

# 生成式人工智能赋能数字教育资源服务转型的逻辑理路与耦合路径

张帅 李红 郑锴洁

云南师范大学 信息学院, 中国·云南 昆明 650500

**摘要:** 生成式人工智能与数字教育资源服务深度融合, 是推动数字教育资源精准服务转型、支撑基础教育数字化发展的关键路径。数字教育资源服务的本质在于价值创造与价值获取, 其演进历程呈现出从产品型、平台型向生态型转型的清晰脉络, 生态化发展成为必然方向。本文立足服务转型的系统性特征, 构建“内容侧—过程侧—环境侧”三维分析框架, 阐释生成式人工智能赋能数字教育资源服务转型的内在机理与逻辑进路。结合当前数字教育资源在内容供给、服务流程、支撑环境中存在的现实困境, 依托生成式人工智能在跨模态处理、智能交互、动态适配、安全治理等方面的技术优势, 从内容重构、流程优化、环境升级三个维度提出系统性耦合路径, 为基础教育数字资源服务提质增效、实现精准化与个性化转型提供理论支撑与实践参考。

**关键词:** 教育数字化; 生成式人工智能; 数字教育资源; 服务转型; 耦合路径

## The Logical Path and Coupling Path of Empowering Digital Educational Resource Services Transformation by Generative Artificial Intelligence

Zhang Shuai, Li Hong, Zheng Sijie

School of Information Science and Technology, Yunnan Normal University, China Yunnan Kunming 650500

**Abstract:** The deep integration of generative artificial intelligence and digital educational resource services is a key path to promote the transformation of digital educational resource services towards precision and support the digital development of basic education. The essence of digital educational resource services lies in value creation and value acquisition, and its evolution process shows a clear trajectory from product-oriented, platform-oriented to ecosystem-oriented, with ecological development becoming an inevitable direction. Based on the systematic characteristics of service transformation, this paper constructs a three-dimensional analysis framework of "content side - process side - environment side" to explain the internal mechanism and logical path of generative artificial intelligence empowering the transformation of digital educational resource services. Combining the current practical difficulties in content supply, service process, and support environment of digital educational resources, and relying on the technical advantages of generative artificial intelligence in cross-modal processing, intelligent interaction, dynamic adaptation, and security governance, this paper proposes systematic coupling paths from three dimensions: content reconstruction, process optimization, and environment upgrading, providing theoretical support and practical references for improving the quality and efficiency of basic education digital resource services and achieving precision and personalization transformation.

**Keywords:** Education digitalization; Generative artificial intelligence; Digital educational resources; Service transformation; Coupling path

### 1 问题提出

数字教育资源是教育数字化体系的核心组成部分, 是支撑智能时代教与学活动开展、推动教育现代化走向纵深的重要基础。《国家教育事业发展规划“十三五”规划》明确提出大力推进资源开放共享, 提供公益性数字资源服务<sup>[1]</sup>; 《中国教育现代化 2035》进一步强调创新教育服务业态, 建立数字教育资源共建共享机制<sup>[2]</sup>。随着人工智能技术快

速渗透教育领域, 2024 年教育部提出将人工智能技术全面融入教育教学和管理全过程, 为数字教育资源服务创新转型提供了政策指引与技术方向<sup>[3]</sup>。

在实践层面, 我国数字教育资源建设已取得显著进展, 但服务能力与质量仍存在明显短板。已有研究显示, 公共资源服务平台功能不完善、供给机制不健全, 资源共享程度偏低、互动反馈与智能推荐服务缺失<sup>[4-5]</sup>; 基础教育

数字资源与应用场景适配性不足、个性化学习路径缺失,难以满足多样化需求<sup>[6]</sup>。整体来看,数字教育资源在适应性服务、跨模态整合、主动精准推送、可信服务环境构建等方面仍有较大提升空间,智能化服务水平不高,技术赋能潜力未能充分释放<sup>[7]</sup>。

在理论层面,现有研究多围绕数字教育资源服务需求、发展现状、体系构建等展开分析,多从供需关系视角开展探讨,对服务转型的内在机理研究不足,尤其缺乏生成式人工智能赋能数字教育资源服务转型的系统性研究<sup>[8]</sup>。基于此,本文以服务本质为出发点,以价值创造与价值获取为双维导向,分析数字教育资源服务模式的演进规律,搭建三维转型分析框架,揭示技术赋能的内在逻辑,并结合现实困境提出可落地的转型路径,回应基础教育数字化转型的现实需求。

## 2 GAI 赋能数字教育资源服务转型的逻辑理路

### 2.1 GAI 支持下数字教育资源服务的模式变革

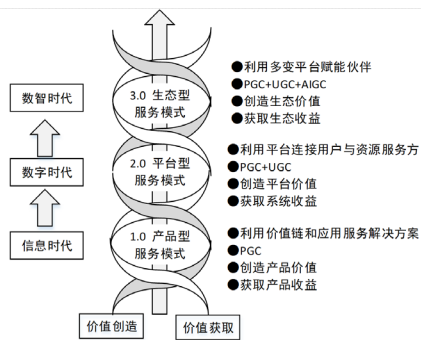


图1 数字教育资源服务模式变革路线图

服务的核心是以知识与技术为依托,为用户创造增值价值、实现价值获取。数字教育资源服务作为面向教育场景的预见性服务,其转型本质是价值创造方式与价值获取效率的系统性升级。在生成式人工智能技术驱动下,数字教育资源服务模式依次经历产品型、平台型、生态型三个阶段,形成逐级跃升的发展路径(如图1所示)。产品型服务模式以标准化数字资源为核心供给单元,以专业生产内容为主要来源,强调“产品即服务”,面向广泛用户提供统一资源,用户以被动接收为主,交互程度较低,价值主张集中于资源产品本身。平台型服务模式以平台为中介连接资源供给方与需求方,整合专业生产内容与用户生成内容,依托网络效应提升资源配置效率,用户与平台、资源间的交互显著增强,价值创造依托平台连接能力实现。生态型服务模式以多边平台为载体,汇聚多元主体协同参与,

形成专业生产、用户生成、人工智能生成内容共生的生产格局,强调创新引领与价值共创,服务系统具备动态自优化能力,能够适配用户需求与外部环境变化,是数智时代数字教育资源服务的高级形态<sup>[9]</sup>。

三种模式的演进,体现了数字教育资源从单向供给向双向互动、从分散供给向系统集成、从标准化服务向个性化精准服务的转型趋势,也印证了数字教育资源服务必然走向生态化转型的基本判断。

### 2.2 GAI 支持下数字教育资源服务转型的逻辑框架

数字教育资源服务转型是覆盖内容、流程、环境的系统性变革,其目标是实现精准识别需求、动态响应需求、主动引领需求。基于转型的系统性特征,本文构建“内容侧—过程侧—环境侧”三维分析框架(如图2所示),清晰界定转型的核心维度与内在逻辑。内容侧转型是服务转型的基础,聚焦数字教育资源本身的形态重构与质量提升,核心任务是打破多模态资源壁垒、盘活资源颗粒、提升内容适配性,满足个性化、场景化学习需求。生成式人工智能凭借跨模态理解、内容生成、语义解析能力,能够实现资源的整合、拆解、重组与创新生产,推动资源从静态供给向动态生成转变。过程侧转型是服务转型的核心,覆盖需求感知、资源检索、智能推荐、互动反馈等全流程,目标是提升服务效率与用户体验。生成式人工智能通过用户画像构建、自然语言交互、动态反馈迭代,实现服务流程的智能化、个性化与闭环化。环境侧转型是服务转型的保障,聚焦安全、稳定、智联、融通的服务生态构建,涵盖数据安全、网络调度、场景适配、伦理治理等内容。生成式人工智能与边缘计算、区块链、数字孪生等技术融合,能够打造可信可控、高效协同、场景沉浸的支撑环境,为服务转型提供外部保障。

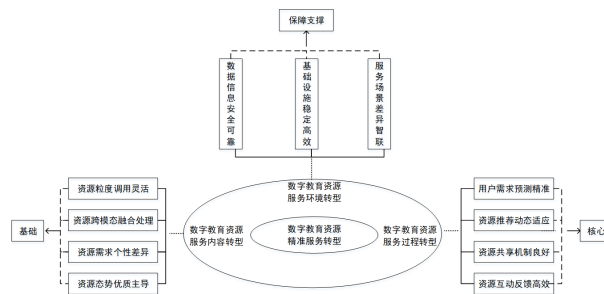


图2 数字教育资源精准服务转型的逻辑框架

三者相互支撑、协同发力,共同构成数字教育资源精准服务转型的完整逻辑体系,也为生成式人工智能系统性赋能指明了方向。

### 3 GAI 赋能数字教育资源服务转型的耦合路径

数字教育资源服务转型是服务内容资源, 服务流程, 以及服务环境系统性变革升级的过程。数智时代, 探寻生成式人工智能对数字教育资源服务的高效赋能, 是数字教育资源服务能力提升、服务流程优化、服务环境变革的新突破口。

#### 3.1 GAI 赋能数字教育资源服务内容转型

当前数字教育资源内容层面面临两大突出问题: 一是跨模态资源连接不畅, 文本、图像、视频、音频等不同形态资源相互割裂, 难以形成互补支撑; 二是资源颗粒化程度低, 完整资源难以按需拆解调用, 适配性与利用率不高。生成式人工智能为破解上述问题提供了技术方案。依托跨模态大模型, 生成式人工智能可实现多类型数据的联合学习与特征对齐, 完成文本、图像、视频等资源的理解、整合与创新生成, 打通不同模态资源间的壁垒<sup>[10]</sup>。通过视频理解、语义分割、智能标签等技术, 能够对完整资源进行颗粒化划分, 按照知识点、教学环节、学习任务等单元进行拆解与标注, 实现资源的灵活抽取、组合与推荐, 提升资源适配性<sup>[11]</sup>。

在平台应用中, 可将生成式人工智能模型嵌入资源服务系统, 以资源库为背景知识进行学习, 根据教学场景与用户需求自动生成、整合、推送适配资源, 推动内容供给从“标准化”向“定制化”转变, 从“被动提供”向“主动生成”转变。

#### 3.2 GAI 赋能数字教育资源服务过程转型

数字教育资源服务过程直接决定用户体验与服务效能, 当前存在需求预测不准、检索效率低、推荐滞后、反馈机制缺失、用户参与度低等问题。生成式人工智能从需求分析、检索推荐、智能交互、动态反馈四个环节, 推动服务过程全面升级。在需求分析环节, 生成式人工智能可处理多模态数据, 构建精细化用户画像, 结合人类反馈的强化学习机制动态捕捉用户潜在需求, 实现需求的实时追踪与精准预测<sup>[12]</sup>。在资源检索推荐环节, 以提示词技术为支撑, 提供问答式增强检索服务, 将自然语言转化为专业检索表达式, 降低检索门槛, 提升资源查找精准度与效率。在智能交互环节, 引入生成式人工智能虚拟数字人, 提供咨询、答疑、引导等服务, 增强平台与用户的互动性, 实现主动式服务<sup>[13]</sup>。在动态反馈环节, 利用模型自动汇总用户行为数据与交互信息, 生成服务优化建议, 推动服务流

程持续迭代, 形成“需求感知—服务供给—反馈优化”的闭环机制, 提升服务质量与用户满意度。

#### 3.3 GAI 赋能数字教育资源服务环境转型

服务环境是数字教育资源稳定运行、高效服务的重要保障, 当前面临数据安全与伦理风险、算力与网络资源分配不均、场景适配不足、数据孤岛等问题。生成式人工智能与相关技术融合, 能够构建可信、智联、融通的绿色鲁棒服务环境。在安全可信层面, 基于边缘计算与超融合架构搭建数据 AI 云盒, 将用户隐私数据存储于本地边缘设备, 结合区块链技术保障数据不可篡改, 实现隐私脱敏与安全防护, 防范数据泄露风险<sup>[14]</sup>。在智联稳定层面, 生成式人工智能可优化网络带宽、算力、存储资源配置, 预测流量波动, 实时监测网络故障与安全风险, 实现网络动态调度与自主决策, 提升系统运行稳定性<sup>[15]</sup>。在场景融通层面, 通过整合多源异构数据构建场景化数据模型, 挖掘用户场景化需求; 融合数字孪生、虚拟现实、增强现实等技术, 打造元宇宙智慧服务场景, 实现沉浸式资源交互与共享, 满足多样化、个性化场景服务需求<sup>[16]</sup>。通过环境全面升级, 为数字教育资源服务转型提供稳定、安全、智能的支撑体系。

### 4 结语

生成式人工智能以跨模态生成、自适应学习、深度语义理解、智能交互等核心能力, 为数字教育资源服务转型提供了全新技术动能。数字教育资源服务向生态化转型是必然趋势, 内容、过程、环境三维协同转型是实现精准服务的核心路径。通过生成式人工智能赋能, 能够有效破解当前资源供给、服务流程、支撑环境中的现实困境, 推动数字教育资源从标准化供给走向个性化精准服务, 从分散运行走向系统协同, 为基础教育数字化转型与教育高质量发展提供坚实支撑。同时应看到, 当前生成式人工智能在教育领域应用仍存在内容可解释性不足、生成内容存在虚构风险、伦理治理有待完善等问题<sup>[17]</sup>。未来研究应聚焦人机价值对齐、合规治理体系构建、技术功能创新升级等方向, 持续探索生成式人工智能与数字教育资源服务深度融合的新模式、新机制, 不断提升服务质量与育人效能, 推动数字教育资源服务体系迈向更高水平。

#### 参考文献:

- [1] 国务院. 国务院关于印发国家教育事业发展“十三五”规划的通知[EB/OL]. (2017-01-10)[2024-6-05]. <https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-01/19/>

content\_5161341.htm.

[2] 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央、国务院印发《中国教育现代化 2035》[EB/OL]. (2019-02-23) [2024-06-05][https://www.gov.cn/zhengce/2019-02/23/content\\_5367987.htm](https://www.gov.cn/zhengce/2019-02/23/content_5367987.htm).

[3] 怀进鹏. 将把人工智能技术深入到教育教学和管理全过程、全环节[EB/OL]. <https://www.chinanews.com.cn/gn/2024/03-09/10177411.shtml>, 2024-03-09.

[4] 王声平, 贺静霞, 梁彩香. 我国学前数字教育资源公共服务现状及改进建议[J]. 集美大学学报 (教育科学版), 2024, 25(02): 1-13.

[5] 陈明选, 来智玲, 蔡慧英. 我国基础教育数字资源及服务: 现状、问题与对策[J]. 中国远程教育, 2022(06): 11-20+76.

[6] 顾小清, 王欣苗, 李世瑾. 数字教育资源发展水平如何? ——基于国家中小学智慧教育平台资源的证据回应[J]. 远程教育杂志, 2024, 42(1): 61-73.

[7] 罗江华, 岳彦龙. 人工智能生成数字教育资源适应性评价指标体系构建[J/OL]. 现代远程教育, 1-13[2024-08-11]. <https://doi.org/10.13927/j.cnki.yuan.20240612.002>.

[8] 黄荣怀, 虎莹, 刘梦或等. 迈向数字时代教学变革的基本理论: 数字教学法[J]. 电化教育研究, 2024, 45(06): 14-22+33.

[9] 童莉莉, 曾佳, 底颖. AIGC 视域下数字教育产品的四维风险矩阵与治理框架[J/OL]. 现代远程教育研究: 1-8[2024-06-25]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1580.G4.20240327.1433.018.html>.

[10] Adewumi T, Alkhaled L, Gurung N, et al. Fairness and Bias in Multimodal AI: A Survey[EB/OL]. arXiv preprint arXiv:2406.19097, 2024.

[11] 黄凯健, 杨海平. AIGC 主导下的智慧出版知识生产革新[J]. 编辑之友, 2023(12): 28-33.

[12] 刘清堂, 曹天生, 吴林静等. ChatGPT 类耦合教学代理: 需求分析与教学应用[J]. 现代远程教育, 2023(6): 3-11.

[13] 张义祥. 基于生成式人工智能的图档博资源的集中开发与应用创新[J]. 山西档案, 2024(02): 149-151.

[14] 黄荣怀. 数字技术赋能当前教育变革的内在逻辑——从环境、资源到数字教学法[J]. 中国基础教育, 2024(01): 10-17.

[15] 孟利超, 李晶晶. 生成式 AI 赋能算网融合发展[J]. 邮电设计技术, 2023(07): 8-13.

[16] 李慧. 元宇宙与生成式 AI 驱动下的智慧图书馆交互共享空间再造与服务研究[J]. 江苏科技信息, 2024, 41(02): 79-81+86.

[17] 苗逢春. 生成式人工智能及其教育应用的基本争议和对策[J]. 开放教育研究, 2024, 30(1): 4-15.

基金项目: 云南师范大学 2025 年度研究生科研创新基金项目“基于数字画像的师范生人工智能素养教学策略研究”(项目编号: YJSJJ25-B115)。

作者简介: 张帅(1999-), 男, 云南曲靖人, 硕士研究生, 研究方向: 教育技术应用研究, E-mail: 3128852355@qq.com。