

从政策到实践：区域 K-12 人工智能教育生态的构建与制约

From Policy to Practice: Construction and Constraints of Regional K-12 Artificial Intelligence Education Ecosystem

林喜煌¹, 陈润枝², 江丰光^{3*}

¹上海交通大学教育学院

* fkchiang@sjtu.edu.cn

【摘要】 本研究采用网络分析和访谈法, 探讨上海市 K-12 人工智能教育的实践问题与对策。政策共词网络分析显示, "技术"和"人工智能"是核心概念(中心性 0.79 和 0.76), 呈现技术建设、应用实践、发展创新三大社群。访谈分析通过三级编码将 206 个概念归纳为 8 个范畴, 构建"区域 K-12 AI 教育生态系统", 揭示战略定位、实践运行、质量监控、挑战制约、发展路径五个子系统。对比发现, 政策的"技术"和"应用"转化为课程建设和资源配置, 但师资问题成为核心制约。研究提出多要素协同的理论视角, 为 AI 教育系统优化提供框架。

【关键词】 人工智能教育; 访谈分析; 教育生态理论; K-12; 网络分析

Abstract: Employing network analysis and interview methods, this study explores the practical challenges and countermeasures of K-12 artificial intelligence (AI) education in Shanghai. The policy co-word network analysis reveals that "technology" and "artificial intelligence" are the core concepts (centrality: 0.79 and 0.76, respectively), clustering into three key communities: technological construction, application practice, and development innovation. Via three-level coding, the interview analysis synthesized 206 concepts into eight categories to construct a "Regional K-12 AI Education Ecosystem" delineating five subsystems: strategic positioning, practical operation, quality monitoring, challenges and constraints, and development paths. Comparative analysis indicates that while the policy emphasis on "technology" and "application" has translated into curriculum construction and resource allocation, teacher-related issues remain the core constraint. Consequently, this study proposes a theoretical perspective of multi-factor synergy to provide a framework for optimizing the AI education system.

Keywords: AI Education, Interview Analysis, Educational Ecosystem Theory, K-12, Network Analysis

1. 引言

人工智能(AI)技术的快速发展为教育领域带来重大机遇与挑战。2017年, 国务院发布《新一代人工智能发展规划》, 明确提出在中小学阶段设置人工智能相关课程(国务院, 2017)。2024年上海市率先将AI教育纳入地方必修课程, 成为全国首批系统推进AI教育的先行地区(上海市教育委员会, 2024)。然而, 作为新兴教育实践, AI教育仍面临诸多挑战。如, 区

域间发展不均衡等（曹杨璐等人, 2025）。现有研究多关注单一要素，缺乏整体性分析。基于此，本研究聚焦上海市中小学 AI 教育，提出以下核心研究问题：

上海市 K-12 AI 教育的实施现状如何，政策与实践之间存在哪些差距？

影响 K-12 AI 教育发展的关键因素有哪些，各因素之间存在怎样的关系？

如何构建系统性的发展策略以推动 K-12 AI 教育高质量发展？

2. 研究方法

2.1. 研究设计

本研究结合共词网络分析和访谈法，首先对上海市教委发布的政策文件进行共词网络分析，提取 30 个高频关键词，使用 Louvain 算法进行社群检测。针对 13 名相关人员（其中教育行政人员 2 位、小初高一线教师 4 位、教研员 3 位、高校教师 4 位）进行深度访谈，调查上海教育系统中不同层面 K-12 AI 教育的实施现状。通过对齐政策的宏观设计与一线的实践情况，为后续区域 K-12 AI 教育系统优化提供建议。

2.2. 数据收集与分析

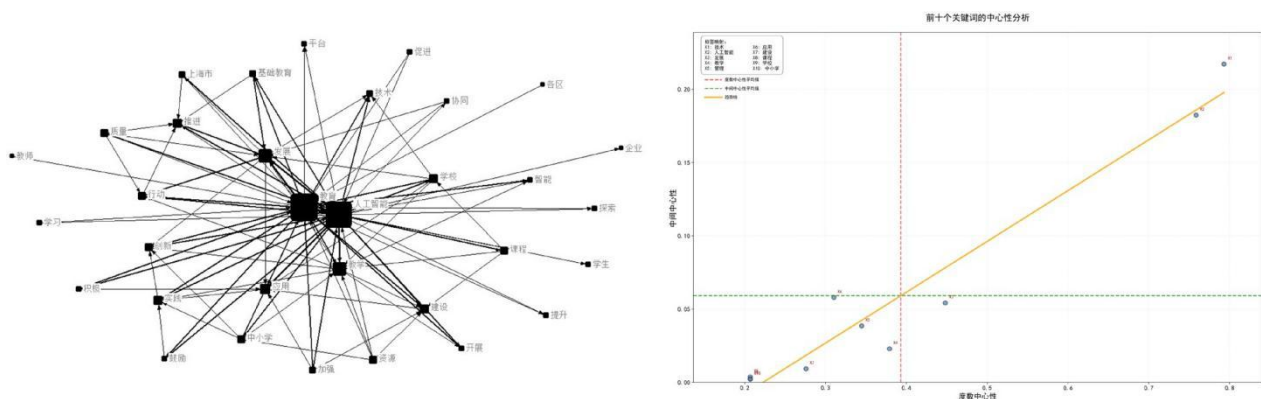
访谈采用最大差异抽样，确保样本的多样性。使用 Excel 进行编码，并使用 LLM 辅助编码过程。最近的研究已证实在教育背景下使用 LLM 进行定性编码的有效性（Long et al., 2024）。本研究在编码之前，已对访谈数据做匿名化处理，以确保研究合乎伦理。为了达到较高的准确性，本研究使用了少样本的激励策略。为了评估 LLM 编码的准确性，研究比较了人机编码结果，得到 Cohen's kappa = 0.95，信度良好。共词网络分析使用 Python 完成。

3. 研究发现及讨论

3.1. 共词网络分析：三大政策社群

图 1

政策文本共词网络与中心性分析



政策文本共词网络包含 30 个节点、91 条边（网络密度=0.21）。图 1 显示，“技术”和“人工智能”为网络核心概念（度数中心性 0.79 和 0.76），“应用”具有较高的中介中心性，作为桥梁连接技术与教育实践，“发展”、“教学”和“管理”为第二层级重要概念。本研究进一步采用 Louvain 算法共识别出 7 个社群，按节点规模筛选出 3 个核心社群：

技术建设社群（11 个节点）：核心关键词为技术、教学、建设等，聚焦 AI 教育的基础设施和能力建设维度，强调技术基础、课程建设和资源配置。

应用实践社群（8 个节点）：核心关键词为人工智能、应用、学生等，围绕 AI 在教育场景中的实践应用，强调以学生为中心的学习体验和智能服务。

发展创新社群（7 个节点）：核心关键词为评价、创新、发展等，指向战略发展和创新维度，

强调评价机制、协同模式和区域推进。
在社群间的连接上，3 个社群之间的连接较强。强社群间连接表明政策设计强调技术建设、应用实践和发展创新的整合，形成整体的政策框架。

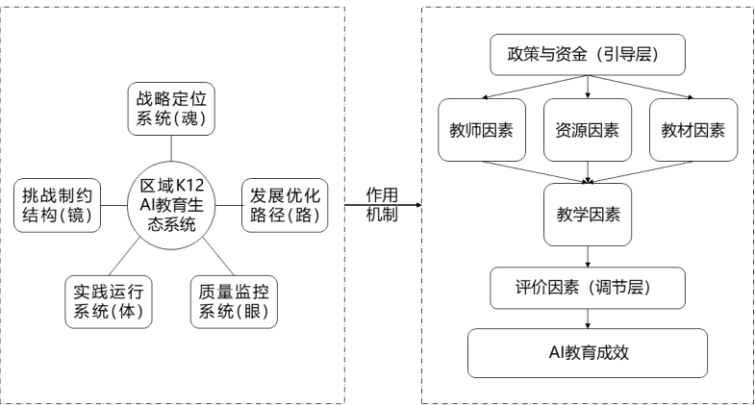
3.2. 访谈分析：实践现状

基于对上海市中小学人工智能教育访谈资料的分析，本研究通过开放式编码、主轴编码、选择性编码三级编码程序，从 206 个初始概念中归纳出 8 个主轴范畴，进而整合为 5 个理论维度，最终构建"区域 AI 教育生态系统"的核心范畴，形成了层次化的编码结构（表 1）。

表 1
访谈数据三级编码汇总

选择性编码 (理论维度)	主轴编码 (核心范畴)	开放式编码 (初始概念) 示例	编码 数量
AI教育战略定位系统	教育理念与目标	理性看待 AI教育、AI素养培养维度	21
	实施图景	课程开设情况、上海实施策略、上海领先地位	15
教育实践运行系统	课程与教学	教学模式、课程指导文件、螺旋式课程设计	52
	师资发展	分层教师培训、师资来源、教师专业背景	35
	资源与保障	资源类型、教学平台使用、教学工具	22
质量监控与导向系统	评价与激励机制	过程性评价、多元化评价体系、成果认定机制	12
系统性挑战与制约结构	核心挑战与制约因素	师资能力不足、教材缺失挑战、资源短缺	41
战略优化与创新路径	发展策略与改进建议	核心机构建设建议、师资培训体系建议	37
区域 AI教育生态系统 (核心范畴)	整合全部 8个主轴编码范畴涵盖教育理念、实施图景、课程教学、师资发展、206 畴资源保障、评价激励、核心挑战、发展策略等全部 206个初始概念		

图 2
区域 K-12 AI 教育生态系统理论框架



核心范畴"区域 AI 教育生态系统"作为最高层次的理论抽象，整合了所有的主轴编码范畴为综合框架。该生态系统由五个相互关联的子系统构成：
战略定位子系统是“魂”。以理性哲学为引领，坚守基础教育规律、理性看待 AI 教育热潮，践行“用中学、创中学”，依托区域产业科研与国际化优势，构建 UGS 协同机制。
实践运行子系统是“体”。采用螺旋式课程模式，围绕知识、思维、能力构建三维内容体系，推行教与用并重的双线教学模式，分层培育复合师资，实现多平台资源的合理配置。

质量监控子系统是“眼”。以过程性、多元化综合评价为导向，学生评价以过程记录和项目展示为主，教师激励缺乏专门机制，竞赛存在功利化、硬件比拼问题。

挑战制约子系统是“镜”。核心制约为师资问题，此外还存在教材缺失、资源短缺不均、评价方法模糊、教学体系不完善及区域校际发展不均衡等问题。

发展路径子系统是“路”。提出三大建议：完善师资培养与激励机制；组建市级人工智能教育中心；开发区域统一教材与课程标准。

该区域 K-12 AI 教育生态系统理论框架中政策引导层支持教师、资源、教材这些教学的前置条件，评价则作为调节层反馈区域 K-12 AI 教育生态系统，最终得出 AI 教育成效。

3.3. 整合分析：政策-实践的对齐与差距

对比政策文本共词网络与访谈数据，明确了政策与实践之间的对齐与差距。对齐层面：政策核心的“技术”（中心性 0.79）、“应用”（中心性 0.31），与访谈聚焦的课程建设（52 个编码）、资源配置（22 个编码）相呼应；政策三大社群结构与实践子系统形成对应；政策关注的“教学”（中心性 0.38）在课程教学相关编码中得到充分体现。差距层面：政策对“教师”重视不足（中心性 0.10），但教师发展是实践核心制约（35 个编码）；政策提及“评价”（中心性 0.17），但实践缺乏明确评价标准（12 个编码）；政策提及“资源”（中心性 0.17），但实践中资源存在系统性缺失（22 个编码）。

4. 结论

本研究通过整合政策文本共词网络和访谈数据，构建了对上海市 K-12 AI 教育生态系统的全面理解。主要发现包括：

- （1）政策与实践之间的差距主要体现在政策强调技术应用，而实践更多地强调师资制约。
- （2）影响 K-12 AI 教育发展的关键因素有政策与资金、教师、资源、教材、教学和评价，其中师资问题最为突出。其中政策与资金起到引导作用，教师、资源、教材是教学的必要条件，教学需要评价的调节，构成 K-12 AI 教育的作用机制。
- （3）推动区域 K-12 AI 教育高质量发展需要采用教育生态系统的视角。

本研究的局限性主要体现在样本集中于上海，推广到其他地区需考虑区域差异。此外，研究以教育者视角为主，学生和家长视角覆盖不足。未来研究可拓展跨区域的比较研究，以及生态系统演化的纵向追踪研究，还可以从学生的视角出发研究 AI 教育系统。

针对研究发现与研究结果，本研究提出以下建议。一是完善师资培养与激励机制，建设专业化教师队伍。二是组建市级人工智能教育中心，统筹资源与平台建设。三是开发统一教材与标准，打造地方特色课程体系。综合以上建议，进一步优化区域 K-12 AI 教育生态系统。

致谢

本研究受以下项目资助：202512上海市中小学人工智能教育高质量发展研究：现状调查、瓶颈分析与对策建议。（项目编号：25Z970306211）上海市台湾同胞联谊会专项。

参考文献

- Long, Y., Luo, H., & Zhang, Y. (2024). Evaluating large language models in analysing classroom dialogue. *npj Science of Learning*, 9(1), 60.
- Yue, M., Jong, M. S.-Y., & Ng, D. T. K. (2024). Understanding K-12 teachers' technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward artificial intelligence education. *Education and Information Technologies*, 29(15), 19505–19536. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12621-2>

- 曹杨璐 & 谢忠新.(2025).人工智能赋能基础教育的区域实践推进路径——以上海市浦东新区为例.*中小学信息技术教育*,**(03)**,12-15.
- 国务院. (2017). 新一代人工智能发展规划. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm
- 上海市教育委员会. (2024). **上海市推进实施人工智能赋能基础教育高质量发展的行动方案(2024-2026 年)**.