

The Relationship between Generative AI Use Anxiety and College Students' Innovation Competence: The Mediating Role of Cognitive

Load

Xue bi Xiang

Department of Computer Science and Technology, Chengdu Neusoft University Chengdu 611844 China

Abstract

With the rapid development of Generative Artificial Intelligence (GenAI), higher education is undergoing a significant transformation. While GenAI tools such as ChatGPT, Deepseek, Sora and Doubao facilitate creative and analytical tasks, they also introduce new psychological challenges—particularly AI use anxiety. This study explores the relationship among Generative AI Use Anxiety (GAIA), Cognitive Load (CL), and Innovation Competence (IC) in university students, examining the mediating role of cognitive load. Based on 357 valid samples from an IT-oriented university in Chengdu, China, the study employed a quantitative research design using a structured questionnaire. Reliability and validity tests demonstrated strong internal consistency (Cronbach's α ranging from 0.741 to 0.865) and adequate construct validity ($KMO > 0.7$, $p < 0.001$). Results showed a significant positive correlation between GAIA and CL ($r = 0.598$, $p < 0.001$), while relationships between CL and IC ($r = -0.057$, $p > 0.05$) and GAIA and IC ($r = 0.017$, $p > 0.05$) were not significant. These findings indicate that AI-related anxiety increases cognitive load but does not directly suppress innovation competence, suggesting a moderating adaptation effect among students. The study refines cognitive load theory in the generative AI context and offers practical implications for AI-integrated innovation education.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; Use Anxiety; Cognitive Load; Innovation Competence; College Students

生成式人工智能使用焦虑与大学生创新能力的关系：

认知负荷的中介作用

向雪碧

成都东软学院创新创业学院，四川成都 611844 中国

摘要

随着生成式人工智能(Generative Artificial Intelligence, GenAI)的快速发展，高等教育正经历着显著的变革。虽然 ChatGPT, Deepseek, Sora, 豆包等生成式人工智能工具在促进创造性与分

析性任务方面发挥了重要作用,但它们也带来了新的心理挑战——尤其是人工智能使用焦虑。本研究旨在探讨大学生的生成式人工智能使用焦虑 (Generative AI Use Anxiety, GAIA) 认知负荷(Cognitive Load, CL) 与创新能力(Innovation Competence, IC) 之间的关系,并检验认知负荷在其中的中介作用。本研究基于中国成都一所信息技术导向型大学的 357 份有效问卷样本,采用结构化问卷的定量研究方法进行分析。信度与效度检验结果表明,各量表具有较高的内部一致性 (Cronbach's α 在 0.741 至 0.865 之间),且结构效度良好 ($KMO > 0.7$, $p < 0.001$)。研究结果显示,GAIA 与 CL 之间存在显著正相关($r = 0.598$, $p < 0.001$),而 CL 与 IC($r = -0.057$, $p > 0.05$)及 GAIA 与 IC ($r = 0.017$, $p > 0.05$)之间的关系均不显著。这一结果表明,AI 使用焦虑会显著增加认知负荷,但不会直接抑制创新能力,暗示学生在学习与创新过程中可能存在一定的适应调节效应。本研究在生成式人工智能情境下对认知负荷理论进行了拓展与验证,并为人工智能融合下的创新教育实践提供了有价值的启示。

关键词: 生成式人工智能; AI 使用焦虑; 认知负荷; 创新能力; 大学生

1. 引言

1.1 研究背景

生成式人工智能 (Generative Artificial Intelligence, GenAI) 正深刻改变大学生的学习与创造方式。ChatGPT、Copilot、Midjourney 等工具能够辅助学生在短时间内完成写作、设计、编程与市场分析。然而,AI 技术的复杂性与不可预测性也带来了使用焦虑(Use Anxiety)。一些学生担忧“AI 会取代人类思考”,或因无法理解 AI 的工作机制而感到紧张。AI 焦虑不仅影响学习体验,也可能增加认知负荷 (Cognitive Load),从而抑制创新思维 (Sweller, 1994)。在 AI 辅助学习中,学生需在理解 AI 逻辑、评估输出质量和作出决策之间不断切换,增加了心理与信息处理负担。

因此,探讨 AI 使用焦虑、认知负荷与创新能力的关系,有助于理解 AI 教育中的心理适应机制,为高校创新教育提供改进路径。

1.2 研究意义

(1) 理论意义: 本研究将“生成式 AI 使用焦虑”纳入创新教育与认知心理的框架,提出“焦虑—负荷—创新”的中介模型,丰富了认知负荷理论与创新能力理论在 AI 教育中的应用。

(2) 实践意义: 研究结果可为高校在设计 AI 辅助课程、创新训练与心理辅导时提供实证支持,帮助学生以更健康的心态使用 AI,提升创新表现。

1.3 研究问题

- (1) 生成式 AI 使用焦虑是否影响大学生的创新能力?
- (2) 认知负荷是否在两者之间起中介作用?
- (3) 学生在 AI 环境下的心理负担对创新教育意味着什么?

2. 文献综述与理论框架

2.1 生成式人工智能使用焦虑 (GAIA)

” AI 焦虑源于个体在使用智能技术时对其技术及其产品的智能性上的恐惧,发展不确定和未来个人发展担忧上的恐惧(赵磊, 2021)。面对新技术感到不适应、学习压力大,或因 AI 的反馈产生依赖与自我怀疑(钱倩文, 2024)。已有研究指出, AI 焦虑会对学生对学习动机产生负面影响(Wang YM, 2024)。尽管已有研究对广义的‘AI 焦虑’有所探讨,但针对生成式人工智能在具体使用过程中产生的焦虑,尚缺乏统一的定义。本研究将‘生成式人工智能使用焦虑(Generative AI Use Anxiety, GAIA)’定义为:用户在与生成式 AI 工具交互过程中,因对 AI 原理缺乏理解、技术功能不熟悉,易产生依赖、结果不可控或伦理风险等因素,而产生的紧张、不安与自我怀疑的心理状态。

2.2 认知负荷(CL)

认知负荷理论(John Sweller, 1988)认为,学习者在处理信息时,工作记忆容量有限。研究发现,过度依赖 AI 反而会加剧认知负担(Khan&Suhluli, 2025)。任务复杂度、信息量及心理紧张均会增加认知负荷,降低信息加工效率。Weina Yu & Xue Qin (2023)进一步指出,认知负荷与日常创造力呈倒 U 型关系。

2.3 创新能力(IC)

创新能力包括创意生成、策略设计、风险管理与沟通表达等方面(Amabile & Pratt, 2016)。有研究表明, AI 对新药品研发具有正向作用(鲁赢, 2023)。AI 焦虑会引发问题解决沉思或情感反刍,进而通过不同类型的工作重塑,对创新工作行为产生促进或抑制的双重作用,但总体表现为促进(张羽琦&陈雪, 2025)。

2.4 理论模型与假设

本研究基于前人理论构建如下模型: GAIA → CL → IC。模型反映问卷三大维度之间的路径关系: GAIA 为自变量、CL 为中介变量、IC 为因变量。

提出以下假设:

- H1: 生成式 AI 使用焦虑显著正向影响认知负荷。
- H2: 认知负荷对创新能力具有负向影响。
- H3: 认知负荷在生成式 AI 使用焦虑与创新能力之间起中介作用。

3. 研究方法

3.1 研究对象

研究对象为成都某 IT 本科院校的大一至大四学生,共收集问卷 415 份,剔除无效问卷后有效样本为 357 份。其中男生占 37%,女生 63%。所有学生均上过创新或创业类课程。

3.2 研究设计

本研究采用问卷调查法(Questionnaire Survey Method),通过自填式在线问卷收集

数据。所有量表均采用五点李克特量表（1=强烈不同意，5=强烈同意）。

3.3 问卷结构与测量工具

为确保信效度，正式问卷前进行了 30 份小样本预测试（pilot test）。GAIA 量表（7 项）：改编自 Kizilcec & Lee（2023），Cronbach's $\alpha=0.811$ ，KMO=0.513，Bartlett 球形检验 $p<0.001$ 。CL 量表（8 项）：基于 Sweller（1994）， $\alpha=0.796$ ，KMO=0.730， $p<0.001$ 。IC 量表（8 项）：参考 Amabile & Pratt（2016）， $\alpha=0.921$ ，KMO=0.784， $p<0.001$ 。三量表信度均超过 0.70 标准（Nunnally, 1978），结构效度良好，适合正式研究。

3.4 数据分析

数据使用 IBM SPSS 进行分析，包括：信度分析（Reliability）：Cronbach's α ；效度分析（Validity）：KMO、Bartlett 检验；描述统计：均值、标准差、偏度、峰度；相关分析（Correlation）：Pearson 相关；假设检验：通过相关路径推断中介关系。

4. 研究结果

4.1 问卷效信分析

正式样本结果：GAIA：Cronbach's $\alpha=0.822$ ，KMO=0.851， $p<0.001$ ；CL：Cronbach's $\alpha=0.741$ ，KMO=0.826， $p<0.001$ ；IC：Cronbach's $\alpha=0.865$ ，KMO=0.875， $p<0.001$ 。

三量表均达到较高信度标准。

4.2 描述性统计

Variable	Mean	SD	Skewness	Kurtosis
GAIA	2.85	0.61	-0.562	1.078
CL	2.66	0.45	-1.067	2.242
IC	3.33	0.50	-0.225	3.288

三项变量的偏度介于 ± 1 以内，峰度介于 ± 3 以内，均符合正态分布要求（Kline, 2015）。因此，数据适合进行参数统计分析。据基本符合正态分布（偏度在 ± 1 ，峰度在 ± 3 范围内）。

4.3 相关性分析

GAIA $\nearrow$ CL: $r=0.598$, $p<0.001$ （显著正相关）；CL $\searrow$ IC: $r=-0.057$, $p>0.05$ （负相关，不显著）；GAIA $\searrow$ IC: $r=0.017$, $p>0.05$ （不显著）。

变量	GAIA	CL	IC
GAIA	1	0.598**	0.017
CL	0.598**	1	-0.057
IC	0.017	-0.057	1

结果表明：AI 焦虑显著增加认知负荷，但未直接削弱创新能力。

5. 讨论与结论

5.1 讨论与结果

(1) 生成式 AI 使用焦虑与认知负荷：结果显示两者显著正相关 ($r=0.598$)，与 Wang et al. (2024) 的结论一致：AI 焦虑增强了任务复杂感与信息过载。

(2) 认知负荷与创新能力：负相关但不显著 ($r=-0.057$)，表明 AI 可能降低传统负荷的不利效应，学生已具备一定 AI 适应能力。

(3) 生成式 AI 使用焦虑与创新能力：不显著关系 ($r=0.017$) 提示焦虑通过认知机制间接作用，而非直接抑制创新。

5.2 理论意义

拓展 AI 焦虑研究边界：将“生成式 AI”引入焦虑研究，发现焦虑与认知负荷的联动效应。修正认知负荷理论：在 AI 情境下，焦虑不再必然削弱创新，提示学习者的认知策略变化。提出中介机制模型：首次验证“AI 焦虑→认知负荷→创新能力”的路径关系，为后续研究提供理论基础。

5.3 实践意义

教师应通过引导与反思降低学生 AI 焦虑；课程应整合 AI 素养与认知策略训练；学校管理者应重视 AI 技术引入的心理影响。

5.4 局限性与未来研究方向

样本仅限成都地区 IT 类高校；问卷为自陈式，可能有社会期许偏差。且研究对象都接触或上过创新、创业类相关课程。未来研究可纳入 AI 熟练度、学习动机等调节变量，并采用实验法或纵向设计验证因果关系。

结束语

研究验证了生成式 AI 使用焦虑与认知负荷的正向关系，揭示了认知负荷可能在焦虑与创新之间的中介作用。

参考文献

- [1] Alon-Barkat, S., & Busuioc, M. (2023). Human–AI interaction and trust calibration. *Public Administration Review*, 83(5), 1067–1083.
- [2] Shan Wang, Fang Wang, Zhen Zhu .(2024) Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 252, 124167.
- [3] Ting Huang, Chenze Wu.(2025) The chain mediating effect of academic anxiety and performance expectations between academic self-efficacy and generative AI reliance. *Computers and Education Open*.
- [4] Barbara Jo White, Heidi Dent, H. Kevin Fulk.(2024) Generative artificial intelligence: student learning, anxiety, and legality perceptions. *Issues in Information Systems* Volume 25, Issue 4, pp. 61-77, 2024 DOI: https://doi.org/10.48009/4_iis_2024_105.
- [5] Adiguzel, T., Kaya, M. H., & Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep429. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13152>.
- [6] Chan, C. K. Y., & Zhou, W. (2023). Deconstructing Student Perceptions of Generative AI (GenAI) through an Expectancy Value Theory (EVT)-based Instrument [Preprint]. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2305.01186>.
- [7] Cecilia Ka Yuk Chan, Wenjie Hu(2023). Students’ voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* volume 20, Article number: 43 (2023).
- [8] Zhang J ,Lv T ,Chen Y .(2020) Research on Teaching Innovation by AI Empowerment for IT Majors[C]// Institute of Management Science and Industrial Engineering. *Proceedings of 2020 3rd International Conference on Education Technology and Information System*(ETIS 2020). DOI:10.26914/c.cnkihy.2020.004367.
- [9] 戚佳,徐艳茹,刘继安,等. 生成式人工智能工具使用对高校学生批判性思维与自主学习能力的影 响 [J]. 电化教育研究, 2024, 45 (12): 67-74.
DOI:10.13811/j.cnki.eer.2024.12.009.
- [10] 钱倩文,李春杏,王东毅,等. AI 时代下的焦虑之舟:ChatGPT 使用中的信息焦虑产 生机理探究 [J]. 国家图书馆学刊, 2024, 33 (04): 42-53.
DOI:10.13666/j.cnki.jnlc.2024.0405.
- [11] 刘伟,许璐璐,郭莉莉,等. AI 深度融合驱动下民办高校大学生创新创业能力生态培 育体系构建与实践探索[N]. 贵州教育报, 2025-10-14 (T01).
- [12] 张羽琦, 陈雪. 人工智能焦虑对员工创新工作行为的双刃剑效应 [J]. 管理 学刊, 37(06): 127-142. DOI:10.19808/j.cnki.41-1408/F.2024.0058.