

基于 AIGC 的协作知识建构环境设计与应用研究

Design of Collaborative Knowledge Building Environment Based on AIGC Technology

陈菲¹, 董延庆²

^{1,2} 江南大学 江苏“互联网+教育”研究基地

2357837619@qq.com

【摘要】 本研究基于生成式人工智能技术, 设计并验证了一个新型协作知识建构环境。研究首先分析了生成式 AI 的技术特征及其在协作知识建构中的应用潜力, 构建了包含观点可视化表征空间、共同体自组织运转空间和嵌入式建构活动空间的理论模型。通过实证验证了环境在支持观点创生、资源调用、观点收敛及知识制品创作等方面的有效性。本研究为生成式 AI 在教育领域的应用提供了理论与实践支持, 为未来智能化协作学习环境的设计与优化提供了参考。

【关键词】 协作知识建构; 环境设计; 生成式人工智能; 学习共同体

Abstract: This study designs and validates a novel collaborative knowledge construction environment based on generative AI technology. The study first analyzes the technical characteristics of generative AI and its potential application in collaborative knowledge construction, and constructs a theoretical model that includes a visual representation space for viewpoints, a community self-organization space, and an embedded construction activity space. The effectiveness of the environment in supporting viewpoint creation, resource invocation, viewpoint convergence and knowledge artifact creation is empirically verified. This study provides theoretical and practical support for the application of generative AI in education, and provides a reference for the design and optimization of future intelligent collaborative learning environments.

Keywords: collaborative knowledge building, environment design, AIGC, learning community

1. 引言

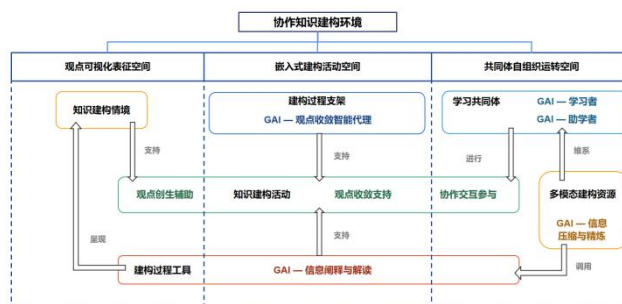
随着生成式人工智能(AIGC)技术的快速发展, 其在教育领域的应用潜力日益凸显。生成式 AI 不仅能够生成高质量的多模态内容, 还具备强大的认知交互能力, 为协作知识建构环境的设计提供了新的可能性。传统的协作知识建构环境虽然在支持学习者协同学习方面取得了一定成效, 但是仍然面临着双重挑战: 其一, 创新性观点发散不足。现有环境多聚焦于“协同”支持, 而对“创新”的支持不足。观点发散依赖于学习者的知识储备和思维能力, 但互联网资源虽丰富却缺乏梳理, 容易造成认知负荷。其二, 观点收敛与决策困难。观点收敛与决策是实现共享知识的关键, 知识建构需通过小组讨论、社区讨论和集体知识三个阶段达成收敛(甘永成, 2005), 但学习者在这一环节容易出现误判: 要么将共享理解误判为共识达成, 要么因讨论不充分形成缺乏稳定性的“伪收敛”。观点收敛与决策是主体与环境工具共同作用的结果, 现有协作知识建构环境缺乏对观点收敛与决策问题的有效干预, 多依赖外部权威(如教师或专家)介入, 可能导致权威依赖, 破坏协作自组织系统。

生成式 AI 的引入为解决这些问题提供了新的思路: 通过 AI 辅助资源调用、智能助手引导、智能化观点生成与收敛, 以及多模态内容创作等, 能够显著提升协作知识建构的效率与深度。因此, 在生成式人工智能发展的背景下重新设计协作知识建构环境, 不仅是技术发展的必然趋势, 也是提升学习者协作学习体验和知识建构质量的迫切需求。本研究旨在探索生成式 AI

2.1. 生成式 AI 在协作知识建构环境中的应用

2.2 融合生成式AI的协作知识建构环境理论模型构建

生成式 AI 在环境中扮演以下角色：针对观点创生辅助需求，AI 作为多模态资源的延展部分，辅助资源信息建设；AI 作为建构过程工具，依托多媒体资源拆解信息、构建情境。针对观点协作交互需求，AI 扮演学习共同体的助学者，提出观点，启发引导学习者；AI 扮演学习共同体的学习者，进行解释、反驳、支持等一系列论证活动。针对观点收敛辅助需求，AI 作为建构过程支架，将达成一致的观点及论据梳理逻辑和关系进行汇总，供参考。完整的融合生成式 AI 的协作知识建构环境理论模型如图 3-1 所示。



2.3. 融入生成式 AI 协作知识建构环境设计

协作知识建构环境设计围绕三个空间展开：**一是观点可视化表征空间**。包括知识建构情境设计、观点表征工具设计。通过多模态信息呈现（如文本、图像、视频）和交互自由白板等工具，支持观点表达、关系展示和资源调用，增强知识建构的直观性和灵活性。生成式 AI 作为资源调用工具，辅助资源阐释与解读，提升观点表征的深度与广度。**二是共同体自组织运转空间**。以学习共同体为核心，采用“学习者+助学者”模式。结合同步（语音、视频）与异步（会话聊天、白板）沟通工具，以及个人与团队资源库，生成式 AI 作为共同体成员参与讨论，提供资源精炼和信息支持，提升协作效率。AI 通过内容性支架和讨论参与，促进观点碰撞与知识整合。**三是嵌入式建构活动空间**。通过技术性、内容性、策略性和情感性支架，支持信息处理、观点交互和建构支持活动。生成式 AI 作为内容型支架，辅助观点收敛与知识制品创作，确保知识建构活动的系统性和高效性。整体设计旨在实现资源共享、观点碰撞和知识整合，推动协作知识建构的深度与广度。

3.环境应用研究设计

3.1. 研究设计

本研究以华东地区某高校 2024 级教育技术学专业研究生（27 人）及 2023 级现代教育技术专业研究生（67 人）为调查对象，覆盖 6 个教学周。课程设置了两个建构话题：“人类智慧与人工智能是竞争还是合作关系？”和“生成式 AI 更适用于高效知识技能学习还是批判性与创造性思考？”，旨在结合现实问题激发学习者的深度思考。课下，学习者以小组为单位围绕建构主题发表观点，通过环境设置的线上沟通交流渠道进行观点论证、协商与共同创作活动，最终形成完整的小组知识制品：论证地图和汇报 PPT。

本研究采用自编的“GAI 支持下的协作知识建构环境可用性调查问卷”进行数据收集，问卷设计基于技术接受模型（TAM）的理论框架，旨在阐明用户如何感知和采用新技术（Davis, 1989），从感知有用性（PU）和感知易用性（PEOU）两个核心维度，评估融合生成式 AI 的协作知识建构环境的应用效果，验证环境设计的有效性，为后续优化提供依据。

3.2. 环境配置

环境配置包括：**一是知识建构情境**。通过教师讲解和助学者提供的背景资料，创设开放且难度适中的建构话题，支持学习者结合多模态资源（文本、图像、视频）进行观点表达和知识建构。**二是建构过程工具**。采用“奇点协作通”交互式白板平台，支持观点表征、资源调用和实时沟通。平台功能包括学习共同体管理、项目创建、交互白板、即时通讯、生成式 AI 对话及知识制品展示等，满足协作知识建构的全流程需求。“奇点协作通”交互式白板的原型设计如图 5-2 所示。**三是建构资源与支架**：提供教师多媒体资源、助学者培训视频及学习者检索的外部资源，存储在个人与团队资源库中。支架设计涵盖技术型（平台使用指南）、内容型（AI 辅助观点生成）、策略型（任务说明）和情感型（鼓励性会话）支持，确保建构活动的顺利进行。

4.环境可用性分析

4.1 问卷数据分析

对环境使用者的主观感受调查以问卷调查为主，共回收调查问卷 27 份。问卷包括个人信息和主体量表两部分，主体量表涵盖知识建构情境、建构过程工具、生成式 AI、知识建构资源、建构过程支架、知识建构活动可用性六个维度，共 53 道题目，旨在全面评估环境在实际使用中的可用性及用户满意度。

问卷结果显示：融合生成式 AI 的协作知识建构环境达到可用性标准，能够支撑协作知识建构过程的顺利进行。其中知识建构情境、知识建构资源、知识建构活动、建构过程工具、建构过程支架、生成式 AI 的可用性得分均符合标准。不过环境中交互式白板的绘制工具、调用工具、生成式 AI 的易用性得分稍低，需要在交互式白板的工具功能设计以及 AI 大模型的选择、预训练等方面进行优化。

4.2 应用效果分析

研究要求环境使用者针对自身参与协作知识建构的经历进行个人反思,对全体参与者的反思评价文本进行描述性分析,以判断生成式 AI 在协作知识建构环境中所发挥的作用。反思中包括 81 条针对生成式 AI 的主观应用感受评价,其中正面评价 60 条,负面评价 21 条。对正面和负面评价分别进行内容归纳,对生成式 AI 的使用体验正面评价分为以下几类: A: 信息检索与收集, B: 信息阐释与解读, C: 建构支架提供, D: 建构观点提供, E: 观点收敛总结; 对生成式 AI 的使用体验负面评价分为以下几类: H: 生成内容局限, I: 学习者思维限制, J: 信息准确度问题。结果显示: 生成式 AI 的嵌入使用效果总体偏正面, 并且生成式 AI 在应用过程中实现的功能基本与设计框架中的预设一致。不过环境中的 AI 嵌入仍存在以下问题: 首先, 领域专用 AI 虽然能够针对话题的某个角度进行深度论证, 但难以从不同角度覆盖论证话题, 通用型 AI 虽具备多视角延展性, 但对每个具体角度难以深入论证。其次, AI 生成内容的预设逻辑框架可能压缩学习者的思维发散空间, 导致认知路径依赖。最后, 生成式 AI 所提供的内容存在可信度问题, 学习者有可能对生成式 AI 呈现的数据、资源等客观性内容真实性提出质疑。

5. 结语

本研究构建了生成式 AI 赋能的协作知识建构环境理论模型与设计框架, 提出由观点可视化空间、共同体自组织空间和嵌入式活动空间构成的三层架构, 结合多模态资源、智能工具和多样化支架, 有效支持了学习者的协作知识建构活动。实证表明融合生成式 AI 的协作知识建构环境中的知识建构情境、建构过程工具、多模态建构资源、建构过程支架、生成式 AI、知识建构活动的有用性、易用性、满意度均达到了标准, 证明环境在实际学习场景中具备可用性, 但在资源调用工具、内容性支架、策略性支架、生成式 AI 交互的易用性层面得分稍低, 说明环境在工具支架的设置方面需要考虑到学习者的操作过程和使用体验, 在操作步骤和操作难度层面进行优化。未来研究将进一步优化生成式 AI 的交互能力与个性化支持, 探索其在更广泛教育场景中的应用潜力, 为智能化协作学习环境的发展提供新的方向。

参考文献

- 甘永成. (2005). 虚拟学习社区中的知识建构收敛过程分析[J]. 现代远距离教育, (06), 29-33.
- 王浩伟, 汪璠, 王秉琰. (2023). 主题视角下生成式人工智能生成内容与用户生成内容的比较[J]. 情报理论与实践, 46(10), 200-207+199.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology[J]. MIS Quarterly, 13(3), 319-340.