

生成式人工智能赋能软件工程课程教学改革研究

刘音序, 谢树云*, 姜娜, 杨德升

昭通学院物理与信息工程学院, 云南 昭通

收稿日期: 2026年5月22日; 录用日期: 2026年6月23日; 发布日期: 2026年6月30日

摘要

针对软件工程课程教学中理论与实践结合不够紧密、项目实践过程指导不足、课程评价方式相对单一等问题, 本文探索生成式人工智能赋能软件工程课程教学改革的实践路径。研究构建了“项目驱动 - AI辅助 - 教师引导 - 多元评价”的教学模式, 并以“学生成绩管理系统”为项目载体, 将DeepSeek、Kimi和PlantUML工具融入课前预习、课中案例分析、课后反馈改进、项目全过程支持和过程评价环节。教学实践表明, 该模式能够增强学生学习参与度, 促进学生在需求分析、系统设计、编码测试和项目文档撰写等任务中提升工程实践能力, 并推动课程评价由结果评价向过程评价转变。研究可为人工智能背景下软件工程课程教学改革提供参考。

关键词

生成式人工智能, 软件工程, 教学改革, 项目驱动

Research on Teaching Reform of Software Engineering Courses Empowered by Generative Artificial Intelligence

Yinxu Liu, Shuyun Xie*, Na Jiang, Desheng Yang

School of Physics and Information Engineering, Zhaotong University, Zhaotong Yunnan

Received: May 22, 2026; accepted: June 23, 2026; published: June 30, 2026

Abstract

In response to problems in software engineering course teaching, such as the insufficient integration

*通讯作者。

文章引用: 刘音序, 谢树云, 姜娜, 杨德升. 生成式人工智能赋能软件工程课程教学改革研究[J]. 教育进展, 2026, 16(6): 1621-1627. DOI: 10.12677/ae.2026.1661300

of theory and practice, inadequate guidance during project practice, and relatively single course evaluation methods, this paper explores a practical path for teaching reform of software engineering courses empowered by generative artificial intelligence. The study constructs a teaching model of “project-driven, AI-assisted, teacher-guided, and multi-dimensional evaluation.” Taking the “Student Grade Management System” as the project carrier, DeepSeek, Kimi, and PlantUML are integrated into pre-class preparation, in-class case analysis, after-class feedback and improvement, whole-process project support, and process evaluation. Teaching practice shows that this model can enhance students’ learning participation, promote the improvement of their engineering practice ability in tasks such as requirements analysis, system design, coding and testing, and project document writing, and facilitate the transformation of course evaluation from result-oriented evaluation to process-oriented evaluation. This study can provide a reference for teaching reform of software engineering courses in the context of artificial intelligence.

Keywords

Generative Artificial Intelligence, Software Engineering, Teaching Reform, Project-Driven

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

软件工程是计算机类专业的重要核心课程，涵盖前期可行性分析、需求分析以及后期软件测试、项目管理等一系列内容，具有较强的理论性、实践性和综合性。该课程不仅要求学生掌握基本理论和方法，还要求其能够将知识应用于项目开发过程中，形成工程思维[1]。然而，传统软件工程课程教学仍存在一些不足。例如，课程教学偏重理论讲授，部分实践任务流于形式，课程评价过度依赖终结性评价等。

近年来，生成式人工智能快速发展，在知识解释、代码辅助、需求分析等方面表现出较强的支持能力，为软件工程课程教学改革提供了新的工具和路径。将生成式人工智能融入课程教学，有助于增强教学互动、优化项目实践指导，并提高学习反馈效率[2]。基于上述背景，本文探索生成式人工智能赋能软件工程课程教学改革的实践路径。本文的主要工作如下：

第一，构建了生成式人工智能支持下的软件工程课程项目驱动教学模式，将 AI 工具融入需求分析、系统设计、编码实现和软件测试等关键教学环节。

第二，设计了“AI 辅助生成 - 学生筛选修正 - 教师点评反馈”的 AI 辅助教学流程，避免学生简单依赖 AI，引导学生形成批判性思维和工程判断能力。

第三，建立融合学习过程、项目成果、AI 使用记录和团队协作表现的多元化评价机制，推动课程评价由结果评价向过程评价转变，提高教学评价的全面性和针对性。

2. 软件工程课程教学现状与问题

软件工程课程强调以工程化方法组织软件开发过程，不仅要求学生理解软件生命周期、开发模型、需求建模、软件设计原则等理论知识，还要求学生能够将相关方法应用于实际项目开发中。然而，在实际教学过程中，由于课程内容跨度较大、实践周期较长、学生基础差异明显，传统教学模式在理论与实践衔接、项目过程指导和课程评价等方面仍存在一定不足。

2.1. 理论教学与工程实践结合不够紧密

软件工程课程的相关知识本身并不难理解，但如果脱离具体项目场景，学生往往只能停留在概念记忆层面，难以真正理解其在软件开发过程中的作用。例如，学习系统设计时，学生记忆了“高内聚、低耦合”的设计原则，但在具体项目中进行模块划分时，仍然容易把功能简单堆叠，缺少对模块职责、接口关系和数据流过程的分析。在传统教学中，课堂内容通常以概念解释、流程说明和案例展示为主，但理论知识如果没有和真实或模拟项目任务结合起来，学生很难形成工程化思维[3]。因此，如何把课程理论知识与项目实践任务紧密结合，是软件工程课程教学改革需要解决的重要问题。

2.2. 项目实践过程指导不足

软件工程课程通常会安排课程设计或小组项目实践，要求学生围绕某一主题完成需求分析、系统设计、编码实现、测试和项目汇报等任务。这种方式能够在一定程度上增强学生的实践能力，但在实际实施过程中，项目实践往往存在过程指导不足的问题[4]。一个班级通常包含多个项目小组，每个小组的选题、功能设计、技术路线和开发进度并不相同。教师要在有限课时内既要完成理论教学，又要指导多个小组的项目实践，很难对每个小组的需求文档、系统设计、代码实现和测试方案进行细致检查。因此，教师的指导往往集中在项目开题、中期检查和最终答辩等少数节点，学生在项目推进过程中遇到的问题无法及时得到反馈。此外，学生基础差异也增加了项目指导的难度。

2.3. 课程评价方式相对单一

传统软件工程课程评价通常以期末考试、课程报告、项目答辩和最终系统成果为主要依据[5]。这种评价方式能够反映学生对部分理论知识的掌握情况，也能在一定程度上考察项目完成结果，但对学生在项目开发过程中的学习投入、阶段改进、团队协作和问题解决能力关注不足。而软件工程课程往往强调过程管理和持续改进，这种评价方式难以全面评价学生的软件工程综合能力。因此，软件工程课程评价有必要从单一结果评价转向多元化过程评价，探索能更全面地反映学生的软件工程实践能力和综合素养的评价方式。

3. 生成式人工智能赋能软件工程课程教学的改革思路

针对软件工程课程传统教学中存在的不足，本文构建了“项目驱动 - AI辅助 - 教师引导 - 多元评价”的教学模式，模式框架如图1所示。该模式以项目任务为牵引，将生成式人工智能融入课前、课中、课后和项目实践全过程，并通过多元化评价机制对学生学习过程和项目成果进行综合评价。

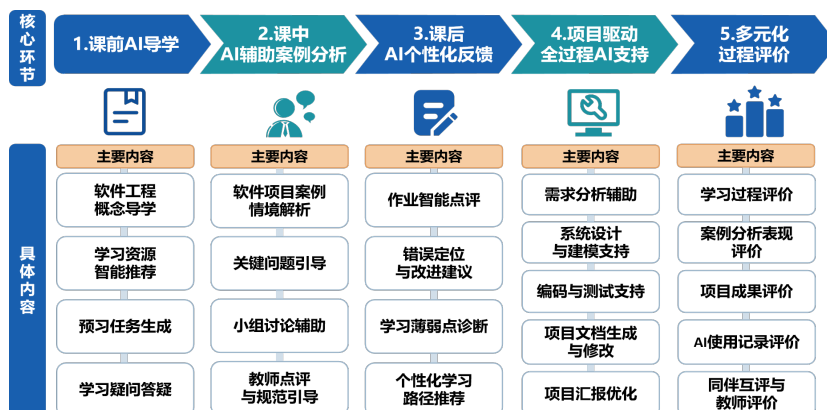


Figure 1. Generative AI-empowered teaching model for software engineering courses
图 1. 生成式人工智能赋能软件工程课程教学模式

图 1 所示的教学模式并非将 AI 工具作为单一教学辅助手段，而是围绕软件项目开发任务，将课前学习准备、课中案例分析、课后反馈改进、项目实践支持和过程评价连接起来，形成连续的教学闭环。其中，课前环节侧重于降低学生理解抽象概念的难度，使学生带着问题进入课堂；课中环节强调在项目案例情境中组织讨论和分析，推动理论知识向实践问题转化；课后环节重在及时反馈学生作业和学习过程中的薄弱点，促进持续改进；项目实践环节则将 AI 支持贯穿需求分析、设计、测试和文档整理等任务，使学生在完整项目过程中运用软件工程方法；评价环节通过引入 AI 使用记录、阶段任务和团队协作表现，强化对学习过程和工程能力的考查。

4. 生成式人工智能赋能软件工程课程的教学实践

本文以“学生成绩管理系统”课程项目的实施为例，将生成式人工智能工具融入课前预习、课中案例分析、课后反馈改进、项目全过程支持和过程评价环节。该项目面向教师、学生和管理员三类用户，涉及成绩录入、成绩查询、课程管理、用户管理、成绩统计和权限控制等功能，能够较好覆盖软件工程课程中的需求分析、系统设计、编码实现、软件测试和项目管理等核心内容。

在教学实践中，本文以 DeepSeek、Kimi 人工智能工具和 PlantUML 建模工具为主要支撑[6] [7]，具体应用场景如表 1 所示。其中，DeepSeek 主要用于概念解释、需求分析、代码解释、错误定位和测试用例生成；Kimi 主要用于长文档阅读、需求规格说明书修改、测试报告优化和项目总结反馈；PlantUML 主要用于将 UML 文本转化为用例图、类图和时序图等可视化模型图，需要与 DeepSeek 和 Kimi 配合使用。

Table 1. Application of AI-assisted tools in teaching implementation

表 1. AI 辅助工具在教学实施过程中的应用设计

教学环节	主要工具	具体用途
课前学习准备	DeepSeek、Kimi	辅助解释软件生命周期、需求分析、UML 建模、软件测试等基础概念，生成预习问题和学习任务
课中案例分析	DeepSeek、PlantUML	围绕“学生成绩管理系统”分析用户角色、业务流程、功能需求和系统模型，辅助生成案例讨论材料
课后反馈改进	DeepSeek、Kimi	对学生作业、需求说明、设计文档和测试用例进行初步反馈，帮助学生发现问题并修改
项目实践支持	DeepSeek、Kimi、PlantUML	支持需求分析、系统设计、编码调试、软件测试、项目文档整理和汇报优化
过程评价	DeepSeek、Kimi	结合 AI 使用记录、阶段任务、修改说明和团队协作表现，辅助形成评价反馈

4.1. 基于项目任务的 AI 辅助教学实施过程

在课前学习准备阶段，教师围绕项目涉及的软件生命周期、需求分析方法、用户角色划分、UML 建模、数据库设计和软件测试等内容设计预习任务。学生利用 DeepSeek 或 Kimi 对相关概念进行预习，并结合项目任务整理课前学习记录。例如，在讲授需求分析前，学生需要围绕“学生成绩管理系统中可能涉及哪些用户角色”、“功能需求和非功能需求有什么区别”、“用例描述应包含哪些内容”等问题进行 AI 辅助学习。学生获得 AI 解释后，还需要结合教材内容进行归纳，提出仍不理解的问题，从而带着问题进入课堂。

在课中案例分析阶段，教师以“学生成绩管理系统”为具体情境，引导学生将课前预习的理论知识应用到项目问题分析中。课堂讨论围绕用户角色、业务流程、功能边界和权限控制等问题展开，如“教

师是否可以修改所有课程成绩”、“学生是否可以查看其他同学成绩”、“成绩修改是否需要记录操作人和修改时间”等。学生利用 DeepSeek 进行初步分析,生成用户角色、业务流程和功能需求清单,再通过小组讨论判断 AI 生成内容是否合理。对于 UML 建模任务,学生可将讨论后的用例描述转化为 PlantUML 文本,并通过 PlantUML 生成用例图。教师则从需求完整性、权限设计合理性和模型表达规范性等方面进行点评,使学生认识到 AI 生成内容只能作为参考,软件工程分析仍需要结合业务场景和工程规范进行判断。

在课后反馈改进阶段,学生根据课堂讨论和教师点评,对需求说明、用例描述、UML 模型或测试用例等阶段性成果进行修改完善。学生可以利用 Kimi 检查需求规格说明书是否存在结构不完整、表述不清、逻辑不一致或缺少非功能需求等问题,也可以利用 DeepSeek 检查测试用例是否覆盖正常输入、异常输入、边界条件和权限控制等情况。教师要求学生不能直接采用 AI 修改结果,而应提交修改说明,写明 AI 提出了哪些建议、学生采纳了哪些建议、未采纳哪些建议以及原因。例如, AI 可能建议增加“成绩导出功能”,但如果该功能超出课程项目范围,学生可以选择不采纳,并说明其与项目目标和开发周期不匹配。通过这一过程,学生能够逐步形成对 AI 生成内容的判断能力和反思能力。

在项目实践阶段,学生以小组为单位完成“学生成绩管理系统”的开发任务。需求分析环节中,学生利用 DeepSeek 生成用户角色、功能需求和用例描述,并结合项目要求补充权限控制、成绩修改规则和异常处理等内容;同时借助 PlantUML 绘制用例图,利用 Kimi 检查需求规格说明书的完整性。系统设计环节中,学生利用 DeepSeek 辅助完成功能模块划分、数据库表结构设计和接口说明,并借助 PlantUML 绘制类图或时序图。编码实现环节中,DeepSeek 主要用于代码解释、错误定位和功能实现思路提示,但学生必须结合项目结构和业务逻辑进行验证,避免直接复制 AI 生成代码。软件测试环节中,学生利用 DeepSeek 生成测试用例,并补充异常输入、边界条件和权限控制测试,再使用 Kimi 优化测试报告。项目文档与汇报环节中,学生利用 Kimi 修改项目文档和生成 PPT 汇报材料,提高项目的可读性。

4.2. 教学评价与实践效果

在评价环节,教师将学生的学习过程、项目成果、AI 使用记录和团队协作表现纳入综合评价,具体评价指标如表 2 所示。与传统只关注最终项目结果的评价方式不同,本研究更重视学生在项目实施过程中的分析、修改、验证和反思能力。

Table 2. Evaluation indicators for project practice empowered by generative AI

表 2. 生成式人工智能赋能项目实践的评价指标

评价维度	占比	评价内容	评价依据
学习过程	20%	课前预习、课堂讨论、课后修改、阶段任务完成	预习记录、课堂表现、修改说明、阶段成果
项目成果	40%	需求文档、系统设计、功能实现、测试报告、项目总结	项目文档、系统演示、测试报告
AI 使用记录	25%	提示词设计、AI 生成内容、人工修改说明、AI 使用反思	AI 使用记录表、修改前后对比材料
团队协作	15%	小组分工、成员贡献、同伴互评、汇报表现	分工记录、互评表、项目汇报

经过一轮教学实践打磨,课程目标达成情况如图 2 所示。与实施前的 2024 年达成度相比,学生在学科素养和团队协作等方面的能力均有所提升,各项指标整体处于较好水平。这表明在生成式人工智能辅助教学模式下,学生能够更加主动地参与学习过程,并在项目实践任务中逐步提升工程实践能力。同时,

小组协作和阶段性任务训练也促进了学生沟通表达能力与团队协作意识的提升。

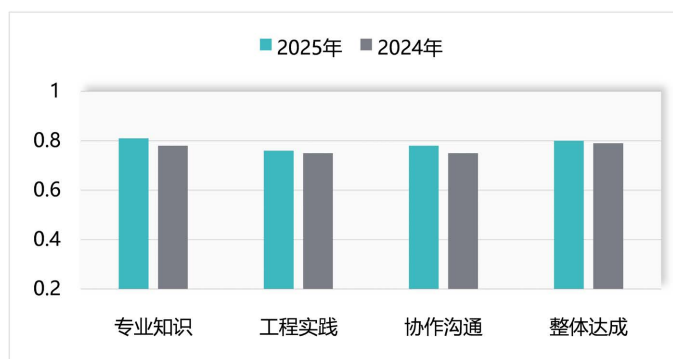


Figure 2. Comparison of course objective achievement
图 2. 教学改革实施前后课程目标达成度对比

为进一步评价教学模式对学生学习体验和能力发展的影响，在课程教学实践开始前和结束后，面向参与课程学习的学生开展前后测问卷调查。问卷采用 5 级 Likert 量表，主要围绕学习兴趣、工程实践信心、工程思维和团队协作意识四个维度设计题项，教学实施前后学生问卷结果如表 3 所示。

Table 3. Comparison of student questionnaire results before and after teaching implementation
表 3. 教学实施前后学生问卷结果对比

调查维度	实施前均值	实施后均值	提升值
学习兴趣	3.36	4.02	0.66
工程实践信心	3.12	3.98	0.86
工程思维	3.18	4.06	0.88
团队协作意识	3.54	4.15	0.61
综合均值	3.30	4.05	0.75

由表 3 可知，教学实施后，学生在学习兴趣、工程实践信心、工程思维和团队协作意识四个维度上的平均得分均高于实施前，综合均值由 3.30 提高至 4.05，提升了 0.75 分。其中，工程思维提升幅度最大，说明以项目任务为载体，将生成式人工智能融入教学环节，能够较好地促进学生形成工程化分析意识。总体来看，问卷调查结果表明，本文提出的教学模式对学生学习投入、工程实践能力认知和团队协作意识有一定促进作用。

5. 结论

本文围绕软件工程课程教学中理论与实践结合不够紧密、项目实践过程指导不足、课程评价方式相对单一等问题，探索了生成式人工智能赋能课程教学改革的实践路径，构建了新的教学模式。以“学生成绩管理系统”为项目载体的教学实践表明，生成式人工智能能够为软件工程课程教学提供有效支持。总体来看，生成式人工智能为软件工程课程教学改革提供了新的思路和方法。后续研究将进一步扩大教学实践范围，结合更多班级数据、学生反馈和项目成果，对该教学模式的实施效果进行持续跟踪与优化，进一步完善 AI 辅助教学过程中的评价标准和使用规范。

基金项目

昭通学院一流本科课程建设项目资助，项目编号：Ztujk202545，课程名称：软件工程。

参考文献

- [1] 王春晖, 张丽萍, 张树钧, 等. OBE 导向下思政融入的软件工程教学模式实践[J/OL]. 软件导刊: 1-6. <https://link.cnki.net/urlid/42.1671.TP.20260326.1622.013>, 2026-05-11.
- [2] 林俊聪, 何晨康, 林敏, 等. 生成式人工智能与大语言模型赋能设计思维[J/OL]. 软件导刊: 1-6. <https://link.cnki.net/urlid/42.1671.TP.20260414.1319.004>, 2026-05-09.
- [3] 罗来俊, 杨辉. 新工科理念下的软件工程专业实践教学探究[J]. 教育进展, 2022, 12(12): 5247-5252.
- [4] 郭艳燕, 娄兰芳. 教育数字化背景下软件工程专业教学改革与创新实践[J]. 计算机教育, 2026(2): 196-201.
- [5] 姚晋丽. 工程教育认证背景下课程考核与目标达成度评价体系研究——以软件工程为例[J]. 山西青年, 2025(18): 25-27.
- [6] 欧亚平, 王志强, 胡峻豪, 等. DeepSeek 赋能线上线下混合式教学的创新实践——以“羧酸及其衍生物”教学为例[J/OL]. 大学化学: 1-10. <https://link.cnki.net/urlid/11.1815.O6.20260413.1033.002>, 2026-05-11.
- [7] 张传聪, 李丽丽. 基于 Kimi AI 模型的传感网应用开发(中级)课程教学改革实践[J]. 电脑知识与技术, 2025, 21(6): 178-180.