

基于生成式人工智能（AIGC）的STEAM教育模式研究

王艺婷

宝鸡文理学院教育学院

摘要：STEAM教育是加速培养学生将理论与实践结合的能力的催化剂，更顺应当下信息化时代下的教育诉求。AIGC（生成式人工智能）基于GPT-4，对STEAM教育进行了更为高效和细致的优化，加速了STEAM教育的中国化进程。本研究从STEAM教育和AIGC的内涵和特征入手，详细分析了AIGC在STEAM教育中的定位、支持及作用。从课前准备、课堂实践、课后评价三方面进行了新型教育模式的设计，并通过新的场景智能化耦合方案，大大提升了教师的备课效率，提升了学生的积极性和团队创新能力。

关键词：生成式人工智能；STEAM教育

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.04.037

一、问题提出

当人类处于不同的生产力发展阶段时，对客观世界的认识方法论随之改变，人类对于知识的探索与理解方式日趋多样化。分科教育在个体知识与生存能力有着明显的正相关关系，因此在过去对社会进步和个体发展方面起到了重要作用^[1]。

在这个信息化时代背景下，STEAM教育脱颖而出，成为培养新时代学习者的教育方法。2016年教育部颁布《教育信息化“十三五”规划》文件，提出有条件的地区和学校要善于运用先进的信息技术，勇敢尝试新的教育模式。通过打造创新创业的空间、推动跨学科的综合学习、培养学生的创客精神来提高教育质量^[2]。STEAM教育是集合科学、技术、工程、艺术和数学的五门学科为一体的综合学习。但是STEAM教育属于“舶来品”，在中国的教育界面临着学科融合、师资队伍建设和学生创新能力培养等挑战。

《NMC地平线报告：2017高等教育版》报告中提出，人工智能和“下一代”虚拟环境（VLEs）的实用化将成为对中国教育产生重大影响的两大关键技术发展。人工智能与学生交流的方式和类型也更多样化^[3]。2023年3月14日，Open AI公开发布新的多模态大模型GPT-4。生成式人工智能进入大众视野，并迅速扩展到数字建模、虚拟人、场景合成、艺术创作等更多领域，同时也吸引了中国教育领域的注意。

生成式人工智能给STEAM的中国化提供了新方向和新机遇，但是也产生了一些系列问题：现阶段STEAM的特征是什么？AIGC的特征是什么？AIGC技术如何应用于STEAM教育？

二、STEAM教育的内涵、形成阶段与特征

（一）STEAM教育的内涵

STEAM是“科学、技术、工程、艺术”和“数学”这五个领域的首字母缩写，STEAM教育模式强调在教育中将这五个学科进行融合，通过跨学科的方法来促进学生的综合思考、创新能力和问题解决能力。

（二）STEAM教育的形成阶段

1. STEM阶段：

第二次世界大战后，美国与苏联之间开启了数十年的冷战，激发了美国公众对教育改革的热情，促使政府和各组织机构开始反思科技领域的政策，并在教育界掀起了一场以科学技术为主题的改革运动，即STEM教育的兴起^[4]。1986年，美国NSB发布了第一个关于STEM教育的指导性文件——《本科科学、数学和工程教育》^[5]。该报告在肯定STEM教育之突出地位的基础上，提出了STEM教育发展的指导性意见，成为STEM教育的开端。

2. STEAM启蒙阶段：

随着STEM教育的实践和应用，STEM理论得到了进一步发展和完善。2006年，美国罗德岛设计学院发布了一份名为“STEM to STEAM”的报告，提倡将艺术纳入STEM领域。格雷特教授于2006年提出了STEAM教育理念，将艺术（Arts）与STEM进行有机融合，兼具了趣味性、情境性和艺术性^[6]。STEM教育向STEAM教育的转变强调了跨学科合作和创造性思维的重要性。它不仅丰富了学生的学习体验，也培养了更具综合能力和创新精神的人才，以适应现代社会对跨学科领域的需求。

3. STEAM拓展阶段：

在STEAM教育模式被广泛应用在实际教育过程中，学者和一线教师结合本地特色和理论，在元阶段的基础上拓展了学科的范围，如加入人文社科学科、设计和

创意等领域。詹泽慧等学者基于发扬中国传统文化的理念，探索出独具中国特色的C-STEAM教育模式。旨在以传统文化为核心，注重培养学生的跨学科素养，同时关注学生内心情感发展，在活动过程中培养学生的国家情怀和是非观^[7]。

（三）STEAM教育的特征

范文翔指出美国STEAM教育模式的特征可以总结为以下四点：紧扣现实世界中的问题与挑战、运用工程设计流程来寻找解决方案、通过协作学习促进开放式的探索、鼓励多样化的答案，认可失败所蕴含的重要价值。根据范文翔的观点并结合本国特色，本文认为STEAM教育的核心特征包括：

1. 以提升综合素养为目标

2014年教育部研制印发《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》，提出“教育部将组织研究提出各学段学生发展核心素养体系，在“文化基础”、“自主发展”、“社会参与”三个方面提出要求^[8]。该要求符合STEAM教育的目标，通过对学生科学思维、技术能力、工程设计、艺术表达和数学推理等方面的综合能力培养，以提升学生综合素养。”

2. 以跨学科学习为途径

STEAM教育鼓励学生在科学、技术、工程、艺术和数学之间建立联系，将不同学科的知识和技能进行整合以解决现实世界的问题。鼓励学生培养创新思维和创造力，激发他们的好奇心、探索欲望和想象力，培养学生的创造性思考和解决复杂问题的能力。

3. 以团队合作为形式

STEAM教育强调学生之间的合作和团队工作，并通过有效的沟通和协作解决问题。团队成员根据情况灵活地转换角色，在不同的场景中发挥个人长处，并为团队的整体目标不断努力。团队成员之间相互补充、相互学习、共同创造。

三、生成式人工智能对STEAM教育的支持

（一）生成式人工智能技术概念

生成式人工智能基于深度学习和神经网络技术，通过分析输入数据的模式和特征，并使用这些信息来生成具有类似特征的新数据。该技术可以生成各种类型的内容，如图像、音乐、视频、对话文本等。其中，最著名的生成式人工智能技术是生成对抗网络（GAN）^[9]。GAN由生成器和判别器两个部分组成，通过两部分之间的对

抗训练，生成器不断改进生成的质量，从而逼近真实数据的分布。

（二）生成式人工智能技术在STEAM教育中的定位

在古代，中西方出现了对话式学习的初步形式。比如，孔子采用对话、问答和讨论的方式来教授学生。苏格拉底运用问答、诘难和引导等技巧进行教学。生成式人工智能的最大颠覆是内容生成与智能交互，技术的目的在于减负增效。AIGC是生成性的，意味着它可能创造新的数据。技术赋能视角下，对话式学习的产生、维持与促进有如探囊取物，进一步促进学生思维培养^[10]。

（三）生成式人工智能技术对STEAM教育的支持

1. 构建虚拟实验室

在STEAM教育过程中，生成式人工智能通过模拟各种实验环境和科学现象，提供虚拟实验室供学生进行探索和实践。通过生成式人工智能搭建的虚拟实验室，降低了教学成本，更大程度实现了现实还原，也降低了学生做实验的安全风险。

2. 个性化学习支持

生成式人工智能根据学生的学习需求和兴趣，提供个性化的学习支持和反馈。它可以根据学生的回答和表现，生成相应的学习材料、练习题和解释，以帮助学生更好地理解 and 掌握不同领域的知识和技能。

3. 智能评价生成

在STEAM教育模式中，评价是多元并处于动态变化中的。生成式人工智能通过对学生的学习进度进行分析，包括知识掌握情况、学习效率和学习态度等方面的评估，同时根据学生差异性生成过程性评价，促进学生多样化发展；也可以通过与学生的对话互动，生成式人工智能可以评估学生的深度思维。

四、生成式人工智能对STEAM教育模式设计

本文根据STEAM教育的特征及生成式人工智能对STEAM教育的支持，以课前准备、课堂实践、课后反思与评价三方面尝试建构生成式人工智能技术支持下的STEAM教育模式^[11]。借助STEAM教育模式，以生成式人工智能为辅助，形成学生为主体，教师、AI为主导的三元教育模式。

（一）课前准备

在教师进行课前准备的过程中，课程的主要学科教师担任核心学科教师，其他学科教师与生成式人工智能为辅协同备课，教师根据学生发展阶段特点确定课程主

题,生成式人工智能基于先前的数据模型,为教师提供详细的课程计划、教学步骤和教学资源建议。同时教师可以通过生成式人工智能对自己的教学设计进行反馈和评估,发现潜在的问题和改进的空间,并进行针对性的改进和优化。同时教师与生成式人工智能共同达成考核机制。教师依据多元智力理论为学生设计试题,在实践过程中,教师可把具有不同智力特点的学生们组成小组,弥补单个学生智力结构上的缺陷并发挥每个学生的特长。

(二) 课堂实践

课堂实践过程分为设计/再设计与调查/探索两大环节。

设计环节包括明确目标、指定计划、展示/分析计划、构建与测试、分析与解释、建立实践方案六部分。在课程设计过程中以学生为主体,在生成式人工智能的辅助下查阅相关资料,确定明确目标和制定计划。通过与生成式人工智能的对话完善计划,之后进行组间展示,小组间提出疑问并分析计划。在最终得出计划后,进入生成式人工智能创设的虚拟空间,在虚拟空间内构建模型同时进行相关测试,并对测试模型进行分析,确认最终实践方案。

调查与探索阶段包括作出假设、设计调查、进行调查、分析结果、展示与交流五大部分。在确立方案后进行现实的模型构建,针对模型应对的挑战作出假设,对模型进行测验后进行设计调查,通过与生成式人工智能的交流完善模型,最终分析出小组满意的结果并在组间进行展示与交流。如果模型设计不满足小组效果,则提出优化策略,回到再设计阶段进行新一轮的虚拟模型构建与测试。

(三) 课后反思与评价

课后反思与评价包括多元评价练习反馈、多元发展性评价和成果评价三部分。参考CIPP评价模式,根据输入评价、过程评价、成果评价三方面综合生成评价。在STEAM教育中,通过运用生成式人工智能,在每位学生与其对话的过程中,根据每个学生在小组中的角色差异形成个性化的多元评价练习反馈。在进行小组合作的过程中,通过对小组成员的课程轨迹记录生成多元发展性评价,并且每次评价留下线上记录,以便在以后的课程中形成纵向对比。在成果展示后由教师发放测试卷,学生通过测试卷总结经验并进行反思,通过考核形成终结

性评价。

参考文献

[1] 陈恣,陈珍国. A-STEM: 跨学科融合教育价值重构[J]. 教育发展研究, 2019, 39(06): 15-22.

[2] 中华人民共和国教育部. 教育信息化“十三五”规划[EB/OL]. (2016-06-07) [2018-12-20]. <http://www.moe.edu.cn/srcsite/A16/s3342/201606/t20160622-269367.html>.

[3] 地平线2017报告: 高等教育领域Edtech应用的6个关键趋势和6个主要挑战[EB/OL]. <http://www.yutouhui.cn/wecenter/?/article/1187>, 2017-02-21.

[4] 吕达,周满生. 当代国外教育改革著名文献(美国卷·第1册)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2004: 2.

[5] National Science Board. Undergraduate science, mathematics and engineering education[OL]. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED313248.pdf>

[6] Yakman G, Lee H. Exploring the Exemplary STEAM Education in the US as a Practical Educational Framework for Korea[J]. Journal of the Korean Association for Science Education, 2012(6): 1072-1086.

[7] 詹泽慧,李克东,林芷华等. 面向文化传承的学科融合教育(C-STEAM): 6C模式与实践案例[J]. 现代远程教育研究, 2020, 32(02): 29-38+47.

[8] 教育部关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见[EB/OL]. [2014-04-08]. <http://www.moe.edu.cn/srcsite/A26/s7054/201404/t20140408-167226.html>.

[9] Goodfellow I, Pouget-Abadie J, et al. Generative Adversarial Networks[J]. Communications of the ACM, 2020, 63(11): 139-144.

[10] 李云晓,李红,陈选超. 人工智能生成式预训练模型辅助的对话式学习审视[J]. 成都师范学院学报, 2023, 39(07): 116-124.

[11] 李克东,李颖. STEAM教育跨学科学习活动5EX设计模型[J]. 电化教育研究, 2019, 40(4): 5-13.