

人机协同对话对师范生辩证反思和教学资源设计能力的影响：探索与建议

Research on the Impact of Human-Machine Collaborative Dialogue on Normal University

Students' Reflection and Instructional Design Abilities in Teaching Resources

姚佳佳¹ 刘明月^{1*} 张若涵¹ 郑远¹

¹ 江南大学 教育信息化研究中心, 无锡 214122

*1158210210@stu.jiangnan.edu.cn

【摘要】 AIGC 时代下, 基于 GAI 的人机协同在教育领域有着广泛应用前景, 如何促进其与师范教育融合成为重要议题。本研究通过单一前后测探索性实验和认知网络分析等方法探究人机协同对话对师范生辩证反思与教学资源设计能力的影响。研究发现: 基于 AIGC 的人机协同学习活动能够提升师范生的反思能力, 且不同人机协同行为存在不同程度的影响; 基于 AIGC 的人机协同学习活动能够有效提升师范生的教学资源设计能力, 且不同人机协同行为存在不同程度的影响; 人机协同对话通过提升辩证反思能力间接提高教学资源设计能力。

【关键词】 人机协同对话; 师范教育; 辩证反思能力; 教学设计能力; 认知网络分析

Abstract: In the era of AIGC, the application of human-machine collaborative dialogue, grounded in GAI, holds significant promise within the educational and instructional domains. The integration of artificial intelligence with normal education has emerged as a pivotal topic in the cultivation of prospective teachers. The study has employed exploratory experiments with single pre-post measurements and epistemic network analysis to investigate the influence of human-machine collaborative dialogue on the dialectical reflection and instructional resource design capacities of normal students. The research reveals the following insights: Human-machine collaborative learning activities based on AIGC can enhance the dialectical reflection ability of normal education students, and different human-machine collaborative behaviors have varying degrees of impact; The activities can effectively improve the instructional resource design capacity of normal education students, and different human-machine collaborative behaviors have varying degrees of impact; The human-machine collaborative dialog based on AIGC can indirectly affect students' instructional resource design capacity by changing their dialectical reflection ability.

Keywords: Human-machine collaborative dialog; Normal education; Dialectical reflection ability; Instructional resource design capacity; Epistemic Network Analysis

1. 前言

在当今生成式人工智能的时代背景下, ChatGPT 等基于大语言模型的生成式人工智能技术既作为传统生生互动的得力助手与辅助工具, 更将教育场景从人际推动转向“人际+人机”, 成为智能时代的主流教学模式(郑永和, 等, 2023)。其中, 人机协同对话指学生根据已有经验与机器建立协作关系, 通过设计递进式问题链、改进提示语问法等对话技巧进行多轮次的协商式对话学习, 对复杂问题不断迭代完善出“最优”的解决方案(Doris, et al., 2023)。反思是在特定的学习情境下, 学习者自觉地对自身认知结构、学习活动及其所涉及的相关因素进行批判性审视, 对将要开展的学习活动进行创造性预见, 对整个学习过程进行有效调控的学习活动方式。为了更深入地理解和考查师范生在和机器协作设计教学资源的过程中是否客观看待和不完全依赖机器协助的部分, 我们需要一种更为深入的反思方式——辩证反思。通过辩证反思, 学习者能够提高驾驭复杂局面的能力, 增强处理复杂事物的本领(宋琦, 等, 2020)。在教育数字化转型时代, 教育信息资源、方法及现代教育媒体是教师进行教学的重要工具。然而, 在资源的设计过程中, 师范生仍面临着无法应用正确的教学理论(刘小天, 2014)、

水平参差不齐（张林，等，2024）等问题。

2. 研究设计

2.1. 学习活动设计

本研究以长三角地区某双一流高校教育技术学专业 63 名大二师范生为研究对象（3-4 人一组共分 13 个小组），以专业核心课《多媒体学习认知》为研究载体，共持续 16 周（每周 2 课时），学习内容从“顶层教学设计优化、中层内容设计优化、微层画面设计优化”三阶段逐步展开，为学生提供三轮将所学理论应用于实践的教学资源诊断与迭代优化设计活动。实验流程如图 1 所示，各学习阶段主要分为“设计初步优化方案、人机对话反馈、小组协商、形成最终优化方案”四个递进活动，学生需先小组合作制定针对旧教学资源的初步修改方案，再分别与 GAI 进行对话获取机器对初步修改方案的建议，最后小组协商确定最终修改方案。任务具体流程为：设计初步优化方案、人机对话反馈、小组协商、形成最终优化方案。

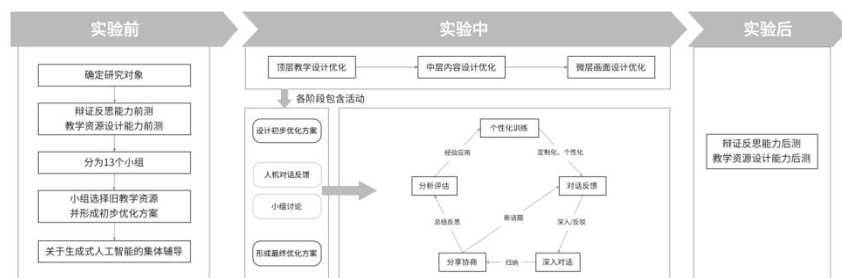


图 1 基于人机协同对话的教学资源设计实验流程

2.2. 数据收集与分析

为评估学生在课程前后辩证反思能力的水平，研究采用了 Kember 等人开发的辩证反思能力问卷作为测量工具。该问卷将辩证反思能力分为四个维度：习惯性行为、理解性行为、反思性行为 and 批判性反思行为。每个维度包含 4 个问题，这些问题在问卷中以随机顺序呈现，并采用李克特五点量表进行评分。研究共收集到 614 条人机协同对话内容，为评估学生和机器对话过程中对机器提供内容的反馈轮次深入程度，采用 IRF 对话层级编码指标进行编码，最终得到学生对机器反馈的对话层级编码共 913 个。此外，研究共收集到 126 件个人教学资源作品考查作业（包括前测与后测各 63 份）。根据第十六届多媒体课件大赛评分标准，从四个层面对学生教学资源设计作品进行评价，最终综合统计得到学生个人教学资源设计能力得分。

3. 研究结果

3.1. 辩证反思能力发展及人机对话中学生行为差异分析

基于两次问卷调查，学生理解行为与反思行为的平均分有所提高，习惯行为平均分有所降低；此外，批判反思行为平均分有小幅提高。

研究通过对学生前测及后测问卷四种维度反思能力得分进行 K-Means 聚类，根据学生前后反思能力转变情况将全体学生分为“反思能力促进高水平者”（44 人）和“反思能力促进低水平者”（19 人）两大群体。由 ENA Web Tool 独立样本 t 检验结果可知：两种反思变化群体在横轴上存在着显著差异，而在纵轴上没有显著差异。可以得出低水平组在横轴正向上元素连接更强，高水平组负向上连接更强。从不同“人机协同行为”的节点出发，分析图 2 得知：（1）两类学生的质心在横轴上存在显著差异，表明高水平组与低水平组的人机协同行为认知网络在横向上存在显著差异。（2）在人机协同的“F.Q”行为上，高水平组在“I.Q”“R.Q”以及“F.S”三类行为上均存在较明显的优势。（3）在人机协同的“IS”行为上，低水平组体现出更多在对话中进行“I.Q”、“R.Q”、“R.S”以及“F.S”四类行为。



图2 低水平组（红）和高水平组（蓝）二维质心分布及认知网络模型及对比

3.2. 教学资源设计能力发展及人机对话中学生行为差异分析

基于两次教学资源设计能力评价得分可知：学生教学设计、技术性及艺术性的平均分有所提高（分别为+2.86、+2.41和+2.32），教学内容维度有小幅提高（+0.76）。

研究通过对学生教学资源设计能力得分进行 K-Means 聚类，根据学生前后能力转变情况将全体学生分为“教学资源设计能力促进高水平者”（33人）和“教学资源设计能力促进低水平者”（30人）两大群体。由 ENA Web Tool 独立样本 t 检验结果可知：两种反思变化群体质心位置在横轴和纵轴上没有显著差异（ $p>=0.05$ ）。可以得出他们在协同辩论中形成的认知网络无明显差异。从不同“人机协同行为”的节点出发，分析图3得知：（1）在人机协同的“R.Q”行为上，高水平组在“I.S”、“I.Q”以及“F.Q”三类行为上均存在较明显的优势。

（2）在人机协同的“F.S”行为上，低水平组体现出更多在对话中进行“I.S”与“I.Q”两类行为。（3）低水平组在“R.S”与“F.S”行为上连接较强，高水平组在“R.Q”与“F.Q”行为上连接较强。

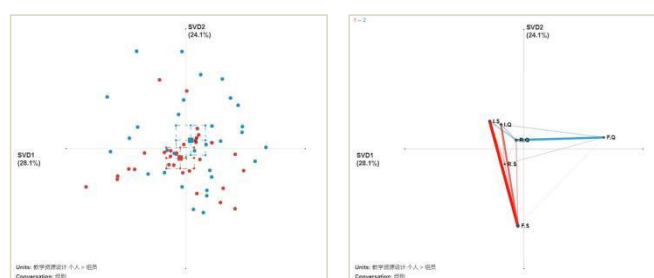


图3 低水平组（红）和高水平组（蓝）二维质心分布及认知网络模型及对比

3.3. 学生辩证反思能力变化对教学资源设计能力变化的影响分析

为了进一步分析人机协同对话行为对教学资源设计能力的间接影响，研究结合上述研究结果，分析得到以下行为通过影响学生辩证反思能力从而间接影响其教学资源设计能力：（1）初步提问行为能够促进学生在教学内容和技术应用方面进行深入思考，从而提升他们的理解能力，这种能力的提升又直接促进了学生在教学资源设计能力上的增长。（2）深入提问行为促使学生更深入地分析教学内容，在批判反思性行为上得分提高，从而促进他们在教学资源设计中教学内容、教学设计能力的增长。（3）初始建议行为有助于学生在教学设计方面进行深入思考、强化批判反思思维，进而提升他们的教学设计能力。此外，初始提问行为（即“I.Q”）通过拓展对话广度使优化方案更加丰富多元，对学生教学资源设计能力有直接影响作用。综上所述，人机协同对话行为、辩证反思能力与教学资源设计能力影响关系的图示化表示如下：

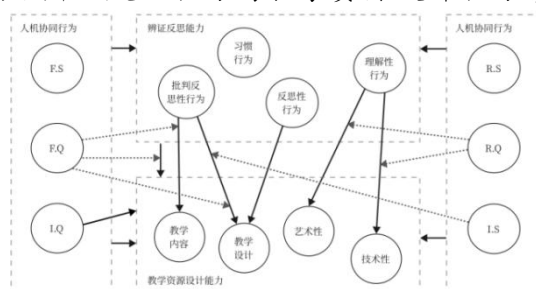


图4 人机协同对话行为、辩证反思能力与教学资源设计能力影响关系示意图

4.讨论与总结

(1) 基于 AIGC 的人机协同学习活动能够提升师范生的反思能力, 且不同的人机协同行为对反思能力存在不同程度的影响; 高反思水平的学生倾向于通过深入追问来推动认知的深度。这与已有研究的观点一致 (Else, 2023), 但也与部分观点存在分歧 (李海峰, 等, 2023)。

(2) 基于 AIGC 的人机协同学习活动能够有效提升师范生的教学资源设计能力, 且不同的人机协同行为对教学资源设计能力存在不同程度的影响; 高设计水平学生在人机协同中倾向于通过深入对话推动话题向深层次发展。这一结论丰富了人机协同促进师范生培养的研究, 印证了现有研究认为人机协同能够与师范教育有效融合的观点 (余明华, 等, 2024)。(3) 基于 AIGC 的人机协同对话中能够通过改变师范生的辩证反思能力进而间接影响他们的教学资源设计能力。本研究论证了基于 AIGC 的人机协同对话能够帮助教师调整教学策略, 培养他们的反思批判水平, 从而提高教学效果与质量 (刘颖, 等, 2024) 的观点, 并补充了人机协同对话行为对教学资源设计能力的间接影响相关结论。

基金项目

本文为 2023 年度江苏省教育科学规划重点课题“多元交互场景中大学生深度学习测量工具开发及应用”(项目编号: B/2023/01/94) 的阶段性研究成果。

参考文献

- 刘小天. 高师生信息化教学技能的现状调查与思考[J]. 教育与职业, 2014(08): 181-182.
- 刘颖, 向磊, 杨清涵, 等. AIGC 赋能乡村教师专业发展: 可及类型、行动逻辑与实施路径[J/OL]. 现代远距离教育, 1-16[2024-09-02]. <https://doi.org/10.13927/j.cnki.yuan.20240827.001>.
- 李海峰, 王伟. 人机协同深度探究性教学模式——以基于 ChatGPT 和 QQ 开发的人机协同探究性学习系统为例[J]. 开放教育研究, 2023, 29(06): 69-81.
- 宋琦, 刘祎. 新时代思政教育视野下大学生辩证思维能力培养研究[J]. 智库时代, 2020(10): 184-186.
- 2023, 41(07): 26-35. DOI: 10.16382/j.cnki.1000-5560.2023.07.003.
- 余明华, 王龚, 卜洪晓, 等. 未来教师如何培养? ——人机协同师范教育创新的理论模型与实践路径[J]. 现代教育技术, 2024, 34(01): 117-126.
- 张林, 吕静, 曹大勇. 高等数学新形态数字化教学资源设计与建设[J]. 高教学刊, 2024, 10(S1): 93-96.
- 郑永和, 王一岩, 郑宁等. 教学数字化转型: 表征样态与实践路径[J]. 电化教育研究, 2023, 44(08): 5-11.
- Doris, W., Margret, M., & Nicolaus, W. AI in education: chatGPT is just the beginning [EB/OL]. [2023-1-7]. <https://the-decoder.com/ai-in-education-chatgpt-is-just-the-beginning/>.
- ELSE H. Abstracts written by ChatGPT fool scientists[J]. Nature, 2023, (7944): 423
- HONG Y-C, CHOI I. Three dimensions of reflective thinking in solving design problems: a conceptual model[J]. Educational Technology Research and Development, 2011, 59 (5): 687-710.