

基于 LLM 的“混合式教学设计”智能体构建与应用研究

肖洪云¹, 徐佳钰²

(1. 沧州师范学院 计算机科学与工程学院, 河北 沧州 061001;

2. 沧州职业技术学院 服装学院, 河北 沧州 061001)

摘 要:当前,混合式教学已成为高等教育教学的新常态。基于大型语言模型(LLM)的“混合式教学设计”智能体构建和应用的研究,使混合式教学设计智能化成为可能。以 LLM 为核心,提出了“混合式教学设计”智能体的基本框架,主要包括角色设定、行为配置、优化完善三个模块。在项目式学习场景中,通过“师-生-机”三位一体的多维度协同,实现了智能体在确定项目驱动问题、设计项目方案、完成项目作品及完成项目作品评价等环节中的应用,促进了学生对知识的深度理解 and 应用,极大地提高了教学效果。尽管“混合式教学设计”智能体在教学实践中表现出色,但由于对其研究和应用尚处于探索阶段,还需进一步深化研究,使其更精准地赋能教与学。

关键词:LLM;混合式教学设计;智能体;项目式学习;人机协同

中图分类号:G434

文献标识码:A

文章编号:2095-2910(2025)01-0097-06

DOI:10.13834/j.cnki.czsfxyxb.2025.01.018

目前,混合式教学已经成为高等教育教学的新常态。实践证明,该模式在增强学习效果、提高教学质量方面都得到了教育界的普遍认可。但是,由于受传统教学理念、原有教学技能的影响,教师实施混合式教学的意愿和动力不足。其中,最主要的原因是混合式教学设计对教师提出了新的挑战和要求。该模式需要教师在课外投入更多的时间和精力,学习新技术、新工具,更新理念,整合各种教学资源,并对课程进行重新规划和设计,这些现实的困难极大地影响了教师实施混合式教学的积极性。

生成式人工智能的迅速发展,为混合式教学设计提供了新的可能。特别是大型语言模型(large language model, LLM)在教育领域的应用,使混合式教学设计的智能化得以实现。使用 LLM 可创建“混合式教学设计”智能体,帮助教师进行混合式教学设计。教学智能体具备强大的多模态感知、检索增强生成、推理与规划、交互与进化等能力^[1]。因此,“混合式教学设计”智能体可通过推理规划方式,基于逻辑思维分步求解混合式教学设计的具体问

题,利用线上海量资源及创建者给定的知识库资源,找寻并依据混合式教学设计的原则和策略进行学习改进,从而提升混合式教学设计的能力,且存储于记忆中,进而权衡推理规划中的合理性,优化决策并执行,完成混合式教学设计目标。

一、基于 LLM 的“混合式教学设计”智能体构建

人工智能大模型凭借强大的自然语言处理能力,能够完成问题解答、内容创作、代码生成等复杂任务,对人类的信息获取方式、知识结构、教育模式等产生了深刻的影响^[2]。但是,这些通用大模型并不擅长解决专业性的教育问题。利用通用大模型打造用户自己的教育教学智能体,是实现教师利用生成式人工智能赋能教育、推动教育教学转型的重要途径。

本研究提出了构建基于 LLM 的“混合式教学设计”智能体的基本框架,如图 1 所示。该框架以 LLM 为核心,主要包括角色设定、行为配置、优化完

收稿日期:2024-09-11

基金项目:2023-2024 年度河北省教育厅高等教育教学改革研究与实践项目“基于 PBL 项目式学习的混合式课程建设与实践——以省一流建设课程《现代教育技术》为例”,编号:2023GJJG513。

作者简介:肖洪云(1967-),女,河北沧州人,沧州师范学院计算机科学与工程学院教授,研究方向:现代教育技术及应用。

善三个模块。

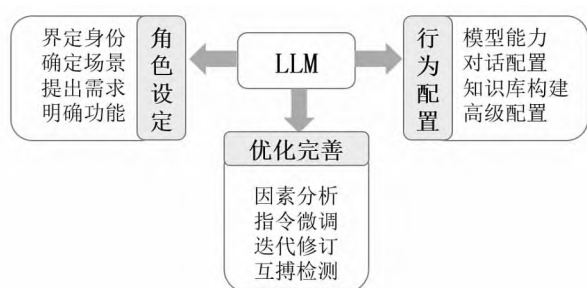


图1 基于LLM的“混合式教学设计”智能体框架

(一)“混合式教学设计”智能体的角色设定

角色设定是保障智能体精准理解用户真实需求和期望的前提,有助于智能体更有效地与用户互动沟通,提供更加个性化和专业的服务。角色设定模块涵盖界定身份、确定场景、提出需求、明确功能,具体包括:设定角色名称、背景、性格、知识范围、限制、目标等。通过设定角色的这些特征,可明确其身份、研究领域或主要功能、语言风格或表达方式(如专业、幽默或严肃等)、提供知识范围的界定和时间界定、应遵循的法律法规、完成的主要目标或任务等。角色设定可以直接通过提示词描述来完成,也可通过LLM自动生成。

设定“混合式教学设计”智能体角色,应界定其身份是专业的“混合式教学设计”专家,熟练掌握教学理论、教学方法及教学策略,精通混合式教学设计理论、策略及框架,熟悉某个特定学段的课程内容,擅长利用线上线下混合式教学场景进行某学科或课程的混合式教学设计,并对混合式教学进行科学规范有效的评价。对话特点为专业严肃,不提供违法信息,能够解答用户在混合式教学设计与实践过程中遇到的所有问题。

(二)“混合式教学设计”智能体的行为配置

行为配置是进一步明确智能体在特定状态下采取行动的规则或计划^[3]。恰当的行为配置可以提高智能体行为的效率和效果。行为配置主要包括模型能力、界面定制、对话配置、能力配置、知识库配置、高级配置等。模型能力主要明确智能体的联网能力、绘画能力及代码能力等;界面定制分普通对话模式和定制用户界面组件;对话配置包括开场白和预置问题,其中开场白是指以智能体的身份,和用户打招呼的对话内容,预置问题是帮助用户预设提问的和智能体功能相关的问题;能力配置主要是通过调用外部插件让智能体实现更复杂更专业的功能;知识库配置是通过指定URL、特定文件及授权内容,

让智能体在不断学习和积累的过程中,逐渐提升其专业水平,使其能够提供更专业化、个性化、规范化的内容,从而更好地解决问题;高级配置可控制智能体输出的随机性^[4],其值的大小与随机性和创造性成正比。

由于“混合式教学设计”智能体主要辅助教师进行教学设计,所以其模型能力可只设置联网能力和绘画能力;界面定制采用普通对话模式;对话配置中的开场白可用“你好”之类的问候语;预置问题可设置和混合式教学设计相关的问题,如“如何评价混合式教学设计的教学效果”等,同时启用人工智能自动生成“下一步问题建议”;能力配置可根据科目需要,调用外部专业教学工具及其运行环境;知识库配置除了相关的课程标准、教学大纲、考核大纲等,还要优选与混合式教学设计相关的文件或资源,如混合式教学设计理念、混合式教学设计框架、混合式教学设计评价标准等,以便为“混合式教学设计”智能体提供有力的支持,使其能够高效完成“混合式教学设计”任务;为保证“混合式教学设计”智能体输出的稳定性和确定性,经过本研究反复实践比对,在高级配置中设置 temperature(生成多样性)值为0.2~0.3,可使其输出更科学精准。

(三)“混合式教学设计”智能体的优化完善

为增加智能体的决策精度和灵活性,能够基于数据做出精准化的教学决策^[5],需要对“混合式教学设计”智能体进行优化完善,其主要环节包括因素分析、指令微调、迭代修订、互搏检测。因素分析是借助LLM,分析进行某个主题的“混合式教学设计”时应考虑的具体因素和相关因素。根据LLM的分析结果,再将具体因素和相关因素增添到提示词(prompt)中进行精准提示,也就是通过指令微调使其对主题进行更详细的教学设计。经过多轮指令微调,完成迭代修订,使“混合式教学设计”智能体对其制定的教学设计方案进行反复修改订正,在多次的重新设计中使方案逐渐贴近教学实际。为使其设计的混合式教学设计方案能直接应用到教学实践中,降低输出方案与预期目标的差距,还需要再借助LLM将方案进行分析评价,并给出修改建议。最后将修改建议赋予智能体,重新进行完善优化,即完成最后的互搏检测环节。

通过以上四个环节,逐步实现“混合式教学设计”智能体对复杂的混合式教学设计任务的解决与自我进化。

二、基于 LLM 的“混合式教学设计”智能体应用

本研究以高校师范生必修课现代教育技术中“信息化教学设计”一章为例,阐述“混合式教学设计”智能体在教学实践中的应用。信息化教学设计是本课程的核心目标之一,混合式教学设计是信息化环境下的新型教学设计,是本章的难点和重点。教学设计本就是一个不良结构的复杂问题,属于劳动密集型的工作^[6]。混合式教学设计是将在线教学和传统教学优势结合起来的“线上+线下”混合的新型教学设计模式^[7]。该模式对教师提出了更高的要求,不管是对于成熟型的教师还是尚没有教学经验的师范生,均存在着难以应对的问题和挑战。为有效达成教学目标,本章内容采用项目式学习(project based learning, PBL),借助“混合式教学设计”智能体,减轻学生面对复杂问题的畏难情绪,提升其勇敢面对挑战的勇气,培养其逻辑思维、批判性思维、创新能力和决策能力,从而促进学生对混合式教学设计内容的学习与掌握。

(一)协同确定项目驱动问题

项目式教学起始于驱动性问题,学生在真实的情境中以专家的身份用科学的方法进行问题解决^[8]。本项目选取中小学真实的教学内容,结合学生所学专业,提出《筑梦未来教育——混合式教学设计》项目主题。以 2021 级小学教育专业为例,学生需要完成混合式教学设计的内容为小学语文,采用分组协作的方式,4~5 人一组,每组选取一课内容主题,借助智能体,完成相应的混合式教学设计。智能体依据与学生的对话,进行学习情景推理,启用下一轮预设问题,引导学生自主提出项目的驱动问题及开展的项目活动,如“混合式教学设计的步骤与方法”“线上教学资源的获取与建设”等。

(二)协同设计项目方案

为解决项目驱动问题“混合式教学设计的步骤与方法”,学生与智能体展开多轮讨论。随着对话的逐渐展开,智能体对学习者的问题能够理解得越来越准确,并及时作出反馈^[9]。最终人机协同,将驱动问题划分为“构建混合式教学设计框架”“设计在线课程”“制定评价标准和策略”等多个子任务,并针对每个子任务给出策略性建议,进而完成项目方案的具体设计。如针对“设计在线课程”这一子任务,整合每个小组在智能体引导下的结论,给出“在线平台”“手机应用程序”“微课”等不同设计形式的解决

方案。学生还可以进一步与智能体进行讨论,明确如何选择或搭建在线平台、如何制作微课或多媒体课件等问题。此处应注意小组之间的互动、提示词微调,通过每个小组与智能体对话结论的互博,得出最优方案。

(三)协同完成项目作品

依据以上最优方案,“师-生-机”三位一体,协同完成项目作品。

1. 协同完成子任务作品

以“构建混合式教学设计框架”子任务为例,学生首先搜集“构建混合式教学设计框架”的相关文件或 URL 链接,如混合式教学设计的概念内涵、设计原则、相关课程标准、评价标准等,并添加到知识库中。然后利用智能体多模态理解的能力^[10],分别用文本和图片与智能体循环交流。如,通过用文本与智能体对话,整合各小组与智能体交流的结论,得出“构建混合式教学设计框架”需要考虑的要素,如图 2 所示;利用绘图工具,结合“构建混合式教学设计框架”需要考虑的要素,学生在教师的指导下,绘制框架图初稿,然后用“图片+文本”与智能体对话,根据智能体反馈进一步调整完善,进而完成教学设计框架图最终稿,如图 3 所示。

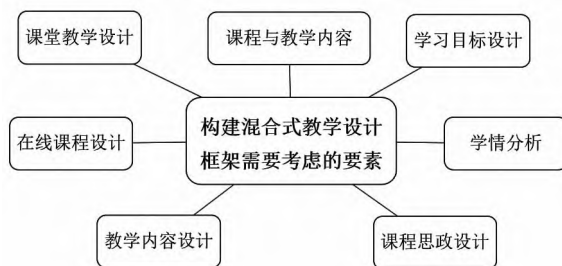


图2 构建混合式教学设计框架需要考虑的要素

2. 协同完成项目最终作品

本项目针对的是小学语文课程内容,为减少 LLM 幻觉,保障智能体生成更符合小学语文教学真实情境的教学设计,基于前文的思路和方法,构建优化了新的智能体“小学语文混合式教学设计专家”,并在知识库中上传与小学语文课程相关的文件或资料。以上子任务的项目成果,也上传到该智能体的知识库中。上传的文件和资料如图 4 所示。

根据小组所选的教学主题,学生再次与该智能体展开多轮次对话。通过因素分析、指令微调、迭代修订、互搏检测四个环节,既对智能体进行了优化训练,又能使智能体深入理解用户上下文行为、快速适配后续任务、提升生成结果的准确度,最后协同学生完成项目最终作品,即“混合式教学设计”作品。在

此过程中,每位小组成员都要单独和智能体进行交互,并对各自得到的结果进行反复比对微调修订,以

保证智能体幻觉可以保持在最低限度,使项目最终作品更符合真实教学实践的需要。

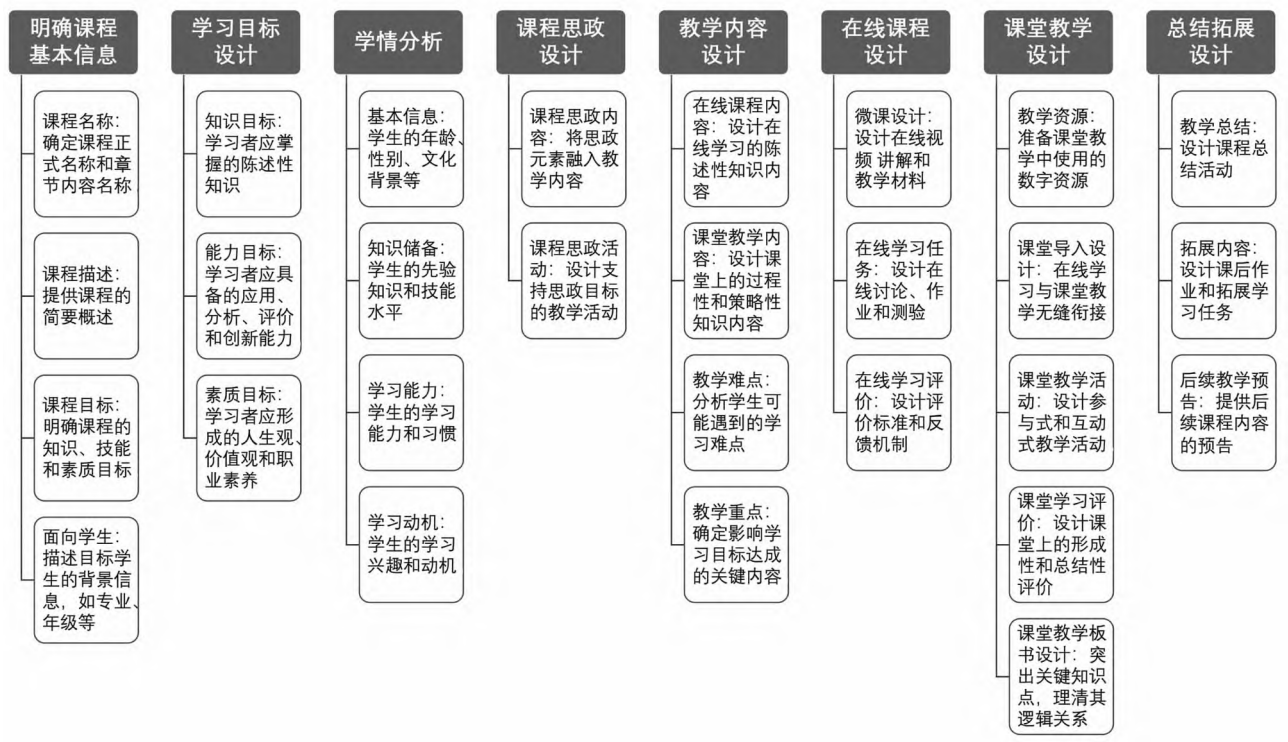


图 3 混合式教学设计框架

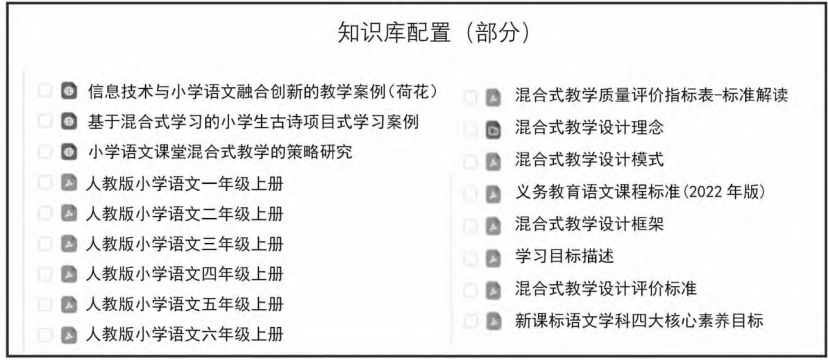


图 4 小学语文混合式教学设计专家知识库

(四)协同完成项目作品评价

现代教育技术课程是一门公共课,通常是一个教师同时教授多个班级。由于学生人数较多,教师无法分身进行个性化辅导,也难以对每位学生的作业和小测给出及时的反馈与评价,尤其是主观性题目。借助“混合式教学设计”智能体,可以高效地解决这些问题。教师可利用自构建、训练、优化的“小学语文混合式教学设计专家”,协同完成学生项目作品的评价,并给出具体修改建议。在此以第八组学生的项目最终作品为例,阐述借助智能体协同师生完成项目评价的方法和步骤。该组学生选取的内容为小学三年级语文下册火烧云一课,小组成员四名,每位小组成员将项目最终作品上传至“小学语文混

合式教学设计专家”智能体。首先借助“小学语文混合式教学设计专家”智能体评价其存在的问题,给出优化建议,如图 5 所示;然后根据智能体给出的建议进行修改优化;最后借助智能体,给出最终作品的综合评价分数(提示词中注明自己的班级和学号),如图 6 所示。综合评价结果显示,同一组学生相同的作品,智能体给出的分数略有差别,这正是目前 LLM 不成熟的地方,需要更多的数据训练迭代,使其逐渐趋于准确。

为使同一组成员的分数一致,设置可共同编辑的 Excel 成绩登录表,每位学生将智能体评价结果截图插入表中,并将具体分数填入表中,利用 AVERAGE 函数,快速计算出各小组的平均分数。

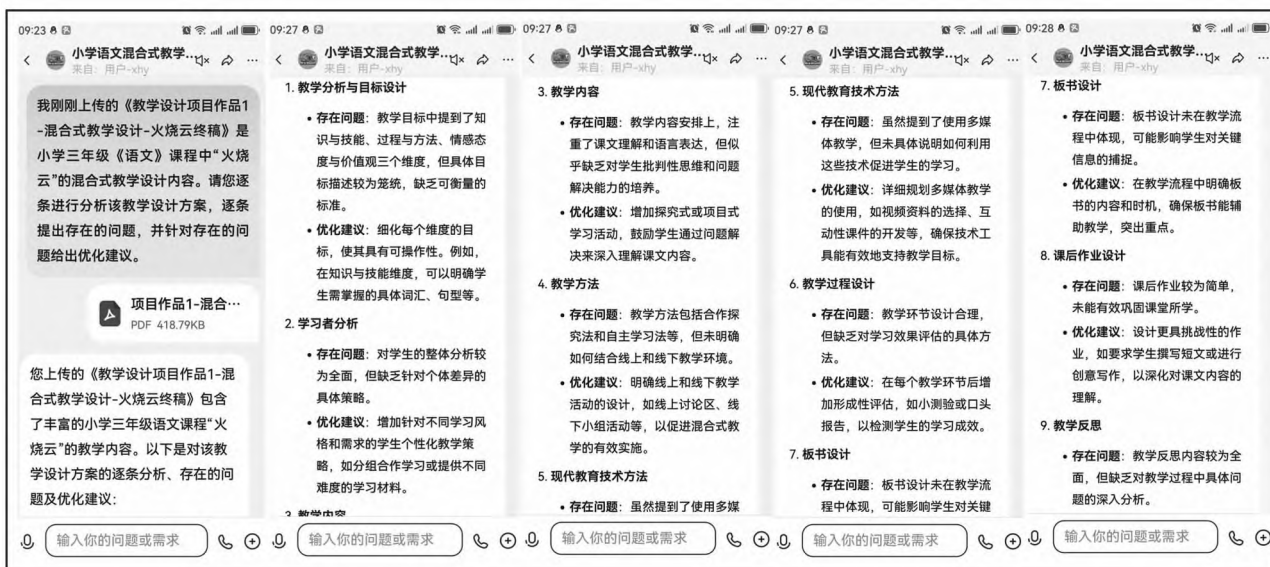


图5 智能体评价:存在问题和优化建议

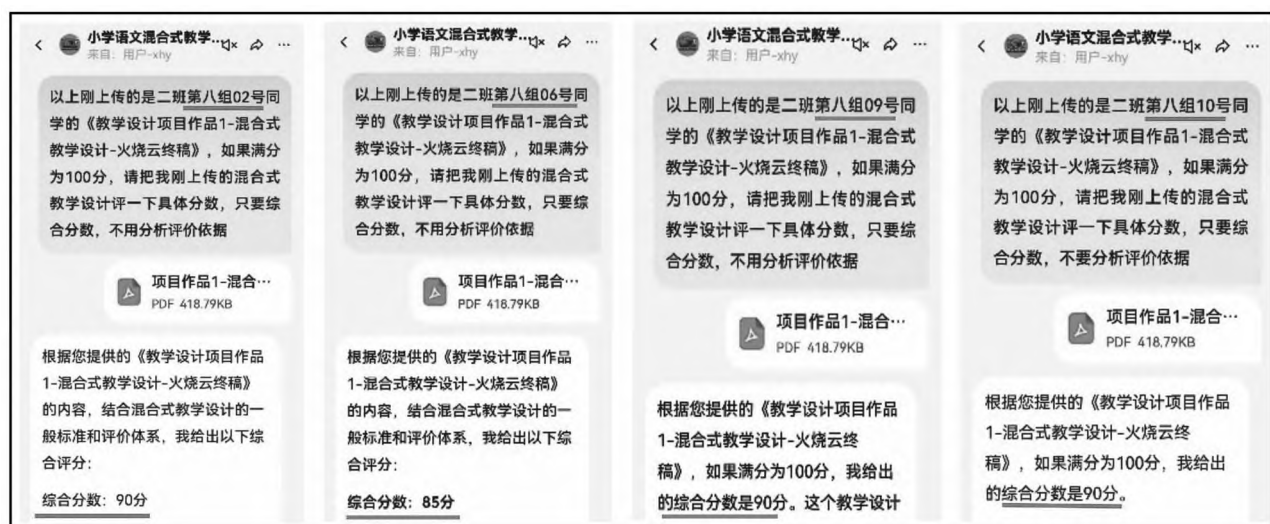


图6 借助智能体进行综合分数评价

三、总结

人工智能赋能教育,是教育改革与创新的新形态、新突破。在教学实践中,构建并应用基于 LLM 的“混合式教学设计”智能体,解决了混合式教学设计更加多元、更加复杂等难点问题^[11]。这不但弥补了教师精力、能力的不足,减轻了教师的负担,还培养了学生的合作探究精神,满足了个性化的学习需求。此外,“混合式教学设计”智能体的应用,进一步提高了学生学习的主动性,既拓展了课堂的参与度,又拓展了课堂的广度和深度,极大地提高了教学效果。尤其是在项目式学习场景下,通过“师-生-机”三位一体的多维度协同,利用 LLM 强大的情境理解力和连续对话能力,教师引导学生进行探究、创造、思辨性学习,促进了学生对知识的深度理解和应

用,有利于高阶目标的达成。

尽管“混合式教学设计”智能体在教学实践中表现出色,但由于对其研究和应用尚处于探索阶段,因此还有一些共性的问题需要注意。首先,“混合式教学设计”智能体存在认知幻觉,输出精度有差距,需要迭代训练,循环互博,以便于做出高性能的决策;其次,充分发挥师生的主体作用,灵活应对智能体的幻觉、偏差及错误,构建更加科学高效的人机协同教学模式;最后,构建“混合式教学设计”智能体,要符合伦理规范和法律法规,减少错误、偏见或不适宜内容的生成^[12]。

参考文献:

- [1] 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):99-106.

- [2] 曹培杰,谢阳斌,武卉紫,等.教育大模型的发展现状、创新架构及应用展望[J].现代教育技术,2024,34(2):5-12.
- [3] AGI 通用人工智能之禅.策略评估与调试:优化智能体行为[EB/OL].(2023-06-18)[2024-09-10].<https://download.csdn.net/blog/column/12621903/138360790>.
- [4] GAO D, JI L, ZHOU L, et al. AssistGPT: A general multi-modal assistant that can plan, execute, inspect, and learn[EB/OL].(2023-06-28)[2024-09-10].<https://arxiv.org/abs/2306.08640>.
- [5] 徐振国,刘志,党同桐.教育智能体的发展历程、应用现状与未来展望[J].电化教育研究,2021,11(3):20-26.
- [6] 陶艳萍.教学设计智能指导系统初探[D].昆明:云南大学,2012.
- [7] 余胜泉,路秋丽,陈声健.网络环境下的混合式教学:一种新的教学模式[J].中国大学教学,2005(10):50-56.
- [8] 董艳,和静宇.PBL 项目式学习在大学教学中的应用探究[J].现代教育技术,2019,29(9):53-58.
- [9] 刘清堂,巴深.教育智能体对认知学习的作用机制研究述评[J].远程教育杂志,2019,37(5):35-44.
- [10] 黄浴.智体 AI 在多模态交互领域的综述(上)[DB/OL].(2024-05-16)[2024-09-10].<https://zhuanlan.zhihu.com/p/678203245>.
- [11] 刘徽,滕梅芳,张朋.什么是混合式教学设计的难点?基于 Rasch 模型的线上线下混合式教学设计方案分析[J].中国高教研究,2020(10):82-87.
- [12] 黄荣怀.人工智能大模型融入教育:观念转变、形态重塑与关键举措[J].人民论坛·学术前沿,2024(14):23-29.

Research on the Construction and Application of Intelligent Agents for “Blended Teaching Design” Based on LLM

XIAO Hongyun¹, XU Jiayu²

(1. College of Computer Science and Engineering, Cangzhou Normal University, Cangzhou, Hebei 061001, China;

2. College of Costume, Cangzhou Vocational Technical College, Cangzhou, Hebei 061001, China)

Abstract: Currently, blended learning has become the new norm in higher education teaching. The research on the construction and application of intelligent agents for “blended learning design” based on Large Language Models (LLMs) makes it possible to make blended learning design intelligent. Based on LLM, a basic framework for “blended learning design” intelligent agents has been proposed, which includes three main functional modules: role setting, behavior configuration, and optimization and improvement. In project-based learning scenarios, through the multi-dimensional collaboration of “teacher-student-machine”, the application of intelligent agents in determining project driven problems, designing project plans, completing project works, and evaluating project works has been achieved, promoting students’ deep understanding and application of knowledge and greatly improving teaching effectiveness. Although the intelligent agent of “blended learning design” has performed well in teaching practice, its research and application are still in the exploratory stage, and further in-depth research is needed to empower teaching and learning more precisely.

Key words: LLM; blended learning design; intelligent agent; project-based learning; human machine collaboration

[责任编辑:武玉琳]