一种面向研究生能力培养的课程智能体构建*

夏冰** 张龙 徐子鉴 于佳鑫 刘建美

中原工学院网络空间安全学院，郑州 451191

摘 要 针对现有研究生课程教学缺乏创新能力培养，知识点应用导向不足等问题，提出课程智能体解决方案。课程智能体以知识点为抓手，由实验验证模块、问答模块、个性化探索模块组成，通过知识库、工作流、提示词等核心技术，将研究生对核心知识点的学习问题转为一个任务分解和执行问题。以《网络与信息安全》课程为例的实践表明，该课程智能体能够有效提升研究生的知识掌握度、实践操作能力与自主探索水平，实验班在课程成绩、实验报告、研究任务完成率及学习满意度等指标上均显著优于对照班。研究结果验证了课程智能体作为教育教学的智能学伴，为人工智能技术在更广泛的教育领域的应用提供了有价值的参考。

关键字 人工智能，AI 智能体，教学改革，课程教学，知识点

Construction of a Course Agent Oriented Towards Graduate Student Ability Cultivation

Bing Xia Long Zhang Zijian Xu Jiaxin Yu Jianmei Liu

College of Cyberspace Security, Zhongyuan University of Technology
ZhengZhou, 45119，China

Abstract—To address the existing issues in postgraduate course teaching—such as insufficient cultivation of innovation ability and a lack of application-oriented learning of knowledge points—this study proposes a Course Agent solution. The Course Agent takes knowledge points as its core focus and is composed of three functional modules: an experimental verification module, a question–answering module, and a personalized exploration module. By leveraging key technologies including knowledge bases, agentic workflows, and prompt engineering, the Course Agent transforms students' learning challenges regarding core knowledge points into structured problems of task decomposition and execution. A case study based on the Network and Information Security course demonstrates that the Course Agent effectively enhances postgraduate students' knowledge mastery, practical operation skills, and autonomous exploration ability. Experimental results show that the experimental group significantly outperformed the control group in course performance, laboratory reports, research task completion rate, and learning satisfaction. These findings validate the Course Agent as an intelligent learning companion in education and provide valuable insights for the broader application of artificial intelligence technologies in educational contexts.

Keywords—Artificial intelligence, AI Agent, Teaching reform, Course teaching, knowledge points

1 引 言

2025 年 8 月，中国国务院正式印发《国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见》[1]，标志着中国在人工智能领域的国家战略布局迈入了新的历史阶段。“人工智能+”行动意见为中国教育教学和人才培养的描绘了一幅清晰的智能化的路线图。行动意见指出要“把人工智能融入教育教学全要素、全过程，创新智能学伴、智能教师等人机协同教育教学新模式”。通过人工智能技术全面赋能教育过程，推动教育范式发生根本性变革，即从以教师为中心的知识传授模式，转向以学生为中心的能力为本模式，构建智能化情景交互学习模式，推动开展方式更灵活、资源更丰富的自主学习，最终实现大规模、高效率的因材施教[2]。

本科生教学不同于研究生教学。专业学位研究生教育的目标是培养具有专业理论知识和实践能力的高级人才。该类教育不仅要求学生掌握扎实的理论基础，而且更强调解决实际问题的能力。这就要求课程设置能够紧跟技术发展的步伐，通过教学过程引导并激发学生的自主学习探索能力、严谨思维能力以及科技创新能力。然而，传统侧重知识点讲授的教学模式互动性弱，加上学生个性化知识需求的差异，使得学生积极性不高[3]，再加上专业之间的学科边界效用，学科知识积累的欠缺，使得研究生们无法提出无从提出进而不敢提出知识点的细节问题（如知识点的应用场景，知识点间关系），这不利于研究生探索能力、思维能力、创新能力的培养。因此，传统的以讲授为主的教学模式已难以满足当前专业学位研究生教育目标，迫切需

*基金资助：中原工学院研究生教育质量提升工程项目(KC202501)、中原工学院教学改革研究与实践项目、河南省高等教育教学改革研究与实践项目（研究生教育）

**通讯作者：夏冰 xiabing@zut.edu.cn

要向互动性更强和以实践为导向的模式转变。

当前人工智能技术正从科学实验迈向工程价值创造阶段，社会各界的应用需求空前强劲[3]。得益于大语言模型的进展，基于生成式人工智能的智能体在行业应用中展示潜力，从任务助手到编程、社交、社会治理和经济赋能，智能体得到了广泛的应用场景。尽管当前教育领域提出“教学智能体”概念[4]，利用生成式人工智能对教育各利益相关方提供教与学的智能化服务，但仍然缺乏课程探索能力、思维能力、创新能力的培养。引导研究生发现问题、分析问题、解决问题，从而掌握理论、形成观点、提高能力，是推动专业学位研究生培养模式改革的重要手段。因此，面向研究生创新能力培养，本研究提出“课程智能体”概念，旨在基于生成式人工智能大模型，围绕课程知识点，构建具有解决问题能力、分析问题能力和提出问题能力的智能学伴。本研究将基于人工智能体的最新技术进展，以《网络与信息安全》课程为例开展课程智能体的设计与实现路径研究，并在研究生课堂中开展了教学实证与效果分析，为人工智能技术在更广泛的教育领域的应用提供有价值的参考。

2 AI 智能体在教学上的研究现状

2.1 智能体概念

大模型等生成式人工智能技术的日趋成熟，为构建和实现具备自主性、感知力、决策力以及行动力等特征的智能体提供了可行的技术路径。通过为通用大语言模型设定结构化的提示词，包括角色功能、任务用途、工作流程等，并结合知识库的融入，就可以创建在特定领域提供更加精准服务的智能体。

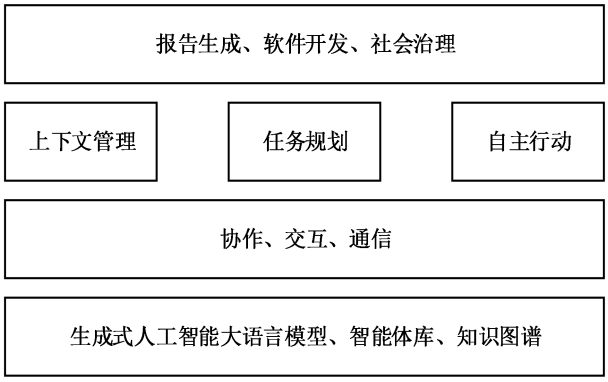

图 1 Agentic AI 智能体

伴随智能体互联网概念的提出[5]，本研究提出了一种 Agentic AI 智能体架构，该智能体除了具备规划、行动、存储之外，增加协作交互通信功能以用于同外部环境的数据、知识、智能体进行互联，使得智能体从遵循指令被动执行转向在任务牵引下（如软件开发、社会治理）自主地规划工作流路径并达成目标。如图 1 为本研究提出的 Agentic AI 智能体架构图。

知识点是构成知识体系的最小独立单元，通常表现为学科或领域中的核心概念、原理、方法或关键事实，并以课程方式呈现。面向知识点，智能体自主地规划工作流路径并达成课程学习目标，其核心是能将研究生对核心知识点的学习问题转为一个任务分解和执行问题，因此课程智能体可成为研究生探索能力、思维能力、创新能力的智能学伴。

通过构建能够激发大模型推理能力的提示词 Prompt，课程智能体可以自主完成知识点学习的多步骤推理，将复杂任务拆解为多个具有因果关联的可执行的子任务，在工作流的指引下完成任务目标[6][7]。在推理过程中使用多步骤思考，引导大模型单路径执行具体任务，已有多种被证实有效的提示信息构建方法，包括思维链[8]、思维树[9]和 ReAct[10]规划方法等。其中，ReAct 规划方法由思考、行动与行动结果观察三个基本行为组成，通过循环执行行为组合在问题回答、事实验证、文本游戏、网页导航等决策任务中，表现出较好性能，任务解决过程具有可解释性与可信度。

2.2 智能体与教学研究

大语言模型横空出世后，基于生成式人工智能的教学新生态（如教学智能体）的构建和应用已然成为 AI 教学应用的前沿研究主题。当前教学智能体领域由三种类型的智能体组成[11]。自驱开发型教学智能体主要由学校或教师自主研发，深耕校本场景但推广较为受限。企商建设型教学智能体由企业主导开发，依托技术集成与政策支持，集成度高、覆盖面广，但要考虑标准化功能与教育场景碎片化需求之间的适配张力[12]。平台自主设计型教学智能体以平台为核心，教师通过低代码工可按需自行开发功能模块，兼具针对性与灵活性，但效能的发挥依赖教师的数字素养。

国内外学者将教学全过程和智能体融合技术研究刚刚起步。早期研究关注面向知识共享、组织管理的智能体构建，设计可以与学习者互动的教育智能体。近期，随着生成式人工智能技术日趋成熟，研究者尝试构建了基于大语言模型的教学智能体，将教学智能体定义为具有环境感知、推理规划、学习改进、行动决策等能力，为教学、辅导、教师家校合作等各利益相关方提供教与学的智能化服务[5]，并验证智能体在教学方法、课程和学生表现等维度与真实课堂环境具有高相似度。文献[13]则认为教学智能体是为了实现教学目的而在教学过程中使用的由计算机生成的教学代理，包括专家、同伴、评价者等虚拟角色。还有部分研究者分别将智能体技术应用到辅导员育人[14]、本科课程教学[15]、跨学科教学[16]、中小学教育[17]、部队院校课程[17][18]等。基于大语言模型的智能体广泛应用，为教学模式改革创新带来机遇。

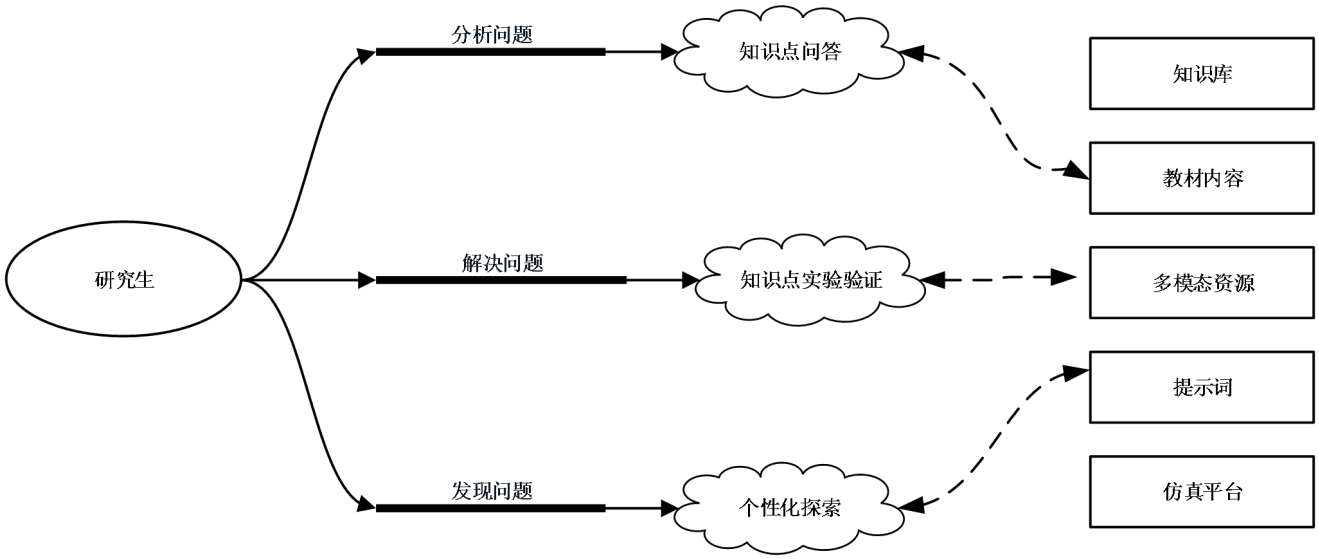

图 2 课程智能体总体架构

3 课程智能体设计

3.1 课程智能体设计思路

在教育场景中，本研究认为课程智能体的主要功能体现在知识点即时交互与反馈、个性化学习支持、虚拟实验与模拟等方面。知识点即时交互与反馈用于解答学生提出的知识点问题，并在作业与实验中提供实时反馈。个性化学习支持，应根据学习者的知识水平与兴趣，动态推荐学习资源与学习路径。在缺乏实践条件时，虚拟实验与模拟用于模拟实验场景，帮助学生理解抽象知识点，提升学生解决问题能力[19]。因此，课程智能体在教育场景中的应用价值主要体现在促进学习自主性、提升学习兴趣、提高教学效率和优化个性化教学效果，这些价值利于研究生解决问题、分析问题、提出问题，利于创新能力的培养。

《网络与信息安全》属于网络空间安全专业学位研究生教育的学位必修课，是迈入网络空间安全学科的重要基础课程。课程兼具高专业性和强实践性，涵盖密码学、网络协议安全、攻防对抗、渗透测试、新技术安全等多个知识模块。然而，传统的教学模式存在知识点抽象难以理解、实验环境复杂、个性化学习支持不足等问题，影响课程学习效果。通过智能体方式，将课程知识、工作流与提示词 Prompt 模板预置到系统中，使学生在与课程智能体交互过程中获得更高质量的引导、反馈与资源推荐，可显著提升互动效果与学习效率。其好处在于引入智能体后，可以在知识理解层面通过即时答疑与知识可视化降低密码学和网络安全知识的理解门槛，在实验指导层面通过操作检测与纠错建议减少重复性错误，在个性化学习层面基于学习数据实现资源与路径的动态推荐，从而为课程创新与教学质量提升提供新路径。

3.2 核心模块

借鉴教学智能体开发中采用的模块化设计思路，本研究面向课程知识点，将课程智能体划分为用于解决问题的知识点实验验证模块、用于分析问题的知识点问答模块，用于发现问题的个性化探索模块，三个核心功能模块之间高内聚、低耦合，以便于后期独立开发、测试、维护和扩展。图 2 是本研究提出的课程智能体的总体架构。

知识点问答模块是智能体的“知识传授者”，负责处理所有的知识点问答交互和学习资源的导航推荐。知识传授者直接与用户进行自然语言对话，理解用户意图，并从知识库和外部平台检索、整合信息，提供即时、准确、可追溯的解答。

知识点实验验证模块扮演“虚拟实验助教”的角色，专注于管理学生提交的实验脚本，并提供自动化的分析、评估与反馈。虚拟实验助教负责接收代码，调用分析工具，执行安全规则检查，并最终生成结构化的反馈报告。

个性化探索模块是实现因材施教提出问题的关键，是智能体的“学习规划师”。它通过持续追踪和分析学生的学习行为数据，构建动态用户画像，并据此推荐更为适配的学习资源和定制化学习路径。

3.3 课程智能体实现

课程智能体可以采用 2 种实现方式。一种类似基于扣子 Coze 平台的无代码或少量代码的智能体实现，一种是基于 CAMEL 的定制化代码开发的多智能体实

现。这 2 种方式都可以将知识点问答、知识点实验验证与个性化探索整合为一体。

表 1 知识点问答信息

条目	内容
知识点	拒绝服务攻击（DoS/DDoS）
一句话总结	通过消耗目标系统资源或利用漏洞，使其无法正常提供服务的攻击方式，DDoS是由多个攻击源协同发起的DoS攻击。
适用场景	针对网站服务器、在线游戏平台、金融交易系统等网络服务的攻击。
误区	DoS和DDoS是同一概念（区别：DDoS具有分布式多攻击源特性）；仅大流量攻击才构成威胁（协议漏洞或逻辑缺陷也可导致服务中断）
标准定义	拒绝服务攻击（DoS）指通过利用TCP/IP协议漏洞、系统实现缺陷或消耗网络带宽、CPU/内存等资源，导致目标系统无法提供正常服务的攻击；分布式拒绝服务攻击（DDoS）是多个攻击源协同发起的DoS攻击，可快速瘫痪目标。
通俗解释	就像大量无关人员同时涌入商店，占用所有空间和服务资源，导致真正顾客无法进入购物。
关键要点	1. 攻击目标：使服务不可用（而非获取数据）。 2. DoS攻击类型：带宽攻击（消耗网络资源）、协议攻击（利用TCP/IP漏洞）、逻辑攻击（利用系统逻辑缺陷）。 3. DDoS核心特征：多个攻击源协同，隐蔽性强、防御难度高。
术语速查	1. DoS：拒绝服务攻击，通过消耗资源或利用漏洞使目标服务中断的攻击。 2. DDoS：分布式拒绝服务攻击，多个攻击源协同发起的DoS攻击。 3. 带宽攻击：消耗目标网络带宽的DoS攻击类型。 4. 协议攻击：利用TCP/IP等协议漏洞的DoS攻击类型。 5. 逻辑攻击：利用系统程序逻辑缺陷的DoS攻击类型。
来源	1. 课程知识库文档（编号：7539059207968276495） 2. 《网络安全知识：常见DoS攻击及原理及防御 》丨未知丨小红书丨未知丨介绍常见DoS攻击类型、技术原理及基础防御策略。 3. 《别笑！这就是拒绝服务攻击!》丨未知丨哔哩哔哩丨未知丨通过生活化案例通俗讲解拒绝服务攻击的核心逻辑。

（1）知识库构建

知识库是智能体回答能力的基石，也是其核心的智力资产。构建一个高质量、权威的知识库，是一项至关重要的教学与技术任务。相较于通用的大语言模型，智能体的一大优势便是知识库增强。如借助 Coze 平台内置的知识库功能和检索增强生成 RAG 技术构建，教师能够构建一个包含课程大纲、专业教学资料和常见问题解答的特定学科知识库，RAG 使智能体在生成回答前，先从本地知识库检索最相关的信息片段，再将这些可信“事实”作为生成依据，从而减少幻觉并提升可追溯性。此外，教师可以随时补充与更新知识库，确保内容与时俱进，及时整合最新教育资源与研究成果。

（2）工作流设计

结合课程智能体三项核心功能，设计对应的面向教学场景的工作流模块，以编排一系列原子操作，固化最佳实践，是课程智能体构建的关键。一是知识点问答工作流。从学生问题中抽取关键知识点，先在内置知识库检索概念与对应实验，再并行检索 Bilibili 与小红书等开放平台内容，组合生成学习路径与资源清单。二是实验验证指导工作流。学生提交脚本后，智能体执行语法检查、安全性分析以及自动批改，输出结构化反馈报告，并提供逐步修正建议，帮助定位错误原因并完成改进。三是个性化探索学习方案工作流。依据学生测验、实验提交与问答记录形成用户画像，动态推荐后续学习目标、资源与练习顺序，实现因材施教与阶段性达成。

（3）提示词预置与上下文管理

为降低学生的使用门槛，课程智能体预先设计交互式的提示词模板，使学生无需编写复杂的指令即可和智能体进行高效互动。智能体本身具备强大的上下文管理能力，能够自动记录学生的历史学习信息，在后续交互中据此提供连贯指导与个性化推荐，学生无需重复描述背景。

4 课程智能体应用探索

4.1 基于知识点的问答

课程智能体在精确提取了查询的实体和意图之后，系统触发知识点答疑工作流。如表 1 所示为课程智能体输出的“拒绝服务攻击”知识点问答信息。课程智能体遵循“内部优先、外部并行”的策略。首先查询内部精选知识库，确保答案与课程大纲对齐且权威；同时并行调用 Bilibili 和小红书插件，利用优化检索词获取视频教程、图文讲解与实践分享，以多模态资源补充文本内容。这一设计旨在为学生提供多样化、更具吸引力的媒体形式，以补充离线知识库文本内容的不足，满足不同学习风格的需求。在知识点信

息输出上，课程智能体的最终输出并非简单的信息罗列，而是对多来源信息重组并以结构清晰、逻辑递进的方式呈现。通过知识点凝练、核心概念解释、相关实验入口与精选外部资源，引导学生从理论走向实践，并从正式资源延伸至非正式学习社群，使课程智能体由“搜索引擎”转变为“学习体验策划者”，提升学习兴趣。

4.2 实验指导验证

学生可通过聊天界面提交实验脚本，课程智能体接收后激活实验指导工作流。核心依托 Coze 的代码解释器插件，该插件提供隔离的安全执行环境，允许对代码进行动态与静态分析而不影响底层系统安全。

课程智能体的实验脚本分析过程在工作流中分三个层次依次进行，以确保评估的全面性和深度。从语法与逻辑验证开始，代码解释器插件首先会尝试执行或静态解析脚本，以捕捉明显的运行时错误、语法问题和基础的逻辑缺陷。然后是安全漏洞扫描，这是分析引擎的核心。它并非使用传统的静态分析工具，而是精心设计采用系列目标明确的 LLM 提示词，构成的一个灵活的“规则引擎”。课程智能体会将学生的代码作为上下文，然后用预设的、与课程实验评分标准紧密关联的提示词进行查询。最后进行最佳实践与风格审查，除了安全漏洞，课程智能体借助大语言模型，还会根据预设的编码规范和安全最佳实践对代码进行审查，例如检查是否存在硬编码的密钥、是否使用了已知的安全函数库、代码可读性等。工作流的最后一个节点负责汇总所有分析阶段的结果，课程智能体会根据学生代码的表现自动计算分数。随后，一个结构化的反馈报告将被生成并呈现给学生。如表 2 所示为课程智能体输出的“ARP 欺骗实验”知识点实验指导验证信息。

表 2 知识点实验指导验证信息

条目	内 容
知识点	ARP 欺骗实验
实验环境	1. 软件环境。使用 VMware Workstation 16（或 VirtualBox）搭建模拟环境，攻击机采用 Kali Linux 2023.1 系统，靶机可以是 Windows 7（或 Ubuntu 20.04）系统，同时需准备 arpspoof（dsniff 工具包）、Wireshark 等工具。 2. 查看目标信息。查看局域网内目标主机和网关的相关信息，例如使用 arp -a 命令查看目标主机（如 IP：192.168.1.100）和网关（如 IP：192.168.1.1）的 MAC 地址。
步骤	1. 开启 IP 转发。在 Kali 攻击机中开启 IP 转发，避免目标主机断网，可通过执行命令 echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward 来实现。 2. 执行双向欺骗。欺骗目标主机：向目标主机发送虚假 ARP 应答，伪装成网关，使用命令 arpspoof -i eth0 -t 192.168.1.100 192.168.1.1 。这里的 -i 指定网卡,-t 指定目标主机 IP,最后一个参数是要伪装的 IP(即网关 IP)。欺骗网关:向网关发送虚假 ARP 应答,伪装成目标主机,使用命令 arpspoof -i eth0 -t 192.168.1.1 192.168.1.100 。 3. 流量捕获验证。使用 Wireshark 捕获 eth0 网卡流量，验证是否截获目标主机与外界的通信数据，例如 HTTP 请求等，以此来确认 ARP 欺骗是否成功。
注意事项	1. ARP 缓存时效性。ARP 缓存有过期时间，通常默认过期时间为 15 - 30 分钟，所以需要持续发送欺骗报文以维持攻击效果。 2. 双向欺骗的必要性。仅单向欺骗无法完全截获通信，需要同时对目标主机和网关进行欺骗，才能实现对双向数据的截获和控制。
来源	实验教材《网络安全实验指导》实验四

4.3 个性化探索

一个全面的用户画像数据模型是实现有意义的个性化探索的先决条件。为了实现研究生个性化学习探索，课程智能体为每位学生维护一个持久化的用户画像。该画像将以 JSON 对象的形式存储，并在每次有意义的交互（如提问、完成测试、提交实验）后动态更新。在 Coze 平台上，这可以利用其上下文管理能力实现短期追踪，并通过数据库插件进行长期存储。个性化引擎的最终产出是为学生生成一个具体的、可操作的学习计划，例如“后续步骤建议”或“本周学习计划”。该计划以一个简洁的列表形式呈现，清晰地指导学生接下来的行动，如合适的复习与学习知识点以及配套的题目。

个性化探索具有发散特性，使得研究生针对某个知识点进行展开，如针对“分布式拒绝服务攻击”知识点，研究生可以利用课程智能体进行提问，其问题描述为“分布式拒接服务攻击，未来会有那些发展趋势？如果将它与人工智能结合会产生什么样的变化以及会产生什么安全问题？”课程智能体反馈为“DDoS 攻击的核心是用海量流量压垮目标的资源（带宽、连接数、计算力），未来其演变将围绕更高效、更隐蔽、更有破坏性展开；AI 的加入，使得攻击会从机械的人海战术变成智能的精准打击”。借助大语言模型的海量知识和推理，课程智能体为研究生提供了广泛的思维想象空间，为研究生敢于提出问题的创新能力培养提供一条高价值路径。

5 课程智能体实践

5.1 实践与评价方法

为系统验证课程智能体在研究生教学中的应用效果，本研究选取 2024 级网络空间安全专业研究生作为实验班样本与 2023 级网络空间安全专业研究生作为对照班样本进行对照实验。实验班采用“教师—学生—课程智能体”协同教学模式，对照班沿用传统讲授与实验方式。课程安排均为第一学年下半学期，共 16 周，教学内容、考核标准与授课教师保持一致，以确保实验的可比性。

教学效果的评价采用量化分析与质性反馈结合的综合评估方式，从学习成绩、能力成长与学习态度三个维度进行统计。学习成绩包括课程考核成绩、实验报告成绩与研究任务完成率；能力成长与学习态度通过学生问卷利克特五点量表法对兴趣、动机与满意度进行测评（1 表示“非常不同意”，5 表示“非常同意”）。此外，结合课堂行为记录获取学习过程中的参与度与互动频次等数据。数据分析使用 SPSS 26.0 软件进行独立样本 t 检验，显著性水平设为 $p<0.05$。

表 3 实验班与对照班学习成绩对比分析

评价维度	实验班（M±SD）	对照班（M±SD）	提升幅度	p值
课程考核成绩	91.3±3.8	84.6±4.1	↑7.9%	<0.01
实验报告成绩	89.5±4.0	83.2±5.2	↑6.3%	<0.05
研究任务完成率	97%	83%	↑14%	—

5.2 效果分析

实验结果表明，引入课程智能体的教学模式显著提升了学生的学习表现与主动学习能力。成绩对比结果见表 3。

从数据可见，实验班在三个维度上均显著优于对照班，表明课程智能体的引入有效提高了学生的理论掌握与实验执行水平。智能体的即时反馈与过程性指导帮助学生在任务分解和问题修正上形成更高效的学习闭环，这与文献[15]中的结论一致，即智能体在个性化辅导与学习跟踪方面能显著提升学生的学业表现。

在能力与态度方面，问卷结果显示，实验班学生在自主学习、创新能力及学习满意度三个维度上的平均得分分别为 4.41、4.32 和 4.58，对照班则分别为 3.62、3.56 和 3.40，差异均达到显著水平（$p<0.01$）。多数学生认为，课程智能体的即时答疑与资源推荐功能提高了学习专注度减少了知识盲区，促进了持续学习动力。课堂观察记录显示，实验班平均每节课的师生互动频次达到 14.7 次，学生主动互动比例提升了约 40%。

5.3 结果讨论

从教学行为视角看，课程智能体的引入实现了从教师主导向学习者中心的转型。智能体的 Prompt 引导、过程评估与个性化推送，使学生的学习活动呈现出更强的探索性与自我调节性。学生不再被动接收知识，而是通过智能体的实时互动与自主实验形成学习循环。

从能力培养角度看，课程智能体通过持续追踪学习数据，帮助学生识别认知薄弱区，并以任务化方式提供差异化资源，构建了个性化学习与结果反馈的研究生能力培养模型。这种模式尤其有助于培养研究生的科研思维与问题建模的综合能力，验证了人工智能赋能高等教育的可行路径。

从教师角色转变角度看，智能体减轻了重复性批改与资料整理负担，使教师能够将更多精力投入到课程设计与高阶指导中，实现人机协同下的教学效能提升。总体而言，本研究结果表明，课程智能体在研究生教学改革中具有显著的促进作用，既提高了教学质量与学习成效，也为智能教育在高等教育场景中的推广提供了实践依据。

6 结束语

本研究提出课程智能体概念，旨在创新传统课程知识点的教学模式，利用人工智能技术中的大语言模型和智能体工具，培养专业学位研究生的创新能力。课程智能体的设计理念、系统架构与核心功能，为提升网络安全人才的培养质量提供一种创新的、有效的解决方案，并为人工智能技术在更广泛的教育领域的应用提供有价值的参考。当前课程智能体在知识点生成过程中，还存在知识点深度挖掘较浅，缺少图片音频视频等多模态输出等不足。下一步，将引入多智能协作技术，在充分理解知识点任务后，动态生成智能体以模拟扮演不同教育关键角色，自动化生成工作流，实现“讨论-实践-反思”等多种模式的高效教学交互过程，建立与技术发展匹配的知识点案例库更新策略等。

参 考 文 献

[1] 国务院.国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见[EB/OL]. [2025-8-26].中华人民共和国国务院.

[2] 王春阳, 于金恩, 芦碧波. 面向研究生的人工智能通识课程建设与创新型人才培养[J]. 计算机技术与教育, 2023, 11(04): 91-94.

[3] 王冠军, 李向群, 许新征, 赵佟培. 数智时代人工智能专业工程实践教育体系构建与思考[J]. 计算机技术与教育, 2024, 12(01): 67-72.

[4] 卢宇,余京蕾,陈鹏鹤. 基于大模型的教学智能体构建与应用研究[J].中国电化教育,2024(7):99-108.

[5] Wang Y , Guo S , Pan Y ,et al. Internet of Agents: Fundamentals, Applications, and Challenges[EB/OL]. [2025-5-11]. https://arxiv.org/abs/2505.07176.

[6] 王兵书, 李静怡, 翟珊珊, 李坤一. 基于提示工程的程序设计探索与实践[J]. 计算机技术与教育, 2024, 12(03): 166-172.

[7] 董帅, 庄宇, 李悦乔. 大模型赋能的人工智能导论实践教学改革[J]. 计算机技术与教育, 2024, 12(05): 109-114.

[8] Wang X,Wei J,et al. Self-consistency Improves Chain of Thought Reasoning in Language Models[EB/OL]. [2025-7-11]. https://arxiv.org/abs/2203.11171.

[9] Yao S,Yu D,et al. Tree of Thoughts: Deliberate Problem Solving with Large Language Models[J].Advances in Neural Information Processing Systems, 2024(36):1-11.

[10] Yao S,Zhao J,et al. ReAct:Synergizing Reasoning and Acting in Language Models [EB/OL]. [2025-8-11]. https://arxiv.org/abs/2210.03629.

[11] 柳晨晨,李源,夏向荣. 教研智能体开发的现实问题与发展路径[J].上海教育,2025(6):54-55.

[12] 覃希, 陈燕, 姚怡怡, 唐春艳. “教评双驱”教学实验平台赋能人工智能通识教育路径探索[J]. 计算机技术与教育, 2025, 13(01): 119-124.

[13] 倪德慧,郑烜斌.教学智能体在混合式教学中的应用探析[J].信息化教学研究,2024(11):27-29.

[14] 马成瑶,岳爱武.高校辅导员智能体建设：现状、审思与发展[J].思想政治,2025(8):93-99.

[15] 刘晓丽,邱丙中.智能体在“印刷原理与工艺”课程中的应用实践[J].印刷与数字媒体技术研究,2025(3):156-165.

[16] 黄晓昀, 徐济远. 教学智能体在跨学科教学设计中的应用研究[J]. 教育观察, 2024(30): 110-113.

[17] 黎加厚. 教育智能体与中小学科学教育[J]. 中小学科学教育, 2024(6): 25-34.

[18] 李雪,范青刚,王忠.AI赋能的程序设计类课程项目化教学模式探索[J].计算机教育, 2025(05):33-38.

[19] 赵恺辉. 虚拟现实课程的个性化实践教学模式探索[J]. 计算机技术与教育, 2024, 12(02): 83-87.