

## AI 教育智能体赋能高校课程建设应用研究 ——以《软件构造》为例

曹庆曾\*, 荆心, 罗杰

西安工业大学 陕西 西安 中国

**摘要** 大语言模型 (LLM) 与 AI 智能体正处于发展态势。这一发展态势推动高等教育重新审视既有的教学范式。然而在实际教学场景中, 课程体系固有的严密逻辑与学生认知的碎片化状态之间仍存在显著差异。与此同时, 学生个性化需求的适配难题与教师个人经验的可持续性瓶颈共同构成当前教学改革的深层障碍。本研究针对上述问题展开分析。本研究结合《软件构造》课程对系统抽象能力的极高要求, 选取该课程作为实践案例。利用云屏 AI 平台的可视化构建能力, 本研究构建了一个多智能体协同框架, 即由教学设计、代码设计与习题设计智能体共同组成。该框架摒弃单点式与碎片化的工具思维, 不仅以大语言模型 (LLM) 作为核心引擎, 而且深度融合检索增强生成 (RAG) 机制与工具调用机制。其核心逻辑可归纳为通过精细的角色分工与任务分解将教案生成、代码纠偏及合规化评价等工作转化为可工业化产出的“教学流”。在“工厂模式”具体教学实践中, 该框架成功闭合一条从顶层逻辑规划出发, 经过底层示例构建最终抵达末端习题校验的完整链路。经过课程实践证实, 多智能体驱动的教学系统不仅与高校课程建设 (以软件工程为例) 表现出极强的适配性, 而且在一定程度上推动人工智能教育研究从“外置工具”向“课程要素”的范式转型。

**关键词** 大语言模型; AI 智能体; 软件构造; 多智能体协同; 课程建设

**文章编号** 056-2026-3846

### Research on the Application of AI Education Intelligent Agents in Empowering University Curriculum Construction: A Case Study of "Software Construction"

Qingzeng Cao\*, Xin Jing, Jie Luo

Xi'an Technology University, Shaanxi 710021, China

**Abstract** Large language models (LLMs) and AI agents are currently in a developmental phase. This trend is driving higher education to re-examine existing teaching paradigms. However, in actual teaching scenarios, there remains a significant gap between the inherent rigorous logic of the curriculum system and the fragmented state of students' cognition. Meanwhile, the challenge of adapting to students' personalized needs and the sustainability bottleneck of teachers' personal experience together constitute deep-seated obstacles in the current teaching reform. This study analyzes the

收稿日期: 2026-01-20 录用日期: 2026-04-23

通讯作者: 曹庆曾; 单位: 西安工业大学 陕西 西安

aforementioned issues. Given the extremely high demand for system abstraction capability in the "Software Construction" course, this study selects it as a practical case. Leveraging the visual construction capability of the CloudRhino AI platform, this study constructs a multi-agent collaborative framework, composed of instructional design, code design, and exercise design agents. This framework abandons the point-based and fragmented tool mindset, not only using large language models (LLMs) as the core engine but also deeply integrating retrieval-augmented generation (RAG) mechanisms and tool-calling mechanisms. Its core logic can be summarized as transforming tasks such as lesson plan generation, code correction, and compliance evaluation into industrializable "teaching workflows" through refined role division and task decomposition. In the specific teaching practice of the "factory model," this framework successfully closed a complete chain from top-level logical planning, through bottom-level example construction, to final end-point exercise validation. Course practice has confirmed that the multi-agent-driven teaching system not only demonstrates strong compatibility with university curriculum development (taking software engineering as an example) but also, to some extent, promotes a paradigm shift in AI education research from "external tools" to "curricular elements."

**Keywords:** Large Language Model; AI Agents; Software Construction; Multi-Agent Collaboration; Curriculum Development

## 1 引言

### 1.1 研究背景与意义

随着我国科学技术的飞速发展，生成式人工智能技术的迅速发展为高校教学带来了全新变革。生成式人工智能技术在教学内容生成、个性化学习支持、教学互动优化以及教学评价创新等方面展现出显著的应用潜力。生成式人工智能的兴起，为我们提供了一个全新的视角来审视，构建高校课程。教师若能熟练地掌握其中一种或多种生成式人工智能平台的应用，就可以利用其强大的数据处理能力和内容创新性生成，为教学提供新的工具和方法。大规模语言模型（Large Language Model，简称 LLM）与 AI 教育智能体（简称 AI Agent）正逐步发展。这一发展进程推动高等教育模式发生转型。高等教育模式从传统的数字化工具辅助范式转向深度智能化协同范式。AI 教育智能体已在此转型进程中突破传统工具的应用边界。该智能体正逐步进化为具有自主分析与智能决策能力的核心教学单元<sup>[1]</sup>。上述转型过程重新定义课程建设的底层逻辑。课程不再是由多个孤立的单一教学环节构成，而是集目

标达成、过程精细化管理与自适应学习于一体的动态复杂系统<sup>[2]</sup>。在此背景下，智能体高效嵌入课程建设体系以提升高校教学质量的问题亟待解决。这一问题已经成为新时代高等教育改革领域的重大研究难题。

以软件工程核心课程《软件构造》作为具体实践案例。该课程的核心目标在于引导学生实现认知层面的深度转变。这一转变从代码编写层面延伸至系统化构造层面。然而在实际工程教学场景中，传统教学模式暴露出若干结构性问题，其一是课程内容体系呈现高度结构化特征。紧接着是学生认知过程中表现出明显的碎片化倾向。两者之间存在显著差异。最后是统一化的教学进度安排难以适配学生个体之间的差异。这种统一进度无法有效匹配不同学生的差异化学习方法与认知路径。如今课程建设质量忽高忽低，不仅存在操作繁琐、耗时长等问题，还不能激发起学生的学习兴趣<sup>[3]</sup>。为此，高校应积极把握这一技术浪潮，将生成式人工智能技术与课程建设深度融合，充分发挥其优势，为高校教学注入新活力，为培养适应时代需求的高素质创新型人才提供有力支撑。

AI教育智能体与课程建设的深度融合赋予该智能体“智能中枢”的核心定位。这种融合通过贯穿课程实施全流程的运行模式有效解决上述结构性问题<sup>[4]</sup>。从理论层面分析,本研究通过分析AI教育智能体在专业核心课程中的应用实践。该分析有效推动人工智能教育研究实现范式转型。这一转型表现为从“外部工具论”向“课程要素论”的转变,进而丰富并拓展工程教育领域的智能化课程建设理论。从实践维度审视,本研究选取《软件构造》课程作为具体案例,同时开展具体实施路径探索。该探索重点聚焦于智能体在目标达成与运行流程两大层面的运行模式。本研究的核心目标是为智能化背景下的软件工程类课程提供可视化、可复现且具有工程参考价值的实践范式与经验<sup>[5]</sup>。需要特别强调, AI教育智能体的引入并非替代教师在课程建设中的主体地位。该智能体通过智能化手段辅助教师构建高质量的教学方案,进而全面提升课程建设的运行质量与鲁棒性。

## 1.2 相关工作

生成式人工智能赋能教学设计最大的特点和优势是让教学设计的迭代优化变得快速敏捷。以往教学设计主要依赖专家、学生等外部反馈,迭代成本高、周期长。在国外层面,人工智能赋能教育的范式起步时间相对较早。该范式从早期以规则驱动为核心特征的智能教学系统(简称ITS)逐步演进。其演进方向指向基于LLM构建的生成式教育智能体。这一演进过程的理论依据可追溯至Holmes等人(2023)开展的系统性评述研究。该研究明确提出智能体的本质定位应发生转变,即智能体应从“静态辅助工具”逐步转向“动态感知单元”。这种动态感知单元通过持续捕获学习者行为碎片并提供实时反馈。上述转变为智能体深度融入课程建设提供了合法且坚实的理论支撑<sup>[6]</sup>。聚焦计算机工程教育这一核心应

用场景,多智能体协同技术在任务分解方面的优势尤为突出。Zhang等人(2024)构建了一个课程建设模拟框架。该框架通过结构化分解引导者与评价者等教学角色。这一分解过程促使学生在教学情境化任务中完成复杂问题的逻辑推导。最终研究结果证实了多智能体系统在处理非线性教学场景中的工程可实现性<sup>[7]</sup>。与此同时,Elnaffar等人(2025)在编程教育领域提出了“支架式支持”效应。该效应证实了即时反馈能够有效缓解初学者的认知障碍<sup>[8]</sup>。

国内研究领域受到教育数字化战略的影响,该领域内的相关学术探索正逐步从模式构建阶段向过程性评价方向深度推进。赵丽琴等人(2025)以Python程序设计教学作为实践实例。其的研究结果表明引入智能体并开展项目引导式教学具有显著效果,同时能够有效分解非核心认知的负担。学生在任务拆解与代码审查的双重支撑下能够更清晰地理解核心算法逻辑的构建过程<sup>[9]</sup>。智能体对具体技能训练所具备的赋能价值同样在课程质量监控领域得到充分印证。李建龙与牛振东(2025)开展了一项研究,该研究表明通过引入AI教育智能体对教学数据进行系统化分析具有可行性。教师可基于上述数据分析精准捕捉教学过程中共性问题,教师还能针对该类问题提出统一的解决框架。这种框架有助于实现数据驱动型闭环教学调控<sup>[10]</sup>。李跃勇(2025)在上述研究基础上尝试构建一种智能教学范式。该范式覆盖课前、课中与课后全流程。该范式的核心逻辑在于智能体应深度嵌入课程建设的各个环节,且需要发挥精细化赋能作用<sup>[11]</sup>。

结合国内外相关研究成果进行分析可见, AI教育智能体的技术可行性及局部应用成效已获得初步验证。然而该领域的研究与应用仍存在显著局限。这些局限具体体现在以下两个方面。第一方面的局限在于现有实证研究多聚焦于单一教学

活动的“点状突破”。此类研究缺乏从课程整体视角出发的系统性分解与建设。这种缺失导致现有成果难以支撑课程全流程的智能化转型需求。第二方面的局限表现为智能体在功能实现上仍具有较强的知识搬运属性。该属性导致智能体对设计思维与系统抽象等高阶能力的支撑力度明显不足。因此现有智能体功能未能充分适配高阶教学目标。

## 2 AI智能体赋能课程建设的总体架构

### 2.1 核心设计理念与赋能逻辑

本研究所构建的 AI 教育智能体将 LLM 作为核心推理引擎。该智能体在此基础上进一步引入检索增强生成机制（简称 RAG）与工具调用机制（简称 Tool Use）<sup>[12]</sup>。上述两种机制与 LLM 进行深度融合。经过深度融合之后，该系统的功能定位发生转变。该系统不再局限于被动响应用户问题，而是逐步具备以下三项能力。第一项能力是理解课程的具体需求。第二项能力是调用课程相关的知识资源。第三项能力是参与并执行具体的教学操作。

从系统结构层面进行分析可知，LLM 居于核心中枢地位，主要承担三大核心任务。第一大核心任务是处理教学文本信息。第二大核心任务是解析代码逻辑结构及各类教学相关任务。第三大核心任务是在任务执行过程中同步完成语义理解与推理生成两项核心工作。相较于传统规则驱动方法，LLM 在上下文建模与抽象表达能力方面具备更强的适应性。因此 LLM 能够更高效地适配《软件构造》课程中形式不够规整的教学内容<sup>[13]</sup>。此类教学内容包括设计说明、代码片段及案例分析等。

通用 LLM 单一技术路径难以适配专业化教学场景的核心需求。本研究为弥补通用 LLM 领域针对性不足的短板引入 RAG。具体而言本研

究系统整理课程大纲、实验说明、典型代码及相关规范等教学材料。并将上述材料构建为课程专用知识库。当智能体执行任务时该智能体先依据教师需求从该知识库中检索相关资源。随后该智能体利用 LLM 的推理能力生成最终输出结果。这一过程使输出结果的逻辑一致性与规范性更贴合课程教学目标。同时该过程显著提升了输出结果的可靠性。工具调用机制在此基础上进一步拓展系统的功能边界与应用场景。该机制使系统不再局限于文本生成这一单一功能。系统能够与文档生成工具及代码编译环境等外部资源协同运行，同时为课程建设提供更具针对性与实效性的教学支持。

本研究所构建的 AI 教育智能体已完成功能形态的演进。该智能体从单一问答智能体逐步演进为复合型智能体——集大模型推理、课程知识增强与教学工具协同于一体。该类型智能体的功能形态更贴近一种能够深度参与完整教学流程的智能辅助角色。

### 2.2 多智能体协同框架

本研究以多智能体协同理论作为基本思想<sup>[14]</sup>，并结合《软件构造》课程的实际建设需求，构建了一类课程支持框架。该框架由教学设计、代码设计与习题设计三类 AI 教育智能体协同运

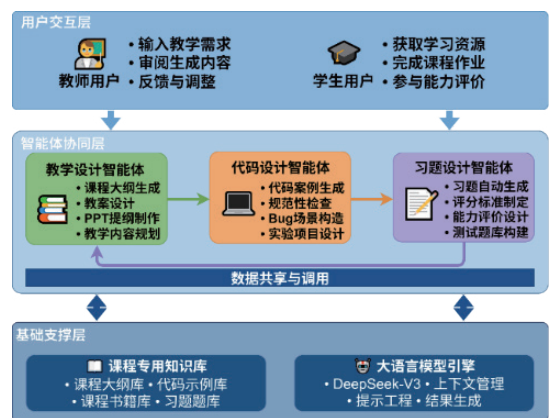


图 1. 多智能体协同架构图



图 2. 云犀 AI 平台中教学设计智能体的可视化配置界面

作而成。图 1 展示了该框架的具体结构。该框架首先对课程建设整体任务进行系统化分解。通过分解过程明确各类智能体的角色分工与功能边界。上述分解有效缓解了单一智能体难以胜任复杂课程建设任务的突出问题。

在该协同框架内部，各类智能体均围绕统一的课程目标展开运作。各类智能体所承担的子任务相对独立且各有侧重。这些子任务具体涉及教学方案设计、示例代码构造以及习题设计等内容。各个智能体之间并非处于孤立运作状态，而是通过共享课程知识库与中间产出结果这两大纽带实现有机衔接。上述机制形成了连续的、可追溯的课程建设流程。

### 3 AI智能体在《软件构造》课程建设中的应用研究

本研究依托云犀 AI 平台所提供的智能体可视化构建能力，以《软件构造》课程作为具体案例。研究围绕教学设计、编程实践与考核评价三大核心教学环节分别设计并实现三类课程专用智能体。这三类智能体分别为教学设计、代码设计以及习题设计智能体。

#### 3.1 面向《软件构造》课程三类智能体建设

##### 3.1.1 教学设计智能体的构建与应用

教学设计智能体主要面向课程教师，服务于《软件构造》课程的教学方案设计与教学资源生成，包括课程大纲、单元教案及教学演示文稿（PPT）的自动化生成与迭代优化。教学设计是教学实践的重要基础，也是教师的核心能力。国内外研究者和实践者不断探索教学设计模式、方法和工具，包括通用的、不同教学场景的、不同理论指导的，等等。



图 3. 教学设计智能体生成课程 PPT 结果的示例

### (1) 智能体构建方式

教学设计智能体的构建过程如图 2 所示。该智能体基于云犀 AI 平台的可视化配置界面完成搭建。在具体实现方面,该构建过程首先接入《软件构造》课程专属资料库,为后续基于检索增强机制开展的内容生成工作提供基础支撑。系统提示词中设置了课程设定的教学目标与基本要求,作为内容生成过程需遵循的约束条件。在此基础上,该构建过程配置教学周次、章节主题与课时安排等关键输入变量。该过程同时为智能体绑定教案生成、内容总结及 PPT 生成等多项核心功能模块。最终通过规定的统一输出模板对生成内容进行规范化组织。该组织方式实现教学资源的结构化呈现。

### (2) 教学智能体在教学中的应用示例

在实际教学过程中,教师仅需向教学设计智能体输入若干关键信息。这些关键信息可包括“第 1 章:软件构造概述”“三学时”以及“以案例驱动教学”等内容。该系统随即自动生成对应章节的详细教案与教学大纲,同时同步输出可以课堂展示的 PPT 内容提纲。教师确认提纲内容之后可以进一步选择适配的 PPT 演示模板。教师最后通过一键操作生成完整的教学演示文稿。教师在此初步方案基础上可进一步开展针对性调整与完

善。上述过程显著降低教师重复性备课所耗费的时间投入。该过程同时有助于整体保持教学内容与课程目标的内在一致性。所生成的幻灯片效果如图 3 所示。

### 3.1.2 代码设计智能体的构建与应用

代码设计智能体围绕《软件构造》课程中“以代码结构与思想为核心”的教学特点进行构建,重点面向设计模式示例代码、结构化程序实现以及代码质量分析等典型教学内容,帮助学生理解可维护软件的构造方法。

#### (1) 智能体构建方式

代码设计智能体同样基于云犀 AI 平台完成定制化配置。在构建过程中,构建者首先将该智能体的角色设定为“软件构造专家”。该角色的核心能力在于准确分析几大关键问题,包括类职责的合理划分、对象创建机制的设计以及设计模式规范的使用。紧接着构建者在系统提示词中融入《软件构造》课程的核心知识内容。这些内容涉及到单例模式与工厂模式等典型设计模式,以及开闭原则与接口隔离原则等基本设计思想。上述操作能够使该智能体在代码生成与代码分析两大环节均能紧密贴合课程的实际内容。加入多轮交互机制后,该智能体不仅能够对学生提交的代码进行详细解析,还可以依据课程规范提供针对



图 4. 代码设计智能体输出示例

性反馈信息。

### (2) 代码设计智能体在教学中的应用示例

在课堂教学环节与实验实践环节之中，学生可将涉及设计模式的相关代码（例如工厂模式、单例模式的实现示例），或实验任务中所包含的关键代码，提交给代码设计智能体。该智能体依据课程所设定的要求对代码加以分析，并生成符合《软件构造》课程规范的参考实现——例如提供结构清晰、职责划分明确的设计模式示例代码。

该智能体还能够针对课程中常见的设计缺陷定向构造典型错误示例。例如在单例模式示例中构建者刻意设置多线程环境下的安全问题，并且引导学生剖析问题成因。学生同时需要分析此类问题对系统结构与可维护性可能产生的潜在影响。该智能体将错误示例、问题分析与改进方案三者有机结合，采用逐步引导的方式开展教学。上述流程不仅为学生完成实验任务提供支撑，而且还有助于学生深刻理解软件构造理念及设计模式应用场景。图 4 展示了所生成的单例模式典型错误示例。

#### 3.1.3 习题设计智能体的构建与应用

习题设计智能体主要面向课程考核与过程性评价环节，负责习题生成、评分标准制定及试卷排版，提升课程评价的科学性与一致性。

##### (1) 智能体构建方式

习题设计智能体与前两类智能体的构建方式保持一致。该智能体同样依托云犀 AI 平台完成构建过程。在具体设计过程中，设计者首先将该智能体的功能定位为“课程习题设计助手”。设计者随后接入《软件构造》课程资源库，并为习题生成环节提供知识支撑。在提示词设计方面，设计者结合课程设定的能力培养目标，重点聚焦于三大关键能力。这三大关键能力分别为代码阅读能力、程序设计能力及软件质量分析能力。同时设计者通过配置题型参数实现多样化题目生成。包括选择题、简答题与代码阅读题等多种题型。上述题型能够适配课堂练习、作业布置及阶段性测试等多样化教学场景需求。该智能体同时能够显著降低命题工作的时间成本。

##### (2) 习题设计智能体在教学中的应用示例

习题设计智能体在教学实施各环节中可适配教师提出的多样化考核需求。该智能体能够覆盖课前预习、课堂检测、课后巩固及阶段评估等不同教学阶段。这种覆盖能力既优化考核设计的完整性，又有效提升整体教学效率。在分层教学场景下，教师可以利用该智能体生成多套难度梯度各异的习题集以及对应的评分标准。这种做法充分兼顾不同学习水平的学生个体差异。在期中或期末考试命题环节，教师只需明确考试范围、题型结构及难度要求。该智能体依据教师需求生成与课程大纲高度匹配的规范化试卷以及对应的细化评分标准。图 5 展



图 5. 习题智能体生成效果示例图

示了该智能体生成的期末试卷呈现效果。

此外，智能体可辅助搭建归档习题库。整体减少教师重复劳动，强化考核与教学目标关联，提升教学质量。

### 3.2 多智能体的协同应用效果验证

以《软件构造》课程中“设计模式”章节的工厂模式教学作为具体案例，本文借助教学设计智能体、代码设计智能体与习题设计智能体三者之间的协同框架，展示了多智能体系统在教学内容规划、示例代码构建以及配套考核资源生成等多个维度上的综合应用效果，并由此进一步验证了其在课程建设过程之中所具备的实用价值与适配能力。多智能体协同管理界面如图 6 所示。

#### (1) 教学内容规划与教案产出



图 6. 构建多智能体协同界面图

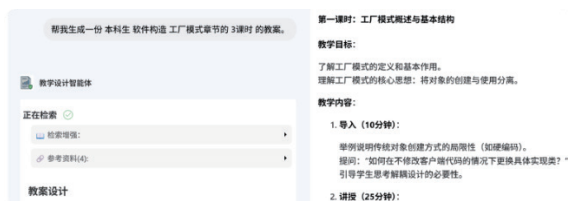


图 7. 多智能体教案生成示例图

如图 7 所示，系统在多智能体协同框架的支持下首先调用教学设计智能体。该智能体从课程大纲中提取与“工厂模式”相关的教学目标。具体教学目标包括以下内容：理解对象创建与对象使用相分离的解耦思想，掌握简单工厂模式与工厂方法模式的基本结构及其各自适用场景。该智能体在此基础上进一步对工厂模式相关教学内容进行结构化拆解。拆解流程依次包含三个步骤。第一个步骤为直接使用 new 关键字创建对象并引出代码耦合存在的问题。第二个步骤为过渡至工厂模式核心结构与关键角色的讲解。第三个步骤为结合具体代码示例分析该模式在系统扩展性与可维护性方面的优势。基于上述流程该智能体可生成包含教学环节安排、时间分配及重难点说明的教案初稿。

#### (2) 配套代码案例生成

教案生成完成之后，多智能体协同框架进一步调用代码设计智能体。该智能体承担将工厂模式的核心教学内容落实到具体代码层面的任务。如图 8 所示，该智能体围绕“对象创建方式”这一关键差异展开分析工作。该分析过程自动生成两组具有对比性质的示例代码。第一组代码采用传统实现方式，在业务逻辑中直接实例化具体产品类。这种直接实例化的实现

**传统方式：直接实例化具体产品类（高耦合）**      **规范实现：采用工厂模式进行对象创建**

**场景描述：**

假设我们正在开发一个支付系统，需要支持多种支付方式（如支付宝、微信支付）。在传统方式中，客户端直接通过 new 创建具体支付类对象。

**代码实现：**

```
// 具体产品类：支付宝支付
class Alipay {
    public void pay() {
        System.out.println("使用支付宝完成支付");
    }
}

// 具体产品类：微信支付
class WeChatPay {
    public void pay() {
        System.out.println("使用微信支付完成支付");
    }
}
```

**场景描述：**

使用工厂模式将对象的创建与使用分离，客户端只依赖抽象接口，通过工厂统一创建具体产品。

**代码实现：**

```
// 抽象产品接口
interface Payment {
    void pay();
}

// 具体产品类：支付宝支付
class Alipay implements Payment {
    @Override
    public void pay() {
        System.out.println("使用支付宝完成支付");
    }
}
```

图 8. 工厂模式示例代码对比与分析输出

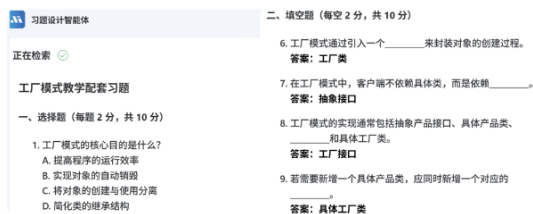


图 9. 工厂模式教学配套习题示例

方式用于体现较高的结构耦合程度。第二组代码基于工厂模式进行规范化实现。该实现方式专门用于展示解耦之后的设计思路。

### (3) 配套考核习题生成

在代码示例生成完成之后，系统进一步调用习题设计智能体，由该智能体基于工厂模式所涉及的相关示例代码，自动构建与之配套的考核习题。如图 9 所示，所生成的内容主要包括以下三类：第一类，代码理解与分析题，要求学生判断给定代码是否符合工厂模式的设计思想，并对其判断依据加以说明；第二类，代码重构题，引导学生将直接实例化对象的原有实现方式，改写为符合工厂模式结构的设计；第三类，简要设计题，侧重分析工厂模式在特定业务场景之中所具备的适用性。

上述基于多智能体协同所构建的教学系统，能够按照要求逐步的实现教师的需求，并且无需教师逐项参与课程建设，即可实现从工厂模式教学逻辑规划、示例代码构建到配套习题设计的完整闭环运作。该闭环过程不仅保证了教学内容、代码示例与考核习题三者的一致性与针对性，又在一定程度上降低了教学资源准备环节的时间成本。

## 4 总结与展望

本研究以云犀 AI 平台作为技术基础，选取《软件构造》课程作为具体实践案例。研究对教

学设计、代码设计及习题设计三大智能体展开分析与复现工作。上述分析复现过程推动智能体与高校课程建设实现深度融合。这种融合并非简单的功能整合行为，而是通过多智能体协同框架构建一条完整的逻辑链路。该逻辑链路从内容规划延伸至案例生成并最终抵达习题配套环节。实际运行效果表明该协同框架不仅有效保障了教学资源的知识一致性，而且将教师从高频次且高重复性的资源生产工作中解放出来。教师的精力由此回归至教学策略的顶层优化层面。实践结果证实基于多智能体的教学系统在处理软件工程类课程的复杂建设任务时展现出良好的适配性与工程可操作性。本研究旨在通过持续的迭代优化与实证积累为软件类课程的智能化转型提供一种可复刻且规范化的技术范式。

本研究仍有不同方面的局限性，后续研究将重点聚焦于教学系统的“闭环演进”方向。该方向旨在进一步完善智能化教学范式。具体推进工作可从以下两个方面展开。第一个方面是实现从被动响应向主动适配的转变。研究者可以通过挖掘课程实施过程中积累的教学数据引入学习行为动态反馈机制。该机制不仅能够使智能体精准捕捉学生个体之间的认知偏差，而且还可以实时调节任务难度以适应不同学生个体。第二个方面是亟需建立一套严密的量化评价体系。该体系通过对学习成效、代码质量及课堂参与度等指标开展纵向评分。研究者利用这些评分客观审视智能化范式对教学质量产生的实际作用。

## 参考文献

- [1] 孙立会; 周亮. 生成式人工智能赋能教育变革的逻辑——基于新质生产力的视角 [J]. 教育研究, 2024(10).
- [2] Wang Hui. Proceeding of the 2024 International Conference on Diversified Education and Social

- Development[C]//Advances in Social Science, Education and Humanities Research. Proceedings of DESD 2024.Paris:Atlantis Press,2024.
- [3] 傅慧. 人工智能技术在教学设计制作中的应用与实践[J]. 软件,2024,45(5):136-138.
- [4] 郑庆华. 人工智能赋能创建未来教育新格局[J]. 中国高教研究,2024(3):1-7.
- [5] 黄荣怀. 人工智能正加速教育变革: 现实挑战与应对举措[J]. 中国教育学刊, 2023 (6): 26-33.
- [6] Holmes W,Bialik M,Fadel C. Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning[M]. Boston: Center for Curriculum Redesign,2023.
- [7] Zhang Z,Zhang Li D,Yu J,et al. Simulating classroom education with LLM empowered agents[J]. arXiv:2406.19226,2024.
- [8] Elnaffar S,Rashidi F,Abualkishik A Z.Teaching with AI: a systematic review of chatbots, generative tools, and tutoring systems in programming education[J]. arXiv:2510.03884, 2025.
- [9] 赵丽琴,陈晓丹,范文杰. 智能体辅助项目引导式教学在非计算机专业 Python 课程中的探索与实践[J]. 教育进展,2025,15(8):561-567.
- [10] 李建龙,牛振东.“技术-教育”互构下人工智能赋能高校教学评价研究[J]. 中国高教研究,2025,41(11): 15-23.
- [11] 李跃勇. 生成式人工智能技术在高校教学中的应用研究[J]. 教育理论与实践研究,2025,3(24):53-60.
- [12] Kasneci E,Sessler K,Küchemann S,et al.ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education[J]. Nature Human Behaviour,2023,7(12):1833-1846.
- [13] Jiang Y H,Li R,Zhou Y,et al.AI agent for education: von Neumann multi-a-gent system framework[J].arXiv preprint arXiv:2501.00083, 2024.
- [14] Vaccaro M Jr., Friday M, Zaghi A. Multi-Agent LLMs for Personalizing STEM Texts. Applied Sciences. 2025; 15(13):7579.