

生成式人工智能支持的人机协作中学生创造性思维的影响因素研究

Research on the Influencing Factors of Students' Creative Thinking in Human-Computer Collaboration Supported by Generative Artificial Intelligence

吴静怡^{1*}, 徐佳伦², 陈思³

¹²³ 浙江工业大学

*17280599579@163.com

【摘要】 生成式人工智能(AIGC)在教育领域的应用日益广泛, 引发了关于 AIGC 对学生创造性思维影响的关注。本研究基于活动理论, 构建了 AIGC 对学生创造性思维影响因素模型, 并通过问卷调查法收集数据, 利用因子分析和结构方程模型进行实证检验。研究发现, AIGC 的交互实时性、技术伦理、反馈精准性等特性, 以及学生的使用频率、自我调节能力、协作深度等行为, 教师引导策略、课程设计开放性教育环境因素, 以及家庭支持、同伴影响等社会因素, 共同影响学生的创造性思维发展。本研究为 AIGC 在教育领域的应用提供了理论依据和实践指导。

【关键词】 生成式人工智能; 学生创造性思维; 影响因素; 活动理论; 结构方程模型

Abstract: AIGC's growing application in education has sparked wide concern over its impact on students' creative thinking. Based on the Activity theory, this study constructs an impact factor model, collects data via questionnaires, and performs empirical tests using factor analysis and structural equation modeling. It finds that AIGC's traits, students' behaviors, educational environments and social factors jointly drive creative thinking development. This study offers theoretical foundations and practical guidance for integrating AIGC into education.

Keywords: generative artificial intelligence, student creative thinking, influencing factors, creative thinking,

Activity theory

1.引言

当前, AIGC 在教育领域的渗透日益深化, 已广泛应用于智能辅导、作业批改及课程设计等场景。同时, 创造力作为核心素养的重要构成以及布鲁姆认知类教学目标的最高层次, 长期以来受到高度重视。《教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)》明确指出人才培养上聚焦创新能力, 培育拔尖创新人才; 国际经合组织也在 2022 年 PISA 测试中新增创造性思维测评(OECD,2023)。现有研究虽在创造性思维评估、影响因素及 AIGC 教育应用上有积累, 却存在明显缺口: 学界对 AIGC 人机协作中创造性思维的影响因素探讨不足, 缺乏对二者动态机制的深入分析, 未构建系统模型, 也未通过实证验证各因素因果关联与权重。本研究旨在构建 AIGC 对学生创造性思维影响因素模型, 通过实证验证各因素因果关系与权重, 明确

赋能路径。研究可填补现有空白，为优化技术赋能创造力培养方案提供依据，助力教育数字化与创新人才培养融合。

据此，本研究旨在探究以下关键问题：

RQ1：生成式人工智能支持的人机协作过程中，影响学生创造性思维的因素有哪些？

RQ2：这些影响因素的作用路径是怎样的？

2.理论基础与研究假设

2.1. 活动理论

活动理论(AT)是一套用于解释人类实践行为的分析框架，由心理学家维果斯基提出。该理论以活动为核心概念，强调活动的对象性、活动的社会性、工具的中介性等，包含“六要素”和“四子系统”(赵慧军，1997)，其中主体、客体与共同体为主要要素，工具、规则与劳动分工为次要要素。其认为个体通过与他人、环境的互动，将外部社会活动内化为自身高级心理机能，而“主体、对象、中介工具”的三角结构也揭示了学习与发展的本质。

2.2. 研究假设

活动理论有助于解决 AIGC 支持的人机协作中大学生创造性思维培养的系统性分析与机制解构问题，主要原因在于该理论与本研究构建的四维度影响因素模型逻辑高度耦合：活动理论强调主体、工具、客体等要素的互动联动与系统适配性，这与本研究聚焦用户、技术、教育、社会四大因素的影响模型形成内在呼应。

基于此，本研究将 AIGC 支持的学生创造性思维培养界定为完整的活动系统：学生作为核心主体，以 AIGC 为关键性中介工具，在教育环境设定的规则与分工中，依托家庭、同伴、教师构成的多元共同体，围绕“提升创造性思维水平”这一核心客体开展多维度互动，各要素在动态平衡中推动创造性思维的进阶发展。其中，用户因素决定主体的行动特质，技术因素定义工具的中介效能，教育因素塑造系统的规则与分工，社会因素拓展共同体的边界与文化语境，最终共同推动创造性思维发展。同时，AIGC 介入技术因素，从而影响各要素重塑对学生的创造性发展。据此，本研究认为学生创造性思维受到多种因素影响，其中假设社会因素、用户因素、教育环境因素和技术因素起关键作用，各因素共同构建起影响学生创造性思维的复杂体系（参见图 1）。

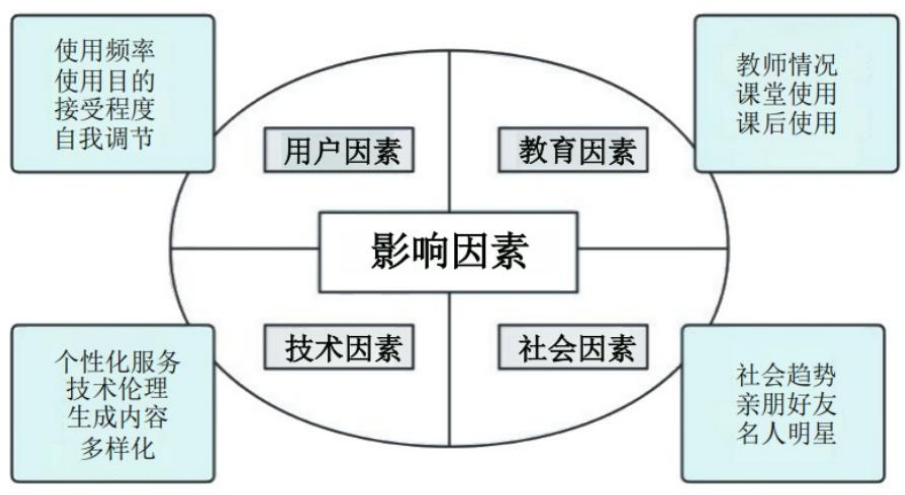


图 1 AIGC 对学生创造性思维影响因素模型

3.研究方法

3.1. 研究对象

本研究以有 AIGC 学习经验的专科及本科生为对象，通过问卷星及社交媒体发放问卷。调研于 2025 年 3 月至 5 月开展，共回收问卷 401 份，剔除无效问卷后获有效样本 318 份。

3.2. 研究工具

本部分通过实证研究方法，运用设计、发放和回收问卷的方式收集用户数据，并通过一些检验确保问卷的有效性和可靠性。

研究利用文献分析方法探究生成式人工智能支持的人机协作中学生创造性思维的影响因素，从文献中提取出用户、技术、教育、社会四个因素。将许冬梅教授等人编制的大学生创造性思维过程能力量表作为测量大学生创造性思维的标准。结合中国大学生的认知发展特点与学习情境，对原始模型的子维度进行本土化调适与拓展，形成兼具国际理论基础与本土适用性的测量工具。

本次问卷设计分为两大部分。第一部分聚焦大学生用户的人口统计学特征，如性别学历情况等，和 AIGC 类应用使用情况，应用的使用频率等细节。这一部分设置目的在于能够比较全面地了解问卷填写者的基本情况。第二部分则深入挖掘 AIGC 支持的人机协作中学生创造性思维的影响因素，通过广泛的文献研究分析得到的十四道题目，全面覆盖理论模型中的各个变量，用于揭示人机协作过程中影响学生创造性思维的因素及其作用路径。

3.3. 数据分析方法

研究利用 SPSS 27.0 对数据进行了探索性因子分析，为检验量表内部一致性，同步进行信度检验。研究使用 AMOS 18.0 对数据进行验证性因子分析，并开展组合信度、收敛效度与区别效度检验，以进一步验证量表测量的可靠性与有效性。

4.研究结果

4.1. 影响因素模型

本研究进行了探索性因子分析，结果显示 Bartlett 球形度检验显著 P 为 $0.01(<0.05)$ ，KMO 值为 $0.713(>0.7)$ ，说明该数据适合进行因子分析。再通过主成分分析法提取特征值大于 1 的因子，并采用最大方差法进行旋转，提取因子载荷大于 0.4 的题项，最终得出 4 个因子。其中因子 1 为用户因素，因子 2 为技术因素，因子 3 为教育因素，因子 4 为社会因素。

本研究对该数据进行了信度检验，整体量表的 Cronbach's α 值为 0.707。各因子的 Cronbach's α 值分别为 0.609、0.618、0.620、0.691，表明整体数据和各维度的数据具有良好的信度和内部一致性。

4.2. 模型验证结果

为进一步验证生成式人工智能支持的人机协作中学生创造性思维的影响因素研究模型的合理性，本研究使用 AMOS 18.0 对数据进行验证性因子分析。根据表 1 模型拟合指标得知该模型具有一定的稳定性和适配度。

表 1 模型拟合指标

拟合指数	CMIN/DF	GFI	RMSEA	CFI	TLI	IFI
适配标准	<3	>0.90	<0.08	>0.90	>0.90	>0.90
实测结果	1.696	0.968	0.077	0.728	0.66	0.752
拟合情况	好	好	好	一般	一般	一般

在确认验证性因子分析模型具有一定稳定性和适配度的基础上，本研究进一步对各因子进行了组合信度和收敛效度的检验(表 2)和区别效度的检验(表 3)。结果显示表明各因子间具有良好的区别效度，本研究的因子分析结果具有一定的可靠性。

表 2 收敛效度和组合信度检验

	使用路径	Estimate	CR	AVE
您在使用 AIGC 类应用时，是否倾向于与同学或教师	<---	0.703	0.693	0.377
频繁使用 AIGC 是否能够让您不看内容而充分信任	<---	0.429		
使用 AIGC 类应用对您的灵感和思路拓展有何帮助	<---	0.449		
您使用 ATGC 类应用的频率如何	<---	0.793		
您认为现有技术水平下 AIGC 类应用生成的内容(如	<---	0.75	0.597	0.288
针对当前技术水平下 AIGC 类应用提供的反馈(如建	<---	0.387		
您认为 AIGC 类应用在使用过程中遵循技术伦理(如	<---	0.369		
您认为目前 AIGC 类应用的技术水平提供的个性化	<---	0.55		
服务	<---			
您参与的课程使用 AIGC 工具进行开放性探究(如项	<---	0.509	0.518	0.225
您在课堂上接触或使用 AIGC 生成的内容(如课件、	<---	0.47		
您的教师是否推荐过使用 AIGC 类应用	<---	0.241		
教师将 AIGC 生成的内容与传统教学资源(如教材、	<---	0.603		
您所处的社会环境中普遍鼓励通过新技术(如 AIGC	<---	0.776	0.765	0.521
AIGC 在社会上各个领域都在使用是否会让您完全信	<---	0.724		
朋友或家人推荐使用 AIGC 类应用是否会让你完全	<---	0.661		
信	<---			

表 3 区别效度检验

	用户因素	技术因素	教育环境	社会因素
用户因素	0.377			
技术因素	0.443	0.288		
教育环境	0.144	0.244	0.225	
社会因素	0.325	0.299	0.194	0.521
AVE 值平方根	0.614003257	0.536656315	0.474341649	0.721803297

上述结果说明，本研究所构建的生成式人工智能支持的人机协作中学生创造性思维影响因素模型具有合理性。

5.讨论与总结

本研究通过文献分析、问卷调查与因子分析等方法，构建并验证了 AIGC 支持的人机协作中影响学生创造性思维的四维度模型，实证结果显示用户因素是内在核心驱动力，其使用频率、自我调节能力等直接影响创造性思维激活，技术因素通过个性化服务、内容多样性等提供工具性支撑，教育环境因素中的开放性课程与教师引导是关键外部保障，社会因素则通过文化氛围与支持系统发挥潜移默化的强化作用；该模型与活动理论等形成理论呼应，验证了已有研究核心结论，同时填补了现有研究缺乏系统化影响因素框架的空白，明确了各因素的协同作用机制。但研究局限在于研究方法以问卷调查为主，创造性思维测量依赖自我报告，横截面设计无法反映长期动态关系。

未来，随着 AIGC 技术的不断发展和教育改革的持续推进，相关研究需要进一步深化。从实践角度来看，教育工作者需提升数字素养，将 AIGC 融入教学，设计多样化活动。技术开发者应不断优化 AIGC 算法，提升个性化服务与资源精准度。社会也应加大对 AIGC 技术的宣传和推广力度，营造积极的创新氛围，鼓励学生积极参与 AIGC 相关的学习和创新活动。

参考文献

中共中央，国务院.(2025).教育强国建设规划纲要(2024－2035 年).中国政府网.
https://www.gov.cn/zhengce/202501/content_6999913.htm
许冬梅,肖美艳,& 彭建平.(2023).大学生创造性思维过程能力量表验证研究.高教探索(5), 123-

128.

- 赵慧军.(1997). 活动理论的产生、发展及前景. 东北师大学报,(1),88-94.
<https://doi.org/10.16164/j.cnki.22-1062/c.1997.01.017>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-assessment-and-analytical-framework_471ae22e-en