

生成式人工智能的使用期望对大学生创造性问题解决效果的影响

The Impact of Generative Artificial Intelligence Usage Expectation on College Students'

Creative Problem-Solving

刘依冉^{1*}, 刘紫月¹, 梁晓雅^{1**}, 黄兰兰¹

¹ 天津大学教育学院

*yiran.liu@tju.edu.cn

**liangxiaoya@tju.edu.cn

【摘要】 生成式人工智能(GAI)正重塑教育, 其对学生创造性问题解决的影响备受关注。现有研究多关注 GAI 的使用行为与效果, 忽略了使用前的心理预期也可能影响问题解决过程。本研究引入 GAI 使用期望这一变量, 将 72 名被试随机分为有使用期望组与无使用期望组, 测量其交互行为与创造性表现。结果显示, 有期望的个体在独立解题阶段创造性更低, 但在后续阶段使用 GAI 的意愿更强, 且最终方案的创造性更高。研究揭示了 GAI 使用期望对创造性问题解决的影响, 为优化人机协同模式、培育创造性问题解决能力提供了理论与实证支持。

【关键词】 期望; 创造性问题解决; 生成式人工智能; 分布式认知

Abstract: Generative Artificial Intelligence (GAI) is transforming education and influencing the process of creative problem-solving. While existing research focuses on GAI use behaviors, this study investigates the impact of GAI usage expectations prior to actual use. Seventy-two participants were randomly assigned to a treatment group (with expectations) or a control group (without) and completed a two-stage product improvement task. Results showed that the treatment group performed worse initially but were more likely to use GAI, ultimately achieving more creative final solutions and greater improvement across stages. This reveals how expectations shape creative problem solving, filling a gap in pre-usage psychological research and supporting optimized human-AI collaboration.

Keywords: Expectation, Creative Problem-Solving, Generative Artificial Intelligence, Distributed Cognition

1.引言

创造力是个体在工作、生活及适应环境变化中实现良好发展不可或缺的核心能力。在教育技术迅猛发展的时代背景下, 生成式人工智能(Generative Artificial Intelligence, 以下简称 GAI) 凭借其强大的信息检索能力和类人的信息加工模式, 已广泛渗透至社会各领域, 对教育亦产生深刻影响(e.g., Kasneci et al., 2023; Guo et al., 2025)。然而已有研究主要关注生成式人工智能(GAI)的实际使用行为对学生创造性问题解决的影响, 普遍忽视了工具介入前的心理准备阶段。在学生现实学习和问题解决情境中, 仅仅凭借“我可以使用人工智能”这一期望, 学生便可能在心理上对任务进行认知预分配, 即将部分问题解决环节预置于外部工具之上(e.g., Boussioux

et al., 2024)。因此，本研究旨在系统探讨：当学生期望在接下来的任务中可以使用 GAI 时，他们独立解决创造性问题的表现以及人机交互的行为和效果会受到怎样的影响？

2. 研究假设

假设 1：相较于无 GAI 使用期望的被试，有 GAI 使用期望的被试在独立解决问题阶段表现出更低的创造性。

假设 2：GAI 期望与 GAI 使用经验交互影响创造性问题解决效果：丰富的 GAI 使用经验会增强 GAI 使用期望对独立解决问题阶段创造性的负面效应。

假设 3：有 GAI 使用期望的被试，在独立解决问题后，使用 GAI 完善答案的可能性显著高于无此期望的被试。

假设 4：有 GAI 使用期望的被试，在独立解决问题后，使用 GAI 完善答案的时长显著高于无此期望的被试。

假设 5：相较无使用期望，有 GAI 使用期望的被试，经 GAI 完善后的最终解决方案的创造性更高。

假设 6：相较无使用期望，有 GAI 使用期望的被试，前后两个方案的提升幅度更大。

3. 研究方法

3.1. 实验设计

为了检验以上假设，本研究采用单因素实验设计。自变量为“GAI 使用期望”，分为有 GAI 使用期望（实验组）和无 GAI 使用期望（控制组）两个类别。被试被随机分配至实验组或控制组，并接受相应的实验处理。所有被试均需在各自的实验操纵下依次完成独立解题阶段和 GAI 辅助阶段的实验任务。

3.2. 实验对象

通过本校被试库、校内论坛等多渠道招募 T 大学全日制在校生。经在线问卷筛选，共 80 名符合条件的学生参与实验，在正式实验前由主试告知研究目的、流程、风险、隐私保护措施、退出权利以及奖励，所有参与者均签署知情同意书。实验过程中，因被试状态不佳、设备信息采集问题，8 名被试的信息被剔除，得到有效样本数据 72 份（实验组和控制组各 36 份）。

3.3. 实验流程与数据收集

本研究所有被试均统一在 T 大学教育学院实验室完成实验。实验环境为独立、安静的标准实验室，统一配备实验所用计算机，并预装并调试好本研究指定使用的“智谱清言”这一 GAI 工具，确保其在实验全程可正常使用。所有实验材料均准备就绪，进入实施阶段后，主试首先向被试宣读实验指导语，说明任务内容、大致流程、保密原则及自愿退出权利。

实验过程包含两个阶段，全体被试均需依次完成：第一阶段为“独立解题阶段”，所有被试有 8 分钟时间独立完成一项产品改进任务；第二阶段为“GAI 辅助阶段”，被试可选择直接提交答案，或使用指定的 GAI 工具继续完善答案。实验组在任务开始前的指导语为：“您有 8 分钟时间完成该任务并提交解决方案。请注意，8 分钟后您将有机会使用 GAI 工具完善答案。”而控制组仅被告知：“您有 8 分钟时间完成该任务并提交解决方案。”8 分钟后进入任务第二阶

段, 两组被试均可继续使用 GAI 工具继续完善答案。人机交互过程全程录屏。实验任务结束后, 被试在线填写主观感受问卷, 内容涉及创造力、自我效能感等。

实验结束后, 主试保存被试任务记录与问卷数据, 支付报酬, 并向被试详细说明研究真实目的, 以保障研究的伦理规范性。实验后, 研究者统一对参与者提交的产品任务改进方案、与 GAI 的交互行为数据进行了收集与整理。

3.4. 实验变量与测量

3.4.1. 创造性问题解决效果

实验采用了开放性的产品改进任务测量创造性问题解决效果(Urban et.al., 2024)。被试需要在独立解题阶段和 GAI 辅助阶段分别提交改进方案。实验结束后, 研究邀请 2 名不知晓实验目的的专家对被试的提交方案从有用性、新颖性以及详细程度三个维度进行评分。评分者一致性信度为 0.916。评分者商讨不一致的地方, 达成一致后形成该变量的最终得分。

3.4.2. 生成式人工智能使用期望

实验通过指导语操纵生成式人工智能使用期望。实验组指导语提示“8 分钟后可使用 GAI 完善答案”, 而控制组无此提示。有 GAI 使用期望赋值为 1, 无 GAI 使用期望赋值为 0。

3.4.3. 是否使用生成式人工智能

被试在独立解决问题后被告知可以使用 GAI 继续完善答案, 也可以直接提交答案。研究将使用 GAI 完善答案的行为赋值为 1, 未使用的赋值为 0。

3.4.4. 生成式人工智能使用时长

记录被试在 GAI 辅助阶段与 GAI 互动的时长, 该时长精确界定为: 从主试在 GAI 辅助阶段首次发出开始答题的口头指令起, 至被试明确表达答题完成时止。互动全程以秒为单位进行记录, 并作为 GAI 使用时长的量化依据。

3.4.5. 生成式人工智能使用经验

实验结束后, 通过问卷收集被试的生成式人工智能使用经验。问卷题项包括: “每天使用”、“每周几次”、“每月几次”、“使用过几次但不定期”以及“仅在该实验中使用过”五个选项。将“每天使用”与“每周几次”合并赋值为 1, 代表“高频率使用”; 将“每月几次”“使用过几次但不定期”及“仅在该实验中使用过”合并赋值为 0, 代表“低频率使用”。

3.4.6. 控制变量

以往研究表明, 学生的性别、年龄、专业、年级以及自我效能感和基线创造力水平都会影响创造性问题解决表现。本研究中, 男性赋值为 1, 女性为 0。年龄采用连续变量。将专业划分为“人文社科类”与“理工科类”, 其中前者赋值为 1, 后者赋值为 0。将大一年级至大四年级归类为“本科”, 赋值为 1; 硕士研究生及以上归类为“研究生”, 赋值为 0。采用一般自我效能感量表(Schwarzer & Jerusalem, 1995)测量自我效能感, 评分范围从 1 (完全不同意) 到 4 (完全同意)。该量表的克隆巴赫 α 系数为 0.863。采用 Runco 思维行为量表测量被试的创造力基线水平(Runco et al., 2001, 2014)。被试在 5 点量表上评估其日常生活中创造性想法出现的频率 (1 = 从未, 5 = 非常频繁)。该量表的信度良好 (Cronbach's $\alpha = 0.717$)。实验组和控制组被试在一般自我效能和创造力基线水平上差异不显著。

4. 研究结果

4.1. GAI 使用期望与独立解决问题效果

根据独立样本 t 检验的结果, 实验组 (有 GAI 使用期望) 与控制组 (无 GAI 使用期望) 在创造性表现上存在显著差异。实验组的平均创造性得分 ($M = 2.21$, $SD = 0.35$) 显著低于控

制组的平均得分 ($M=2.53$, $SD=0.67$), $t=-2.596$, $p=0.011$, 95% 置信区间为 $[-0.583, -0.075]$, 区间不包含 0, 表明差异具有统计显著性。故假设 1 得到验证。

回归分析结果显示, GAI 使用期望对创造性问题解决效果的主效应显著为负 ($\beta=-0.371$, $p=0.004$), 表明 GAI 使用期望会降低独立解决问题时的创造性表现。交互项分析表明, GAI 使用期望与使用经验的乘积项系数为负 ($\beta=-0.257$, $p=0.094$), 且达到了边缘显著性水平。这意味着, 对于 GAI 使用经验更丰富的个体, GAI 使用期望对创造性问题解决效果的负面效应更强。这支持了假设 2, 即丰富的使用经验会增强使用期望的负面作用。

4.2. GAI 使用期望与 GAI 交互行为

根据独立样本 t 检验结果, 实验组 (有 GAI 使用期望) 与控制组 (无 GAI 使用期望) 使用 GAI 完善答案的行为上存在显著差异。实验组的平均得分 ($M=1.00$, $SD=0.00$) 显著高于控制组 ($M=0.89$, $SD=0.32$), $t=2.092$, $p=0.044$ 。其 95% 置信区间为 $[0.003, 0.219]$, 不包含 0, 进一步支持该差异具有统计学意义。因此, 假设 3 得到支持。

实验组在独立解决问题后使用 GAI 的平均时长 ($M=437.94$ 秒) 与控制组 ($M=361.0$ 秒) 之间差异边缘显著 (单尾检测), $t=1.57$, $p=0.06$ 。因此, 假设 4 得到支持。

4.3. GAI 使用期望与人机交互后的问题解决效果

根据独立样本 t 检验结果, 实验组 (有 GAI 使用期望) 与控制组 (无 GAI 使用期望) 在“经 GAI 完善后的最终解决方案的创造性”上存在显著差异。实验组的平均创造性得分 ($M=3.82$, $SD=0.44$) 显著高于控制组 ($M=3.26$, $SD=0.68$), $t=4.128$, $p=0.000$ 。95% 置信区间为 $[0.286, 0.825]$, 不包含 0, 进一步表明该差异具有统计意义。因此, 假设 5 得到验证。

实验组与控制组在“前后两个方案的提升幅度”上存在显著差异。实验组的平均提升幅度 ($M=1.61$, $SD=0.53$) 显著高于控制组 ($M=0.73$, $SD=0.53$), $t=7.047$, $p=0.000$ 。95% 置信区间为 $[0.63, 1.13]$, 不包含 0, 进一步表明该差异具有统计学意义。假设 6 得到验证。

5. 讨论

本研究考察了 GAI 使用期望对大学生创造性问题解决的影响。研究结果表明, 当学生预期可以使用 GAI 时, 会在独立解题阶段认知卸载, 表现为创造性表现的暂时性降低; 但这一期望同时促使其在后续协同阶段更深入地与 GAI 交互, 最终显著提升创造性解决方案质量。研究启示教育者应超越“是否使用工具”的讨论, 转而注重培养学生形成认知架构的能力, 从而真正实现以人的主体性发展为核心、技术深度赋能的创造性学习。

本研究具有以下理论贡献。首先, 本研究引入了使用期望这一变量, 将研究焦点从 GAI“使用过程中行为”前移至“使用前期望”, 提供了理解人机协同的新视角。其次, 先前研究多建立在“个体将使用 GAI”的前提假设之下 (Doshi & Hauser, 2024; Habib et al., 2024; Jia et al., 2024; Lee & Chung, 2024; Noy & Zhang, 2023; Urban et al., 2024), 关注的是使用后的结果差异。本研究则通过操控使用期望揭示: 即使 GAI 工具可用, 个体也可能因其在独立阶段已形成较高的认知闭合与任务完成感而降低使用意愿。最后, 本研究深化了分布式认知理论在教育技术情境下的应用, 将有效协同的核心从是否共同工作推向如何有策略地设计合作。

主要参考文献

- 万由令, 孔兰兰, 李钊 & 陈域欣. (2025). 生成式 AI 使用动机对研究生科研创造力的影响研究——信息加工模式的中介作用. 高校教育管理, 19 (03), 73-84.
- 汪凡淙, 汤筱珣 & 余胜泉. (2025). 基于生成式人工智能的认知外包: 交互行为模式与认知结构特征分析. 心理学报, 57(06), 967-986.

- Chen, A., Xiang, M., Zhou, J., Jia, J., Shang, J., Li, X., Gašević, D., & Fan, Y. (2025). Unpacking help-seeking process through multimodal learning analytics: A comparative study of ChatGPT vs Human expert. *Computers & Education*, 226, 105198.
- Guo, W., Liang, Z., Wang, C., Li, X., Hu, H., Chen, S., ... & Zhao, Q. (2025). Student-AI Collaborative Creative Problem-Solving: The Role of Human Agency. *Computers & Education*, 105433.
- Jia, N., Luo, X., Fang, Z., & Liao, C. (2024). When and how artificial intelligence augments employee creativity. *Academy of Management Journal*, 67(1), 5-32.