

教育信息化进程中计算机技术的应用现状与发展趋势研究

孙秋云

山东交通职业学院 山东 潍坊 261206

摘要:当前,计算机技术正在深刻改变着教育生态,并且是驱动教育实现现代化和数字化的重要力量。因此,在对计算机硬件、软件和技术的基础层面进行阐述的基础上,总结了计算机技术应用于教育教学、教育管理和教育服务等方面的典型案例及其落地成效(如:智能教学系统、云端教育服务平台、教育大数据治理、智慧校园物联网),并进一步对未来教育中计算机技术发展的趋势进行了展望(如:自适应学习技术发展、教育算力基础设施升级、人机交互方式在教学场景的应用变化、教育软件工程模式的敏捷化)。从而挖掘出计算机技术赋能教育系统的创新机理和发展路径,以期为智慧教育的高质量建设提供一定的理论参考和实践指导。

关键词:教育信息化;计算机应用;智慧教育;发展趋势

引言

伴随着数字中国的不断深化,在推动教育发生系统性变革的过程中,计算机技术成为关键变量之一:从最初的多媒体辅助教学到如今基于大数据进行精准化的学习干预等,计算机技术以前所未有的深度和广度渗透于整个教育过程之中;改变着人们获得知识的方式的同时也在重新塑造教学的形式、资源分配方式以及学生的自主学习能力等等方面发挥巨大的作用。面向教育高质量发展的现实需要,对计算机技术应用于教育的应用现状进行深入剖析并对其未来发展做出前瞻性的判断是十分必要的。因此,本文将技术为基础,详细阐述了计算机技术在教育中各个方面的运用情况,并且根据技术的发展前沿来展望未来教育计算机技术的主要突破点及可能面临的困难。

1 教育信息化的技术基础构架

教育信息化的推进需要坚实的“技术”底座作为支撑,在这个意义上它和通用计算机系统的组成是一致的,只是针对教育场景有各自功能指向:在硬件上,除了常见的服务器、终端之外,还有专门用于教学的交互式电子白板、智慧课桌、学生终端、传感采集设备等等,这些是感知与交互的物理载体,它们决定了教学互动是否顺畅、数据采集是否丰富;在软件上,除了操作系统等基本平台以外,还有一系列教育教学管理系统(例如选课排课系统)、在线学习平台(Moodle,雨课堂),学科工具软件(几何画板、编程仿真环境)等等,这是支撑教与学的应用集合^[1]。在网络基础设施上,教育专网、校园局域网及 5G/Wi-Fi6 等高速无线网络为优质的教育资源

跨时空流动提供传输通道,并保证诸如直播授课、视频点播、云端协作等活动得以顺利开展;此外,教育领域广泛应用的数据标准与接口协议(LTI,xAPI)也使得不同的教育应用之间可以进行数据互通与系统集成,从而搭建起一体化的智慧教育平台。

2 计算机技术在教育领域的应用现状分析

2.1 人工智能赋能教学全流程

目前的人工智能正逐渐由“帮手”转变为教育教学中的重要参与者,在备课过程中,利用 AI 进行智能备课可以按照课程标准和学情数据自动推荐教学素材并生成教学设计框架;在课堂教学中,借助于自然语言处理技术和计算机视觉技术开发的课堂分析工具可以帮助老师及时了解学生的表情、动作以及语音反馈,并据此灵活调节教学节奏和策略;在课后的辅导或作业批改上,通过智能阅卷系统和自适应练习平台完成主观题的自动评分和个性化错题推演,帮助学生获得即时且准确的补救学习资源。特别是随着以大规模语言模型为代表的新一代生成式 AI 的发展,诸如 AI 学伴、启发式问答助手等人机协同的教学新模式开始涌现出来,在激发学生探究兴趣、拓宽认知边界等方面具有独特的价值,但也给学术诚信和批判性思维的培养带来了新的挑战。

2.2 云端服务支撑泛在学习生态

随着云计算技术的发展,优质的教育资源可以被集约化地部署到云端,并以更便捷的方式获得。“一云多端”是当前各级各类学校的教学资源库、虚拟实验室以及在线课程平台逐渐向云端迁移后形成的局面;教师和

学生可以通过电脑、平板、手机等各种终端随时随地进入同一云端的教学空间完成课件同步、作业提交、在线讨论等操作,在不同场景间实现了无缝衔接。大规模开放在线课程(MOOC)和小规模限制性在线课程(SPOC),在云平台上得以广泛的开设,打破优质师资和课程的校际、区域壁垒,促进教育公平^[2]。同时,边缘计算也在校园场景中有所落地:如在一些大型智慧教室或者标准化考场内,利用本地边缘节点对高清视频流做实时处理及分析,降低核心网络带宽的压力和主数据中心的计算负担,提高整个系统响应的速度和可靠性。

2.3 教育大数据驱动精准治理与个性化学习

大数据技术在教育领域中的深入运用,使教育管理由经验驱动转向数据驱动,在对学生画像、学习行为日志、学业成绩等方面收集并挖掘大量多源异构数据的基础上,可以建立更加精细的学业预警模型以及教学质量监测指标体系;在微观层面上利用学习分析技术发现学生的知识掌握状态轨迹及薄弱点,并针对每一个学习者动态地为其定制个性化的学习路径和资源推荐,真正做到因材施教;在宏观上通过区域教育大数据平台对师资流动、学位供给、教育投入产出等进行综合研判,从而为教育政策制定和教育资源配置优化提供科学依据^[3]。但同时也要看到,教育大数据的应用还面临诸如数据隐私保护问题、算法是否公平等问题,需要相应的数据治理规范和伦理审查机制来加以保障。

2.4 物联网构建智慧化教育环境

物联网技术和嵌入式系统的结合正在把整个物理校园转变为一个感知互联的智慧教育空间,在智慧教室里各种环境传感器(光照、温湿度、噪声)、设备控制器(智能照明、智慧黑板、录播设备),可以通过物联网网关实现互联互通,并根据不同的课程类型及教学活动来调整环境参数或设备的状态以营造最适合的教学氛围;在实验实训过程中,嵌入式的数据采集终端可以对实验仪器的运行数据和学生操作流程等信息进行实时采集并帮助老师进行远程实验指导和安全监控;在校园管理上,基于RFID和蓝牙信标构建的智能考勤系统、资产定位管理系统、能耗监控平台大大提高了校园运行的精细化水平;另外,可穿戴设备开始进入到体育课堂和健康监测等领域,为学生的体质健康管理提供了连续、动态的数据支持。

3 教育计算机技术的未来发展趋势

3.1 自适应学习技术的深度演进

未来的人工智能在教育领域中会更加强调个性化的

适配以及对人的认知进行协同。下一代自适应学习系统不会仅仅停留在简单地诊断学生当前的知识状态上,而是在认知科学、学习心理学等多个学科的基础上建立更为具有解释性的学习者认知模型,并根据学习者的注意力波动、思维路径和情绪变化来调整知识图谱的遍历方式及交互节奏,真正做到“千人千面”。与此同时,随着生成式AI不断进化,智能教学助手也将拥有更好的上下文理解和引导式的对话能力,在单向的知识传授基础上开展双向深入交流,启发学生的元认知反思能力和创造性的解决问题的能力;值得注意的是,AI伦理和可解释性将是其落地的前提,教育场景下的算法决策需要是透明且可以被追溯的,才能获得师生的信任并且避免可能存在的偏见。

3.2 面向教育的算力基础设施升级

教育智能化的纵深发展需要更强大的底层算力支撑,特别是大规模模型训练、实时课堂分析、虚拟仿真实验等都需要充沛而弹性的算力支持^[4]。未来的教育算力基础设施将会发生三个方面的转变:一是架构异构化,在CPU上同时搭载GPU、NPU、FPGA等多种专用加速芯片,并根据不同的教育计算任务(例如图像识别、语音转写、科学计算)进行针对性地加速处理,提高资源利用率;二是部署泛在化,“云—边—端”的三级算力协同下,一些推理任务可以下沉到校园边缘或者终端设备中去,一方面减轻了核心骨干网的压力,另一方面保证了高实时性应用场景下的流畅体验,比如VR沉浸式课堂、体育姿态分析等等;三是运营绿色化,随着教育数据中心数量的增长,低功耗的设计、智能的散热控制以及可再生能源的使用将是新建或改建教育算力中心时重要的考虑因素之一,积极响应国家“双碳”战略及绿色学校的建设需求。

3.3 教学交互方式的颠覆性变革

人机交互技术的不断更新正改变着教与学的方式,在未来的课堂上,“教师—学生—黑板”的传统三元关系将会进入一个全新的时代:多模态、沉浸式的、零触感的时代。借助眼动追踪、手势识别和脑机接口等新技术的学习者可以使用视线来切换翻页、用手势进行三维模型的缩放以及用意念对虚拟实验的参数进行调整等等,交互更加自然且具有更强的沉浸感;利用增强现实(AR)、混合现实(MR),让抽象的概念变得具象化(例如分子结构、历史场景、天体运行),极大地降低了认知负担;智能的空间计算使得物理教室本身就是一个巨大的交互界面,学习者不再是坐在固定的座位上,而是可以在移动、合作、探索的过

程中完成知识的构建。此外,交互方式的变化也将带来教学评价系统的革新,系统能够根据学习者的交互行为轨迹对其参与程度、协作能力和创新思维等方面做出更全面的发展性评价。

3.4 教育软件研发与运维模式转型

面对教育场景中越来越多的个性化需求以及不断变化的业务逻辑,传统的瀑布式的软件开发方式已经不再适用。教育软件工程正在加快走向敏捷开发、持续交付和云原生架构的发展方向,在开发过程中使用微服务架构对选课、排课、作业、测评等功能进行了拆分,并可以单独部署和灰度更新,大大减少了新功能上线的时间;同时,开源生态也逐渐深入到教育领域之中,许多教育科技企业及高校都选择以开源的学习管理系统(例如:OpenedX)或开源的数据分析工具(ApacheSpark)为基础进行二次开发,这不仅节省了大量的重复研发工作量而且能够更快地孵化出新的产品和服务;与此同时,随着DevOps(开发运维一体化)的理念被广泛采纳,教育软件的运维不再是被动应对故障而是主动观测系统运行状态,利用全链路监控、日志智能分析和混沌工程等方式来提前发现问题并修复可能存在的性能问题或者安全漏洞,确保重要教学活动的高可用性和连续性^[5]。未来的低代码/无代码开发平台也将使得更多的一线老师参与到教学工具设计和定制当中去。

结语

总之,在当今时代背景下,计算机技术和教育的深度融合发展是大势所趋,并且已经取得了一定应用效

果:如以人工智能、云计算、大数据和物联网为代表的新兴技术群已经在教学辅助、资源泛在共享、精准治理和环境智慧化等领域发挥了重要作用并推动着教育向高质量方向迈进;而面向未来,伴随着自适应学习技术不断更新、算力基础设施全面升级、人机交互方式根本改变及软件工程模式敏捷转变等发展趋势,计算机技术将会从更深层面影响教育的理念、变革教学的方式、优化管理的体系等等。同时也要看到,技术不是万能的,“守住”教育的本质、“规约”技术伦理、“提高”师生数字素养都是未来需要统筹考虑的重要问题。只有让技术理性和教育温度相融共生才能真正开启智慧教育美好未来。

参考文献

- [1] 王慧,张明.人工智能时代个性化学习推荐算法研究综述[J].现代教育技术,2026,36(4):45-53.
- [2] 李博,刘洋,陈思.云边协同架构下智慧校园建设路径与实践反思[J].中国电化教育,2026(7):102-110.
- [3] 赵琳,周涛.教育大数据治理框架与隐私保护机制研究[J].开放教育研究,2026,32(3):78-86.
- [4] 刘扬,许建飞,许黄超.基于超级计算机的高性能计算应用发展现状及趋势研究[J].数据与计算发展前沿(中英文),2025,7(2):68-85.
- [5] 金建新.计算机科学技术在数据管理中的应用探讨[J].中国金属通报,2026(6):120-122.(与教育领域交叉引用,体现数据管理共性技术)