

基于大模型的软件工程课程 AI 智能 助教系统构建与实践*

宋晓玲**

新疆大学软件学院
乌鲁木齐 830046

刘磊

新疆大学计算机科学与技术学院
乌鲁木齐 830046

摘要 针对大模型在软件工程课程教学改革的应用问题,通过整合本地化特色课程资源,构建了结构化知识体系;创新性地将 AI 技术深度融入教学全流程,实现了真正的个性化学习支持;同时将思政元素系统性地嵌入课程各环节,形成了“智能答疑破难题、AI 助力促实践”的新型教学模式。从而有效提升了学生的学习效率与实践能力,增强了学生的职业素养和团队协作能力。也为 AI 教学改革提供了可复制、可推广的模式,具有重要的理论和实践价值。

关键字 大模型, 软件工程, AI 智能助教, 教学改革, 课程思政

Development and Implementation of AI-Driven Teaching Assistant System for Software Engineering Courses Using Large Models

Song Xiaoling**

School of Software,
Xinjiang University,
Urumqi 830046 China;

Liu Lei

School of Computer Science and Technology,
Xinjiang University,
Urumqi 830046 China;

Abstract—Node-To address the application of large models in software engineering curriculum reform, we have developed a structured knowledge framework by integrating localized course resources. Through innovative integration of AI technology throughout the teaching process, we achieved genuine personalized learning support. Simultaneously, ideological and political elements were systematically embedded across all course components, forming a new teaching model characterized by "intelligent Q&A for problem-solving and AI-assisted practical training." This approach effectively enhanced students' learning efficiency and practical skills, while strengthening their professional competence and teamwork abilities. The established model provides replicable and scalable solutions for AI-driven educational reform, demonstrating significant theoretical and practical value.

Keywords—Large models, software engineering, AI-powered teaching assistants, educational reform, curriculum-based ideological education

1 引言

当前,以 ChatGPT、文心一言等为代表的大模型技术正在深刻改变着教育形态。教育部《教育信息化 2.0 行动计划》明确指出,要积极推进人工智能与教育教学的深度融合^[1]。作为计算机专业的核心课程,软件工程具有理论性强、实践要求高、知识更新快等特点,传统教学模式面临着教学内容滞后于技术发展、实践环节薄弱、个性化指导不足等诸多挑战^[2,3]。特别是在后疫情时代,线上线下混合式教学成为新常态,如何利用 AI 技术创新教学模式,提升教学质量,成为

当前教学改革的重要方向^[4]。

本研究依托 2025 年新疆教学名师工作室项目,系统探索了基于大模型的 AI 智能助教系统在软件工程课程中的构建与应用。研究历时两年,完成了从理论构建到实践验证的全过程,形成了较为完整的教学改革方案。与现有研究相比^[5,6],本项目的创新点主要体现在三个方面:一是首次将大模型技术深度应用于软件工程专业课程教学;二是构建了具有本地化特色的结构化知识体系;三是实现了课程思政与专业教学的自然融合。这些创新为人工智能时代的高校专业课程教学改革提供了有益参考。

2 研究背景及意义

2.1 软件工程教学面临的现实挑战

*基金资助: {新疆维吾尔自治区“天山英才”培养计划教育教学名师项目(面向区域产业发展的软件工程专业人才培养模式研究与实践)} 通讯作者: 宋晓玲 xjuliu@xju.edu.cn。

** 通讯作者: 宋晓玲 xjuliu@xju.edu.cn

通过对区域内 10 余所高校软件工程课程教学现状的调研发现,当前教学主要存在以下突出问题:

(1) 理论与实践严重脱节。软件工程课程包含大量抽象的理论知识,如软件生命周期、设计模式等。传统的讲授式教学使得学生难以将这些理论应用到实际项目开发中。调查显示,超过 65% 的学生反映“知道概念但不会用”,在毕业设计中能够独立完成软件系统架构设计的学生不足 40%。

(2) 教学方式单一,缺乏个性化指导。软件工程涉及需求分析、设计、编码、测试等多个环节,不同学生在各环节的掌握程度存在显著差异。然而,传统课堂难以为每个学生提供针对性的指导。问卷数据显示,82% 的学生希望获得个性化的学习支持,但现有教学体系难以满足这一需求。

(3) 课程思政融入形式化问题突出。虽然各校都在推进课程思政建设,但在软件工程这类工科专业中,思政教育往往停留在表面,存在“两张皮”现象。如何将职业道德、工匠精神等思政元素自然融入专业教学,仍是一个亟待解决的难题^[7]。

(4) 教学资源更新滞后于技术发展。软件工程领域技术迭代迅速,但教材和案例更新缓慢。调研发现,各校使用的教学案例中,近五年内的新技术应用案例占比不足 30%,这与行业实际发展严重脱节^[8]。

2.2 AI 智能助教系统的教育价值

基于大模型的 AI 智能助教系统为解决上述问题提供了新的思路和方法,其教育价值主要体现在以下方面:

(1) 在理论实践结合方面,智能助教可以通过分析真实项目案例,帮助学生理解抽象概念的工程应用。例如,在讲解“软件设计模式”时,系统可以动态展示多种模式在不同类型项目中的实现方式,使学生获得直观认识。

(2) 在个性化教学方面,系统能够根据学生的学习行为数据,精准识别知识盲区,提供定制化的学习建议。实践表明,使用智能助教的学生,其薄弱环节的改善速度比传统教学快 40%。

(3) 在课程思政方面,系统可以深度挖掘专业内容中的思政元素,实现“盐溶于水”式的价值引领。比如,在讲解软件测试时,自然融入“质量就是生命”的职业理念;在团队项目开发中,强调协作精神和责任意识。

(4) 在资源更新方面,系统具备持续学习能力,可以及时整合行业最新技术和案例。项目组开发的智能助教系统每月自动更新教学案例库,确保学生接触

到最前沿的工程实践。

3 大模型驱动的软件工程教学改革方案设计

3.1 专属 AI 课程助手的打造。

依据建构主义学习理论^[2],知识的获取并非学习者被动接受,而是在特定情境中通过与环境互动主动构建的过程。同时,情境认知理论强调学习与真实情境的紧密关联,这能显著提升学生对知识的理解与应用能力。作为教师要积极收集本地特色的软件工程课程资源,例如:课程内容、课件、重点、难点、各种类型学习资源和习题等,动态标注知识掌握程度;整合各种项目设计文档、代码、测试结果、开源贡献等数据;还要相应整理本地企业实际项目案例、行业专家的技术分享以及本专业过往优秀的课程设计成果等,经过细致整理与专业标注后,将这些资源输入至 AI 智能助手,从而构建起专属的本地化知识体系。

在软件工程课程的学习中,助手提供多方面服务。预习时能生成思维导图,如“软件设计模式”章节会呈现设计模式分类、特点、应用场景及关联以搭建知识框架;课中迅速响应学生问题,如讲解“软件测试方法”时,对学生关于“边界值测试法”的疑问,提供案例资料并提醒相关知识点;能生成自测自评练习,如“数据库设计”课程后的案例分析题,学生完成后给出评分并指出优缺点;会按规律提醒复习,如“软件工程生命周期”课程结束后提醒复习各阶段要点;学生可发指令让助手生成练习题,教师能收集学生课后题得分情况并评价助手,还能设置智能体调整助手功能和策略,如题型分值占比、出题难度等。

该专属 AI 助手的设计核心是构建一个以建构主义和情境认知理论为指导、由本地化知识库与领域自适应大模型双轮驱动的智能教学系统。其实现途径首先通过系统性地收集、整理并向量化标注本地的课程资源、企业案例和项目数据,形成一个结构化的专属知识库;进而以此为基础,运用检索增强生成技术对通用大模型进行精调,使其深度理解软件工程领域并确保回答的准确性与情境相关性。最终,这一智能内核被嵌入到一个交互式应用界面中,通过持续分析学生的学习数据动态规划个性化学习路径,从而将静态的教学资源转化为能够主动提供预习导图、课中答疑、个性化练习与复习提醒等全方位服务的智能助学伙伴。

3.2 AI 智能助手融入软件工程课程体系。

在当今教育领域,为满足学生考研深造与就业发展的多元需求,软件工程教学正积极探索创新之路,其中,AI 智能助手的融入成为一项极具潜力的变革举

措。它可以全面渗透于教学的各个环节，从理论知识传授到实践技能培养，为学生带来全新的学习体验，有效提升学习效果。通过全面梳理软件工程课程大纲，在保留软件生命周期等关键理论知识以满足学生考研需求的同时，巧妙融入 AI 辅助设计内容，培养学生

就业所需实践能力。软件工程教学内容丰富多元，其中，软件生命周期是贯穿始终的核心板块，它为学生构建起理解软件开发流程与规律的关键框架，如图 1 所示。

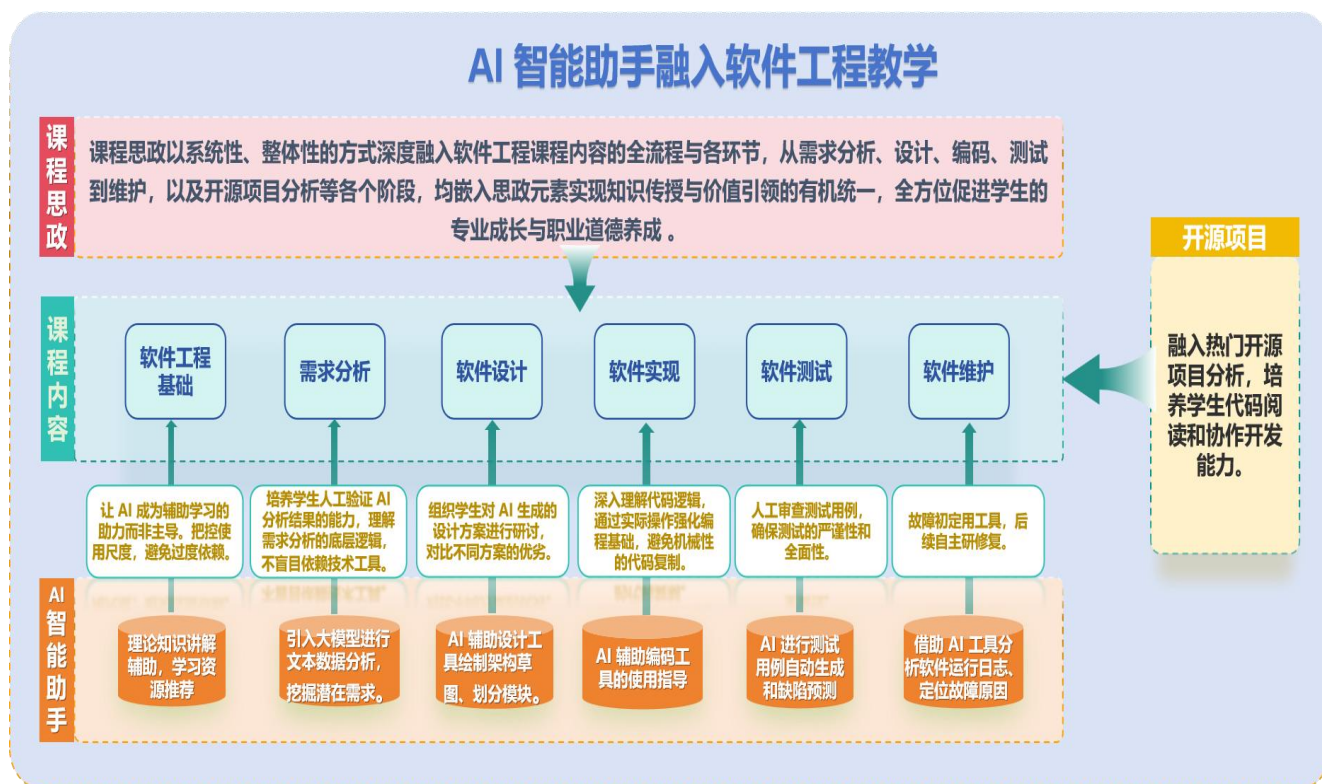


图 1 AI 智能助手融入软件工程教学

在软件工程教学中，AI 智能助手在各教学环节发挥关键作用。需求分析时，助手助力学生分析资料，梳理需求并排序，但学生仍需与用户沟通核实；软件设计阶段，助手依据学生输入条件推荐方案，对比优缺点并生成架构草图，学生结合团队技术栈和预算等实际情况调整；编码过程中，助手实时辅助，依功能描述提供代码框架和示例，教师限制学生获取完整代码片段次数，确保学生理解代码逻辑；软件测试环节，助手按系统规格和业务流程生成测试用例，学生结合企业业务规则和行业特点审查补充，发现缺陷后自主分析原因；软件维护时，助手分析日志和性能指标定位故障，学生遵循“故障初定用助手，后续自主研修复”原则，深入分析故障原因并独立修复，全面提升学生在软件工程各环节的实践能力。

在整个课程体系里，课程思政以系统性、整体性的方式深度融入软件工程课程内容的全流程与各环节，从需求分析、设计、编码、测试到维护，以及开源项目分析等各个阶段，均嵌入思政元素实现知识传授与价值引领的有机统一，全方位促进学生的专业成

长与职业道德养成。同时融入热门开源项目分析，培养学生代码阅读和协作开发能力。在协作开发环节，学生使用 GitHub 等平台参与开源项目，在与其他开发者协作过程中，虽然可以利用 AI 工具辅助理解代码，但禁止使用 AI 直接提交代码或修改代码逻辑，必须自己理解代码含义后进行操作，以此培养学生的代码阅读和协作开发能力。

3.3 AI 智能助手助力教学模式创新。

围绕软件工程教改课题的教学模式创新方向展开，整体以达成课程目标为核心，从多个维度协同推进教学模式创新。课程目标涵盖理论知识、实践能力、职业素养和团队协作四个方面，旨在全方位提升学生在软件工程领域的综合能力，为后续各创新方向的实施提供了明确方向，如图 2 所示。

在软件工程课程思政改革中，采用多种创新举措。通过混合式教学，将线下教师系统讲授、小组讨论与线上智能助教平台结合，发挥智能助手交互功能与线

上资源优势,随时解答学生疑问;利用情景模拟,让学生模拟不同角色体验项目开发全流程,提升实践能力;借助大模型挖掘案例进行案例分析,融入数据隐私保护等思政元素,培养学生职业道德和价值观;鼓励学生参与开源项目,与全球开发者协作,提升技术水平;还有智能答疑作为线上教学关键支撑,实时响

应解答学生问题,提高学习效率,全方位助力课程思政建设与学生能力培养。各个花瓣所代表的教学模式创新方向相互配合,从不同角度助力达成课程目标,实现软件工程教学的创新与发展。形成了“智能答疑破难题、AI助力促实践”的新型教学模式。



图2 AI智能助手助力教学模式创新

3.4 AI智能助手助力软工思政融合。

借助AI智能助手的大数据分析能力,收集并整理真实且具有代表性的软件工程案例及思政素材,根据不同的教学内容推送相应的思政素材,为教师提供多样化的教学支持。AI智能助手还能为学生提供个性化学习路径,根据学生的学习进度和对思政内容的掌握情况,推送相应的拓展资料,如软件行业道德规范的解读文章、视频等。

AI智能助手在考核方式上,实现全程动态考核,记录学生在学习过程中的思政表现,包括课堂参与度、小组合作中的态度等,与最终的项目成果考核相结合,全面、客观地评价学生在软件工程课程思政学习中的成长与收获,从而全方位助力软工与思政的深度融合。

4 大模型驱动的软件工程教学改革实施

4.1 实施方案

(1) 专属AI课程助手构建方案。成立课程资源收集小组,由各专业骨干教师组成,负责收集本地软件工程课程资源。制定资源筛选标准,从权威性、相关性、时效性等维度评估资源质量。建立资源整理流程,对收集的资源进行分类、标注和数字化处理。搭建AI智能助手平台,将整理好的资源导入,测试其在预习、学习、复习等功能,根据反馈优化。

(2) AI融入课程体系方案。组织课程大纲修订团队,邀请考研辅导专家、企业技术骨干参与。对软件生命周期等关键理论知识和AI辅助设计内容进行权重分析,确定合理比例。开发AI辅助教学模块,如需求分析模块、软件设计模块等,融入教学环节。建立教学效果跟踪机制,定期收集学生学习情况和企业反馈,调整课程内容。

(3) 教学模式创新方案。建设线上线下混合教学平台,整合智能互动教学功能。设计抢答、小组讨论等互动环节规则,提高学生参与度。组建案例挖掘团队,与科研机构合作,挖掘时效性强、典型性高的软件工程案例。制定开源项目参与计划,与开源社区合作,为学生提供项目资源。

(4) 软工与思政融合方案。本课程已成功申报校级思政标杆课程，现在正处于建设期。结合思政标杆课程的建设，将已经收集整理好的思政元素导入到 AI 课程助手中。建立思政素材与教学内容匹配机制，根据课程知识点推送思政素材。在课程各阶段设计思政融入点，如在需求分析阶段强调用户需求至上的服务理念。构建思政融入效果评估体系，通过问卷调查、学生作品分析等方式评估。

(5) 考核方式完善方案。制定考核指标权重分配方案，通过专家论证确定权重。建立动态考核档案，记录学生在学习过程中的思政表现和知识掌握情况。

方案具体实施如图 3 所示。在项目具体实施时，将每个教改方案步骤与应用、反馈优化环节紧密结合，形成一个持续改进的循环流程，以确保教改方案的有效实施与不断完善。

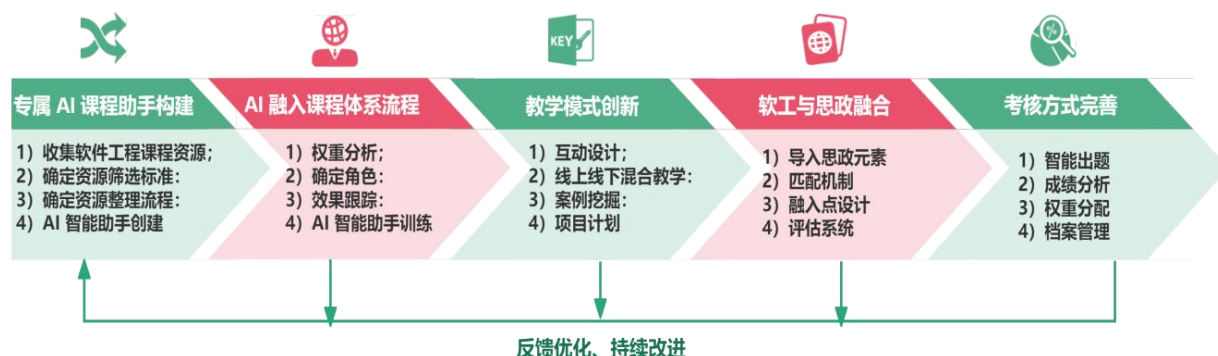


图 3 实施方案

4.2 实施方法

(1) 专属 AI 课程助手构建方法。采用实地调研、网络搜索等方式收集资源。利用机器学习算法训练 AI 智能助手，使其能根据学生需求提供个性化服务。定期组织学生和教师进行满意度调查，收集反馈意见，持续改进。

(2) AI 融入课程体系方法。开展课程内容对比分析，研究国内外先进的软件工程课程体系，确定 AI 融入的最佳位置和方式。组织教师参加 AI 技术培训，提高教师运用 AI 工具教学的能力。采用项目式学习方法，让学生在实际项目中应用 AI 辅助设计工具，提高实践能力。

(3) 教学模式创新方法。利用大数据分析学生在互动环节中的参与度和表现，优化互动环节设计。采用案例教学法，组织学生对挖掘的案例进行分析讨论，融入思政元素。开展开源项目实践活动，定期组织学生分享项目经验，促进团队协作。

(4) 软工与思政融合方法。运用文本挖掘技术对收集的思政素材进行分类和标签化，便于精准推送。采用角色扮演、小组辩论等方式，让学生在实践中理解和践行职业道德与价值观。建立思政融入案例库，定期更新案例，为教师教学提供参考。

(5) 考核方式完善方法。通过预测测试和试评估，不断优化考核软件的准确性和可靠性。采用多元化考

核方式，如平时作业、课堂表现、项目成果等，综合评价学生。

5 改革成效

经过两年的教学实践，项目取得了显著成效，主要体现在以下方面：

学生学习效果大幅提升。对比实验显示，使用智能助教系统的班级，在理论考核平均成绩（提升 10%）、项目完成质量（优秀率提高 15%）、工程实践能力提升 30% 等方面均有明显进步。特别值得一提的是，学生在复杂问题解决能力、自主学习能力等方面的提升更为显著。

教学效率显著提高。教师备课时间减少 20%，课堂管理时间减少 25%，可以将更多精力投入到个性化指导中。同时，教学资源的更新周期从原来的一学年缩短到 2 个月，确保了内容的时效性。

课程思政成效显著。通过系统收集的 500 多份学生反馈显示，88% 的学生认为专业学习过程中自然接受了价值观熏陶，81% 的学生表示对软件工程师的社会责任有了更深认识。在毕业跟踪调查中，用人单位对学生职业素养的评价明显高于往届。

6 结束语

本研究系统探索了基于大模型的 AI 智能助教在软件工程课程中的构建与应用，形成了较为完整的理

论框架和实践方案。研究表明,人工智能技术与专业教育的深度融合,能够有效解决传统教学中的诸多痛点,提升人才培养质量。项目的创新价值主要体现在三个方面:一是构建了“专业能力+职业素养”协同培养的教学体系;二是开发了具有教育适切性的智能助教系统;三是探索了工科专业课程思政的有效路径。

未来工作将围绕三个方向展开:一是深化技术应用,探索虚拟现实、数字孪生等新技术在教学中的应用;二是扩大实践范围,将经验推广到更多专业;三是加强理论研究,构建智能时代的教育教学新范式。随着技术的不断发展和教育理念的持续创新,人工智能赋能教育教学的前景将更加广阔。

参考文献

- [1] 教育部. 教育信息化2.0行动计划[Z]. 2018-04-13.
- [2] 李刚, 王莉. 人工智能赋能高等教育教学改革研究[M]. 北京: 教育科学出版社, 2022: 45-62.
- [3] 张伟, 刘敏. 大模型在计算机专业课程教学中的应用探索[J]. 计算机教育, 2023, (8): 78-83.
- [4] 教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会. 软件工程专业教学质量国家标准(2022版)[OL]. (2022-06-15)[2025-05-20].
- [5] 王浩, 陈曦. 开源项目融入软件工程实践教学的路径研究[J]. 高等工程教育研究, 2024, (2): 135-140.
- [6] M.A. Alzahrani, A. Alsubaie. The Application of Artificial Intelligence in Engineering Education: A Systematic Review[J]. IEEE Access, 2025, 13: 26044-26062.
- [7] S. Wang, Y. Zhang. Engineering Education Intelligentization: Connotations, Characteristics and Challenges [J]. Tsinghua Journal of Education, 2023, 44 (6): 1-9.
- [8] F.M. Mongiello, M. Mongiello. AI-Tutoring in Software Engineering Education [C]//Proceedings of the 46th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training. 2025: 1-10.