

AI 让每一名学生被看见：基础教育“规模化个性化”张力的重构逻辑与治理路径

张金龙

长江师范学院，重庆 408100

DOI: 10.61369/ETR.2026010015

摘要：基础教育中的“规模化管理个性化学习”张力源于学生学习过程、认知结构与情绪状态等信息的长期不可见。人工智能为改善这一结构性困境提供了新的可行路径。本文概括 AI 通过多模态感知、学习分析与自适应支持实现学生可见性的三重逻辑，并提出“输入—中介—输出”模型，说明其如何在规模化情境中支撑个性化教学。文章进一步凝练数据治理、教师专业重塑与评价制度创新三大治理支柱，指出 AI 的价值在于增强教师能力，使教育由“平均化”迈向“因材施教”。

关键词：人工智能；规模化管理；个性化学习；学习分析；教育治理

AI Empowers Every Student to Be "Seen": Reconstruction Logic and Governance Paths for the "Scale-Personalization" Tension in Basic Education

Zhang Jinlong

Yangtze Normal University, Chongqing 408100

Abstract: The tension between large-scale management and personalized learning in basic education arises from the long-standing invisibility of students' learning processes, cognitive states, and emotional experiences. Artificial intelligence (AI) provides a feasible pathway to address this structural issue. This paper outlines how AI enhances student visibility through multimodal sensing, learning analytics, and adaptive instructional support, and proposes an "input - mediation - output" model illustrating its role in enabling personalization at scale. It further distills three governance pillars—data infrastructure, teacher professional development, and assessment reform—and argues that AI enhances rather than replaces teachers, enabling a shift from average-based instruction to genuinely individualized learning.

Keywords: artificial intelligence; large-scale management; personalized learning; learning analytics; educational governance

一、“规模化个性化”张力的提出与“可见性”问题的凸显

在基础教育体系中，“规模化管理”一直是现代国家普及义务教育的核心治理逻辑。大班额、统一课程、标准化考试与行政科层制度共同构成了保障教育公平与运行效率的基本框架。然而，这种制度性结构同时带来了一个长期难以解决的核心困境：学生差异被压扁为“平均状态”，个体需求、学习节奏、情绪体验与潜在能力难以被及时识别，“每一名学生被看见”成为教育现代化所面临的关键挑战。

随着人工智能（AI）深度融入教育场景，基础教育的运行机制发生了重要变化。国家层面的政策文件，如《教育数字化战略行动》与《关于构建优质均衡的基本公共教育服务体系的意见》，均强调智能技术必须服务于教育质量提升与公平促进，将“精准识别学生需求”视为数字化转型的重要方向^[1]。UNESCO《2023 全球教育监测报告》也指出，技术若被正确使用，将有助于实现“包容性质量”的教育目标^[2]。

在此背景下，本研究从理论逻辑与实践治理的双重视角出发，探讨 AI 如何通过重构“学生可见性”，突破规模化管理对个

性化学习的限制，为基础教育提供新的系统性治理路径。本文拟从三个核心问题展开：规模化管理为何导致学生“不可见”？AI 如何通过新的感知、认知与行动机制让个体重新“被看见”？教育系统如何通过技术、教师、制度与文化的协同治理形成可持续的支持体系？

二、规模化管理下学生“不可见性”的表现与根源

在规模化教育体系中，学生“不可见性”并非偶然，而是制度运行机制长期积累的结果。本文结合系统治理视角，将不可见性表现概括为四个层面，同时分析其深层制度根源。

（一）规模化管理下学生“不可见性”的四个表现

第一，学习过程不可见，片段性信息难以支撑真实判断。传统教学依赖结果性评价，如单元测验、期末考试或课堂表现记录，难以捕捉学生学习过程的动态变化。教师通常只能基于有限信息做出判断，学习策略、认知波动与理解路径等关键过程常被忽略，导致决策滞后。学习分析与多模态技术的发展部分源于这一缺口。研究指出，过程数据缺失是规模化课堂无法实现高质量个性化教学的根本原因^[3]。

第二，认知结构不可见：教师无法了解学生真实的知识状态。学生的概念理解、知识网络、错误模式等属于“不可见认知”，教师在大班额环境中难以深入诊断。即便通过课堂互动进行识别，也易受注意力分配限制。知识图谱技术与认知诊断模型正是试图解决这一难题，但在传统教学环境中缺乏数据支持，教师只能依赖经验判断^[4]。

第三，情绪与动机不可见，关键学习因素无法量化呈现。学生的情绪状态、投入程度与学习动机是影响学习效果的重要因素，但传统课堂缺乏实时捕捉机制，教师往往只能观察到表层行为。情感计算研究表明，学生的情绪波动对学习成效具有显著影响，但在规模化管理逻辑下，这类因素长期被低估^[5]。

第四，潜在能力不可见，评价制度导致能力呈现过度单一化。统一考试制度强化了对知识掌握与技能测试的关注，而创新能力、合作能力、兴趣倾向等非认知能力难以进入评价体系。UNESCO指出，全球教育系统普遍存在“能力呈现狭窄”的问题，使许多潜能无法被及时识别并支持^[2]。

（二）效率逻辑压倒个性逻辑：规模化管理下学生“不可见性”的根源

在基础教育体系中，学生“不可见性”并非由于教师专业能力不足，而主要源自规模化管理强调效率与统一性的制度逻辑。为保障大规模教育系统稳定运行，学校依赖统一课程、统一进度与标准化教学流程，这些机制在提升公平与可管理性的同时，也客观压缩了学生的多样性，使不同学习节奏、能力结构与兴趣取向被纳入同一轨道。标准化逻辑在操作层面要求教师以“平均学生”为参照组织教学，从而弱化了对个体差异的关注。在大班额环境中，教师有限的注意力资源更难支持对所有学生进行细致、连续的观察，许多学生的真实学习状态因此被迫“隐身”。

评价制度的单一化进一步加剧了不可见性。结果导向的考试体系将学生发展高度浓缩为分数与排名，使学习过程、认知策略、情绪波动与潜在能力等多维度表现难以进入正式评价框架。教师在制度压力下更倾向关注“能被测试呈现”的学习结果，而忽略难以量化但却关键的个体差异。由此，学生不可见性不是零散问题，而是一种系统性、结构性现象，其根源在于效率逻辑对个性逻辑的长期压倒。要真正改变这种不可见状态，必须突破传统规模化框架，在技术赋能与教育治理的协同推进下，重建支持个性化发展的制度基础。

三、AI 重构“学生可见性”的三重逻辑

人工智能的价值并不在于“替代教师”，而在于突破规模化制度对学生可见性的限制，让教师能够理解、关注并回应每一名学生。本文将 AI 重构学生可见性的机制概括为“感知逻辑—认知逻辑—行动逻辑”三重结构，构成一个由数据驱动的可见性链条。

（一）感知逻辑：多模态数据拓展教师“看见”的边界

传统课堂主要依赖视觉观察、语言互动等单一渠道，信息采样有限且不连续。AI 则通过学习日志、行为轨迹、语音分析、笔迹识别、点击流数据、面部表情与情绪信号等多模态数据，使学生学习过程得以系统捕捉与量化呈现。

研究表明，多模态学习分析能够显著提升教师对学习行为与参与度的感知能力，使“过程信息”从隐性变为显性^[6]。这种拓展

的感知能力打破了规模化课堂中教师注意力资源的限制，使“被忽略的学生”能够进入教师视野。例如，沉默但认真、或活跃但困惑的学生，都能通过系统捕获行为特征而获得关注。

因此，AI 的第一价值在于：让学习行为与情绪状态可被持续“看到”。

（二）认知逻辑：学习分析与知识图谱使学生“被理解”

感知只是第一步，关键在于对数据的解释。AI 利用学习分析技术识别行为模式、学习策略与学习节奏，利用知识图谱刻画知识结构与能力项之间的关联，借助认知诊断模型识别错误来源与思维路径，从而形成对学生“认知状态”的深度理解。

Siemens (2013) 提出学习分析的核心目的在于“理解和优化学习”^[7]，而人工智能为此提供了前所未有的计算工具。根据牟艳娜等研究，知识图谱能够形成学生动态知识状态模型，帮助教师穿透学生表层表现，理解其概念掌握情况与误解模式^[8]。

因此，第二重逻辑实现的是：让学生的认知结构变得透明、可解释、可推断。

（三）行动逻辑：自适应系统与决策支持促进精准干预

基于前两重逻辑，自适应学习系统能够为每名学生生成差异化学习路径，包括任务难度、内容排序、练习数量与即时反馈等方面的动态调节。与此同时，教师端的决策支持系统可将班级整体与单个学生的学习状态转化为可视化报告，为教师提供干预建议。

研究指出，AI 决策支持并非替代教师，而是让教师更容易进行分层教学、分组指导与即时干预，从而实现规模化情境下的“个性化供给”^[9]。

因此，AI 的第三重可见性机制是：让教师能够据此采取行动，使“可见性—支持性”形成闭环。

四、AI 重构“规模化管理—个性化学习”张力的整体逻辑模型

AI 之所以能够推动基础教育从“规模效率”迈向“包容质量”，关键在于它改变了系统的运行机制，使规模化与个性化不再是二元冲突，而成为可协同的结构。本文将这一协同机制概括为“输入结构—中介结构—输出结构”模型。

1. 输入结构：从结果数据走向全景数据

传统教育系统的输入数据主要是分数、作业与课堂观察，属于低频、片段化数据。AI 的引入使输入结构变为高频数据、过程性数据、多维行为与情绪数据。

Di Mitri 等的研究证明，多模态输入能够捕获学习中的动作、表情、互动与认知行为，使教育决策能以“更丰富的证据”为基础^[10]。这一结构改变为精准教学奠定基础，使“规模化班级”能够拥有“个性化输入”。

2. 中介结构：从经验判断走向智能分析与协同决策

中介结构是张力重构的核心，由三个要素构成，一是学习分析 (Learning Analytics)，即对行为、策略、学习节奏进行模式分析。二是知识图谱 (Knowledge Graph)，用来构建动态知识状态模型。三是教师—AI 协同机制 (Hybrid Intelligence)，通过可视化与建议，辅助教师决策。

Molenaar (2022) 指出，未来教育的关键在于“人类智能与人

工智能的协同融合”，而非相互替代^[11]。这说明教师在中介结构中仍然占据主体位置。通过这一机制，AI使规模化情境具备了精准识别与深度理解的能力，从而让原本的压缩性结构变得更加灵活。

3. 输出结构：从统一教学走向规模化个性化

在新的输入与中介机制下，输出结构从传统的“一刀切教学”转变为“规模化的个性化教学”，主要表现为个性化学习路径生成，分层教学的可操作化，预警机制与精准干预，动态形成性评价体系等。

祝智庭指出，数字化转型的目标不是单纯技术叠加，而是教育生产方式的整体变革^[12]。因此，输出结构的本质是：让系统能够以规模化方式提供个性化支持，而非依赖教师额外劳动。

五、实现“每一名学生被看见”的治理路径

AI的技术潜力只有在教育治理体系协同变革的条件下，才能真正转化为“每一名学生被看见”的现实能力。实现“每一名学生被看见”的治理路径可概括为三大支柱框架，即数据与技术基础、教师专业重塑、评价与制度创新。

1. 数据与技术基础：构建可见性的公共基础设施

可见性的实现依赖稳定、统一与安全的数据治理体系。OECD指出，教育系统必须建立覆盖数据采集、存储、共享与使用的完整制度框架^[13]。这意味着基础教育应在以下方面构建可见性的公共基础设施：一是构建统一的数据标准，以确保不同平台间可互操作。二是构建数据质量与安全保障，避免错误数据与隐私风险。三是构建可解释AI体系，实现算法结果透明、可追溯、可质询。四是构建智能学习空间，形成支持多模态采集的课堂与课后环境。

胡艺龄等的研究强调，数据治理已经从技术议题上升为区域教育治理现代化的重要抓手^[14]。这意味着“数据基础设施”是可见性实现的首要前提。

2. 教师专业重塑：让“可见性”转化为“行动力”

无论AI多么先进，教育干预的执行人仍然是教师。美国教育部的研究指出，AI的价值取决于教师如何与其协作^[15]。教师必须从传统的“知识讲授者”向“学习诊断者—学习设计者”转型。

教师专业重塑的三个关键方向，一是数据素养，能够理解行为指标、学习可视化与认知诊断结果。二是AI素养，能够使用智能工具，并对算法偏差保持警惕。三是协同教学能力，在AI提供的信息基础上，设计分层、分组与差异化教学活动。

研究表明，当教师参与AI系统的设计、调试与反馈时，AI的有效性显著增强^[9]。这意味着教师不仅是用户，更是共建者。

3. 评价与制度创新：让个性化教学具备制度合法性

制度是教育行为的最终决定因素。如果评价体系仍以结果中心与标准化考试为主，个性化教学无法真正落地。联合国教科文组织的报告指出，学习过程证据与多维能力评估应成为未来基础教育的新方向^[2]。

因此，评价与制度治理应在以下方面实现创新。一是从结果评价转向证据评价，将行为、策略、过程、情绪等纳入评价。二是形成性评价常态化，依托学习分析生成持续化的“学习档案袋”。三是能力框架创新，推动国家、省市层面将创造力、合作能力、数字素养纳入学习成果框架。四是隐私与伦理制度建设，明

确学生画像边界、数据删除权、算法审计机制。

只有当制度为个性化学习提供合法性与操作空间时，“可见性”才能真正转化为成长性支持。

六、结论

“规模化管理—个性化学习”张力是现代教育体系的结构矛盾。传统规模化运行逻辑强调效率、统一与可管理性，而个性化学习要求关注学习节奏、认知结构、情绪体验与潜能多样性。人工智能通过“感知—认知—行动”三重逻辑，使学生的学习过程、能力结构与发展需求得以重新可见，进而重构规模化教育体系的运行机制。

AI的价值不在于替代教师，而在于拓展教师能力边界，使其能够在规模化情境中实施个性化支持。在“输入—中介—输出”结构中，AI将学习数据转化为可解释的洞察，并最终生成能被教师采用的行动方案，为规模化教育提供个性化供给的新路径。

未来基础教育的核心任务，不是单纯推广技术，而是构建数据基础设施、提升教师AI素养、推进评价制度改革与学校文化创新。在治理体系协同推进的基础上，“让每一名学生被看见”将成为可能，教育也将从“平均主义”迈向“因材施教”，从“规模效率”迈向“包容质量”。

参考文献

- [1] 中共中央、国务院. 关于构建优质均衡的基本公共教育服务体系的意见[Z]. 北京：人民出版社，2023.
- [2] UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education—A Tool on Whose Terms?[R]. Paris: UNESCO, 2023.
- [3] Zhai X, Chu H C, Chai C S, Jong M S Y. A review of AI education in K-12: The evolving roles of AI and implications for assessment[J]. Computers & Education: Artificial Intelligence, 2023, 4: 100125.
- [4] Baker R S, Inventado P S. Educational Data Mining and Learning Analytics: Applications to Construction of Student Models and Their Use in Educational Systems[M]//Lang C, Siemens G, Wise A F, Gašević D, eds. The Handbook of Learning Analytics. 2nd ed. Beaumont, AB: SOLAR, 2022.
- [5] 冯晓英, 王悦, 赵丹, 等. 在线学习中基于多模态数据的情感计算模型及应用研究综述[J]. 电化教育研究, 2023, 44(1): 60-68.
- [6] Di Mitri D, Schneider J, Specht M, Drachler H. Multimodal Learning Analytics for Assessing Motor Skills[A]//Mangaroska K, Gašević D, eds. Handbook of Learning Analytics. 2nd ed. Beaumont, AB: SOLAR, 2022.
- [7] Siemens G. Learning Analytics: The Emergence of a Discipline[J]. American Behavioral Scientist, 2013, 57(10): 1380-1400.
- [8] 牟艳娜, 胡艺龄. 教育知识图谱：赋能规模化因材施教的底层架构[J]. 现代远程教育研究, 2022, 34(6): 12-21.
- [9] Van Leeuwen A, Rummel N. Orchestration tools for teachers in the context of learning analytics: A state-of-the-art review[J]. Computers & Education, 2022, 190: 104621.
- [10] Di Mitri D, Schneider J, Specht M, Drachler H. Multimodal Learning Analytics for Assessing Motor Skills[A]//Mangaroska K, Gašević D, eds. Handbook of Learning Analytics. 2nd ed. Beaumont, AB: SOLAR, 2022.
- [11] Molenaar I. Towards hybrid human-AI learning technologies[J]. European Journal of Education, 2022, 57(4): 632-645.
- [12] 祝智庭, 胡姣. 教育数字化转型的实践逻辑与发展机遇[J]. 电化教育研究, 2022, 43(1): 5-15.
- [13] OECD. Opportunities, Guidelines and Guardrails for Effective and Equitable Use of AI in Education[R]. Paris: OECD Publishing, 2023.
- [14] 胡艺龄, 王开泳, 杨现民. 数据驱动的区域教育治理现代化：逻辑、框架与路径[J]. 中国电化教育, 2023(6): 50-58.
- [15] U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations[R]. Washington, DC: U.S. Department of Education, 2023.