

支撑教育数字化转型的平台：现状与愿景

余理娜^{1,2}, 高明^{2,3}, 董启文^{2,3}, 周傲英^{2,3}

- 贵州睿秀科技有限公司, 贵州 贵阳 550025;
- 贵州筑文华东师大大数据动力研究院, 贵州 贵阳 550025;
- 华东师范大学数据科学与工程学院, 上海 200062

摘要

教育数字化转型是一场深刻的自我革命, 本质上是从以教师教学管理为中心的信息化转变为以学习者体验为中心的数字化, 是从关注技术本身到关注数据价值的思维转变。本文通过对国内外主流数字教育平台的功能进行对比分析, 揭示了当前平台在技术、应用和理念方面的局限性。在此基础上对当前在线教育进行深刻反思, 提出了构建“真正的智慧在线学习平台”的路径与建议, 强调该平台应具备基于应用的数据分析、驱动学习者主动性、强化平台互动功能等特征, 并探讨了教育科技(EduTech)在其中的关键支撑作用及实施路径。智慧教育就是用创新的教育科技来实现中国的教育智慧: 有教无类、因材施教、寓教于乐、教学相长。

关键词

在线学习平台; 信息化; 数字化转型; 互联网思维

中图分类号: TP39

文献标志码: A

doi:10.11959/j.issn.2096-0271.2026026

Platforms Supporting the Digital Transformation of Education: Current Status and Vision

YU Lina^{1,2}, GAO Ming^{2,3}, DONG Qiwen^{2,3}, ZHOU Aoying^{2,3}

- Guiyang RESOLE EduTech Co, Guiyang, Guizhou 550025, China;
- Guizhou Zhuwen ECNU Research Institute on Data Power, Guiyang, Guizhou 550025, China;
- School of Data Science and Engineering, East China Normal University, Shanghai 200062, China

Abstract

The essence of digital transformation in education is a profound self-revolution. It shifts from teacher-centered instructional management in informatization to learner-experience-centered digitalization, representing a fundamental transition from focusing on technology itself to emphasizing the value of data. Through a comparative analysis of the functionalities of mainstream digital education platforms domestically and internationally, this paper reveals the current limitations of these platforms in terms of technology, application, and philosophy. It offers a critical reflection on contemporary online education and proposes pathways and recommendations for constructing a "Genuinely Smart Online Learning Platform," emphasizing that such a platform should feature application-based data analytics, foster

learner initiative, and enhance interactive functionalities. Additionally, it explores the pivotal supporting role and implementation strategies of educational technology (ABCDE) in this context. By building a "Genuinely Smart Online Learning Platform," the goal is to realize the millennia-old educational ideals of "providing education for all, teaching according to aptitude, making learning enjoyable, and promoting mutual growth between teaching and learning."

Key words

online learning platform, informatization, digital transformation, internet mindset

0 前言

全球教育正经历一场由数字技术驱动的深刻变革，以人工智能、大数据、区块链等为代表的新兴技术，正在重塑社会生产与生活方式，教育作为国家发展的基石，亦不可避免地卷入这场数字化转型的洪流之中。当代大学生对教育的要求更加趋向于灵活、个性和实时的反馈^[1]。多所大学校长在接受采访时强调教育数字化转型的核心是学生（用户）体验，用数字技术提高和改善学生的体验是教育数字化转型的重点^[2-4]。信息化的关注点是技术而数字化转型则是关注用户体验^[5]，中国自2022年启动“教育数字化战略行动”以来^[6]，已部署了一系列涵盖国家智慧教育平台等以大规模在线学习为主的平台。2025年3月28日，国家教育数字化战略行动部署工作会议进一步将教育数字化转型与教育变革提升至国家战略层面，目标在于构建“人人皆学、处处能学、时时可学”的学习型社会。

早期的在线学习视为远程学习的一个分支，是指学习者通过计算机和互联网等技术获取学习资料及支持，意味着学习者与教授者之间保持着一定的距离^[7]，由在线学习衍生的混合式学习仅仅是传统面对面教学和以技术为中介的教学的结合^[8]，

随着数字技术的发展与进步，在线学习平台朝着个性化和自适应学习技术的方向发展^[9]。2019年新冠疫情是人类社会数字化“迁徙”的助推器，迫使全球教育系统在短时间内大规模转向在线教学^[10-11]，在线学习平台的建设与应用获得了前所未有的关注与投入^[12-14]，在这一背景下，在线学习平台已从早期辅助教学的“工具箱”角色，逐步演变为支撑教学的“数字基座”和“核心基础设施”，平台开始考虑以学习者为中心为用户提供个性化元素和功能的选项。然而，一个亟待深思的问题是：当前的在线学习平台，究竟在多大程度上真正支撑了教育数字化的本质？它们是否已实现真正的智慧在线学习—以学习者（用户）为中心，提供个性化学习、精准化推荐与智能化服务？现有平台的功能、架构与理念，距离支撑深层次教育数字化转型的理想图景还有多远？厘清这些关键问题，对于指引未来真正智慧在线学习平台的发展方向至关重要。

基于上述背景与问题，本文聚焦从信息化到数字化的演进路径，系统梳理教育数字化转型的核心内涵与外延。结合在线学习平台在转型中的关键作用，深入剖析当前国内外主流平台的功能现状与局限性，进而对在线教育展开深度反思。由此提出“无交互非在线、无数据非智慧、无主动非学习”的三无三非平台理念，勾勒真正智慧在线学习平台的未来图景，探讨如何运

用人工智能技术与互联网思维，构建有教无类、因材施教、寓教于乐、教学相长的教育生态，通过真正的智慧在线学习平台实现教育数字化转型的实践路径。

1 教育数字化转型的本质

1.1 从信息化到数字化

中国信息化的发展历程可以追溯到1994年中国成功接入国际互联网，其标志着中国开始进入信息化，以BAT为代表的中国互联网企业强势崛起，以及3G技术广泛推广，智能手机快速普及，中国信息化迈入新常态；2023年后人工智能技术为全球注入更多不确定性，这使我们深刻认识

到：未来的确定性恰恰在于其不确定性。在教育中将传统课堂内容简单地复制到线上，如上传PPT、播放录播视频、在线提交作业等，这只是教育“信息化”的初级阶段，本质上并未改变“教师中心、知识灌输”的教学范式，仅从“人灌”变为“机灌”。真正的“数字化转型”（Digital Transformation）则是一场更为深刻的系统性自我革命，学习视角从标准化走向个性化；教学方式从“灌输”走向“引导”；教学管理从静态监测到动态治理；学习评价从选拔走向促进学习者的个性成长，因此数字化转型不是技术的简单叠加，而是教育理念与生态的重塑。信息化迈向数字化的本质在于，从以技术为中心转向以数据为中心，从以管理为中心转向以服务为中心的全面转型。

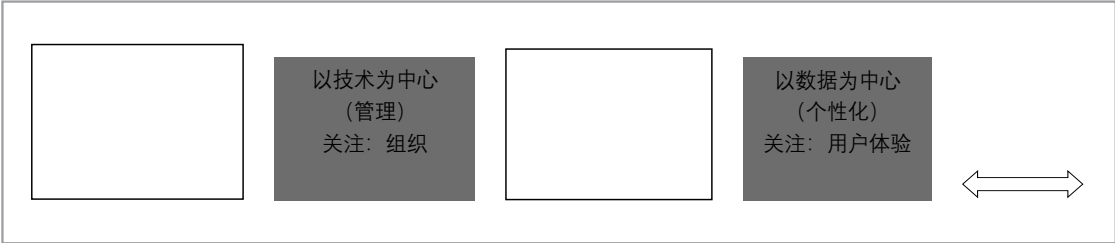


图1 信息化到数字化

1.2 内涵与外延

2025年4月教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见提出推动课程、教材、教学数字化变革，构建新型教学组织形态，促进学习方式变革。教育数字化改革的内涵体现于教学理念、教学内容、教学方法、教学管理及评价体系的革新；从以教师为中心转向以学生为中心，以技术为手段转向以数据驱动服务为宗旨，用数

字技术推动学生的主体地位和自主学习能力，形成个性化学习与终身学习成为可能。外延上教育数字化转型不再被时空局限，空间上不仅仅是学校教育，还包括了成人教育、终身学习等多领域；时间上学习者可以根据自身需求选择学习时间、地点和内容。教育数字化转型还可以通过数字技术手段促进教育公平与质量的提升，是一场教育全链条的自我革命。从打破一门课、一本书开始，逐步打破现行的课堂、班级、

学校乃至学段的教育教学组织方式，进而打破固定模式与标准化、统一化的评价体系，构建起时时、处处、人人可学的教育生态，丰富教育内容。

教育数字化转型的深层本质体现在三大特点：数据驱动，通过数据分析与学习行为分析等技术手段，为学习者提供全过程的深入洞察、反馈决策与持续改进；个性化学习，基于数据驱动创新学习方法，尊重个体差异，关注学习者的兴趣、能力、认知等个性化定制学习路径；知识共享与生态体系变革，通过数字技术促进全球范围内教育资源共享，强调开放、共享的知识获取方式，构建生态协同，打破学校、家庭、社会、企业之间的壁垒，利用平台的连接能力，构建一个开放、互联、共享的教育生态系统，实现资源的优化配置和协同育人。

1.3 平台是教育数字化转型的重要途径

从开始关注学生学习体验而不是关注教师教学管理开始^[15]，在线学习平台作为推动教育数字化进程的核心载体，具备连接、共享与创新的关键枢纽作用。数字化平台的发展关键在于借鉴互联网平台思维，以互联网思维为依托，从根本上践行服务人民的宗旨，这与中国共产党“人民至上”的执政理念高度契合，Schmidt J T等在《Führen und Managen in der digitalen Transformation》中提到，数字化与人工智能技术要向中国学习^[16]。

在线学习平台通过连接功能，将学习者、教育者、资源提供者及管理机构无缝整合，形成动态交互的教育网络，从而打破时空壁垒，实现随时随地的教学互动。例如，借助云计算与物联网技术，平台能够实时同步课堂数据、学习行为与资源需

求，为个性化学习路径奠定基础。共享机制则促进教育资源的开放获取与高效流通，包括课程材料、教学工具及最佳实践案例，这不仅降低了教育成本，还加速了知识传播与协作创新，尤其助力于偏远地区或弱势群体的教育公平。平台作为数字生态的核心，不仅支撑数据驱动的决策还催生新型教育模式，推动教育从标准化向个性化转型。互联网思维的应用，强调用户痛点，采取“互联网+”产生化学反应，以用户中心免费和激励机制不断迭代更新，要求平台设计以学习者需求为导向，不断迭代功能与服务，最终实现教育全链条的智能化与人性化服务，为构建开放、互联、共享的终身学习生态提供坚实保障。

2 在线学习平台功能比较

2.1 主流平台类型与代表案例

当前市场上的在线学习平台形态多样，主要可分为以下几类：综合型学习管理系统（LMS），如 Moodle、Blackboard、Canvas 以及国内的“学堂在线”“雨课堂”，主要功能聚焦于课程管理、资源发布、作业测验与成绩管理；大规模开放在线课程（MOOC）平台，如 Coursera、edX、中国大学 MOOC，侧重于提供来自全球顶尖高校的优质课程，面向社会大众开放；智慧教学互动平台，如 ClassIn、腾讯课堂、钉钉教育版，强调实时音视频互动、课堂工具（如白板、答题器）和教学流程管理，适用于同步在线教学；新兴 AI+教育平台，如 Knewton、Duolingo 以及国内涌现的 AI 伴学机器人，深度集成人工智能技术，致力于实现高度个性化学习体验。

2.2 功能维度对比分析

为系统评估国内外平台的功能特点与发展方向，本文选取“核心定位”“课程与内容”“教学交互与支持”“学习评估与反

馈”“数据智能与个性化”五大维度进行横向对比，并分别制作国内与国外平台的功能对比表，以揭示其差异化竞争格局与发展路径。

表1 国内主流在线学习平台功能对比表

平台	核心定位	课程与内容	教学交互与支持	学习评估与反馈	数据智能与个性化
头歌 (EduCoder)	计算机与工科在线实践教学	聚焦 AI、大数据、云计算等 13 大方向,案例前沿,校企共建,迭代快	提供云端编程环境 (Jupyter 等),支持协作开发;集成虚拟教研室	全自动智能评测,实时检测代码正确性、效率、内存消耗,反馈精准	学情看板完善(通过率、成绩分布);提供智能建课、智能评阅、错题推送
学堂在线	综合性 MOOC,清华发起	超 5100 门课程,覆盖 13 大学科,含清华、耶鲁等名校课程,权威性强	集成“雨课堂”,支持课前-课中-课后全流程互动(预习、点名)	自动批改客观题,生成学情报告;训练营模式有学情监控	推出“24 小时智能学伴”,整合知识图谱,实现个性化路径规划
智慧树	AI 赋能的智慧教学	课程类型多样,覆盖通识、专业、职教;AI 智能提取知识点、生成摘要	支持直播、翻转课堂,互动工具丰富(投屏、抢答、头脑风暴);支持在线监考	测验与作业结合,支持 AI 辅助批阅;提供答题情况可视化分析	核心为“智慧课程”,AI 构建知识图谱与能力图谱,数据可视化程度高
中国大学 MOOC	国家级 MOOC 平台	汇聚 985 高校优质课程,品牌背书强;提供“期末突击课”等应试资源	提供“慕课堂”支持混合式教学;有课程讨论区	“学-练-测-评”闭环,有弹题检测;提供智能助教答疑	提供智能分段、总结、字幕等学习工具;会员可享无限次智能助教
学银在线	学分银行与终身学习	累计 20000+课程,600+精品课程;校企联合开发职业教育资源库	支持混合式教学,提供“示范教学包”一键建课;有课程讨论区	常规测验与作业,支持同行评审;提供作业资源库	提供 AI 出题、组卷、知识图谱(大纲/思维导图);支持 AI 阅读

2.3 现存挑战与瓶颈

深入剖析，当前在线学习平台发展面临多重挑战，首先许多课程仅将线下课堂的讲授内容通过直播或录播形式“搬家”到线上，学习者被动接收信息，缺乏深度参与和主动探究的动力，此即“无主动、非学习”。其次，大量在线课堂缺乏有效的双向互动机制，师生之间、生生之间未能建立实时、深入、有意义的对话与协作，

此即“无交互、非在线”；更为关键的是，众多平台虽能记录基础学习行为数据（如登录时长、视频观看进度、测验分数），却未能有效采集、汇聚、分析与利用学习过程中的多维度数据，无法将大规模学习有效转化为个性化学习、无法为在线学习提供智能决策支持，此即“无数据、非智慧”。这“三无三非”深刻揭示了当前在线学习平台存在的挑战与瓶颈。

表2 国外主流在线学习平台功能对比表

平台	核心定位	课程与内容	教学交互与支持	学习评估与反馈	数据智能与个性化
Coursera	全球MOOC,职业衔接	90%课程来自TOP200高校;Google/IBM等企业;专项课程紧跟产业趋势	提供沉浸式实践(浏览器内写代码);有课程论坛、虚拟学习小组	课程证书带唯一URL和区块链防伪;技能徽章可嵌入LinkedIn	学习管家自动排期提醒;根据学习节奏AI匹配学习小组
edX	非营利性MOOC,学术权威	哈佛、MIT、牛津等140+顶尖机构课程;提供微硕士、专业证书	提供课程论坛,学习者可交流;有聊天机器人辅助检索	付费获得认证证书;XSeries证书、微硕士可衔接学位学分	提供课程推荐、AI翻译字幕;课程笔记功能
Duolingo	游戏化语言学习	40+种语言课程,内容生活化、场景化(如“餐厅点餐”)	人机交互为主,社交激励强(好友排行榜、全球竞争)	即时反馈,口语AI纠音;错题自动生成强化训练	自研Birdbrain模型,动态调整难度与复习计划,真正自适应学习
Future Learn	英式MOOC,轻量化社交	与英国顶尖大学及专业机构合作,课程设计目标导向性强	产品设计轻量化,强调社区互动(Conversations);有学习小组	完成课程可获结业证明;提供微凭证和在线学位	学习进度可视化;根据学习兴趣推荐后续课程

3 真正智慧在线学习平台

3.1 在线教育的反思

新冠疫情为在线教育带来了全社会“突如其来、史无前例”的大检阅，使学习者和教育工作者措手不及，“十八线主播”“神兽归笼”等热词也应运而生。反思当前的在线教育，虽然表面上实现了物理空间的“在线”，但实质上并未真正触及教育本质的“在线”。在技术层面，缺乏统一的数据标准和互操作规范，导致系统间集成困难，形成“数据烟囱”；高性能AI模型的训练与部署对算力要求极高，成本昂贵。在应用层面，存在“重建设、轻应用”的现象，平台使用流于形式，未能真正融入教学创新。在理念层面，部分平台设计仍以行政管理为导向，未能充分体现以学习者为中心的教育理念。这三个层面警示我

们：真正的智慧学习平台必须超越单纯的技术连接，应通过数字技术与数据服务激发学习者主动性、构建深度互动场域、实现数据驱动发展，在三重维度上取得根本性突破，真正成为能够实现大规模教育个性化学习、将碎片化知识进行系统性构建的在线学习平台。

3.2 关键技术支撑

数据是驱动数字化转型的能源动力，教育数字化转型要向互联网企业看齐。互联网企业首先意识到了数据的重要性，互联网平台不仅仅是提供服务，更重要的是“每时每刻、不知不觉、千方百计”地收集数据，形成“数据-价值-应用”闭环的典型案​​例，其中应用是数据的来源。在数字化转型的背景下需要重新认识在线学习的数据，是指存储于计算机中，是“人对世界认知的结果在计算机中的表示”。数据源自于人，也服务于人（Data from

Human, Data for Human)。^[17]。数据是新的能源动力，是第五生产要素。用互联网思维彰显数据在教育领域的人民属性，是教育数字化转型的根本方法。数据带来数字化转型，带来范式的改变。支撑教育数字化转型的核心理念，是基于互联网思维和数据思维，借助人工智能技术为在线学习平台注入新动力。数据对于数字化的重要性，恰如电力之于电气化；而人工智能技术则如电气化时代的电动机，能够推动新时代的“电气化转型”——即数字化转型。同样地，人工智能技术在教育数字化转型中扮演着关键技术支撑作用，堪称赋予其强劲动力的“数动机”。

教育科技是在线学习平台的核心支撑，其发展涉及五大关键要素：人工智能（AI）运用自然语言处理、知识图谱及推荐算法等技术，为学习者规划个性化学习路径，提供智能答疑、作业自动批阅、错题智能归纳与学情预警功能，显著提升教学体验，AI作为最前沿的技术载体，在平

台中展现出“最炫目”的革新力量；区块链（Blockchain）技术通过构建去中心化的学习档案与学分系统，确保学习记录的真实性、不可篡改性与可追溯性，推动跨平台学分互认与终身学习体系建设，这种构建教育信用基石的机制，以“最深刻”的技术形态促进教育公平；云计算（Cloud Computing）凭借弹性可扩展的计算存储资源，支撑高并发在线课堂与协同编辑，显著降低运维成本，彰显“最浪漫”的技术特质；数据技术（Data Technology）贯穿数据采集、清洗、建模到可视化全流程，通过分析学习行为、追踪知识掌握程度并进行预测，驱动精准内容推送与智能决策，具备“最重要”的战略价值；边缘计算（Edge Computing）依托终端设备实现低延迟交互与数据缓存，使平台应用呈现更具象化的实时体验。随着教育数字化转型已成为必然趋势，教育科技ABCDE五大技术的深度融合成为其关键支撑技术。

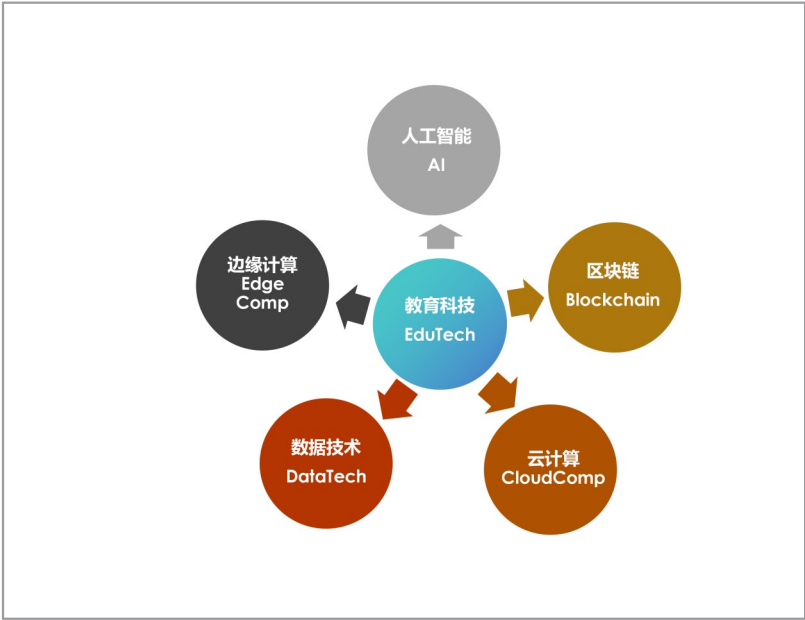


图2 关键技术支撑图

3.3 构建路径与实施建议

教育数字化转型的核心路径，首先在于数据赋能。数据作为新兴能源与核心驱动力，其真实来源与应用至关重要。通过广泛收集数据解决普遍性问题，促使原始数据实现价值跃迁，进而达成协同过滤与智能推导。其次，科技助力不可或缺。反思乔布斯之问：为何信息技术几乎重塑所有领域，却对教育影响甚微？显然，仅凭现有技术难以破解教育困境，亟需专为教育研发的科技手段。依托在线学习场景，以数据为基石的教育科技（ABCDE，即人工智能、区块链、云计算、大数据、边缘计算等支撑技术）将推动转型路径从五维度展开：教学内容数字化、教育资源共享化、教学方法创新化、教育管理数智化、评价体系多元化、

评价体系多元化。此举将带来四个结构变革：逐步打破现行课堂、班级、学校及学段的教育组织壁垒，打造时时能学、处处可学、人人皆学的学习新生态；突破单一课程和书本的局限，显著丰富教育内容，为学生广泛吸取和选择学习内容开启无限广阔的天地；打破学段内固定学生班级的局面，变革固定班级的管理模式，通过开放学习社区，实现学生跨班选师、教师跨班授课的灵活机制；打破标准化和统一化的评价体系，为实现真正的因材施教提供了可能（教育数字化转型核心路路径图示见图3）。简言之，当前以数据为引擎、以科技为羽翼，赋能教育体系变革，引导学生运用新技术开展自主多元学习，构建回归教育本质的在线平台，正是实现智慧教育的根本通途。



图3 教育数字化转型核心路径示意图

教育数字化转型的实施必须立足于数字基座，确立“个性化、公平、治理现代化、终身学习”的战略愿景，打破“烟囱林立”的格局，实现“一网打尽”式的资

源共享，并通过数据中台、业务中台等整合核心能力，消除信息孤岛。应用教育科技进行深度融合，共同构成转型的科技引擎，最终在应用层转化为智慧教学、智能

评价等具体场景，为用户创造实际价值。实施过程中可借鉴互联网思维推动教育数字化转型，既践行知行合一的理念，更开辟出主客观统一的服务路径，真正实现了为人民服务的宗旨（教育数字化转型框架方案见图 4）。互联网企业通过平台实现有教无类、因材施教、寓教于乐、教学相长。互联网企业的 APP 或者购物平台人人可用、时时可用，处处可用，并且每个用户

获得的推荐产品和推荐信息都不一样，即实现了有教无类和因材施教；通过互联网平台，用户可以看短视频、玩游戏、购物等，而且欲罢不能，出现了“双十一”“剁手”等现象，是“寓教于乐”的深刻体现；互联网平台上用户越多平台数据越丰富，同时平台也越聪明和反馈越精准，从而实现“教学相长”。



图4 教育数字化转型框架图

4 结束语

4.1 主要结论

本文系统探讨了支撑教育数字化转型的平台发展现状与未来愿景。认为教育数字化转型的本质是一场教育体系的深刻自我革命，其核心在于实现以学习者为中心、

数据驱动、个性化知识、系统性构建和开放、共享的生态协同。真的智慧在线学习平台作为这一转型的关键基础设施，其发展水平直接决定了转型的深度与广度。当前主流平台虽在功能覆盖和用户管理上取得显著进步，但普遍存在数据驱动程度不高、个性化支持不足、数据孤岛严重、应用理念滞后等瓶颈，距离“真正智慧在线学习”的目标仍有较大差距。

4.2 未来展望

展望未来,教育数字化转型要向互联网企业看齐,通过数据赋能和科技助力来构建具备数据化、数智化的真正的智慧在线学习平台。这需要人工智能(Artificial intelligence)、区块链(Blockchain)、云计算(Cloud computing)、数据技术(Data technology)和边缘计算(Edge computing)等前沿技术的深度融合,更需要教育理念的革新、顶层设计的完善和多方主体的协同努力。这样的平台有望成为促进教育公平、提升教育质量、激发创新潜能的强大引擎,最终实现“有教无类、因材施教、寓教于乐、教学相长”这一千年教育理想。

参考文献:

- [1] FERNÁNDEZ A, GÓMEZ B, BINJAKU K, 等. Digital transformation initiatives in higher education institutions: a multivocal literature review[J/OL]. Education and Information Technologies, 2023, 28(10): 12351-12382. DOI: 10.1007/s10639-022-11544-0.
- [2] Transformation in higher education[EB/OL]. [2025-10-19]. <https://thejournal.org.za/index.php/thejournal/>.
- [3] The transformation-ready higher education institution - huron - huron[EB/OL]. [2025-10-19]. <https://www.huronconsultinggroup.com/insights/transformation-ready-higher-education-institution>.
- [4] MCCARTHY A M, MAOR D, MCCONNEY A, 等. Digital transformation in education: critical components for leaders of system change[J/OL]. Social Sciences & Humanities Open, 2023, 8(1): 100479. DOI: 10.1016/j.ssaho.2023.100479.
- [5] BLOOMBERG J. Digitization, digitalization, and digital transformation: Confuse them at your peril[C/OL]. 2018 [2025-10-19]. <https://www.semantic-scholar.org/paper/Digitization%2C-Digitalization%2C-And-Digital-Confuse-Bloomberg/6fe21d4aa791855dbf3a69ff589dc3cf7138353d>.
- [6] 《教育部2022年工作要点》:实施教育数字化战略行动[J/OL]. 现代教育技术, 2022, 32(2): 前插1. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8097.2022.02.001.
- [7] ANDERSON T. Theory and practice of online learning[M]. Athabasca: Athabasca Univ, 2004.
- [8] STEIN J, GRAHAM C R. Essentials for blended learning: A standards-based guide[M]. Second edition. New York, NY: Routledge, 2020.
- [9] BROWN M, DEHONEY J, MILLICHAP N. The Next Generation Digital Learning Environment: A Report on Research[J].
- [10] AL LILY A E, ISMAIL A F, ABUNASSER F M, 等. Distance education as a response to pandemics: Coronavirus and arab culture[J/OL]. Technology in Society, 2020, 63: 101317. DOI:10.1016/j.techsoc.2020.101317.
- [11] CHRISTENSEN R, ALEXANDER C. Preparing K-12 schools for a pandemic before it occurs[J]. Journal of Technology and Teacher Education, 2020, 28(2): 261-272.
- [12] EUROPEAN COMMISSION. JOINT RESEARCH CENTRE. The likely impact of COVID-19 on education: Reflections based on the existing literature and recent international datasets[M/OL]. LU: Publications Office, 2020[2025-10-19]. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/126686>.

[13] Education: From COVID-19 school closures to recovery | UNESCO[EB/OL]. [2025-10-19]. <https://www.unesco.org/en/covid-19/education-response>.

[14] MATSIELI M, MUTULA S. COVID-19 and digital transformation in higher education institutions: Towards inclusive and equitable access to quality education[J/OL]. Education Sciences, 2024, 14(8): 819. DOI: 10.3390/educsci14080819.

[15] HERRINGTON J, MANTEI J, HERRINGTON A, 等. New technologies, new pedagogies: Mobile technologies and new ways of teaching and learning[J/OL]. ASCILITE Publications, 2008: 419-427. DOI:10.14742/apubs.2008.2414.

[16] SCHMIDT J T, TANG M. Digitalization in education: challenges, trends and transformative potential[M/OL]// HARWARDTM, NIERMANN F J, SCHMUTTEA M, 等. Führen Und Managen in Der Digitalen Transformation: Trends, Best Practices Und Herausforderungen. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2020: 287-312[2025-10-20]. https://doi.org/10.1007/978-3-658-28670-5_16. DOI: 10.1007/978-3-658-28670-5_16.

[17] 关于数据要素学科建设的深度思考[J/OL]. 大数据, 2025. ZHOU A Y. Deep Thinking on the Discipline of Data as Productive Factor[J/OL]. BIG DATA RESEARCH, 2025.

作者简介



余理娜（1984-），女，贵州大学资源与环境工程博士生，高级工程师，主要研究方向涵盖InSAR监测、人工智能算法与模型在地质灾害风险评价领域的应用。



高明（1980-），华东师范大学数据科学与工程学院教授、博士生导师，贵州（大数据应用）研究院执行院长，复旦大学博士、新加坡管理大学博士后；主要研究方向涵盖知识工程、预训练语言模型、计算教育学等。



董启文（1977- ），华东师范大学数据科学与工程学院教授、博士生导师，研究方向包括物理驱动的机器学习、人工智能在航空航天领域的应用、智慧教育、网络信息学、计算广告、生物信息学和信息系统等。



周傲英（1965- ），华东师范大学数据学院教授，博士生导师，主要研究兴趣包括数据库、数据管理、区块链、数字化转型、金融科技、教育科技等。

收稿日期: XXXX-XX-XX
通信作者: 周傲英, ayzhou@dase.ecnu.edu.cn
基金项目: the Guizhou Provincial Program on Commercialization of Scientific and Technological Achievements (Qiankehezhongyindi [2025] No.006)
Foundation Items: Qiankehezhongyindi [2025] No.006