

协同治理视角下教育数据赋能高校教学质量提升的机制与路径研究

刘 瑾, 郑玉清

山东农业大学网信中心, 山东 泰安

收稿日期: 2025年7月14日; 录用日期: 2025年8月13日; 发布日期: 2025年8月21日

摘 要

在数字经济与教育现代化转型背景下, 本研究构建了教育数据赋能高校教学质量提升的协同治理理论框架与实践路径。针对传统治理模式中管理碎片化、决策经验化、资源错配化等深层困境, 提出“数据治理-协同决策-智能服务”三位一体机制: 通过数据采集标准化、校级数据中台建设及隐私计算技术, 构建教育数据要素流通底座; 基于多元主体参与的分布式决策网络与动态监测系统, 实现教学质量智能优化; 依托教师数据素养认证、学生个性化学习激励及数据溯源问责机制, 形成治理内生动力。研究证实, 该体系可推动高校从“经验管理”向“数据治理”转型, 显著提升资源配置效率与教学决策科学性。未来, 需深化多模态数据融合、完善教育数据法治框架, 并培育师生数字素养, 以实现“因材施教”与“教育公平”的双赢局面, 为高等教育质量提升提供系统性解决方案。

关键词

协同治理, 教育数据赋能, 高校教学质量, 数字化转型, 数据治理机制

Research on the Mechanisms and Pathways of Education Data Empowering the Improvement of University Teaching Quality from the Perspective of Collaborative Governance

Jin Liu, Yuqing Zheng

Network Information Center, Shandong Agricultural University, Tai'an Shandong

Received: Jul. 14th, 2025; accepted: Aug. 13th, 2025; published: Aug. 21st, 2025

Abstract

In the context of the deep integration of the digital economy and knowledge economy, this study constructs a theoretical framework and practical pathway for education data empowering the improvement of teaching quality in universities. Addressing the deep-seated dilemmas of traditional governance models, such as fragmented management, experience-driven decision-making, and resource misallocation, it proposes a “data governance-collaborative decision-making-intelligent service” integrated mechanism. This framework establishes a foundation for the circulation of educational data elements through standardized data collection, the construction of a university-level data middleware platform, and privacy-preserving computing technologies. Based on a distributed decision-making network involving multiple stakeholders and a dynamic monitoring system, it realizes intelligent optimization of teaching quality. By relying on mechanisms such as teacher data literacy certification, student personalized learning incentives, and data traceability accountability, it forms an endogenous driving force for governance. The research confirms that this system can drive the transformation of universities from “experience-based management” to “data-driven governance,” significantly enhancing the efficiency of resource allocation and the scientific nature of teaching decisions. Looking forward, it is essential to deepen the integration of multimodal data, improve the legal framework for educational data governance, and cultivate the digital literacy of teachers and students to achieve a dual breakthrough in “large-scale personalized teaching” and “equitable education,” providing a systematic solution for the quality revolution in higher education.

Keywords

Collaborative Governance, Education Data Empowerment, University Teaching Quality, Digital Transformation, Data Governance Mechanism

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在数字经济与知识经济深度融合的时代背景下,高等教育质量提升已成为国家创新驱动发展战略的核心问题。教育部明确提出“以数据驱动精准教学”的转型方向,要求高校构建“用数据说话、用数据决策、用数据管理”的新型治理模式。这一政策导向标志着高等教育治理从经验驱动向数据驱动的范式转变,教育数据作为核心生产要素的战略地位日益凸显。

教育数据凭借其全流程追溯、多维度关联与智能化分析的特性,为破解传统教学质量治理难题提供了创新路径。理论上,教育数据可实现教学行为的精准画像、教学资源的优化配置与教学效果的持续改进。然而,实践中教育数据的应用仍面临深层困境:技术层面存在数据采集标准不一、分析模型泛化能力不足等问题;制度层面呈现管理权限分散、利益协调机制缺失等矛盾;主体层面则凸显多元参与者协同动力不足、数据素养参差等短板。这些挑战共同指向一个核心命题——如何构建科学的数据治理机制,以实现数据价值向教学质量的实质性转化。

协同治理理论为破解上述难题提供了理论支点。该理论强调通过多元主体间的资源共享、目标耦合与行动协同,构建动态平衡的治理网络,其核心逻辑与教育数据治理的跨域性、复杂性高度契合[1]。本

研究立足这一理论视角, 聚焦教育数据赋能高校教学质量提升的内在机理, 试图回答以下关键命题: 在协同治理框架下, 教育数据如何通过治理机制创新驱动教学质量提升? 需要构建何种路径模型以实现技术赋能与制度创新的深度融合? 基于对协同治理与教育数据赋能逻辑关联的系统结构, 本研究提出“数据治理-协同决策-智能服务”三位一体的理论框架, 为高校破解“数据孤岛”“技术浅层化”“协同缺失”等难题提供可操作的解决方案, 为高校数字化转型与教学质量治理现代化提供实践参考。

2. 核心概念界定

2.1. 协同治理: 多元主体动态平衡的治理网络

协同治理理论起源于 20 世纪 90 年代的公共管理改革实践, 其核心在于通过制度化协作机制, 将分散的治理主体整合为功能耦合的网络体系, 以实现公共利益最大化[2]。这一理论突破了传统治理的垂直管控逻辑, 强调通过平等协商、资源共享、风险共担, 构建多元主体协同参与的治理生态。在教育数字化转型背景下, 协同治理理论为破解教育数据治理的碎片化、技术应用的浅层化、主体参与的被动化等难题提供了理论视角。

在教育场景中, 协同治理需突破传统二元结构, 纳入企业(技术供应商)、社会(第三方评价机构)、师生(数据生产者与消费者)等主体, 构建“政产学研用”五位一体格局[3]。这一格局的特征包括:

多元主体重构: 明确各主体角色与权责, 如高校建设数据中台, 企业提供技术解决方案, 研究机构开发分析模型, 师生参与数据生产与反馈。

动态平衡机制: 设计利益协调规则(如数据收益分配)、权力边界划定(如校级数据委员会决策权)与风险共担协议(如数据泄露责任追溯), 确保各方在数据共享、模型共建、成果共用中形成持续互动[3]。

2.2. 教育数据赋能: 数据要素驱动的教学质量提升

教育数据赋能是通过教育数据的采集、分析与应用, 推动教学质量提升的创新模式。其核心在于将教育数据视为关键生产要素, 涵盖学生行为数据(如学习轨迹、互动参与)、教师教学数据(如教学设计、课堂实录)及课程资源数据(如知识图谱、题库质量)等多维度信息, 构建起教育全要素的数字化映射体系[4]。

该模式依托学习分析、人工智能与大数据技术, 深度挖掘数据价值。例如, 通过序列模式挖掘优化学习路径, 利用社会网络分析识别学习共同体, 借助情感计算监测学习投入度, 并运用自然语言处理、计算机视觉等技术实现教学行为的智能感知与诊断, 为精准教学决策提供科学依据。

最终, 通过构建“数据采集-模型训练-决策反馈-效果评估”的闭环治理生态, 实现教学质量管理的智能化迭代。这一机制不仅推动教学决策从经验驱动转向数据实证, 更促进教育系统形成持续优化的动态能力, 为教学质量跃迁提供系统性保障。

2.3. 协同治理与教育数据赋能的逻辑契合性

协同治理与教育数据赋能的耦合逻辑, 核心在于破解“数据富集但价值稀缺”的治理悖论[5]。这一耦合通过三个维度实现: 首先, 数据治理协同化, 通过多元主体协作建立统一的数据标准、共享平台和安全体系, 打破数据孤岛, 实现教育数据的互联互通; 其次, 决策过程智能化, 运用数据模型和算法辅助决策, 推动教育治理从经验判断向数据驱动转变; 最后, 价值创造网络化, 构建“数据供应商-高校-用人单位”的价值链条, 促进教育数据的持续增值和循环利用。

在这一治理框架下, 各治理主体角色发生动态重构: 高等教育部门成为规则制定者, 负责制定数据标准与伦理规范; 高校作为数据枢纽, 建设数据中台与智能应用; 企业提供技术解决方案, 如隐私计算

平台; 研究机构开发分析模型, 支撑科学决策; 用户(师生)则积极参与数据生产与反馈, 提升数据素养。这种角色重构形成了“生产 - 使用 - 反馈”的良性循环, 推动了教育治理的现代化。

3. 高校教学质量治理的现状

3.1. 传统治理模式的深层困境

当前高校教学质量治理仍深陷传统模式的窠臼, 其核心矛盾集中体现为三大困境:

第一, 管理碎片化导致治理效能低下。高校内部普遍存在“数据孤岛”现象, 教务系统、科研平台、学生管理数据库等相互割裂, 数据格式不统一、共享机制缺失, 使得跨部门协同治理难以实现。例如, 学生课堂表现数据与就业去向数据无法关联分析, 导致人才培养方案优化滞后; 学科评估仍依赖人工填报, 数据真实性与时效性难以保障[6]。

第二, 决策经验化制约科学治理水平。管理决策过度依赖管理者个人经验, 缺乏数据支撑的论证链条。如专业设置调整往往基于领导主观判断, 而非对招生数据、就业市场、师资力量综合研判; 教学事故处理依赖“人治”而非算法预警, 导致同类问题反复出现。

第三, 资源错配化加剧教育不均衡。优质资源向优势学科、重点院校单向集聚, 弱势学科因数据“能见度”低而陷入恶性循环。例如, 国家一流课程评选过度依赖论文数量等显性指标, 忽视对课程实际教学效果的深度评估, 导致部分基础学科因“数据劣势”被边缘化。

3.2. 教育数据应用的现实挑战

尽管教育数据赋能前景广阔, 但其落地应用仍面临三重现实挑战:

1) 技术层: 数据采集低效与分析浅层化。多数高校数据采集仍以手工填报为主, 物联网设备、学习行为日志等自动化采集手段覆盖率不足 30% [7]。数据分析局限于描述性统计, 缺乏对学习行为模式、知识掌握轨迹的深度挖掘。例如, 学生成绩分析仅停留在平均分、及格率等表面指标, 未能通过关联分析揭示“高分低能”或“隐性辍学”现象。

2) 制度层: 数据确权模糊与伦理风险凸显。教育数据权属边界不清, 学生隐私信息泄露事件频发。部分高校在未获明确授权的情况下, 将学生行为数据用于商业合作, 引发伦理争议。此外, 数据共享缺乏激励机制, 部门间“数据壁垒”依然坚固。

3) 主体层: 教师数据素养不足与学生参与缺位。调查显示, 仅 28% 的高校教师具备基本的数据分析能力, 多数教师仍依赖“经验主义”开展教学。学生作为数据生产主体, 却鲜有渠道参与数据治理, 其学习需求难以通过数据反馈至管理环节, 形成“数据采集 - 应用”的断层[8]。

3.3. 协同治理的突破路径

破解上述困境需构建“技术 - 制度 - 主体”三位一体的协同治理体系:

1) 技术融合: 构建教育数据智能基座。部署物联网终端实现教学场景全要素感知, 建设数据中台整合异构数据源, 运用联邦学习技术实现“数据不动模型动”的隐私保护计算。例如, 某高校通过搭建智慧教室物联网, 实时采集课堂互动数据, 结合 AI 算法生成教师教学能力图谱, 使教研改进周期缩短 50% [9]。

2) 制度创新: 设计数据治理规则体系。制定《数据分类分级指南》, 明确数据采集、使用、共享的权责边界; 建立数据确权与交易机制, 通过区块链技术实现数据溯源与价值分配; 完善数据伦理审查制度, 设立“数据保护官”岗位, 防范算法歧视与隐私泄露风险。

3) 主体赋能: 提升多元参与者数据能力。面向管理者开展数据治理培训, 培养“用数据说话”的决

策文化；为教师开发数据素养认证体系，将数据分析能力纳入职称评定指标；搭建学生数据仪表盘，使其能实时查看学习状态并反馈改进建议，形成“生产－使用－优化”的治理闭环。例如，某高校通过教师数据工作坊，使80%的参训教师掌握了学习分析工具，教学反思质量显著提升[10]。

通过上述路径，高校教学质量治理有望实现三大转变：从“经验驱动”转向“数据赋能”，从“单兵突进”转向“集团作战”，从“线性链条”转向“生态网络”。这不仅将破解“数据富集但价值稀缺”的治理悖论，更将为教育现代化提供系统性解决方案，推动高校从“管理”走向“治理”，最终实现教学质量的跨越式提升。

4. 教育数据赋能教学质量的协同治理机制

4.1. 数据治理机制：构建教育数据要素基础底座

数据治理机制是教育数据赋能教学质量的核心前提，其通过规范化、安全化的治理体系，为教育数据的流通与应用奠定坚实基础。该机制的运行包含三个关键环节：数据采集与标准化、数据共享与开放、数据安全与隐私保护，共同构建起教育数据要素的基础底座[11]。

在数据采集与标准化环节，通过“物理汇聚＋逻辑贯通”的方式实现全要素数据采集。通过部署物联网传感器、API接口等工具，自动化采集课堂互动、设备使用、能源消耗等过程性数据，显著减少人工填报误差。同时，制定教育数据元标准，构建涵盖学生、教师、课程、资源四大核心实体的数据字典，实现跨系统数据映射。此外，建立数据质量评估模型，通过完整性校验、一致性检查等规则，确保数据的“可用性”达标，为后续分析提供可靠基础。

数据共享与开放环节则致力于打造校级数据中台枢纽。采用“数据湖＋主题库”架构构建数据共享基础设施，其中数据湖兼容结构化、半结构化和非结构化数据，支持PB级教育数据存储。基于业务需求，构建教学管理、科研服务、学生发展等主题库，通过视图封装技术实现“数据可用不可见”的跨部门共享。同时，开发数据服务目录，提供标准化API接口，如学生画像查询接口、教师教学能力评估接口，降低数据应用门槛，促进数据在教育各领域的深度应用。

在数据安全与隐私保护环节，构建“制度－技术－文化”三位一体的安全体系。制度层面，制定《教育数据脱敏规范》，明确学生隐私信息的匿名化处理规则，建立数据共享审批流程，实行“最小必要”原则[12]。技术层面，采用同态加密技术实现密文状态下的数据分析，部署区块链存证系统记录数据全生命周期操作日志，确保数据的安全可追溯。文化层面，开展数据伦理培训，将“基础数据属于学生”理念纳入教职工入职考核，设立学生数据委员会参与隐私政策制定，营造全员参与的数据安全文化氛围。

综上所述，数据治理机制通过打通多源异构数据壁垒、打造校级数据中台枢纽、筑牢伦理技术双重防线，为教育数据赋能教学质量提供了坚实的支撑和保障。

4.2. 协同决策机制：实现数据驱动的智能治理闭环

协同决策机制是教育数据赋能教学质量的核心引擎，通过“多元参与－动态监测－智能优化”的治理链条，推动教学质量治理从经验驱动向数据智能跃迁。该机制以数据治理成果为基础，构建起覆盖决策全流程的闭环体系，实现治理效能的系统性提升[13]。

在多元主体参与层面，机制通过构建分布式决策网络打破传统治理壁垒。政府作为规则制定者，通过教育新基建专项支持中西部高校数据平台建设，并制定《教育数据分类分级指南》等规范性文件；高校作为治理主体，设立首席数据官(CDO)统筹数据治理，建立院系数据治理绩效考核指标体系；企业作为技术供给方，提供隐私计算平台、教育大模型等解决方案，深度参与数据中台建设；师生作为数据生产者与消费者，通过学生数据仪表盘、教师数字画像系统参与治理，形成“需求反馈－服务优化”的双向

循环。这种四方协同机制实现了治理资源的纵向贯通与横向联动。

动态监测与反馈环节通过构建教学质量“数字孪生”系统实现治理过程可视化。基于物联网数据构建的课堂质量监测模型,运用语音情绪识别、板书内容分析等技术,生成包含“知识密度”“互动频率”“情绪分布”等维度的实时评估报告;学业预警系统则通过生存分析模型预测学生辍学风险,提前触发导师干预机制。配套建立的“数据看板-智能报告-决策建议”三级反馈体系,可将分析结果自动推送至管理者、教师、学生终端,形成“监测-预警-干预”的快速响应机制[14]。

智能决策支持系统以算法引擎驱动资源配置优化。在教室资源优化方面,通过课表数据与教室使用率的关联分析,运用遗传算法生成动态排课方案,使教室利用率提升;师资配置优化则基于教师教学能力图谱与学生选课数据,构建双边匹配模型,实现“学生需求-教师专长”的精准对接;学科布局优化融合科研论文、专利、人才流动等数据,运用复杂网络分析识别学科交叉热点,为学科动态调整提供量化依据。这种数据驱动的决策模式,使资源配置从“经验分配”转向“算法优化”,显著提升了治理的科学性与精准度。

4.3. 激励与约束机制:激发数据治理的内生动力

激励与约束机制是教育数据赋能教学质量治理可持续运行的关键保障,通过“正向激励+负向约束”的双轮驱动模式,构建起数据治理的内生动力体系。该机制以教师发展、学生成长、质量追溯为核心维度,形成覆盖治理全过程的闭环生态。

在教师发展激励层面,机制通过数据能力与职业成长的深度绑定激发教师参与热情。构建“培训-认证-应用”全链条激励体系[15],开发教师数据素养认证体系,将数据分析能力纳入职称评定硬性指标,如要求副教授必须通过“教育数据分析师”中级认证;设立专项基金支持数据驱动的教学创新项目,对运用学习分析技术改进教学的实践给予经费倾斜;将教师数字画像系统接入人事管理系统,使数据表现成为岗位晋升、绩效奖励的核心依据,推动教师从“被动参与”转向“主动应用”。

学生成长激励体系则通过数据赋能实现个性化发展支持。部署智能推荐系统,基于学生知识图谱与学习行为数据,动态生成涵盖课程选择、学习资源、职业规划的个性化路径;创新学分认定机制,试行“微认证”体系,将MOOC证书、项目实践成果等非传统学习经历纳入学分银行;开发学生成就银行系统,全面记录竞赛获奖、社会实践等数据,生成可携带的数字化成就档案,为就业深造提供数据化能力证明。

问责与改进机制通过数据溯源倒逼治理效能提升。运用区块链技术构建教学全流程记录系统,实现备课、授课、作业、考试等环节数据的不可篡改存证;开发教学质量责任追溯模型,通过关联规则挖掘定位问题根源,如通过学生成绩波动数据溯源教材难度、教师授课方式等影响因素;建立“问题清单-整改方案-效果评估”的迭代机制,将整改结果纳入下年度资源配置考量,形成“数据留痕-问题归因-持续改进”的治理闭环。

通过上述机制,教育数据赋能的教学质量协同治理体系得以闭环运行,实现从“数据采集”到“价值创造”的全链条贯通,为高等教育质量革命提供系统性解决方案。

5. 结论与展望

本研究通过系统性构建教育数据赋能的教学质量协同治理体系,揭示了数据要素驱动治理现代化的内在逻辑与实践路径。研究证实,数据治理机制通过打通多源异构数据壁垒、构建校级数据中台枢纽、筑牢伦理技术双重防线,为教育决策提供了可信的数据底座;协同决策机制以多元主体参与重构治理网络,通过动态监测与智能优化实现治理闭环,推动管理模式从“经验驱动”向“数据智能”跃迁;激励与

约束机制则通过“数据能力-职业成长”挂钩、“个性化学习-学分创新”赋能以及“数据留痕-持续改进”问责,构建了可持续的治理内生动力。三者协同作用,标志着高校教学质量治理已从“单向管理”进入“生态治理”新阶段,数据要素正成为重构教育治理逻辑的核心变量。

面向人机协同、虚实融合的智能教育时代,教学质量治理需向更深层次的数据融合与价值创造演进:技术层面,需突破多模态学习分析(如脑机接口数据、元宇宙交互数据)与教育场景的深度融合,探索联邦学习、差分隐私等技术在教育数据共享中的创新应用;制度层面,需完善教育数据确权、流通交易及算法审计的法治框架,构建“数据向善”的伦理治理体系;主体层面,需培育师生数字素养,推动教师从“知识传授者”向“数据赋能的学习设计师”转型,学生从“数据消费者”向“数据协同治理者”进化。未来,教育数据治理将进一步释放数据要素乘数效应,推动高校教学质量治理向“精准化、个性化、智能化”方向持续进化,最终实现“规模化的因材施教”与“有温度的教育公平”的有机统一。

参考文献

- [1] 周磊. 数字化转型背景下高校数据治理问题与对策研究[J]. 中国新通信, 2024, 26(23): 100-102.
- [2] 付珍珍, 熊秋娥. 数字化转型背景下高校数据治理优化路径研究[J]. 中国教育技术装备, 2024(22): 22-25, 37.
- [3] 潘燕红. 数字化转型浪潮下高校数据治理框架设计[J]. 科技视界, 2024, 14(7): 28-31.
- [4] 杨明成. 数字化转型背景下高校数据治理研究[J]. 网络安全技术与应用, 2024(1): 89-92.
- [5] 刘海峰, 徐丽丽. 基于新工科的大数据技术教学创新实践分析[J]. 集成电路应用, 2024, 41(11): 172-173.
- [6] 周琦. 大数据技术助力高等教育精准化发展的探索与实践[J]. 汉字文化, 2025(6): 42-44.
- [7] 吕增生, 张柳, 高振宇. 大数据技术在大学教育中的应用与影响研究[J]. 科技经济市场, 2024(12): 146-148.
- [8] 李会民, 马桂英. 《大数据技术与应用》课程教学探索[J]. 北华航天工业学院学报, 2025, 35(2): 32-34.
- [9] 李青青. 新工科背景下数据科学与大数据技术专业建设及人才培养策略探析[J]. 老字号品牌营销, 2024(1): 191-194.
- [10] 曾霖, 杨璧苑. 新工科背景下的线上线下混合式教学改革研究与探索——以“数据科学与大数据技术”专业为例[J]. 现代信息科技, 2024, 8(4): 190-194.
- [11] 朱灵龙, 曹海啸, 阚希, 张红燕. 新工科背景下应用型本科高校数据科学与大数据技术专业建设研究[J]. 信息系统工程, 2024(3): 166-169.
- [12] 孙明瑞, 刘静, 吴艳. 新工科模式下数据科学与大数据技术专业建设的探索与实践——以嘉兴大学为例[J]. 嘉兴学院学报, 2024, 36(2): 120-124.
- [13] 闫芳序, 王剑辉, 于洵, 于泽翔. 基于大数据技术与云计算的智慧校园应用研究[J]. 信息与电脑(理论版), 2023, 35(24): 233-236.
- [14] 齐阳. 大数据时代高校审计全覆盖探讨[J]. 营销界, 2024(4): 32-34.
- [15] 孔艳芳, 刘建旭, 赵忠秀. 数据要素市场化配置研究: 内涵解构、运行机理与实践路径[J]. 经济学家, 2021(11): 24-32.