工程教育；教学模式变革；教育挑战；创新路径

一、引言

近年来，大语言模型（Large Language Model, LLM）在自然语言处理领域取得突破性进展，以 GPT-4、deepseek、qwen、Llama 等为代表，具备了强大的语言处理能力^[1, 2]。在软件工程领域，大语言模型可生成代码，还能进行代码理解，进行文档生成。大语言模型也为软件工程自身内在的文档管理与源代码管理带来了根本的革新，推动了软件工程的发展。大语言模型为软件工程教育也带来了革新。它可作为智能辅导工具，实时指导学生编程、答疑解惑，提供个性化学习建议和练习题目^[3]。

本文从教育技术学角度，探索大语言模型优化软件工程教学资源设计与开发的方式；从教育学心理学角度，研究其对软件工程专业学生学习心理和认知过程的影响。同时，推动软件工程教育理论创新，适应大语言模型时代的发展需求。

二、大语言模型在软件工程教育中的应用

（一）编程教学辅助

（1）代码生成与补全：编程教学中，学生常面临从问题描述到代码实现的难题。以 Python 函数编程教学为例，大语言模型能根据任务描述生成代码。大语言模型还可根据代码片段和上下文进行代码补全，自动提示后续代码，提高编程效率和学习体验。

（2）代码纠错与优化建议：学生编程易出错，大语言模型可作为智能代码检查工具。它能检测代码语法错误，如指出 C 语言代码中多余分号，还能分析潜在问题，如建议优

化数组查找算法。此外，从代码规范和设计模式角度提供优化建议，帮助学生提升代码质量，培养良好编程习惯^[4, 5]。

（二）课程项目实践支持

（1）需求分析与文档撰写：在软件工程课程项目中，需求分析和文档撰写对学生难度大。大语言模型可根据自然语言描述的具体需求生成完整详实的需求文档框架，涵盖功能、非功能等多方面需求，还能规范文档格式，绘制统一建模语言 UML（Unified Modeling Language）图，提高项目实践效率和质量，提升学生专业能力。

（2）项目方案设计与评估：项目方案设计与评估是项目关键环节。大语言模型可根据需求和学生技术基础，提供技术架构、数据库管理系统和开发工具的选择建议。在方案评估时，从技术、经济、时间可行性等维度进行分析，帮助学生制定合理方案，培养系统设计和项目管理能力。

（三）个性化学习支持

（1）学习路径规划：学生在软件工程学习中存在差异，传统教学模式难以满足个性化需求。大语言模型可收集学生学习数据，评估其知识掌握、学习能力和风格，结合教学目标制定个性化学习路径，并根据学习进度实时调整，提高学习效率 and 自主性。

（2）智能答疑与辅导：学生学习中会遇到各种问题，大语言模型能实时准确答疑。如学生学习 Python 遇到问题时，大语言模型可详细解答并提供示例代码，分析代码错误提示帮助修改缺陷。

三、大语言模型对软件工程教学带来的影响

(一) 对教学模式的革新

(1) 从传统教学到人机协作教学

在传统的软件工程教学模式里,教师处于绝对的主导地位。大语言模型的引入,为软件工程教学带来了全新的人机协作教学模式。在这种模式下,教师的角色发生了转变,教师不再是知识的唯一来源,而是成为了学生学习过程中的引导者。对于学生而言,人机协作教学模式使得他们的学习方式从被动接受转变为主动探索。

例如,在编程教学中当学生遇到代码编写困难时,教师不再直接给出答案,而是引导学生向大语言模型提问,获取代码示例和解决方案。在学生得到大语言模型提供的答案后,教师进一步对答案进行解释和点评,帮助学生理解代码背后的逻辑和原理,从而更好地掌握知识。

(2) 翻转课堂与自主学习的促进

翻转课堂作为一种以学生为中心的教学模式,强调学生在课外自主学习知识,而课堂则主要用于师生之间的互动交流和解决问题。大语言模型的出现,为翻转课堂教学模式的有效实施提供了强有力的支持,进一步推动了学生的自主学习。在翻转课堂的课外学习阶段,学生需要自主获取知识和技能。大语言模型通过分析学生在学习过程中产生的数据,能够深入了解学生的学习状态和知识掌握程度,从而为学生提供个性化的学习建议和练习题目^[6]。

(二) 对学生能力培养的影响

(1) 编程能力提升

为了深入探究大语言模型对学生编程能力的影响,选取了某高校软件工程专业两个平行班级作为研究对象,分别在编程教学中引入大语言模型辅助学习与采用传统的教学方法。实验结果显示,实验组学生的平均成绩显著高于对照组。实验组学生在代码编写的效率和质量上都有明显提升。他们能够更快地完成编程任务,且代码中的语法错误和逻辑错误明显减少。

(2) 创新思维与问题解决能力激发

在传统教学模式下,学生对软件工程项目往往会局限于已学的算法和方法,难以找到创新性的解决方案。在引入大语言模型后,学生向模型输入了项目的具体需求和约束条件,大语言模型可以基于其对相关领域知识的学习和理解,可以为学生提供了多种优化思路,帮助学生积极主动地探索新的解决方案,充分运用大语言模型进行需求分析和系统设

计,学会从不同的角度思考问题,敢于尝试新的方法和技术,能够将所学的知识灵活运用到实际项目中。

(三) 对教师角色的重塑

(1) 从知识传授者到学习引导者

大语言模型的出现使教育生态发生了显著变化,教师的角色也逐渐从知识传授者向学习引导者转变。教师的知识传授功能在一定程度上被弱化,但这并不意味着教师的作用降低,反而对教师提出了更高的要求。教师需要引导学生正确使用大语言模型,要教导学生如何向大语言模型提出有效的问题,如何准确地描述问题的背景和需求,以获取更准确、更有价值的回答。教师还应注重培养学生的批判性思维,帮助学生辨别大语言模型输出内容的准确性和可靠性。

(2) 教师的专业发展需求

在大语言模型广泛应用于软件工程教育的背景下,教师面临着新的挑战 and 机遇,对自身的专业发展提出了更高的要求。教师需要不断提升技术能力和教育教学理论知识,以更好地适应教育教学的变革。除了技术能力,教师还需要提升教育教学理论知识。教师要深入理解以学生为中心的教学理念,注重培养学生的自主学习能力、创新思维 and 实践能力。

四、软件工程教育面临的挑战

(1) 教学内容与方法的适配挑战

随着大语言模型在软件工程教育中的应用,传统教学内容和方法正面临着前所未有的挑战。在教学内容方面,大语言模型使得获取基础的知识变得轻而易举,这意味着教师应重新审视教学内容的侧重点,适当减少如编程语言基础语法这类易于通过模型获取的知识讲解时间。同时,要增加与大语言模型相关的内容,像模型的架构原理、应用技巧以及潜在风险等,让学生深入了解并能合理运用。

在教学方法上,以往单一的讲授式教学已难以满足需求,应大力推行多样化、互动性强的教学方法。项目式学习让学生在真实项目中运用大语言模型解决问题,在实践中理解知识;小组合作学习则鼓励学生相互交流,共同探索大语言模型的应用,培养团队协作能力。通过这些方式,避免学生过度依赖模型,引导他们自主思考,提高解决实际问题的能力^[7]。

(2) 评估体系的变革需求

传统的软件工程教育评估体系多以考试、作业等形式考查学生对编程语言、算法知识等的记忆与应用。在大语言模

型广泛应用的今天, 学生借助大语言模型可轻松获取答案, 导致评估结果无法真实反映其知识水平和能力素养^[8]。因此构建新的评估体系迫在眉睫。新体系应更注重对学生综合能力和素养的评估, 包括问题解决能力、创新思维、批判性思维以及团队协作能力等。同时, 将过程性评估与总结性评估有机结合, 不仅关注学生最终的学习成果, 还要跟踪学习过程中的表现, 如课堂参与度、模型使用的合理性等, 从而为教学改进和学生发展提供有力依据。

五、应对策略与创新发展趋势

(1) 课程体系与教学方法的改革

将大语言模型深度融入软件工程课程体系, 是提升教育质量的关键。基础编程课程要引导学生掌握大语言模型辅助编程的技巧, 利用模型进行代码生成、纠错等, 培养编程思维。专业核心课程应结合大语言模型进行架构设计与软件实现, 强化学生对专业知识的理解与应用。实践课程则借助大语言模型开展完整项目, 提升学生的项目实践能力和团队协作能力。创新教学方法上侧重基于问题的学习 (Problem-Based Learning, PBL) 方法, 让学生在解决问题的过程中主动运用大语言模型, 提高问题解决能力和创新思维。

(2) 师资培训与专业发展支持

为推动大语言模型在教学中的有效应用, 必须为教师提供全面系统的培训, 不仅包括大语言模型的技术原理, 还要涵盖其在软件工程教育中的多种应用方法。同时, 融入现代教育教学理论, 帮助教师掌握面向大语言模型的教学策略。设立激励机制, 对积极应用且取得良好教学成果的教师给予奖励, 激发教师的积极性, 全方位促进教师在人工智能时代的专业发展。

展望未来, 大语言模型在软件工程教育领域的研究将朝着多个前沿方向不断拓展深化, 促进软件工程与人工智能、大数据等学科的协同发展, 为软件工程教育的持续发展注入新的强大动力。

参考文献:

[1] 陈光, 郭军. 大模型时代的人工智能: 技术内涵, 行业应用与主要挑战[J]. 北京邮电大学学报, 2024, 47 (4): 0-0.

[2] 王文晟, 谭宁, 黄凯, 等. 基于大模型的具身智能系统综述[J]. 自动化学报, 2025, 51 (1): 1-19. DOI: 10.16

383/j. aas. c240542.

[3] 陈炫婷, 叶俊杰, 祖璨, 等. GPT 系列大语言模型在自然语言处理任务中的鲁棒性[J]. 计算机研究与发展, 2024, 61 (5): 1128-1142. DOI: 10.7544/issn1000-1239.202330801.

[4] 计算机科学与技术. 基于自然语言模型的软件工程文本摘要研究[D]. 2023.

[5] 李戈, 彭鑫, 王千祥, 等. 大模型: 基于自然交互的人机协同软件开发与演化工具带来的挑战[J]. 软件学报, 2023, 34 (10): 4601-4606.

[6] 张学飞, 张丽萍, 闫盛, 等. 知识图谱与大语言模型协同的个性化学习推荐[J]. 计算机应用: 0-0[2025-01-25]. DOI: 10.11772/j. issn. 1001-9081.2024070971.

[7] Kozov V, Ivanova G, Atanasova D. Practical Application of AI and Large Language Models in Software Engineering Education[J]. International Journal of Advanced Computer Science & Applications, 2024, 15 (1). DOI: 10.14569/ijacsa.2024.0150168.

[8] Rasnayaka S, Wang G, Shariffdeen R, et al. An Empirical Study on Usage and Perceptions of LLMs in a Software Engineering Project[J]. IEEE, 2024.

作者简介: 卢军 (1974-), 男, 汉族, 四川成都人, 博士, 教授, 主要研究方向: 软件工程与人工智能、嵌入式系统与智能软件;

杜翠 (1985-), 女, 汉族, 河南柘城人, 博士, 副教授, 主要研究方向: 知识表示与推理等;

徐露 (1994-), 汉族, 四川成都人, 博士, 讲师, 主要研究方向: 人工智能、数据分析等;

李代伟 (1976-), 男, 汉族, 四川达州人, 博士, 教授, 主要研究方向: 数据库与知识工程、人工智能、大数据分析与应用等;

黄健 (1976-), 男, 汉族, 四川成都人, 硕士, 副教授, 主要研究方向: 计算机辅助工业软件等。

成都信息工程大学面向产教融合与科教融合的《嵌入式系统》课程教材与相关教学仪器建设、开源软件在软件工程教育教学综合改革中的实践与探索、人工智能驱动下的软件工程专业改革支持。