

AI 赋能软件工程项目制学习教学改革研究与实践

徐子航

珠海科技学院, 广东 珠海 519000

DOI: 10.61369/ETI.2025050022

摘 要 : 随着人工智能技术的快速发展, 传统的软件工程教学模式面临新的挑战与机遇。本文探索构建 AI 赋能的项目制学习教学模式, 通过整合人工智能工具与项目驱动教学法, 重构课程体系、创新教学方法、优化实践环节, 旨在提升学生的工程实践能力、创新思维和问题解决能力。研究表明, AI 赋能的项目制学习模式能够有效激发学生学习兴趣, 提高教学质量, 培养适应新时代需求的软件工程人才。该模式为高等院校软件工程课程教学改革提供了有益的实践经验和理论参考。

关 键 词 : 人工智能; 软件工程; 项目制学习; 教学改革

Research and Practice on Teaching Reform of Software Engineering Project-Based Learning Enabled by AI

Xu Zihang

Zhuhai College of Science and Technology, Zhuhai, Guangdong 519000

Abstract : With the rapid development of artificial intelligence technology, traditional software engineering teaching models are facing new challenges and opportunities. Taking the software engineering major of Suzhou University as an example, this paper explores the construction of an AI-enabled project-based learning teaching model. By integrating artificial intelligence tools and project-driven teaching methods, the curriculum system is reconstructed, teaching methods are innovated, and practical links are optimized, aiming to enhance students' engineering practice ability, innovative thinking, and problem-solving skills. The research results show that the AI-enabled project-based learning model can effectively stimulate students' interest in learning, improve teaching quality, and cultivate software engineering talents who meet the needs of the new era. This model provides valuable practical experience and theoretical references for teaching reform in software engineering majors in higher education institutions.

Keywords : artificial intelligence; software engineering; project-based learning; teaching reform

引言

软件工程作为计算机科学与技术领域的核心课程, 承担着培养高素质软件开发人才的重要使命。然而, 传统的软件工程教学模式存在理论与实践脱节、学生创新能力不足、教学内容滞后于技术发展等问题。特别是在人工智能技术快速发展的背景下, 软件工程教育亟需变革以适应新时代的人才培养需求。

人工智能技术在教育领域的应用为软件工程教学改革提供了新的契机。人工智能技术在教育领域的应用为软件工程教学改革提供了新的契机。黄荣怀等学者指出, 人工智能赋能教育教学具有深刻的理论内涵和丰富的实践路径, 为构建新型教学模式奠定了技术基础^[1]。闫志明等研究表明, 教育人工智能的关键技术与应用趋势正在重塑传统教育模式^[6]。AI 工具不仅能够辅助代码生成、程序调试和项目管理, 还能够个性化推荐学习资源、智能评估学习效果, 为构建新型教学模式奠定了技术基础。同时, 项目制学习作为一种以学生为中心、以项目为载体的教学方法, 能够有效提升学生的实践能力和综合素质。

基于此, 本研究提出将 AI 技术与项目制学习深度融合, 构建 AI 赋能的软件工程项目制学习教学模式, 以期软件工程课程教学改革提供新的思路和方法。

项目信息: 珠海科技学院 2025 年度 “AI 赋能项目制学习课程” 教学改革专项建设项目

项目编号: XMZ2025002

作者简介: 徐子航 (1992.05-) 男, 汉族, 新疆乌鲁木齐人, 博士研究生, 讲师, 研究方向: 人工智能。

一、理论基础与文献综述

（一）项目制学习的理论基础

项目制学习（Project-Based Learning, PBL）是一种以学习者为中心的教学方法，强调通过完成具有现实意义的项目来获取知识和技能。该方法源于建构主义学习理论，认为学习是学习者主动建构知识的过程，而非被动接受信息的过程。

在软件工程教育中，项目制学习具有独特的优势。首先，软件工程本身就是一个项目驱动的学科，通过项目实践能够更好地理解软件开发的全生命周期。其次，项目制学习能够培养学生的团队协作能力、沟通能力和项目管理能力，这些都是软件工程师必备的核心素养。

（二）AI在教育中的应用现状

近年来，人工智能技术在教育领域的应用日益广泛。智能教学系统、个性化学习推荐、自动化评估等 AI 应用为教育教学带来了革命性变化。在程序设计和软件工程教育中，AI 工具如 GitHub Copilot、DeepSeek 等已经成为学生学习和开发的重要辅助工具。

然而，当前 AI 在软件工程教育中的应用主要停留在工具层面，缺乏系统性的教学模式设计和深度的教学融合。闫志明等研究指出，教育人工智能的内涵、关键技术与应用趋势为深度融合提供了理论指导和技术支撑^[5]。如何将 AI 技术有机地融入到教学过程中，构建有效的 AI 赋能教学模式，仍是需要深入研究的问题。

（三）软件工程教育改革趋势

陈千等学者在工程教育认证背景下对软件工程课程教学改革进行了深入研究，提出了系统性的改革思路和实践方案^[6]。当前软件工程教育正朝着更加注重实践能力培养、强化工程思维训练、融合新兴技术应用的方向发展。国内外众多高校都在探索新的软件工程教学模式，其中项目驱动教学、校企合作培养、创新创业教育等成为重要的改革方向。

二、AI赋能项目制学习模式设计

（一）模式构建思路

AI 赋能软件工程项目制学习模式基于建构主义学习理论，将人工智能技术深度融合到项目制学习各环节，正如黄荣怀等所阐述的人工智能赋能教育教学的实践路径^[1]构建“智能支撑-项目驱动-能力提升”的教学闭环。该模式以学生为中心，以项目为载体，以 AI 工具为支撑，通过课程重构、方法创新和评价优化，实现理论与实践的有机结合，培养学生的工程实践能力、创新思维和终身学习能力。

（二）模式架构设计

模式采用四层架构设计：技术支撑层提供 AI 编程工具、智能调试系统、项目管理平台等技术组件；教学实施层涵盖课程设计、教学组织、项目实施和评价反馈；能力培养层聚焦软件开发、工程思维、创新意识和团队协作能力培养；价值引领层注重工程伦理、职业素养和社会责任教育。

（三）核心要素分析

1. AI 工具集成

选择 GitHub Copilot、Tabnine 等代码生成工具提升编程效率，引入智能调试测试工具保障软件质量，集成智能项目管理平

台实现任务分配和进度跟踪，构建学习分析系统提供个性化学习路径推荐。

2. 项目体系设计

构建层次化项目体系：基础项目培养编程基础和概念理解，综合项目涵盖完整开发生命周期，创新项目鼓励技术探索和问题解决，企业项目提供真实工程实践机会。

3. 教学组织方式

采用混合式教学模式：线上通过 MOOC 平台和智能教学系统进行理论学习，AI 系统提供个性化支持；线下在实验室进行项目实践，教师提供专业指导；利用虚拟仿真技术创建真实开发环境，提高实践效果。

三、实施方案与教学实践

（一）课程体系重构

基于 AI 赋能项目制学习理念，软件工程专业课程体系需要进行系统性重构。核心课程改革通过将传统理论教学与项目实践深度融合，形成“理论-实践-AI 应用”的一体化课程结构。以软件工程课程为例，在讲授软件生命周期理论的同时，引入 AI 辅助的敏捷开发工具，使学生在实际项目环境中深入理解不同开发模式的特点和适用场景。

新增 AI 相关专业课程是适应技术发展趋势的必要举措。开设 AI 辅助软件开发、智能化软件测试等课程，系统介绍人工智能技术在软件工程各环节的应用，培养学生运用 AI 工具解决复杂工程问题的能力。同时，优化实践课程设置，将实践教学比重提升至总学时的 60% 以上，建立从基础编程实践到综合项目开发、再到创新创业项目的递进式实践能力培养体系。

（二）教学方法创新

AI 辅助教学设计通过智能化手段优化教学过程。智能备课系统基于课程目标和学生特征，为教师推荐适合的教学内容、案例资源和项目素材。个性化教学根据学生的学习进度和能力差异，提供差异化的教学策略和学习资源配置。实时反馈机制通过分析技术持续监测学生学习状态，支持教师及时调整教学策略。

项目驱动教学实施依托多元化的真实项目来源。张浩等学者构建的项目驱动软件工程课程实践教学体系，为本研究的教学方法创新提供了重要参考^[2]。校企合作项目引入真实商业项目作为教学载体，开源项目参与鼓励学生在实际贡献中提升专业技能，创新创业项目支持学生基于专业优势开展自主创新。团队协作学习建立完善的协作机制，通过项目经理、系统分析师、开发工程师等角色分工，使学生体验不同岗位职责。利用 Git、Jira 等专业工具进行代码管理和项目跟踪，定期组织项目展示促进团队间交流学习。

（三）实践环节设计

AI 赋能软件工程实验室建设为教学实践提供坚实支撑。硬件环境配置高性能计算设备，支持大型软件项目开发和 AI 模型训练需求。软件平台集成主流开发工具、AI 编程助手、项目管理系统和学习分析平台，形成完整的教学支撑环境。云端资源利用云计算技术为学生提供弹性的开发和部署环境。

项目孵化平台建设支持优秀项目的持续发展。孵化空间为具有发展潜力的学生项目提供专门的开发环境和设备支持，专业导师和企业专家提供技术指导和商业咨询，项目资助基金为优秀项

目提供必要的启动资金。

校企合作实训通过深化产学研合作实现人才培养与产业需求的精准对接。企业实习安排学生参与为期三至六个月的真实项目开发，企业导师参与教学和项目指导，联合培养模式确保人才培养方案与行业发展趋势保持一致。

四、评价体系构建

AI赋能项目制学习的评价机制设计

（一）多元化评价体系

建立涵盖项目过程、成果质量和能力素养的综合评价体系。项目过程评价通过 AI 系统自动采集开发数据，结合教师观察和同伴互评，监测软件开发全生命周期各环节表现。成果质量评价运用 AI 工具进行代码分析、性能测试和安全检测，从功能实现、代码质量、用户体验和创新性等维度客观评估项目成果。能力素养评价通过行为观察、反思日志和同伴评价，综合评估学生的工程思维、创新能力和团队协作素养。

（二）智能化评价工具

AI 驱动的评价工具提升传统评价效率。代码评价系统自动检测代码风格、算法效率和设计模式使用情况，生成详细评价报告。项目管理评价基于平台数据评估学生的计划制定、任务分配和风险控制能力。学习行为分析挖掘平台数据，分析学习模式和能力发展轨迹。

（三）评价结果应用

评价结果用于个性化指导和教学改进。基于评价结果为学生提供针对性学习建议，通过分析班级数据发现教学问题并调整策略，建立质量监控体系确保教学质量持续改进。

五、实施效果与分析

（一）教学效果评估

经过一年的教学实践验证，AI 赋能项目制学习模式在提升教学质量方面取得了显著成效。学习成效的提升主要体现在理论掌握、实践能力和创新思维三个维度。项目实践有效强化了学生的理论学习，使学生对软件工程核心概念和方法论的理解更加深入透彻，理论考试平均分提升 15%。学生的编程能力、系统设计能力和项目管理能力得到全面发展，在各类编程竞赛中的获奖率提高 30%，体现了实践能力的显著增强。创新思维培养成效显著，学生提出创新性解决方案的数量大幅增加，申请软件著作权和发明专利的学生人数实现翻倍增长。

学习积极性的增强为教学模式的成功提供了有力支撑。AI 工具

的引入和项目制学习模式有效激发了学生的学习热情，课堂参与度和作业完成质量显著提高，学生主动学习时间增加 40%。团队项目的实施促进了学生间的深度交流与协作，团队协作能力评价优良率达到 85%。问卷调查结果显示，95% 的学生对专业学习表现出更高的兴趣和积极性，充分证明了教学模式的有效性和吸引力。

（二）教师发展成效

教学改革在促进学生发展的同时，也推动了教师队伍的专业成长。教师在 AI 工具应用和项目指导方面的能力得到全面提升，教学水平和指导质量显著改善。产教融合程度进一步深化，教师与企业建立了更加紧密的合作关系，实现了教学与产业需求的有效对接。

（三）存在问题与改进方向

实施过程中发现的问题为进一步完善教学模式提供了重要参考。部分学生对 AI 工具产生过度依赖，导致基础编程能力和独立思考能力有所弱化，需要在教学设计中加强基础能力训练和批判性思维培养。智能化评价工具的完善程度仍需提升，评价维度的全面性和准确性有待进一步改进，以更好地反映学生的综合能力发展水平。教师的 AI 技术应用能力和项目指导水平需要持续提升，建议通过系统性培训和实践交流不断增强师资队伍的专业素养。

六、结论与展望

（一）主要结论

本研究构建的 AI 赋能软件工程项目制学习模式在教学实践中取得显著成效。该模式融合了人工智能技术与项目制学习优势，为软件工程教育提供了创新教学范式。AI 工具的深度集成提升了教学效率和学习体验，培养了学生适应智能化时代的专业能力。项目驱动教学有效提升了学生的工程实践能力和创新思维，为职业发展奠定基础。多元化评价体系实现了学习成效的科学评估，智能化评价工具提高了评价效率，为个性化教学提供数据支撑。

（二）创新贡献

本研究在理论、模式和方法三个层面实现突破。提出了 AI 赋能项目制学习的理论框架，构建了系统性的教学模式，开发了智能化的教学工具和评价系统，为相关专业教学改革提供重要参考。

（三）未来发展方向

未来将探索更先进的 AI 工具在教学中的应用，包括大语言模型在代码生成和虚拟现实技术在教学环境构建中的运用。通过标准化实施方案推广成功经验，形成可复制的教学改革模式。加强国际合作交流，学习先进教育理念，提升我国软件工程教育的国际竞争力。

参考文献

- [1] 黄荣怀, 刘德建, 胡永斌. 人工智能赋能教育教学的理论内涵与实践路径 [J]. 中国电化教育, 2023, (05): 1-8.
- [2] 张浩, 李明华, 王建民. 项目驱动的软件工程专业实践教学体系构建与应用 [J]. 计算机教育, 2023, (12): 45-51.
- [3] 牟智佳, 陈丽, 杨现民. 循证教学评价: 数智化时代下高校教师教学评价的新取向 [J]. 中国电化教育, 2021, (09): 85-92.
- [4] 陈千, 杜航原, 李茹. 工程教育认证背景下软件工程专业教学改革研究与实践 [J]. 现代教育技术, 2024, 34(02): 68-75.
- [5] 闫志明, 唐夏夏, 秦旋. 教育人工智能的内涵、关键技术与应用趋势研究 [J]. 电化教育研究, 2023, 44(08): 13-20.