

教育 5.0 时代：内涵、需求和挑战

董艳¹ 唐天奇² 普琳洁² 沙景荣²

(1. 北京师范大学教育学部, 北京 100875; 2. 西北民族大学教育科学与技术学院, 甘肃兰州 730030)

[摘要] 数字化转型开启了教育 5.0 时代, 为教育带来新的格局、多模态学习的新体验、人机协同的新范式。文章探讨了以学习者为中心、生成式人工智能为技术支撑、智慧教育生态环境建设为依托的教育 5.0 的内涵、需求及面临的挑战。教育 5.0 强调学习的主体性、包容性、公平性、可持续性、主观能动性和团结协作性。文章通过分析教育的演进过程与阶段特征, 阐释了教育 5.0 时代的理念升级、内容更新和方式变革, 指出未来教育更应注重人本主义, 关注学习者学习体验, 满足其个性化和多样化需求, 促进其全面发展; 将数字技术整合到教育各层面, 推动全方位创新与变革, 推进教育优质公平与支持终身学习, 形成具有开放性、适应性、个性化、自主性等特征的教育新生态。

[关键词] 数字化转型; 教育 5.0; 数字技术; 教育变革; 主动学习

[中图分类号] G40-059.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-2179(2024)02-0004-09

一、引言

以 ChatGPT 为代表的新一代人工智能技术为全球高等教育带来新的机会, 推动大规模个性化学习的加速发展, 促进高等教育教学的变革(Laura et al., 2023; 朱雨萌等, 2023)。物联网、传感器技术和人工智能技术为下一代教育系统的发展铺平了道路(Lantada, 2020; 杨现民等, 2017)。面对技术快速发展, 美国高等教育信息化协会(EDUCAUSE, 2023)发布《2023 地平线报告: 教与学版》, 提出“共享人性”概念, 强调将人工智能与人类的关怀和同理心相结合, 创建更加人性化的教学环境, 弥合人工智

能对高等教育潜在和实际影响间的差距。

教育 4.0 的发展已对传统教育体系做了很大的改进, 但个性化辅导、个性化学习和游戏化学习需求的增长预示着教育领域将迎来第五次革命(鲍雪莹等, 2015)。教育 5.0 概念呼之欲出。当前我国正探索将先进的信息通讯技术融入教育系统, 增强学习者的个性化、多样性的学习体验并消除教育障碍。因此, 分析教育 5.0 这一战略性概念的内涵、需求和面临的挑战意义重大。教育 5.0 的目标是通过使用人工智能、虚拟现实和物联网等数字工具促进个性化学习、协作学习, 提升学生的幸福感(翟雪松等, 2022), 培养学生具备 21 世纪所需的关

[收稿日期] 2024-01-26 **[修回日期]** 2024-02-26 **[DOI编码]** 10.13966/j.cnki.kfjy.2024.02.001

[基金项目] 国家自然科学基金 2021 年度面上项目“STEM 教育情境下同伴互动的脑协同机制及策略研究”(62177011); 国家自然科学基金 2022 年度地区科学基金项目“基于机器学习的同伴互动增值评价的动态监测模型与应用研究”(62267006)。

[作者简介] 董艳, 教授, 博士生导师, 北京师范大学教育学部教育技术学院副院长, 研究方向: 跨学科创新教育、师生反馈素养等(Yan.dong@bnu.edu.cn); 唐天奇, 硕士研究生, 西北民族大学教育科学与技术学院, 研究方向: 教育技术(506070172@qq.com); 普琳洁, 硕士研究生, 西北民族大学教育科学与技术学院, 研究方向: 教育技术(pppllljjj2027@163.com); 沙景荣(通讯作者), 博士, 教授, 西北民族大学教育科学与技术学院院长, 研究方向: 远程教育应用、教育信息化、教学设计等(shajr818@163.com)。

[引用信息] 董艳, 唐天奇, 普琳洁, 沙景荣(2024). 教育 5.0 时代: 内涵、需求和挑战[J]. 开放教育研究, 30(2): 4-12.

键技能; 增加沉浸式学习体验 (Mustafa et al., 2019; Ong et al., 2023), 以满足不同学习者的学习需要, 最终目标是创建更高效和公平的教育系统, 以适应第五次工业革命引发的经济和社会发展新要求。

二、基本内涵

(一) 数字化转型引领教育创新

数字化转型引领教育 5.0 时代的发展, 它通过数字技术手段促进教育全要素、全业务、全领域和全流程的系统重构与文化革新 (戴岭等, 2023)。教育 5.0 通过融合人工智能、物联网、云计算、大数据、区块链、5G 网络、机器学习以及基于增强现实或虚拟现实的元宇宙等先进技术, 推动个性化学习, 培养学生具备 21 世纪必备技能, 提升其幸福感, 构建更高效且公平的教育体系, 打造多位互联空间 (李海峰等, 2019), 创建智慧教育生态环境 (见图 1)。在此浪潮中, 厘清教育 5.0 时代的内在需求, 有助于认识和推动教育的发展和社会进步。

(二) 教育 5.0 与以往教育的比较

教育演进与变革的过程漫长而复杂, 它随着人类社会的进步而不断发展 (见表 1)。教育者不断尝试新的方法和技术, 以更有效地支持和评估学习过程 (Ahmad et al., 2023)。

1. 教育 1.0 时代: 传统教育的起源与基础

教育 1.0 指以教师为主要信息来源的传统课堂教学模式 (宋亦芳, 2018)。其核心在于以机械记忆为主的被动学习, 学生在不完全理解学习内容的情况下记忆所教授的内容。在这一阶段, 技术应用有限, 教学常以讲授为主, 教师要求学生记笔记, 完成作业和测试, 以检验学生是否掌握讲授内容 (Barkley, 2020)。这种教育形式单一, 未能充分考虑学习者的学习风格和能力差异, 且缺乏技术的融入, 限制了师生的互动和交流 (Warschauer, 2004; Warschauer et al., 2010)。

2. 教育 2.0 时代: 信息技术的引入与初步应用到教育 2.0 时代, 技术被引入课堂, 学习方式

从死记硬背转向协作 (Tirziu et al., 2015)。教育 2.0 的重要特点之一是利用技术创造具有协作性和吸引力的学习体验。教师使用计算机和互联网呈现视频、动画等数字资源和教材, 使学习过程变得有趣和生动, 同时引入互动元素 (Buckingham, 2015; Rosen et al., 2008; 沙景荣等, 2009)。此外, 教育 2.0 还包括利用信息技术促进教育的普及和拓展, 消除教育障碍, 推进教育公平。借助于互联网和在线资源, 学生可以在任何地点访问丰富的信息和教育材料。同时, 针对教育 1.0 时代的“一刀切”方法,

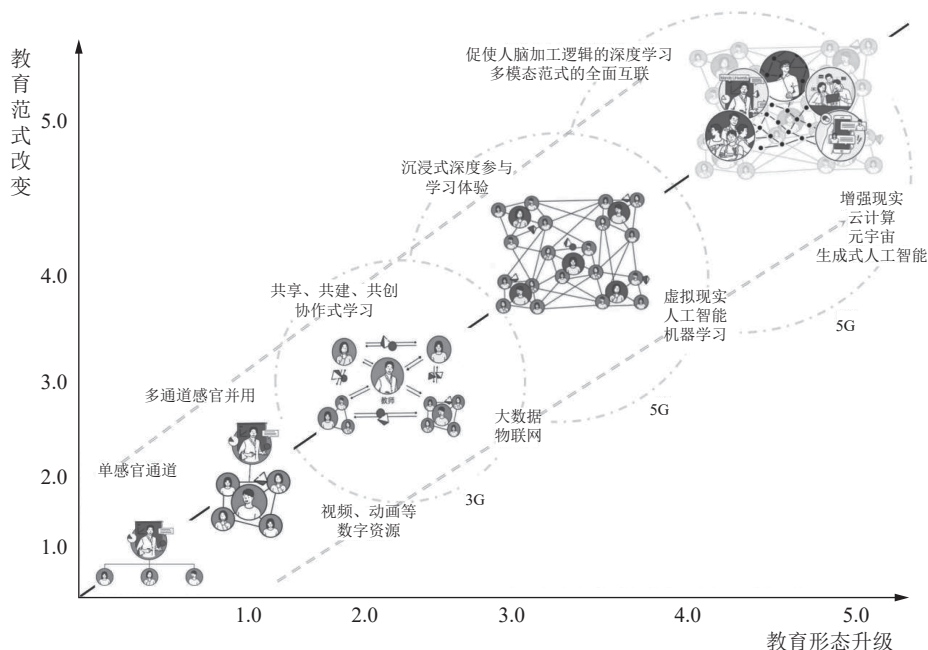


图 1 教育时代的演进与变革

表 1 教育时代变革特点

时代标序	教育形态与教育范式的特点
教育 5.0	1) 关注个性化学习 2) 协作与交流机制 3) 21 世纪技能培养 4) 技术的灵活性与可访问性 5) 数据驱动学习 6) 社会适应与技术适用性 7) 信息安全与隐私保护(师生隐私) 8) 高速网络基础设施 9) 多模态数据检测评估学生的幸福感 10) 教育普及化 11) 游戏化学习和基于游戏的学习
教育 4.0	1) 先进技术成为教育的核心(如物联网、云计算、大数据等) 2) 开展以 AI 为基础的学习(人工智能、虚拟现实等) 3) 游戏化教学提升学习趣味 4) 通过物联网进行远程学习 5) 人机互动为学生提供身临其境的体验
教育 3.0	1) 技术充分整合 2) 强调主动学习和协作学习(讨论、互动等) 3) 翻转课堂教学法 4) 以学生为中心的学习 5) 个性化教学 6) 数据赋能学生学习 7) 团队协作提升高阶思维力
教育 2.0	1) 课堂上使用技术有限(视频、动画等) 2) 有吸引力的学习活动 3) 主动学习和有限的协作学习 4) 混合式学习和远程学习 5) 通过技术鼓励创造性
教育 1.0	1) 讲授教学 2) 一刀切式 3) 机械记忆为主的被动学习 4) 缺乏技术 5) 评价方式单一

教育 2.0 采用混合式学习和远程融合教学, 鼓励学习者使用技术自主学习、协作和互动。

教育 2.0 的不足在于将技术作为传统教学方法的补充、未能充分发挥协作和团队学习的潜力。应运而生的教育 3.0 通过将技术整合到教学和学习过程中, 重视主动学习和协作学习, 还初步引入翻转课堂, 使更加个性化和以学生为中心的学习成为可能(Ramirez-Velarde et al., 2014)。

3. 教育 3.0 时代: 数字时代的深化和以学生为中心的学习

教育 3.0 充分融入了技术, 强调学生需要积极参与协作学习。翻转课堂的教学模式是教育 3.0

时代的关键特点之一。在这种模式下, 学生利用课余时间观看教学视频并完成家庭作业, 课堂时间主要用于讨论和互动(Xie et al., 2019)。以学生为中心的教学方式关注个性化需求, 学生能按照自己的节奏和能力学习。此外, 它还能有效培养学生的批判性思维、创造力和问题解决等高阶能力(Lee et al., 2015)。

教育 3.0 注重学习成员间的协作和团队合作, 鼓励学生开展沟通交流, 相互学习。这有助于培养学生的语言表达和批判性思维能力(Watson et al., 2015)。教育 3.0 主张利用数据分析跟踪学生学习进度并识别学习差距, 使教师可以根据学生的个性化需求调整教学策略, 通过数据驱动的决策促进学生学习。然而, 它的技术教育应用依然体现在知识传递方面, 以学生为中心的个性化、主动学习受到限制。教育 3.0 在关注学生和教师心理状况及促进生生、师生间的情感联系方面也有待加强。

4. 教育 4.0 时代: 技术驱动的个性化学习与自适应学习

教育 4.0 通过整合各项技术, 支持学生主动学习、合作学习和个性化学习, 并着重关注学生和教师的幸福感, 注重心理支持。使用的技术包括人工智能、虚拟现实、物联网、云计算、大数据挖掘、区块链和 5G 网络等。这些技术被用于丰富学习资源和增强教学, 真正赋能教育, 进而促进教育的公平、普及和个性化, 更好地培养 21 世纪所需的技能和能力(Ramirez-Montoya et al., 2022)。

教育 4.0 强调通过整合最新技术提升学生学习体验, 推进个性化学习和自适应学习, 旨在培养数字素养、协作及沟通、创新思维和批判性思维等面向未来的核心能力。此外, 教育 4.0 通过采用游戏化教学方式, 将游戏思维、游戏元素和游戏机制融入学习任务, 提升学习趣味性, 激发学习者内在动机, 进而提高学习兴趣和学习效果, 同时培养其解决问题的能力 and 批判性思维(胡晓玲等, 2021)。该阶段更加注重人机互动。

教育 4.0 的不足之处在于: 一是严重依赖技术和互联网, 数字鸿沟与城乡发展不均衡使得乡村教育普及面临新挑战(李威, 2023); 二是中西部地区信息化建设与发展水平相对较低, 数字技术不能深度融入经济社会发展(许恒等, 2023); 三是技术的

使用可能导致人际互动减少,降低社会情感能力(张民选等, 2023);四是可能导致学生依赖技术学习,缺乏必要的自主学习能力(魏江明等, 2023)。

(三)教育 5.0 时代的学习方式

随着我国教育数字化转型加速步入快车道,教育业务数字化、技术融合化、数据价值化等特征逐渐深化,教育 5.0 应运而生(董艳等, 2021; 张海南, 2023)。教育 5.0 旨在通过技术手段,弥补现有教育体系的不足,构建更加包容、公平的教育环境,同时强化人际互动,促进自主学习(Usmaedi, 2021)。技术被视作增强而非替代人类体验的工具。教育 5.0 特别关注满足个体价值需求的个性化和自适应学习,强调尊重学习的多样性,以此推动教育的多元化发展,并致力于培养拔尖创新人才(倪闽景, 2023)。通过整合大数据、区块链、云计算等前沿技术,以及侧重跨学科学习,教育 5.0 能够整合不同学科领域,推动学生和教师之间的互动与交流(董艳等, 2019)。整合过程不仅丰富了教学内容和形式,还提高了教育的效率和效果,为构建开放、适应、个性化和自主的教育新生态奠定了基础。

教育 5.0 时代的学习方式具有“5A”特征:主动学习(active learning)、真实性学习(authentic learning)、关联学习(associative learning)、分析性学习(analytical learning)和适应性学习(adaptive learning)。主动学习强调学习者积极面对问题,选择相应的学习策略,以满足不同层级的认知需求。在智能时代,学习者要积极拥抱技术,寻找相应的技术工具促进主动探究学习,利用技术协同交流和发展。真实性学习强调学习者通过技术体验真实情境的学习,不单学习知识,更强调真实体验,强调知识存在的情境与意义,以及未来知识应用的可能状态。关联学习强调学习者发挥大脑的联想功能,不仅从一种刺激联系到另一种刺激或行为,而且可以借助技术、资源或他人开展跨界学习,在生活、社会、学科等之间建立多样性联系,促进学习的深入。分析性学习强调利用大数据和学习分析技术,通过数据回溯、交互和反馈等促进学习,分析结果可能来自学习者的自我加工,也可能来自于教师、学习伙伴或机器。适应性学习体现在基于学习者的能力和技术素养动态调整学习的内容和绩效,主动适应社会或教育情境的变化。学习的“5A”特

征反映了学习者如何在技术丰富的社会生活中充分发挥主观能动性,积极体验、弹性学习和协同发展,并能避免技术引发的负面影响。

三、数字化转型推动学习升级

教育在人类社会变革中发挥着根本性作用。教育将个体与世界、个体与个体紧密相连,增加了学习对话的机会,提升了主体行动的能力。为了构建和平、公正且可持续的未来,教育本身必须升级(林可等, 2022; Pálsdóttir et al., 2021; Togo et al., 2021)。

随着数字化转型的推进,基于虚拟现实、增强现实、混合现实技术的教育虚拟环境,弥补了传统学习环境的不足,提高了学习者的学习参与度,推动了教学模式与学习方式的变革(Meniado, 2023; 刘勇等, 2023; 栾琳等, 2023)。人工智能、机器学习和物联网,可用于全方位采集学习者多模态数据,实时监测和追踪学生的参与和进度,帮助教师提供精准干预,使教师能够更针对性地开展个性化教学。数字技术与教育的深度融合已成为推动学习升级的关键力量。

《2023 地平线报告:教与学版》指出,人工智能成为大势所趋,在线教学与线下教学的界限正在被打破,简化复杂程序的低代码(low-code)和无代码(no-code)技术使更多人能够创建数字内容。这些趋势不仅对高等教育有普适性,也为教育 5.0 时代的数字化转型和学习升级提供了启发(见图 2)。

(一)个性化学习是关键

教育 5.0 时代,个性化学习的价值日益凸显。随着数字化转型的推进,人工智能和机器学习技术的教育应用使得为学生量身打造学习路径成为现实。这种学习方式不仅可以更好地满足学生的多元化需求,还能提高他们的学习积极性和学习绩效。教育 5.0 时代的个性化学习不仅关注学习者的个性化认知需求,还关注个体的情感和兴趣发展需求,增强个体与社会的和谐。

(二)协作与交流机制是桥梁

教育 5.0 借助人工智能、虚拟现实、增强现实、元宇宙和物联网技术,可打破时空限制,增强教师、学生与利益相关者之间的互动。学生通过沉浸式虚拟环境进行协作,发展沟通技巧和团队合作能力。

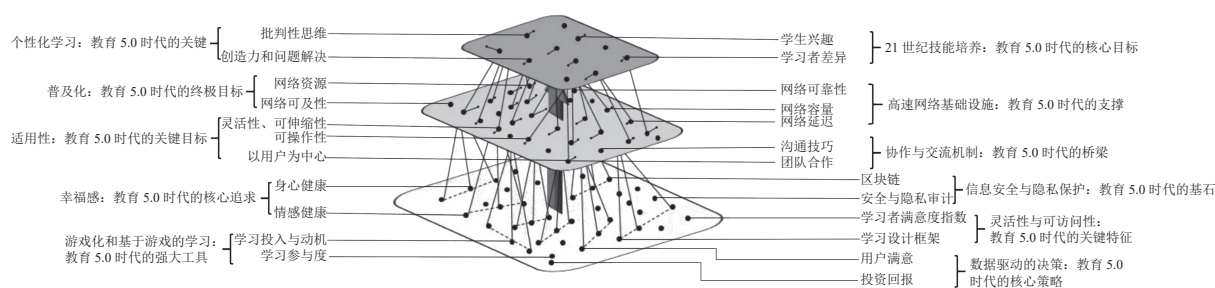


图2 教育 5.0 时代的需求:数字化转型推动下的学习升级

增强现实技术将虚拟世界与现实世界融为一体,可提高学生的学习兴趣和参与度。评估指标主要包括学生参与小组活动和项目的程度、协作的质量和速度,以及社交媒体和在线工具的使用情况。通过评估,教师可以深入了解学生在数字化环境的学习需求,进而促进他们全面发展。

(三)21世纪技能培养是核心目标

教育 5.0 的核心目标之一是培养学生具备 21 世纪所需的技能,包括批判性思维、创造力、协作能力、问题解决能力和数字素养等。评估方法包括标准化测试、基于绩效的评估、自我反思和同伴互评等。同时,数字化转型为多样化教学提供了技术支持,如基于游戏的学习、基于项目的学习等。教育者应深入了解学生需求,借助数字化手段和环境为学习者提供优质的学习体验和适切的评估方式,帮助他们发展这些必备的技能 and 能力。

(四)灵活性与可访问性是关键特征

借助云计算等技术手段,优质教育资源得以广泛传播。教师通过深入研究学生在数字化环境的学习行为和需求,可为其提供更丰富、灵活的教育体验,让更多人享有优质教育资源。进入教育 5.0 时代,灵活性是核心要素,评估指标之一是学生对项目灵活性的满意度。通用学习设计(universal design for learning, UDL)框架可用于评估课程的可访问性,该框架包含三条主要原则:多样化的内容表征方式、多元化的学习参与方式,以及灵活选择的活动和表达方式,目的在于增加课程内容的可理解性与选择性,适应不同学生感知与理解的风格与偏好,促进学生有效学习。

(五)数据驱动的决策是核心策略

教育 5.0 时代,数据驱动的决策至关重要。教师运用大数据及分析技术,通过整合分析教师教学、

学生成绩、学习分析指标、技术采用状况,可深入洞察学生在数字化环境的学习行为与个性化需求。相关数据还可用于优化教学过程,提升学生学习体验与满意度。

(六)信息安全与隐私保护是基石

教育 5.0 时代强调学生数据的安全与保密,区块链技术可用于保护数据的隐私和完整性。为了保护数据安全,教育系统需采取措施防止未经授权的访问、数据盗窃和网络攻击;确保学生数据的隐私得到充分保护;依据数据泄露次数、安全与隐私审计结果及用户反馈评估安全性,其中,数据泄露次数可反映系统的安全性,审计可用于评估措施是否足够强大,师生反馈可增强系统设计与实施,进而增强师生对数字教育系统的信任度。

(七)高速网络基础设施是支撑

教育 5.0 借助 5G、甚至发展中的 6G 网络等高速低延迟特性的技术,可突破时空障碍,实时提供数字教育资源与材料给师生进行便捷访问,并实现无缝沟通与协作。教育系统需提高网络速度和可靠性,为个性化学习创造更多机会。高速网络性能的评估指标包括网络可靠性、网络容量和网络延迟。

(八)幸福感是核心追求

教育 5.0 致力于提升学生的幸福感,涉及身体、心理和情感健康等方面。这需要借助物联网等技术,实时监测和分析多模态数据,为教师提供有关学生状态和需求的反馈,了解他们的心理和情感健康状况、身体健康状况、学习成绩和学习满意度等,从而不断优化学生的学习体验和幸福感。

(九)适用性是关键目标

推进教育 5.0 的目的在于适应不断变化的社会发展。这需要运用云计算和区块链等技术,实现教

育资源共享和学生数据安全存储。适应性评估需考虑灵活性、可伸缩性和互操作性。同时,数据隐私安全也至关重要。最后,不断改进和发展是保证适用性的关键,评估指标包括技术更新的频率与速度、新引入功能的有效性,以及系统整合用户和利益相关者反馈的能力。

(十)普及化是终极目标

教育 5.0 要消除教育的障碍,推进教育的普及,让更广泛的人群受益。这需要借助 5G 网络、云计算等技术,提高教育的灵活性和可访问性。评估可访问性需考虑教育资源的可用性、互联网连接的可用性和质量、实体环境的可访问性、数据统计和教育资源的成本。

(十一)游戏化学习是强大工具

游戏化学习是教育 5.0 不可或缺的构成部分,其中,心流理论起着重要的指导作用。该理论支持通过设计挑战性和趣味性任务,结合及时反馈和奖励,有效引导学生进入心流状态,提升学习效果(赵玥颖等,2023)。游戏化在教育领域的应用前景广阔,将成为推动教育变革与创新的强大工具。它通过重塑学习方式,回归教育本质,激发学生学习的兴趣和动力,可实现传统课堂难以实现的教学目标和方式(尚俊杰等,2015)。这种学习方式有助于提高学生的学习参与度、学习效果和满意度。学生参与度和学习成果是评估其有效性的关键指标,同时,学生的反馈同样重要。

四、面临挑战:未来教育变革

随着数字技术的飞速发展,教育正面临前所未有的转型。在资源有限、技术日新月异的背景下,确保教育公平与质量,培养具备数字素养的未来人才,成为教育领域亟待解决的问题。面对挑战,教育相关利益方不仅要积极应对,更要从中寻找机遇,推动教育变革与创新,通过持续探索和实践,构建更加智能、开放、包容的教育体系,为培养新时代全面发展人才提供有力支持。

(一)资源有限

教育数字化转型将对预算有限的学校带来一定的财政压力。因此,如何合理分配教育资源,确保教育 5.0 的顺利实施,是一个亟待思考并解决的难题。

(二)教师数字素养

2023 年 2 月,世界数字教育大会首次提出“提升教师数字化教学能力”(怀进鹏,2023)。数字化教学能力是教师数字素养的本体构件(闫广芬等,2022),是指应用数字技术支持教学活动设计、实施与评价等教学核心活动的的能力。要实现这一目标,教师应意识到数字技术不再只是辅助教学的工具,更是一种思维理念,推动着教学方式革新背景下的教学模式重塑、教育的智能升级和创新转型(易焯等,2022)。教育部门应开展教育数字化教学能力的“行动支撑”,实现教师数字素养的行动转化(周刘波等,2023)。数字时代的教师不再只是技术的观望者和忠实执行者,而应在满足学生实际需要和促进发展的基础上,成为技术应用的创造者和领导者(李晓娟等,2021)。最重要的,要开展教师数字素养追踪评价,追踪教师数字素养发展轨迹,为开展精准化、适应性的教师数字素养研修与培训提供有效支撑(吴砥等,2023)。

(三)数字鸿沟

技术在教育领域的广泛应用,引发了一个值得关注的问题——数字鸿沟。这一现象表现为并非所有学生都能均等享有技术资源和设备,家庭经济背景不同的学生之间的差距可能因此扩大。数字鸿沟的存在,不仅影响学生的学习效果,还可能影响其未来发展。教育工作者必须采取措施缩小数字鸿沟,确保每个学生都能获得平等而充分的教育机会。

(四)资源内容

开发交互式和个性化的学习材料成为教育 5.0 的需求之一。然而,对于许多资源有限的学校来说,这可能是巨大的挑战。因为开发交互式和个性化的学习材料不仅可能耗时长、成本高,而且教育机构和平台之间的技术缺乏标准化,使资源共享困难,导致学习经验碎片化。

(五)隐私和安全问题

随着在线信息共享和存储的普及,学生的个人信息面临泄露风险。为了保护学生隐私和数据安全,高校需采取措施应对网络攻击和数据泄露等威胁,包括开设数据隐私保护讲座、健全数据使用与隐私保护条例、引导教师开设人工智能伦理课程并引导学生批判性思考。只有各方共同努力,才能

确保学生隐私和数据安全, 推动教育 5.0 健康发展。

(六) 人工智能赋能的元宇宙

人工智能赋能的元宇宙在教育 5.0 中扮演着至关重要的角色。为了实现元宇宙+教育, 教育部门必须加大投资技术基础设施、硬件设备和教师培训等。然而, 并非所有学生都能获得必要的技术和设备, 这引发人们对数字鸿沟的担忧。此外, 元宇宙在安全和隐私方面也面临挑战。随着用户和设备的不断增加, 如何提供直观的用户体验也是元宇宙教育面临的挑战之一(翟雪松等, 2022)。

(七) 生成式人工智能

以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能既给教育带来创新机遇, 也带来挑战。这包括易生成不合理或错误的内容, 误导学习者, 引发认知障碍; 内容生成过程不透明, 内容缺乏解释和依据, 增加了应用不确定性(卢宇等, 2023)。此外, 它还可能冲击教师角色、人才培养目标和学校秩序, 导致技术依赖、学术滥造和智能歧视等问题(朱永新等, 2023)。为此, 相关方面需积极且谨慎地加强研究、修订法规、明确数字伦理和转变人才培养观念, 充分利用其优势, 推动教育创新与发展。

五、总结与反思

教育 5.0 时代充满机遇与挑战。它以数据为动力, 以技术为支撑, 混合式学习是新常态, 旨在实现个性化和高质量的教育目标, 重塑教育的未来。它的内涵包括教育理念的转变、教育内容的创新和教育方式的变革, 以更好地适应新时代的需求。面对挑战, 教育领域需积极寻求解决方案, 如加大技术基础设施的投入、提高教师专业能力、关注教育资源的公平分配、提升师生数字素养和推动教育与社会的融合等, 充分抓住数字化转型的机遇, 赋能教育 5.0 时代的发展。

教育面临的这些挑战不仅来自教育领域内部, 还源于外部环境。这就需要以更宽广的视野和全局性的思维加以审视。一是正视教育不平等的问题。在许多国家和地区, 教育资源分配不均, 导致部分人无法获得优质的教育机会。这种不平等不仅制约个人的发展潜力, 也对社会稳定和经济发展带来负面影响。因此, 政府、企业和个体必须共同努力, 优化教育资源配置, 提升教育的整体质量和

普及程度。二是应关注教育的内容与形式。科技的发展日新月异, 人们对教育的需求和期望也持续发生变化。传统的教育模式已无法满足当今社会的多元化需求, 教育亟需探寻更具创新性和实用性的教育模式和内容。例如, 借助数字技术和在线学习平台, 扩大教育的覆盖范围和影响力, 注重培养学生的创新意识和实践能力, 以适应不断变化的社会环境(苗逢春, 2024)。三是重视教育的质量和效果。教育不仅是传授知识的渠道, 更是推动学生全面发展的关键过程。四是构建有效的评估机制, 对教育的质量和效果进行科学的评估, 关注学生的心理健康和情感需求, 促进学生的全面发展。

综上所述, 应对教育领域面临的挑战需要从多个角度综合施策, 包括通过优化教育资源配置、创新教育模式和内容、提升教育质量和效果等, 更好地实现教育的核心价值 and 目的; 还要注重人本主义教育理念, 强调尊重个人隐私、重视学生发展和幸福感, 以完整的眼光看待学生, 满足其个性化需求, 培养其全面的素养; 以及将数字技术整合到教育领域的各个层面, 推动教学范式、组织架构、教学过程、评价方式等全方位的创新与变革, 从供给驱动变为需求驱动, 创新教学模式, 赋能个性化学习, 培养 21 世纪技能, 最终实现教育优质公平与支持终身学习, 形成具备开放性、适应性、个性化、自主性等特征的教育新生态。

[参考文献]

- [1] Ahmad, S., Umirzakova, S., Mujtaba, G., Amin, M. S., & Whangbo, T. (2023). Education 5.0: Requirements, enabling technologies, and future directions[J]. arXiv preprint arXiv: 2307.15846.
- [2] 鲍雪莹, 赵宇翔(2015). 游戏化学习的研究进展及展望[J]. 电化教育研究, 36(8): 45-52.
- [3] Barkley, E. F., & Major, C. H. (2020). Student engagement techniques: A handbook for college faculty[M]. John Wiley & Sons: 3-45.
- [4] Buckingham D. (2015). Do we really need media education 2.0? Teaching media in the age of participatory culture[J]. New Media and Learning in the 21st Century: A Socio-cultural Perspective, 9-21.
- [5] 戴岭, 祝智庭(2023). 教育数字化转型的逻辑起点、目标指向和行动路径[J]. 中国教育学报, (7): 14-20.
- [6] 董艳, 孙巍(2019). 促进跨学科学习的产生式学习(DoPBL)模式研究——基于问题式 PBL 和项目式 PBL 的整合视角[J]. 远程教育杂志, 37(2): 81-89.
- [7] 董艳, 孟南希(2021). 教师如何应对多样性学习者的教学挑战[J]. 北京教育学院学报, 35(5): 9-14.
- [8] EDUCAUSE(2023). 2023 EDUCAUSE horizon report (teach-

- ing and learning edition) [EB/OL]. [2023-05-08]. <https://library.educause.edu/resources/2023/5/2023-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>.
- [9] 胡晓玲, 赵凌霄, 李丹, 范博(2021). 游戏化教学有效性的系统评价与元分析[J]. 开放教育研究, (2): 69-79.
- [10] Lantada, A. D.(2020). Engineering education 5.0: Continuously evolving engineering education[J]. International journal of engineering education, 36(6): 1814-1832.
- [11] Lee, T. E., Cho, K., & Kim, E. J. (2015). Education 3.0: Transforming teaching and learning by eliminating lecturing[C]. ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition (Vol. 57588, p. V015T19A024). American Society of Mechanical Engineers.
- [12] Laura Icela, G. P., María Soledad, R. M., & Juan Antonio, E. G.(2023). Education 4.0 Maturity Models for Society 5.0: Systematic literature review[J]. Cogent Business & Management, 10(3): 2256095.
- [13] 李海峰, 王炜(2019). 5G 时代的在线协作学习形态: 特征与模式[J]. 中国电化教育, (9): 31-37+47.
- [14] 李晓娟, 王屹(2021). 技术赋能: 职业院校教师数字素养的要素、挑战及提升[J]. 中国职业技术教育, (23): 31-45.
- [15] 李威(2023). 数字化时代乡村学生教育平等权保障的机遇、挑战及其应对[J]. 南京社会科学, (9): 151-162.
- [16] 林可, 王默, 杨亚雯(2022). 教育何以建构一种新的社会契约?——联合国教科文组织《一起重新构想我们的未来》报告述评[J]. 开放教育研究, 28(1): 4-16.
- [17] 刘勇, 赵义瑾, 文福安(2023). 数字化转型下教育虚拟环境对学习效果的影响——基于 97 篇中英文文献的元分析[J]. 现代教育技术, 33(5): 25-33.
- [18] 卢宇, 余京蕾, 陈鹏鹤, 李沐云(2023). 生成式人工智能的教育应用与展望——以 ChatGPT 系统为例[J]. 中国远程教育, 43(4): 24-31+51.
- [19] 栾琳, 易滢青, 卢志鸿, 滕飞宇, 董艳(2023). 虚拟现实环境对大学生英语词汇学习的有效性研究[J]. 外语电化教学, (3): 93-99+126.
- [20] Meniado, J. C.(2023). Digital language teaching 5.0: Technologies, trends and competencies[J]. RELC Journal, 54(2): 461-473.
- [21] 苗逢春(2024). 生成式人工智能及其教育应用的基本争议和对策[J]. 开放教育研究, 30(1): 4-15.
- [22] Mustafa Kamal, N. N., Mohd Adnan, A. H., Yusof, A. A., Ahmad, M. K., & Mohd Kamal, M. A. (2019). Immersive interactive educational experiences—adopting Education 5.0, Industry 4.0 learning technologies for Malaysian Universities[C]. Proceedings of the International Invention, Innovative & Creative (InIIC) Conference, Series: 190-196.
- [23] 倪闽景(2023). 教育多样化是培育拔尖创新人才的本质和方法[J]. 上海教育科研, (5): 3.
- [24] Ong, Q. K. L., & Annamalai, N. (2023). Technological pedagogical content knowledge for twenty-first century learning skills: The game changer for teachers of industrial revolution 5.0[J]. Education and Information Technologies: 1-42.
- [25] Pálsdóttir, A., & Jóhannsdóttir, L.(2021) Key Competencies for Sustainability in University of Iceland Curriculum[J]. Sustainability, 13(16): 8945.
- [26] 怀进鹏(2023). 数字变革与教育未来——在世界数字教育大会上的主旨演讲[J]. 中国教育信息化, 29(3): 3-10.
- [27] Ramirez-Montoya, M. S., Castillo-Martínez, I. M., Sanabria-Z, J., & Miranda, J.(2022). Complex thinking in the framework of Education 4.0 and Open Innovation—A systematic literature review[J]. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 8(3): 4.
- [28] Ramirez-Velarde, R., Perez-Cazares, R., Alexandrov, N., & Garcia-Rueda, J. J.(2014). Education 2.0: Student generated learning materials through collaborative work[J]. Procedia Computer Science, 29: 1835-1845.
- [29] Rosen, D., & Nelson, C.(2008). Web 2.0: A new generation of learners and education[J]. Computers in the Schools, 25(3-4): 211-225.
- [30] 沙景荣, 姚勇伟, 王艳艳.(2009). 信息技术支持中小学课堂教学的作用到底是什么[J]. 中国电化教育, (9): 89-93.
- [31] 尚俊杰, 裴蕾(2015). 重塑学习方式: 游戏的核心教育价值及应用前景[J]. 中国电化教育, (5): 41-49.
- [32] 宋亦芳(2018). 从 1.0 迈向 2.0: 社区教育信息化研究回眸与展望[J]. 河北师范大学学报(教育科学版), 20(4): 88-96.
- [33] Tirziu, A. M., & Vrabie, C.(2015). Education 2.0: E-learning methods[J]. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 186: 376-380.
- [34] Togo, M., & Gandizanwa, C. P.(2021). The role of education 5.0 in accelerating the implementation of SDGs and challenges encountered at the University of Zimbabwe[J]. International journal of sustainability in higher education, 22(7): 1520-1535.
- [35] Usmaedi, U.(2021). Education curriculum for society 5.0 in the next decade[J]. Jurnal Pendidikan Dasar Setiabudhi, 4(2): 63-79.
- [36] Warschauer, M. (2004). Technology and social inclusion: Re-thinking the digital divide[M]. MIT press: 11-30.
- [37] Warschauer, M., & Matuchniak, T.(2010). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes[J]. Review of research in education, 34(1): 179-225.
- [38] Watson, W. R., Watson, S. L., & Reigeluth, C. M.(2015). Education 3.0: Breaking the mold with technology[J]. Interactive Learning Environments, 23(3): 332-343.
- [39] 魏江明, 王焕景(2023). 人文数智教育组织文化的分析框架及生成——基于教育数字化转型的共生文化视角[J]. 电化教育研究, 44(11): 45-51+59.
- [40] 吴砥, 桂徐君, 周驰, 陈敏(2023). 教师数字素养: 内涵、标准与评价[J]. 电化教育研究, 44(8): 108-114+128.
- [41] Xie, H., Chu, H. C., Hwang, G. J., & Wang, C. C.(2019). Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017[J]. Computers & Education, 140: 103599.
- [42] 许恒, 黄超凡, 王雅琪, 王宜熙, 梁爽(2023). 数字化发展对教育公平的影响研究: 理论机制与运行路径[J]. 中国电化教育, (10): 57-65.
- [43] 闫广芬, 刘丽(2022). 教师数字素养及其培育路径研究——基于欧盟七个教师数字素养框架的比较分析[J]. 比较教育研究, 44(3): 10-18.
- [44] 杨现民, 骆娇娇, 刘雅馨, 陈世超(2017). 数据驱动教学: 大数

据时代教学范式的新走向 [J]. 电化教育研究, 38(12): 13-20+26.

[45] 易焯, 薛锋(2022). “数字经济”背景下高职院校教师数字素养提升研究—基于浙江省 335 名专任教师的实证分析 [J]. 中国职业技术教育, (5): 55-61.

[46] 翟雪松, 楚肖燕, 王敏娟, 张紫徽, 董艳(2022). 教育元宇宙: 新一代互联网教育形态的创新与挑战 [J]. 开放教育研究, (1): 34-42.

[47] 翟雪松, 易龙珠, 王会军, 章欣, 钱佳钰, 董艳, 李艳(2022). Web3.0 时代“互联网+教育”的发展机遇与挑战 [J]. 开放教育研究, 28(6): 4-11.

[48] 张海南(2023). 数字化转型赋能教育高质量发展的历史机遇与关键启示 [J]. 电化教育研究, 44(6): 60-65.

[49] 张民选, 张馨元(2023). 教师: 世界的新期待 [J]. 比较教育学报, (5): 3-19.

[50] 赵玥颖, 孙丹儿, 尚俊杰(2023). 国际教育游戏实证研究综述——基于 2018—2022 年的文献分析 [J]. 开放教育研究, 29(5): 106-120.

[51] 周刘波, 张梦瑶, 张成豪(2023). 数字化转型背景下教师数字素养培育: 时代价值、现实困境与突破路径 [J]. 中国电化教育, (10): 98-105.

[52] 朱永新, 杨帆(2023). ChatGPT/生成式人工智能与教育创新: 机遇、挑战以及未来 [J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 41(7): 1-14.

[53] 朱雨萌, 李艳, 杨玉辉, 翟雪松(2023). 智能技术驱动高等教育变革——《2023 地平线报告: 教与学版》的要点与反思 [J]. 开放教育研究, 29(3): 19-30.

(编辑: 魏志慧)

Digital Transformation Enabling Education 5.0: Implications, Needs and Challenges

DONG Yan¹, TANG Tianqi², PU Linjie² & SHA Jingrong²

(1. Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875, China; 2. School of Educational Science and Technology, Northwest Minzu University, Lanzhou 730030, China)

Abstract: Digital transformation brings new opportunities for change to education by opening up a new pattern of the Education 5.0 era with innovative experience of multi-modal learning and a new paradigm of human-computer collaboration. The article discusses the connotation, needs, and challenges of the Education 5.0 era centered on the learners, and supported by generative artificial intelligence, to construct a smart education ecosystem pathway. The article points out that the Education 5.0 era with emphases on learner subjectivity, inclusiveness, equity, sustainability and resilience, subjectivity and solidarity also has faced challenges such as the digital divide, teachers' digital literacy, and lack of educational resources. The article analyses the evolution processes and their characteristics at different stages, explains the conceptual upgrading, content updating, and methodological changes in the era of education 5.0. The article also describes that future education will focus on humanism, pay attention to the learning experience of the learners, meet their interpersonal and diversified needs, and cultivate their comprehensive competencies. Digital technology will be integrated into all levels of education, promoting all-around innovation and change, achieving quality and fairness in education, and supporting lifelong learning, forming a new era of education with openness, adaptability, personalization, and autonomy.

Key words: digital transformation; Education 5.0; digital technology; educational change; active learning