

论大数据与人工智能在教师专业发展中的协同作用机制

李杰^{1,*}, 熊杨¹

1. 重庆安全技术职业学院, 人工智能学院, 重庆 万州, 404100

摘要: 传统教师专业发展模式因其主观性、反馈滞后与个性化不足等瓶颈, 已难以适应教育数字化转型要求。现有研究虽已关注大数据与人工智能应用, 但多将其视为独立技术, 普遍缺乏对二者内在协同作用机制的系统性探讨。鉴于此, 本文旨在构建并深入论述大数据与人工智能在教师专业发展中的协同作用机制。本文认为, 二者有效结合并非简单的技术叠加, 而是构成以教学数据为“证据基础”、以人工智能为“洞见引擎”、以教师和 AI “动态交互”为核心、能够自我完善的有机整体。该机制通过“分析-反思-再学习”动态闭环过程得以实现, 其中人工智能通过结构化分析赋能教师循证反思, 而教师深度参与则反过来赋能 AI 模型个性化与精准化, 形成相辅相成、螺旋上升的发展路径。该机制实现目标在于将教师专业发展范式引向精准化、循证化与个性化新阶段, 为构建数据驱动的教师专业文化、促进教师成为自身发展主导者提供兼具理论深度与实践可行性的路径。

关键词: 教师专业发展; 大数据; 人工智能; 协同作用; 教学行为分析

On the synergistic mechanism of big data and artificial intelligence in teachers' professional development

Jie Li^{1,*}, Yang Xiong¹

1. Chongqing Vocational Institute of Safety Technology, Chongqing, China

Abstract: Traditional teacher professional development models, plagued by subjectivity, delayed feedback, and insufficient personalization, are no longer adapting to the demands of digital transformation in education. While existing research has focused on the application of big data and artificial intelligence (AI), these approaches are often viewed as independent technologies, lacking a systematic exploration of their inherent synergistic mechanisms. Given this, this article aims to construct and thoroughly demonstrate the synergistic mechanisms between big data and AI in teacher professional development. This article argues that an effective integration of these two approaches is not simply a technological overlay, but rather a self-perpetuating, organic whole, anchored by instructional data as the "evidence base," AI as the "insight engine," and the dynamic interaction between teachers and AI. This mechanism is implemented through a dynamic closed-loop process of "analysis-reflection-relearning," in which AI empowers teachers' evidence-based reflection through structured analysis, while deep teacher engagement, in turn, personalizes and refines AI models, forming a mutually reinforcing, spiraling development path. This mechanism aims to guide the teacher professional development paradigm toward a new stage of precision, evidence-basedness, and personalization, providing a theoretically robust and practically feasible path for building a data-driven teacher professional culture and empowering teachers to become leaders in their own development.

Keywords: Teacher professional development; big data; artificial intelligence; synergy; teaching behavior analysis

教育数字化转型已成为国家战略核心议题之一。《中国教育现代化 2035》与《新时代基础教育强师计划》等政策文件将教师队伍建设提升至前所未有的战略高度，打造高素质专业化教师队伍成为教育强国建设的基石。《国家教育数字化战略行动》的实施标志着我国教育技术发展从基础应用转向以数据为核心、智能为驱动的深度融合阶段。

传统教师专业发展模式依赖专家经验与现场观摩，其固有瓶颈日益凸显，难以胜任新时代教师发展需求。大数据与人工智能被视为赋能教师专业发展的关键驱动力，但当前研究多停留在两种技术的独立应用探讨，缺乏对二者协同作用机制的系统性理论剖析。

本研究旨在超越技术叠加的认知局限，深入探讨大数据与人工智能在教师专业发展中的协同作用机制。通过理论建构与机制分析，本研究构建了以教学数据为证据基础、人工智能为洞察引擎、人机交互为迭代核心的动态闭环系统，以期为国家教育数字化战略的有效落地提供理论支撑与实现路径。

1 从独立赋能到协同发展的理论转向

1.1 教师专业发展的现实瓶颈与变革诉求

传统教师专业发展模式以听评课、专家讲座、师徒结对为主要形式，在传递经验、促进交流方面发挥重要作用^[1]。然而，在教育数字化深入推进背景下，其局限性日益凸显。

主观性与经验依赖问题突出。听评课与专家指导的评价过程高度依赖观察者的知识背景与个人偏好，缺乏统一客观的参照标准。对同一教学活动，不同评价者可能得出相悖结论，使教师在接受反馈时困惑无措，难以进行精确诊断与系统改进。

碎片化与反馈滞后特征明显。传统观察指导呈“快照式”特点，截取教学过程孤立片段，难以反映教学行为全貌与长期轨迹。反馈通常在教学活动结束后才给出，延迟性削弱即时干预效果，导致知行分离^[2]。

一刀切与个性化不足并存。集体培训内容设计着眼于群体共性需求，难以兼顾教师在学科背景、教龄、能力水平等方面的个体差异，造成资源浪费与效能低下。

传统模式在评价客观性、过程连续性、支持个性化三个维度均面临瓶颈，迫切需要超越主观经验、实现循证分析的教师专业发展新范式。

1.2 技术赋能的独立路径及其局限性

大数据技术路径的价值与困境。大数据技术通过多模态数据采集，为教学分析提供详实客观证据，摆脱主观记忆束缚^[3]。但海量原始数据缺乏高效分析工具时易造成信息过载，陷入“有数据、无解释”困境，数据价值难以有效挖掘。

人工智能技术路径的能力与短板。人工智能在模式识别、智能诊断方面表现优异，可提供标准化智能支持。但脱离真实教学大数据，AI 分析缺乏准确性基础，反馈往往因脱离具体情境而空泛，呈现“有智能、无根据”问题^[4]。

两种技术独立应用时的局限性恰好形成功能互补关系，表明需超越割裂的工具性思维，走向整合协同的发展道路。

1.3 协同作用机制的内涵界定与研究价值

概念界定：“协同作用机制”是指在教师专业发展场景中，大数据与人工智能相互依赖、相互促进，通过动态交互共同完成教学行为深度分析和教师发展精准赋能，整体效果远超二者独立应用效果之和的系统性运行原理。

如图1所示，该机制包含三个层面：大数据提供客观连续的教学行为证据基础；人工智能作为引擎实现从原始数据到教育洞见的价值转化；协同作用核心在于二者形成的动态双向赋能关系，构成自我优化的有机整体。

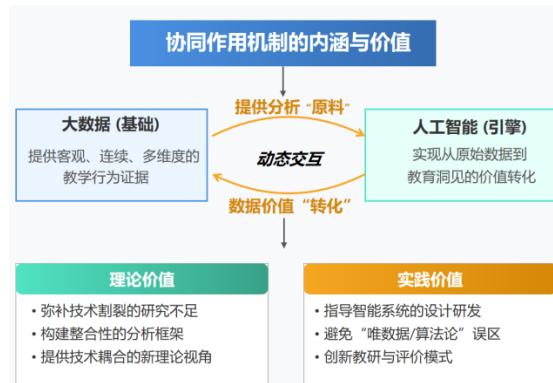


图1 协同作用机制的内涵与价值

Fig. 1 Connotation and Value of the Mechanism of Synergistic Effect

大数据与人工智能协同作用机制研究的价值体现在两个层面。在理论层面，本研究有助于弥补现有研究将两种技术割裂看待的不足，通过构建整合性分析框架，从而丰富“技术—教育”融合理论内涵，为相关领域提供新的理论视角。在实践层面，研究成果可为智能型教师专业发展系统设计提供理论指导，有望推动教师专业发展范式转型，并有效避免“唯数据论”或“唯算法论”的认知误区。

2 协同作用的内在机理：基于“数据-智能-发展”的分析框架

2.1 大数据为智能分析提供基础与证据

大数据是构成协同机制的基础性前提。机器学习模型的分析能力本质上源于对大规模、高质量数据的深度学习过程。在教育领域，教学数据呈现多模态特征，涵盖课堂录像捕捉的师生交互模式、录音记录的话语类型分布以及在线平台生成的行为序列轨迹等丰富信息。智慧课堂解决方案通过系统性采集这些过程性数据，为后续智能分析奠定坚实基础^[5]。

更为重要的是，大数据为智能分析提供客观、可追溯的证据支撑，这是获得教师专业认同与信任的关键所在。与传统评价方式缺少客观证据不同，大数据技术能够将抽象的教学行为固化为可量化、可验证的客观事实。以 TeachFX 平台为例，该平台基于录音数据的智能分析技术，能够生成包含师生发言占比、提问类型构成、学生等待时长等关键指标的量化仪表盘^[6]。此类工具的价值在于通过将对话转化为客观数据，有效地将分析焦点从主观评判转移到具体行为事实的共同探讨，从而为教师开展自我反思与在岗学习提供有力支撑。

2.2 人工智能实现从“数据”到“洞见”的价值转化

人工智能承担价值转化的核心任务，将海量原始教学数据提炼为具有指导意义的教育洞见。这一转化包含两个层面：教学行为的量化解码与深度模式识别。

人工智能通过计算机视觉、自然语言处理技术，将非结构化教学数据转化为结构化指标，如师生发言时长、提问句式构成、学生平均发言长度等。其真正价值在于将量化指标与科学教学框架进行关联分析，揭示教学意义。

以丹尼尔森教学框架为例，其“领域 3：教学”中的“3b：使用提问和讨论技巧”对教师引导高水平对话能力提出要求。TeachFX 生成的师生活语比、开放性问题比例等数据，为分析教师在该构件上的表现提供量化证据^[6]。教师获得的不再是诸如“说了 80%的话”这一孤立数据，而是“课堂话语模式在多大程度上支持或限制了学生高阶思维”这一可供反思的专业洞见。

2.3 大数据与人工智能的动态交互赋能

动态交互赋能构建教师与 AI 共同演进的反馈循环系统。系统允许教师输入专业发展目标，如“提升学生高阶思维能力”。AI 据此调整分析权重，优先识别探究性提问、批判性讨论相关行为片段。当教师上传新数据后，系统实时更新分析结果，展示行为与目标间的差距变化^[7]。

AI 分析结论通过可视化呈现给教师，教师可验证、评论或标记洞见。教师提供的富含情境的反馈作为标注数据，用于 AI 模型的增量学习。这使 AI 从通用模型演变为深度适配教师教学风格的个性化模型。

该协同系统中，AI 承担海量数据处理与复杂模式识别，将教师从低层次观察工作中解放。教师发挥情境理解、价值判断、创造性设计优势，为 AI 设定目标、校准方向，并对复杂教学情境进行意义阐释。这种人机协同构成了协同作用机制的核心动力。

2.4 协同效应驱动教师专业发展的精准化与个性化

协同机制的根本目标在于重构传统教师专业发展模式，推动其向精准化与个性化方向转型。

精准化实现路径。该路径的核心在于将支持与干预策略从宏观普适性转向微观靶向性，从而实现对具体教学行为的精确定位与诊断。与传统教研指导缺乏可操作性的问题相比，协同机制能够生成基于客观数据的颗粒化诊断报告。通过系统化匹配，为教师提供具有高度针对性的资源与改进建议，如探究性问题设计技巧、思考时间延长策略等专题性支持资源。这种全链条精准化模式确保教师专业发展努力能够聚焦于关键改进环节，提升发展效率。

个性化构建机制。该机制建立在充分认知教师个体差异性基础之上，致力于提供契合不同发展阶段、学科特征的定制化专业支持。AI 分析系统基于教师个体数据进行深度学习，其优化方向受个人目标设定与反馈机制引导，从而产出高度定制化的发展建议。该机制能够有效识别不同学科教师的话语模式差异，准确把握新手教师与资深教师的不同发展需求特点。支持服务呈现非线性、按需供给的特征，使教师能够灵活开展自我诊断与自主学习。最终，该机制产出动态演进的个人专业能力发展画像，全程记录教师成长轨迹并提供个性化路径指引，实现伴随式专业发展支持^[8]。

3 讨论

本文构建并论述了大数据与人工智能在教师专业发展中的协同作用机制，其核心价值在于推动传统主观经验驱动模式向基于客观证据、由教师深度参与的内生性成长模式转变。

本研究的结论，首先验证并深化了“循证实践”在教师日常教学过程中的应用潜力。与以往侧重于宏观数据的循证研究不同，本机制通过技术手段将非结构化的课堂行为转化为可分析的证据，这与 Petrilli (2024) 等人^[6]倡导的“下一代课堂观察”理念相一致。但本研究的独特之处在于，并未将技术视为单一工具，而是揭示了“数据、智能、教师”三者动态交互、相互增强的内在运行逻辑，

为相关研究提供了更具系统性的理论框架。

其次，本研究阐释的“动态交互赋能”过程，为机人协同理论在教育领域的应用提供了具体的实现路径。相较于多数研究关注AI单向的“指导”或“辅助”作用，本研究强调，在教师专业发展这一复杂活动中，最有效的模式是教师与AI相互“校准”、共同演进的协同关系。

然而，本研究作为一个理论构建性探索，也存在其局限性。本文侧重于机制的理论阐释，缺乏大规模、长周期的实证检验，其在真实教学情境下的应用效果与普适性有待未来深入探索。此外，对于数据伦理、算法偏见等关键性风险问题，本文亦未能展开系统性的深入剖析，这些是该机制能否健康发展的核心前提，值得未来进行专题研究。

展望未来，本研究提出的协同机制为开发新一代智能型教师发展平台提供了理论蓝图，也为推动“数据驱动”的教研模式创新提供了方法论支持。其更深远的意义在于，有望催生一种基于证据的、探究性的教师专业文化，这对于提升整个教师队伍的专业素养，推动教育高质量发展具有重要的实践价值。

4 结论

本研究系统地探讨了大数据与人工智能在教师专业发展中的协同作用机制。研究结果表明，二者有效结合并非简单的技术叠加，而是构成以教学数据为“证据基础”、以人工智能为“洞察引擎”、以教师和AI“动态交互”为核心、能够自我完善的有机整体。

该机制通过“分析-反思-再学习”闭环过程，实现了教师专业发展模式的根本性转变：从传统模式的主观性、模糊性与非个体化特征，向新范式的精准化、循证化与个性化优势转化。这一转变的深层意义在于将教师从被动受训者转变为自身专业发展的主导者与研究者，从而为数字时代背景下教师队伍高质量、内涵式发展提供兼具理论深度与实践可行性的实现路径。

参考文献

- [1] 张雪凌, 龙宝新. 人工智能赋能教师专业发展：机遇、挑战与路径[J]. 教育理论与实践, 2025, 45(08):27-32.
- [2] 秦海燕. 数字教育赋能乡村教师专业发展的困境与出路[J]. 西部素质教育, 2025, 11(04): 134-137.
- [3] 程岭, 李雅靓, 温馨, 等. 教育数字化转型赋能教师专业发展——基于“内外协同”培养模式视角[J]. 当代教师教育, 2025, 18(01): 44-51.
- [4] 黄涛, 黄文娟, 张振梅, 等. 人工智能何以赋能教师专业发展：理论模型与实践路向[J]. 现代远程教育研究, 2025, 37(01):35-44.
- [5] 赵莹, 邱伟芳. 人工智能视域下高校教师专业发展的实践转向[J]. 继续教育研究, 2023(09):71-75.
- [6] Petrilli, Michael J. "Next-Gen Classroom Observations, Powered by AI." Education Next 24.4 (2024): 47-55.
- [7] 林晓玲. 基于大数据人工智能的高校英语教师专业发展研究[J]. 江西电力职业技术学院学报, 2023, 36(07):94-96.
- [8] 黄慕雄, 林韩辉, 罗永霞, 等. 基于大数据融合的多源多层教师专业发展分析模型构建——以广东省教师教育大数据智慧系统为例[J]. 电化教育研究, 2021, 42(05):114-121.

基金项目：重庆安全技术职业学院校级教学改革项目《大数据驱动的教师教学行为分析与专业能力提升研究》(AQJG24-17)，万州区社会科学重点课题《万州区三峡移民红色文化基因融入职业教育体系的创造性转化研究》(WZKT2025170)。

^{1,*} **第1作者：**李杰(1998-)，男，工学硕士，研究方向：职业教育；计算机视觉。E-mail: 18302328324@163.com。