

生成式 AI 赋能 Java 程序设计课程的 构建与实践^{*}

冯君

山东航空学院信息工程学院, 滨州 256600

摘要 针对 Java 程序设计课程长期存在的教师辅导压力大、学生实践能力薄弱与个性化教学不足等问题, 本研究融合生成式人工智能技术与智慧教学理念, 构建“思政引领、AI 赋能的导学-协作-实践”混合式教学模式。通过系统整合超星智慧教学平台、EduCoder 实训平台及智能编码插件等工具, 设计了“知识图谱导航-生成式资源支撑-泛在场景交互-实时学情监测”四位一体的智慧教学体系, 并开展了为期两学期的教学实践。实践结果表明, 超过 90% 的学生对 AI 辅助学习的效果给予了积极评价。相较于传统教学, 实验班学生在代码规范性、算法效率及项目协作能力等方面均有显著提升, 为同类课程的智慧化改革提供了可借鉴的实践路径。

关键字 生成式 AI, 智慧课程, 混合式教学, 个性化学习

Generative AI into Java Programming Course: A Smart Curriculum System for Teaching Transformation

fengjun

School of Information Engineering, Shandong University of Aeronautics
Binzhou 256600

Abstract—Aiming at the long-standing problems in the Java Programming course, such as heavy tutoring pressure on teachers, weak practical ability of students, and insufficient personalized teaching, this study integrates generative artificial intelligence technology with the concept of smart teaching to construct a mixed teaching mode of "ideological and political guidance, AI empowerment, guidance-collaboration-practice". By systematically integrating tools such as Chaoxing Smart Teaching Platform, EduCoder Training Platform and intelligent coding plugins, a four-in-one smart teaching system of "knowledge graph navigation - generative resource support - ubiquitous scenario interaction - real-time learning situation monitoring" is designed, and a two-semester teaching practice is carried out. The practical results show that more than 90% of students have given positive evaluations on the effect of AI-assisted learning. Compared with traditional teaching, students in the experimental class have achieved significant improvements in code standardization, algorithm efficiency and project collaboration ability, providing a referenceable practical path for the intelligent reform of similar courses.

Keywords—Generative AI, Smart Curriculum, Mixed Teaching, Personalized Learning

1 引言

Java 程序设计是计算机类专业的核心课, 对学生计算思维、面向对象编程能力及软件工程素养的培养至关重要。然而传统教学面临三方面突出矛盾: 其一学生编程基础与认知风格差异显著, 统一的教学进度难以满足个性化需求, 易导致学习效果两极分化^[1]; 其二实践环节中教师指导精力有限, 难以为所有学生提供及时的代码审阅与调试支持, 致使学生实践过程中的困惑无法得到即时解决, 影响学生实践获得感与成就感^[2]; 其三课程内容与案例更新速度常滞后于快速迭代的行业技术发展, 导致学生技能与企业需求存

在差距^[3]。

近年来生成式人工智能在代码生成、智能补全、错误诊断与自然语言问答等方面展现出强大潜力, 为破解上述教学困境提供了新的技术路径^[4]。研究表明, 在程序设计课程中合理引入 AI 辅助工具, 能够有效提升教师答疑效率与学生实践积极性^[5]。然而当前 AI 技术在教学中的应用多停留在“工具替代”层面, 尚未与课程的教学目标、教学过程及评价体系实现深度、有机的融合, 甚至可能引发学生思维惰化、缺乏与之匹配的智能教学评价体系等新问题^[6]。

本文以《Java 程序设计》课程为研究对象, 结合国家级一流课程建设经验, 将生成式 AI 技术嵌入“导学-协作-实践”全流程, 构建智慧课程体系, 旨在解决传统教学痛点, 为程序设计类课程的智能化转型提供

^{*}基金资助: 第三批国家级一流本科课程; 山东省重点教改项目(项目编号: Z2023224); 山东航空学院重点教改项目(项目编号: SHYJYD202409)

实践参考。

2 课程理念与教学模式构建

课程秉承 OBE 理念，聚焦学生发展，依托国一流专业，深度融合新工科建设与工程认证标准，旨在培养基础扎实、乐于探索、实践能力强，热爱技术与科学，兼具智能素养与专业能力的 AI 时代软件人才。

课程以实际项目为导向，构建了“思政引领，AI 赋能”的导学-协作-实践混合式教学模式，其总体框

架见图 1。该模式突出“以学生发展为中心、以项目为载体、以 AI 为赋能手段”的理念，将价值塑造、知识传授与能力培养三者有机融合。坚持思政引领，系统性地将工匠精神、团队协作、科技报国等元素贯穿于教学全过程；充分发挥生成式 AI 在个性化学习支持、动态资源生成与教学过程性评估中的赋能作用；设计由“实训闯关-实验项目-团队项目-学科竞赛”构成的四阶实践体系，旨在层层递进地培养学生的工程实践能力、协作沟通能力与自主创新能力。

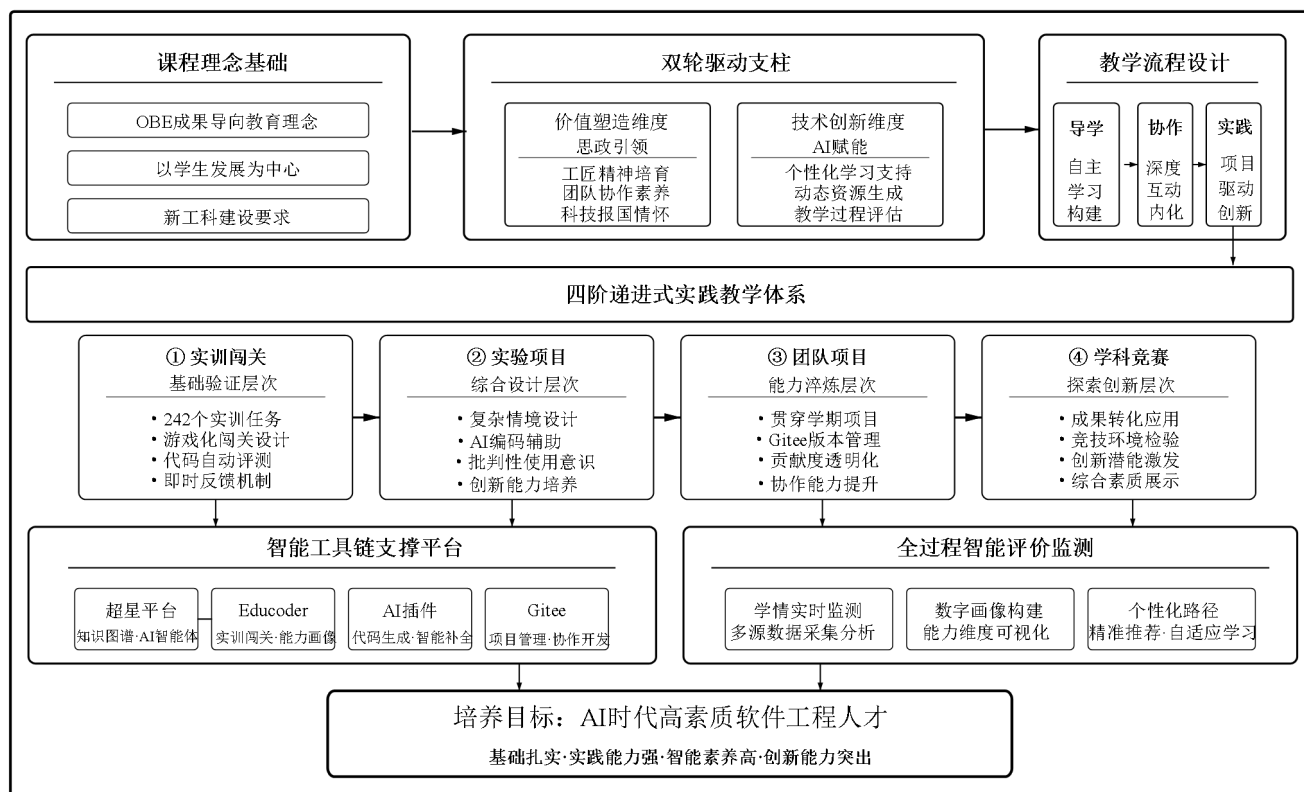


图 1 总体框架

3 教学实施路径构建

3.1 导学阶段夯实协同合作的基础

学生基于超星任务引擎导学环节列出的任务列表进行自主学习，初步构建知识框架；完成自我检测；填写 321 反思问卷（3 个收获，2 个问题，1 个发现或猜想）。学生遇到困惑时可以随时向 AI 助教提问，获得即时反馈；教师则通过分析自测得分统计进行学情诊断，并在 AI 辅助下归纳 321 反思问卷，精准把握学生共性与个性问题，捕捉有价值的发现，为课堂教学提供精准依据。导学阶段三元协同见图 2。

3.2 协作内化阶段夯实共同体协作深度

(1) 情感支持与课堂氛围营造

通过教师正面鼓励、个性化的学习支持、结对编

程、当堂发布“课堂表现 TOP10”、“争夺宝椅”等情景剧表演等方式，营造温馨、包容的学习氛围。课程利用 DeepSeek 开发了“组内随机选人”网页工具，该工具具备动画效果与选人历史可视化功能，显著提升了课堂互动趣味性与公平性。AI 助教作为学习伙伴全程伴学，鼓励学生大胆提问与试错，构建和谐共生的课堂生态。

(2) 技术探究与思维深化

采用闯关任务、代码找茬、化身 Java 设计者、巧设悬念、组内讨论、组间辩论等策略进行深度教学，如借助 AI 创设模拟情境，引领学生跟 Java 设计者进行跨时空对话，探讨集合底层的数据结构，以及这些数据结构怎样影响集合性能与使用方式，剖析 IO 流设计中所包含的经典装饰设计模式，进而深入领会背后的原理与设计理念，培养他们勇于探索、沟通思辨及

科学思维能力。就内存管理、面向对象核心概念像多态之类的教学难点而言, AI 辅助设计了一系列动画与可视化案例, 以“一维数组创建内存变化演示”动画为例, 学生可以直观地理解栈内存与堆内存的分配过程; 借助 Java 虚拟机演示动画, 学生可深入搞懂 Java 程序的运行机制, 运用动画辅助教学的班级在相关抽象概念理解的正确率上, 平均比传统教学班级高出约 10%。

(3) 挑战驱动与跨界融合

采用项目驱动、AI 辅助提出有挑战性问题的、代码接龙、bug 修复挑战、案例研究等办法激发学生的学习热情与竞争意识, 激励学生将 Java 跟航空等跨学科领域相结合; 借助 AI 语言翻译功能去对比不同编程语言、算法或设计模式, 助力学生掌握它们之间的关联与区别, 凭借开放式学习探索如人工智能、机器学习等编程领域前沿话题, 从而激发他们的好奇心与创新精神。协作内化阶段三元协同见图 3。

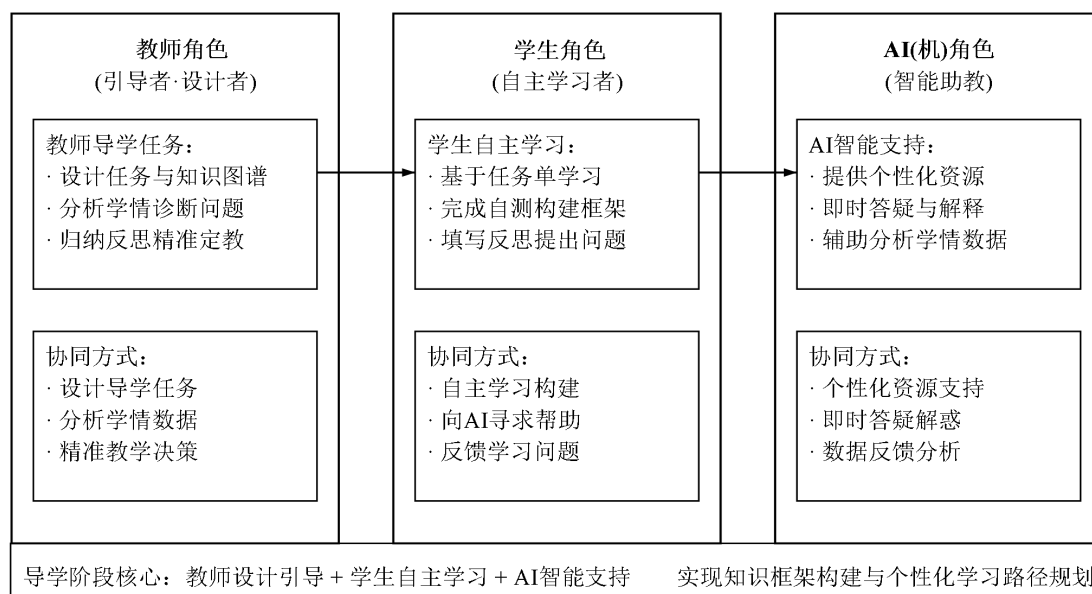


图 2 导学阶段三元协同

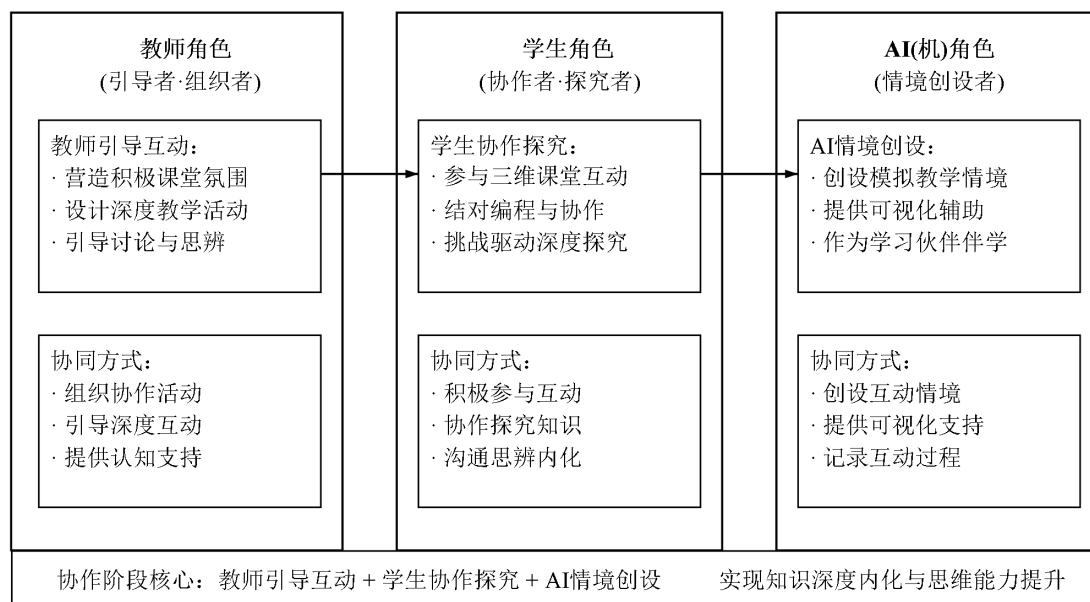


图 3 协作内化阶段三元协同

3.3 实践阶段强化共同体协作效能

构建从基础到创新的四层次实践教学环节。

实训闯关（基础验证）：Educoder 平台以游戏化方式设置了 242 个实训任务近 1000 个由易到难的关

卡，涵盖 Java 基础到 Java 高级程序设计的内容。平台实现了代码的自动评测与即时反馈，可以生成每位学生的能力画像。该平台的实验助教具有智能审题、代码诊断与评价功能，可以自动识别出常见的代码规范问题。

实验项目（综合设计）：要求学生针对复杂情境，综合运用多章节知识思考解决方案，鼓励学生在实现基本功能的基础上进一步进行优化与创新，学生可以采用 Claude、CodeGeeX、通义灵码等 AI 编码插件，

学科竞赛（探索创新）：将“中国大学生计算机设计大赛”、“蓝桥杯”等高水平的学科竞赛纳入实践体系，鼓励学生将课程项目成果深化转化，在竞技

辅助完成代码的编写、调试与优化，但要在实验报告中说明 AI 使用情况及个人的核心贡献，以提升批判性使用的意识。

团队项目（能力淬炼）：学期初布置贯穿整个学期，学生以小组形式边学边做，通过 Gitee 平台进行迭代开发与版本管理。教师通过 Gitee 平台可以实时观测学生项目进展情况，同时该平台可以清晰呈现每位成员的代码提交轨迹与贡献度排行，使协作过程透明化，有效培养学生的项目管理与团队协作能力。中检验学习成果，激发创新潜能。实践阶段三元协同见图 4。

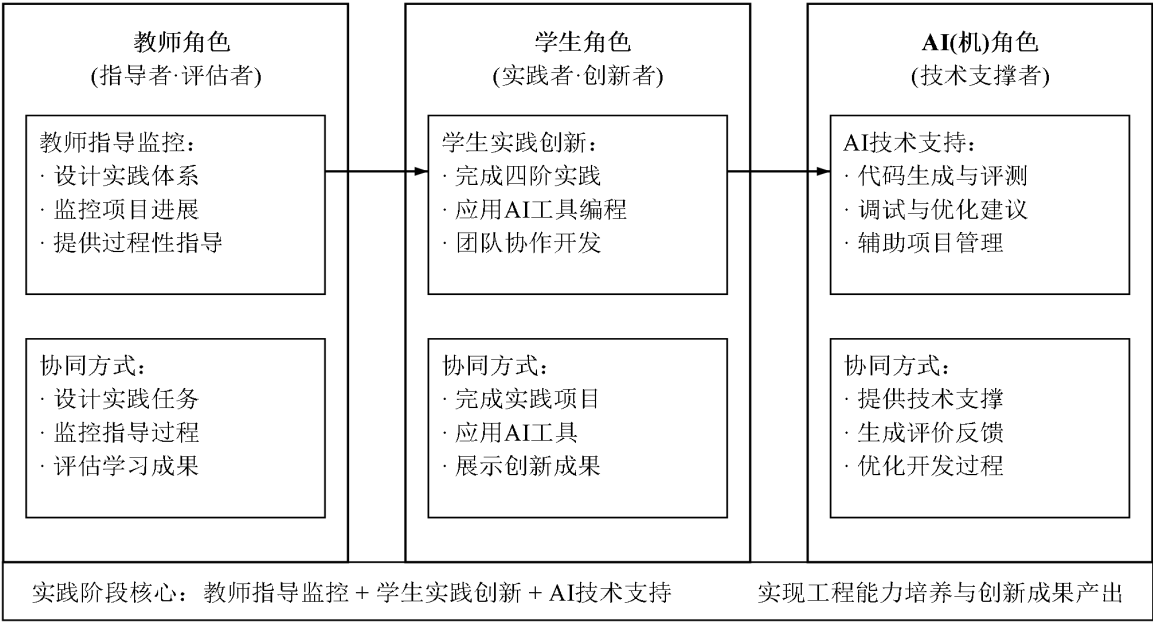


图 4 实践阶段三元协同

4 智能工具链与生成式资源建设

4.1 智能化教学工具链的系统集成

为实现上述教学模式，课程整合了一套贯穿“教、学、练、评、管”全流程的智能工具链。

超星平台深度融合 AI 技术，构建了 Java 专属智能体，精准关联“Java 面试官”“每日一题”等 Java 领域专业大模型，为课程教学提供场景化、专业化的智能支持。构建知识图谱、项目导引问题图谱及思政图谱，形成结构化知识网络，提供系统化的知识导航与价值引领。

头歌平台专注于实践教学环节，利用代码自动评测技术实现编程作业的即时反馈，通过生成涵盖能力值、效率值等多维度数据的学生个人画像，精准刻画学生的学习特征。AI 自动生成评语功能，为学生的实践成果提供专业化、个性化的评价，助力实践教学的

高效开展。

IntelliJ IDEA 集成了 CodeGeex AI、通义灵码等插件，在开发工具层面嵌入智能化支持，插件具备代码解释、注释生成、联网搜索、文件提问及错误提示等功能，为学生的编程过程提供实时智能辅助，有效降低开发门槛，提升编码效率与质量。

Gitee 团队项目管理平台针对团队项目，采用 Gitee 进行全流程管理，通过可视化呈现团队成员的贡献情况与提交轨迹，实现协作过程的透明化、可量化，保障团队项目管理的规范性与高效性。

4.2 生成式 AI 驱动的教学资源创新

(1) 图谱类资源构建，串联知识脉络

梳理 Java 知识体系，构建涵盖 Java 语言基础、面向对象编程、高级编程等核心领域的知识图谱，

清晰呈现各知识点间的逻辑关系，如“封装”、“继承”、“多态”等概念紧密相连，形成结构化的知识网络。教师借助知识图谱统计分析，分析掌握率情况精准定教；学生则可查看平台推荐的个性化学习路径与问题图谱，实现精准定学；通过章节图谱学生在学习之初便宏观把握本章节内容之间的相互关系。

（2） AI 编程助力，降低开发门槛

学生利用 AI 编程助手输入功能需求即可自动获得代码框架和示例。以开发“图书管理系统”为例，学生可借助 AI 生成基础的实体类、数据库操作接口和用户界面框架，从而将主要精力集中于业务逻辑的实现、代码的优化与个性化功能的创新上。

（3） 聚焦薄弱环节，激发创意编程

AI 针对学生薄弱知识点，生成案例分析、练习题及解析，助力知识强化。同时，鼓励学生运用生成式 AI 工具进行创意编程如开发小游戏、智能聊天机器人等，激发学习兴趣与创造力。

（4） 智能推荐资源，优化学习辅助

超星 AI 依据知识点智能推荐开放课、期刊、图书等资源。同时可定制 AI 知识库，如建立学生常见问题及回答知识库，减少“幻觉”现象，提升学习效果。

（5） 播客资源生成，提升学习趣味性

上传文档到 AI 大模型生成播客资源比老师单纯口述更具代入感，避免灌输感，比如通过播客形式讲解简单工厂、策略、适配器等设计模式，两个人之间以对话的方式侃侃而谈，使抽象的知识变得十分有趣，学生可利用碎片化时间反复聆听，提升记忆留存率。

5 全过程学情智能监测与评价体系

5.1 基于大数据的智能评价与精准教学

利用超星智慧平台和 Educoder 智慧实训闯关平台智能评价功能，实时采集分析数据。

（1） 课堂互动数据

超星课堂活动积分数据包括选人、抢答、问卷、投票、主题讨论、分组任务、随堂练习等课堂活动，所有环节均可回溯。

（2） 实训闯关数据

平台自动评估学生对知识点的掌握程度，并给出相应的分数和详细的反馈建议。教师可针对学生通关率低、评测次数多的问题进行重点讲解，为学习困难的学生提供个性化的辅导，实现精准教学。

（3） 实验项目数据

实验项目以超星 AI 实践的形式发布，超星 AI 实践基于实验报告与评分标准给出初评分数，教师进行审核与调整。

（4） 小组任务数据

小组任务通过超星平台发布，设置评分标准和评价主体所占百分比，自评（10%）+教师评价（10%）+组内互评（20%）+组间互评（60%），在平台完成评分环节后平台自动计算最终分数。

（5） 团队项目数据

采用 Gitee 开发看板实时观测项目进展，清晰呈现提交轨迹与代码贡献度排行。

5.2 数字画像与个性化学习路径

基于上述多源数据，平台为每位学生生成动态更新的“数字画像”，全面呈现学生的学习情况。根据数字画像，推送个性化学习路径，推荐适合的学习资源，如针对性的视频教程、练习题和拓展阅读材料等。根据薄弱知识点智能推荐开放课、期刊、图书等资源。学生也能通过数字画像了解自己的学习优势和薄弱环节，有针对性地进行学习和提升，从而更好地实现课程目标。

5.3 及时反馈与持续改进机制

构建高效反馈机制，及时把评价结果反馈给师生，学生完成作业、测试或参与课堂活动后，可立刻获得评价和反馈，提升获得，教师则按阶段分析相关数据，调整教学内容和教学方法，依托这种持续的反馈与改进机制，不断提升教学质量，助力学生更高效地掌握 Java 知识技能，提高课程目标达成度。超星 AI 学情分析功能能实时对学生学情进行分析，可一键提醒学习落后的学生；教师可采用数据订阅功能实时接收学情信息，为教学决策提供依据。

6 实践效果

6.1 学生能力全面提升，职业素养显著增强

（1） 筑牢专业根基，提升技能水平

依托超星+Educoder 智慧平台，构建“学—练—评”闭环，242 个实训任务近 1000 个关卡，学生代码规范度和算法优化能力得到了一定的提升。

（2） AI 助力创新实践，竞赛屡获佳绩

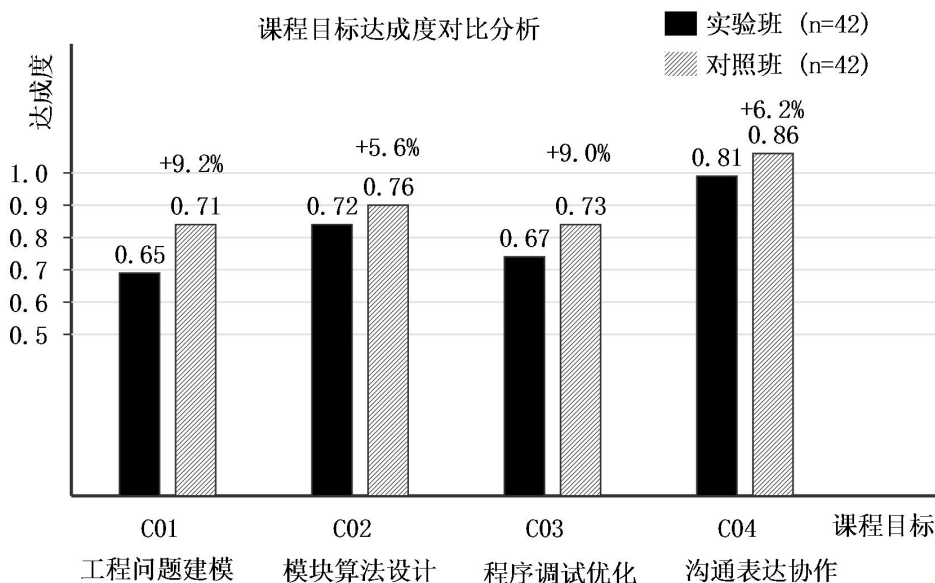
引入 CodeGeeX、通义灵码等 AI 编码插件辅助挑战性项目开发，编程竞赛获奖数量显著提升。中国计算机设计大赛学生在智能助手 Claude 协助下，短短 9 天从起初的迷茫到 6 个组全部提交作品，挑战了最初

认为的不可能。

6.2 借助 AI 优化评价，数字画像精准定位

终结性评价结合 AI 辅助命题与智能阅卷，“面向对象设计”“多线程编程”等重难点理解应用能力显著提升。数字画像技术精准定位学生薄弱点，生成个性化学习路径，推荐针对性资源，学习效率显著提升。

经过实践检验，实施智慧教学的班级在工程问题建模、模块算法设计、程序调试优化、沟通表达协作四个课程目标上的达成度均高于未实施班级，见图 5。问卷调查显示，50%的学生认为 AI 大模型能够从多角度解释复杂概念，让其看透知识本质，举一反三能力变强；40%的学生认为以前模糊的知识点通过 AI 辅助变得更加清晰，能较好应用于实践。



课程目标达成度统计分析：实验班平均达成度 0.765 | 对照班平均达成度 0.712 | 整体提升 +7.4%
数据来源：课程考核与评价数据，样本量：实验班42人，对照班42人

图 5 实验班和对照班达成度对比

7 结束语

本文以《Java 程序设计》课程为研究对象，依托生成式 AI 技术构建“导学 - 协作 - 实践”智慧课程体系，针对传统教学中个性化需求难满足、实践获得感不足、课程内容与行业脱节等痛点提出了系统性解决方案。

通过将 AI 编码插件、智能实训平台与教学全流程深度融合，实现了代码生成、错误诊断、知识问答等环节的智能化升级，有效提升了教学效率与学生实践积极性。同时本研究也认识到 AI 赋能教学仍处于持续探索阶段。在教学实践中如何通过精巧的教学设计避免学生对 AI 的过度依赖，保障其批判性思维与独立解决问题能力的锻炼，以及如何构建更为科学、全面的过程性智能评价指标体系仍是后续研究需深入探讨的课题。未来研究可进一步探索 AI 与教学目标的深度融合机制，构建更科学的过程性评价体系，推动程序设

计类课程智能化转型向纵深发展。

参考文献

- [1] 姚敦红, 钟晓芳等. 基于深度学习的程序设计课程智适应教学模型研究[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(05): 8-13.
- [2] 张文字, 王真等. 线上线下融合的计算机类课程实践教学改革探索[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(05): 39-44.
- [3] 曲海鹏, 刘培顺. 智能语言模型工具对程序设计类课程教学的挑战与应对[J]. 计算机教育, 2024(05): 107-110.
- [4] 闫寒冰, 杨淑婷. 生成式人工智能赋能沉浸式学习: 机理、模式与应用[J]. 电化教育研究, 2025(02): 64-71.
- [5] 何珊云, 沈演. 学会提问: 大学生与生成式人工智能协同学习模式的研究[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2025(02): 34-48.
- [6] 戴晓东, 谢鑫等. 数智赋能的三阶项目驱动程序设计教学改革与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(05): 21-27.