



# 面向现代化的教育信息化 发展方向与建议

——《中国教育现代化2035》引发的政策思考

□ 李冀红 万青青 陆晓静 杨 澜 曾海军

## 【摘 要】

2019年2月中共中央、国务院印发了《中国教育现代化2035》。该文件是我国第一个以教育现代化为主题的中长期战略规划,为教育变革、教育信息化的发展制定了顶层设计,明确了实施路径。文件为实现教育信息化、带动教育现代化指明了方向,具体包括加快智能化校园建设、探索新型教学方式、创新教育服务业态和推进教育治理方式变革。然而,当前我国教育信息化的发展面临着新一代产业科技革命、国际社会对我国国际责任期待、国家现代化发展需要以及人民日益增长的教育需求等现实需求,同时也面临着教学行为惯性固化、教育服务能力不足、学习环境建设不到位以及教育治理效率有待提升等发展挑战。为此本文基于《中国教育现代化2035》中的战略任务,通过分析北京东城区和上海闵行区的智慧教育发展案例,尝试总结提炼面向现代化的我国教育信息化的发展建议。

【关键词】 教育信息化;教育现代化;互联网+教育;在线教育;人工智能;教育治理;教育服务;《中国教育现代化2035》

【中图分类号】 G434

【文献标识码】 B

【文章编号】 1009-458 x (2021)4-0021-10

DOI:10.13541/j.cnki.chinade.2021.04.003

党的十九大做出了中国特色社会主义进入新时代的重大判断,开启了加快教育现代化、建设教育强国的新征程。信息化是教育现代化的重要内容,因此发展教育信息化是推进教育现代化的关键途径。为了促进教育信息化的发展,国家先后出台了一系列政策文件(见表1),从环境建设、教学模式、教育服务和教育治理等方面推进信息技术与教育融合创新的进程(黄荣怀,陈丽,田阳,等,2020),以此发挥信息化带动教育变革的引领作用。

当前,我国教育信息化事业已经实现了前所未有的快速发展,如“三通两平台”建设与应用快速推进,教师信息技术应用能力明显提升,信息化技术水平显著提高,信息化对教育发展的推动作用大幅提升,国际影响力显著增强(教育部,2020),教育信息化从1.0时代进入2.0时代,信息技术对教育的革命性影响初步显现。但面对新冠肺炎疫情这场大考,我国教育信息化的发展仍然显示出一些不足,如教学平台的兼容性和容纳性不足,教师的在线教学素养不高,资源平台

教育服务不到位,教学评价和管理能力不强,等等。

新时代赋予教育信息化新的使命。2019年2月国务院印发的《中国教育现代化2035》作为我国第一个以教育现代化为主题的中长期战略规划,为教育信息化的发展明确了顶层设计。通过对文件进行深入的分析和解读,可以为我国教育信息化发展提供明确的方向和路径。

表1 近十年出台的关于教育信息化发展的政策一览表

文件名称	学习环境	教学模式	教育服务	教育治理
《教育信息化十年发展规划2011-2020》(教技〔2012〕5号)	人人可享有优质教育资源的信息化学习环境	提升信息技术与教育融合发展的水平	学习型社会的信息化支撑服务体系	提升教育管理信息化水平
《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》(国发〔2015〕40号)	利用数字教育资源及教育服务平台	大规模在线开放课程等网络学习模式	探索校企合作的网络化教育服务	

续表

文件名称	学习环境	教学模式	教育服务	教育治理
《促进大数据发展行动纲要》(国发〔2015〕50号)	教育基础数据的伴随式收集和全国互通共享	发挥大数据对变革教育方式的支撑作用	形成全网互通的教育资源云服务体系	完善教育公共服务平台,建立电子学籍档案
《教育信息化“十三五”规划》(教技〔2016〕2号)	完成“三通工程”建设,全面提升教育信息化基础支撑能力;创新“网络学习空间人人通”建设与应用模式	信息技术与教育教学进一步融合,形成一批有针对性的信息化教学创新模式	加快探索数字教育资源服务供给模式,有效提升数字教育资源服务水平与能力	深入推进管理信息化,从服务教育管理拓展为全面提升教育治理能力
《国家教育事业发展“十三五”规划》(国发〔2017〕4号)	改善“互联网+教育”的技术设施、平台空间等基础条件	用好优质资源、网络空间,促进信息技术与教育教学深度融合,形成学习新模式	完善数字资源质量标准、准入和监管机制,保护知识产权,发展互联网教育服务新业态	
《新一代人工智能发展规划》(国发〔2017〕35号)	开展智能校园环境建设,推动人工智能技术在全流程中的应用	利用人工智能技术加快推动人才培养模式、教育教学方法的改革		
《教育信息化2.0行动计划》(教技〔2018〕6号)	教学应用覆盖全体教师和学生,数字校园建设覆盖全体学校	提高信息化应用水平和师生信息素养	融合多方力量,引入“平台+教育”服务模式	融合多方数据,提升教育治理水平
《中国教育现代化2035》(2019年2月)	统筹建设集教学、管理、服务为一体的智能化平台	实现规模化教育与个性化培养的有机结合	建立数字教育资源共建共享机制,完善利益分配机制、知识产权保护制度和新型教育服务监管制度	形成现代化的教育管理与监测体系
《教育部等十一部门关于促进在线教育健康发展的指导意见》(教发〔2019〕11号)	推动线上线下教育融通	培育优质在线教育资源	满足多样化教育需求	加强部门协同监管

## 一、信息时代教育变革发展方向

《中国教育现代化2035》针对我国当前教育发展所取得的成就以及面临的挑战,提出了十大举措以加速教育现代化的进程。其中,就信息时代的教育变革提出了要通过加快智能化校园建设、探索新型教学方式、创新教育服务新业态和推进教育治理方式变革四大举措,以实现教育信息化对教育现代化的引领。

### 1. 探索新型教学方式

新技术的快速发展对规模化教育与个性化人才培养提出了新要求。根据中国互联网信息中心第45次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,在我国有26.9%的网民为学生,网络及信息技术已成为学生成长的客观环境。这些“数字一代”学习者具有不同的学习特征,他们倾向于同时处理多种任务,偏好可视化表达方式,喜欢超链接资源,适应多信息源的信息接收形式,喜欢声音和图像,能自发形成学习共同体、兴趣团队,能通过网络开展快速沟通与交流。开展面向“数字一代”的人才培养模式变革,有利于学校突破“灌输式”“填鸭式”的教学方法,把思维的空间和余地留给学生,促进学生自主学习。

信息技术打破了封闭的学习空间,提供了新型的教学和学习工具,链接了更加丰富多样的学习资源,为重塑传统教学模式中的关键要素提供了可能。如以色列莱文斯基教育学院的一项研究表明,未来的学习空间(future learning space)是一个动态的、技术丰富的学习环境,为此设计了创新的教学方法开展教学,在教学模式上强调混合性,包括正式与非正式的社会结构相结合、物理与数字工具相结合,以调节个人与同龄人之间的互动,如实现群体的聚合、推动互动型教学、实现参与和共享(Eyal, et al., 2020)。同时,各类教学管理系统、自主学习系统、学习社交平台系统的广泛应用,基于大数据技术学生的学习行为、学习状态、学习结果等各类教育信息成为可捕捉、可量化、可传递的数字存在(付达杰,等,2017),结合数学模型及大数据处理技术可实现对学生学习行为和表现的透视,有助于发掘学生个性化的学习特征与认知倾向。因此,基于互联网技术与人工智能技术,学生能够与学习同伴、教师建立协同关系,开展研讨交流、项目合作,最终形成引导式移动



探究、协同知识建构和能力导向式学习等新型教学模式。

《中国教育现代化2035》提出要“利用现代技术加快推动人才培养模式改革,实现规模化教育与个性化培养的有机结合”。(教育部,2019)为实现这一目标,可以通过推动智能技术深度融入教育教学全过程,加强对信息化时代学习者认知和学习行动规律的研究,推广应用智能学习空间和智能教育助理,促进育人方式、教学模式改进,实现公平而有质量的教育,促进人的全面发展。

## 2. 加快智能化校园建设

习近平在2015年国际教育信息化大会上的贺信中强调“因应信息技术的发展,推动教育变革和创新,构建网络化、数字化、个性化、终身化的教育体系,建设‘人人皆学、处处能学、时时可学’的学习型社会”(中国政府网,2015)。“人人皆学”强调全民应享有终身学习的机会;“处处能学”强调应为全社会提供便利的学习环境;“时时可学”强调应提供有效的信息化学习方式。加快智能化校园建设,联通校内外学习环境,建立稳定的一体化的智能学习平台,为建立学习型社会提供环境支撑。

智能化校园是一种基于为师生提供个性化服务的理念而打造的开放教育教学环境和便利舒适的生活环境,强调能够全面感知物理环境,通过识别学习者个性化特征和所处的学习情境,提供无缝互通的网络通信,实现对教学过程分析、评价和智能决策的支持(黄荣怀,等,2012)。通过搭建稳定的一体化平台,将学生的学习从封闭的学校拓展到家庭、社区、公共场所和工作场所等场域,并结合伴随式采集学生学习相关数据,为学生提供实时学习反馈,使学生的学习更加具备“智慧”性。

《中国教育现代化2035》指出“建设智能化校园,统筹建设一体化智能化教学、管理与服务平台”(教育部,2019)。在信息化时代的大背景下,加强智慧校园和智慧教室建设,优化多媒体终端和数字资源配置,统筹建设一体化智能化教学、管理与服务平台,从基本办学条件标准、资费、队伍和技术支持等方面建立长效运行维护机制,不断推进以学校为主体的教育信息化进程,以切实提升校园智能化水平。

## 3. 创建教育服务新业态

随着我国现代化进程的加快,民众的教育需求正

在从“追求成绩、追求统一、强调苦学、强调服从”向“追求质量、追求个性、强调幸福、强调尊重”转型升级,更加强调“以学生为中心”的理念(余胜泉,等,2017)。这一转变促进了民众对于个性化、优质的教育服务需求的增加。当前信息技术的快速发展,进一步推动了数字教育资源形式和服务模式升级,出现了大规模在线开放课程、微课、微教学视频等多种新型的数字教育资源,以及灵活、多样、个性化的教育内容和服务。但目前还普遍存在教育资源结构性短缺、教育支持服务使用体验不好和教育服务监管不到位等问题。转变思维方式,创建新型教育服务业态,以满足民众不断增长的教育服务需求,是提升教育服务能力的重要方向。

教育服务可以分为政府为了满足社会公共教育需求而提供的教育公共服务和市场上各类机构以盈利为目的而提供的教育服务与产品的教育服务两部分。政府除了要提供基本教育公共服务之外,还要统筹和优化教育服务行业的发展环境和发展空间,构建覆盖全国的数字教育资源公共服务体系,逐步使农村地区、边远地区、贫困地区、民族地区的学校都能共享优质教育资源。政府联动互联网教育服务行业,积极鼓励企业投入资金,提供优质的信息化产品和服务,充分利用市场激发教育服务创新活力,实现多元投入、协同推进。

《中国教育现代化2035》提出“创新教育服务业态,建立数字教育资源共建共享机制,完善利益分配机制、知识产权保护制度和新型教育服务监管制度”(教育部,2019)。改善教育服务能力,要深化认识信息技术与教育教学的相互关系,从融合应用向创新发展转变,最终探索出基于互联网的教育服务新模式。通过完善监管机制,充分发挥政府和市场两个方面的作用,创新教育服务业态。推动学校、教师、学习者和企业共同参与开发在线学习教育平台和优质教育资源,精准推送个性化、定制化的教育服务。

## 4. 变革教育治理方式

教育治理指国家机关、社会组织、利益群体和公民个体通过一定的制度安排进行合作互动,共同管理教育公共事务的过程(褚宏启,2014)。教育治理现代化是教育治理体制创新和技术应用创新相结合的产物,适切的治理技术是推进教育治理体系转型和治理能力现代化的重要载体。尤其是新冠肺炎疫情的爆



发,催生了世界上最大规模的一次在线教育实践活动(黄荣怀,等,2020b),现代信息技术融入教与学的规模之大、范围之广、程度之深,也带来前所未有的教育治理难题。面对这场突发公共事件,教育治理现代化的意义和作用更加凸显(钟秉林,等,2020)。

自21世纪以来,迅猛发展的互联网、物联网、大数据、虚拟现实和人工智能等新一代信息技术正日益加深与教育教学的融合。信息技术赋能教育治理,有利于推动教育组织形态和管理模式的变革创新,促进教育决策的科学化和资源配置的精准化。面向国家现代化发展的需要,打破原有制度惯性,推进学校管理智能化,加快教育政务服务信息化平台的建设与应用,构建国家教育数据开放体系,加强技术标准和网络安全监管机制建设,建立健全网络安全监管机制与防护体系,是构建现代化教育治理体系、变革教育治理方式的不二选择。

《中国教育现代化2035》指出“推进教育治理方式变革,加快形成现代化的教育管理与监测体系,推进管理精准化和决策科学化”(教育部,2019)。变革教育治理方式要推进教育管理公共服务平台、教育统计信息系统和学校教育教学信息系统等教育政务服务信息化平台的建设与应用,以此全面提高大数据支撑保障教育管理、决策和公共服务的能力,实现教育政务信息系统全面整合和政务信息资源开放共享,提高教育治理效率。

## 二、教育信息化发展面临现实需求与挑战

### 1. 加快推进教育信息化发展的现实需求

#### (1) 新一代产业科技革命驱动

当前以人工智能技术为代表的新一代科学技术正在重塑人们的生活形式和工作方式,引发了产业、社会、精神等的全方位变革。抢抓人工智能发展的重大机遇,把握新一轮科技革命红利,把我国建设成创新型国家和世界科技强国,都需要大量的人才支持,特别是高端人才的支持。同时,在新一轮科技革命的推动下,以人工智能为代表的智能技术的发展与应用会不断深入,必然带来教育内容、教育方式、教育环境以及人才培养模式的变革(张慧,等,2019),这进一步强化了我国教育信息化的发展需求。

#### (2) 国际社会对我国国际责任的期待

随着信息技术和经济形式的快速发展,世界日益

向着多极化、全球化、信息化和多样化等形式发展,国际秩序也进一步发生改变,各国之间相互联系逐渐加深,互赖状态逐步加剧。我国作为世界大国和世界最大的经济体之一,不仅经济发展水平日益提升,国家创新能力不断提高,国际地位和影响力也稳步提高,特别是随着“构建人类命运共同体”“一带一路”等倡议的普及与实施,世界各国对我国的国际责任期待也日益加深。面对国内外的形式,我国的教育必须聚焦提升服务国民经济与社会发展重大问题的能力,加大信息化对教育的支持力度,进一步提高自主创新和成果转化能力,产生一批有重大影响力的原始创新成果,服务于创新驱动发展的国家战略(周海涛,等,2019),肩负起教育强国与教育大国的责任担当。

#### (3) 国家现代化发展的需要

教育现代化是国家现代化的基础。教育的发展历程表明,不断变革是现代教育的基本特征之一。因此,在推进教育现代化的背景下,提升信息化对教育变革的支持作用也必然成为教育现代化的重要内容(刘昌亚,2019)。同时,随着国家现代化的发展,很多产业和经济形式都将实现转型升级,对劳动者素质的要求也进一步提升,高技能、高素质岗位的需求将会不断增加。提高劳动者的素质,促进低技能岗位劳动者向高素质转变,都需要加快推进教育变革,全面提高教育质量水平。

#### (4) 人民日益增长的教育需求

随着人民生活水平的不断提高,当前我国教育的主要矛盾成为人民日益增长的对公平、优质、美好的教育需求和不平衡、不充分的教育发展之间的矛盾(任友群,等,2018)。特别是随着社会开放性和多元性的发展,人们对教育需求愈加多样化,除了基本的就业技能以外,兴趣爱好、提高自身素养的相关教育需求也日益增加。同时,新一代学习者对于个性化教学形式和学习方式的需求也对原有的教育形式提出了挑战。满足“人”的多样化的需求,需要充分发挥教育信息化的优势,转变教育形式,丰富教育内容,创新教育服务。

### 2. 当前我国教育信息化发展面临的挑战

#### (1) 教学行为惯性难以改变

教育变革的重点在于课堂教学的变革。当前课堂教学行为的基本表现是以“教师讲授—学生听讲”为主的班级授课制。这种教学形式的特点是教师作为信息的输出端,通过“教师讲授—学生听讲”的模式将信息传递给学生,学生只是被动接收信息,在整个学



习过程中几乎没有选择的权利(黄荣怀,等,2017)。同时,由于教师本身职前所接受的教学形式限制、入职后教学技能培训与使用难以规模化以及教育普及带来的大班额等因素都进一步促进了当前教学行为惯性的形成与固化。特别是此次疫情期间“停课不停学”,各类教学实践无不凸显教师的教学行为惯性固化特征的存在。在线直播成为大多数教师在疫情期间的选择,但他们往往直接照搬线下上课模式,并囿于线上环境,连在线下可以组织的小组讨论等活动也难以开展,教学成为“线上电灌”,其教学效果可能连应试教学的标准都难以达到(张若梅,2020)。

#### (2) 学习环境建设和使用不到位

《中国教育信息化发展报告(2018)》显示,通过“三通两平台”的建设与应用,我国中小学(除教学点外)已有97.6%的学校接入互联网,其中出口带宽100M以上的学校占55.4%,建有无线校园网络的学校比例达到57%,全国54%的区县、46%的地市和22%的省份建有教育城域网,在网络设施等硬件建设上已经取得了显著的成效。然而,我国在教学平台、学习软件等方面的建设依然存在着不足。如,疫情期间很多学校采用在线的形式进行授课,但平台的稳定性问题频发,平台崩溃、网络卡顿、黑屏等成了疫情期间在线教育实践中的常见现象,同时还存在着教师难以在平台上看到学生的实时学习表现、学习行为数据,难以了解学生的实际学习效果,难以组织交互式教学活动等问题(中国教育在线,2020)。

#### (3) 教育服务能力存在不足

未来教育教学的有效开展离不开各种教育服务的支持。当前随着教育市场日益蓬勃发展,业界为学校提供的教育产品和服务日益丰富。虽然业界可以通过提供资源、工具和平台等为教师、学生的信息化教与学提供成熟的支持服务,如辅助教师熟悉教学环境、辅助教师备课授课、辅助学生进行自主学习等。但是,由于当前“技术黑盒子”和“方案空盒子”现象的存在,教育产品难以有效支持教育教学的开展,更难以在具体的教育环境中应用(黄荣怀,2020)。如此次疫情期间,浙江省教育厅教研室发起的“全省初中、普通高中学生线上教学情况调查”就显示有15.6%的学生对线上教学平台的使用不满意(张若梅,2020),主要存在产品功能不全导致的使用体验不够人性化、教育资源不够充分难以满足多样化教学需求等问题。

#### (4) 教育治理效率有待提升

教育治理水平的提升可以为教育质量的提升保驾护航。例如,疫情期间网络和设备终端问题成为贫困师生开展在线教学面临的主要问题,为了保证教育均衡性,可以通过通信企业积极发挥作用,为贫困家庭或者地区建网联网,支持在线教育的开展,或者教育部门通过卫星通信为贫困地区学生提供学习资源(人民网,2020),这些举措都反映了教育治理特别是及时治理的重要性。然而,当前普遍存在的各级各类教育部门和教育机构之间信息互通不畅,社会团体、公民组织、教育市场信息疏通不足,教育决策参与不足,以及过度关注指标的达成而忽视教育规律等问题,还在制约着教育治理效率的提升。

### 三、教育信息化创新实践典型样本

为了推动教育信息化的快速、有序发展,2019年教育部发布了建设“智慧教育示范区”项目,全国共有包括雄安新区、北京东城区、上海闵行区等10个地区入选,目前这些地区已经制定了智慧教育方案并在有序推进。通过分析这些地区的智慧教育方案有助于了解教育信息化的最新实践。本研究选取发展建设相对成熟、实践已初见成效的北京东城区和上海闵行区两个地区作为样本,通过分析两地智慧教育发展的具体措施,以期窥探教育信息化的发展路径提供依据。

#### 1. 北京东城区

东城区主要利用新一代信息技术与智慧环境、课程形态、教学范式、学习方式、评价模式、教育管理、教师发展及学校组织等方面进行融和应用,在具体的应用中强调大数据建设及智能化分析决策,实现东城智慧教育示范区的全面打造。具体措施包括:

##### (1) 完成统一门户平台建设

统一门户是实现数据共融共通的重要措施,可以为下一步全面的数据分析、智能化决策提供支持。因此,东城区通过统一门户系统统筹及整合各类应用系统,并为不同用户提供智能化、个性化应用导航和个人学习、工作空间,实现应用系统有序接入,数据畅通共享。

##### (2) 升级网络环境实现云平台扩容

升级网络环境提升云服务能力是保障各项信息化应用的基础条件。东城区通过扩大东城区教育云平台计算与存储能力,并对所有教育教学单位有线城域

网、无线物联网完善升级建设,加强城域网安全管理,制定VPN使用管理办法,实现教育城域网服务应用质量的提升。

### (3) 推进“互联网+”形态下教与学方式变革

为了实现教学方式的变革,东城区提出了教与学变革创新工程,强调利用虚拟课堂、教学平台等,借助大数据技术实现教学模式的变革。如:注重启发式、互动式、探究式教学,推进传统与虚拟课堂深度融合的双课堂教学模式,开展翻转课堂、微课程教学探索等;利用学生综合素质平台,制定与学生特质相适应的实施方案,促进学生全面而有个性化的发展。

### (4) 普及数字化、智慧化教学评测

东城区通过与北京市综合素质评价、学生学业分析系统、教师课堂行为分析系统等各类评价系统的数据对接,并依托人工智能知识图谱与大数据技术,建设完善教学综合评价系统,形成学生学习全过程的动态监测数据,实现即时自动生成分析报告,精准评估学习绩效,提升教学服务供给与学习需求的匹配度。

### (5) 促进师生信息素养培养

为了促进学生信息素养培养,东城区建立了青少年信息素养教育学院,通过引进国家科学院所等高端智力资源及项目学习资源,组织实施基于项目的协作学习的创客教育,培养学生利用信息技术手段解决实际问题的能力。在提高教师信息素养方面则采用适应信息技术发展趋势相适应的手段,满足分层分类培训需求,创新教师培训方式与方法。

### (6) 提升区域教育服务供给数字化、智能化体验

为提升教育服务质量,东城区实施教育事业基本情况统计数据数字化建设,实现教育统计辅助决策系统与行政办公系统对接,并积极探索数据可视化途径。通过建立基础教育外事工作综合数据管理系统、教育装备全过程数据化管理系统、食品安全管理信息平台等,推进行政办公智能化,全面建立办公工作流程,推进以数据为核心的智能化教育科学决策。

### (7) 加强数字教育资源汇聚应用,推进全市协同共享

为促进教育资源的共享,东城区通过多种渠道建设和汇聚优质数字教育资源,完善区域优质数字资源目录,加强数字教育资源在教育教学中的深度应用。为推动优质数字教育资源全市共享,东城区于2019年公布了优质教育教学资源目录,在市教育资源共享平台上开放。

## 2. 上海闵行区

上海闵行区则以“数据驱动的大规模因材施教”为建设目标,通过构建智慧学习环境、创新教学模式开展个性化教学支持服务,提高区域现代教育治理能力。强调通过构建教育云平台、开发智能教学助手和智能学伴,重构学校的智慧学习环境和支撑服务系统,为教师、学生、管理者、家长和市民提供匹配需求的服务供给。具体措施包括:

### (1) 全面加强数字校园建设

在智慧学习环境建设方面,闵行区通过建设和利用创新实验室、数字化学科教室等学习空间促进新型教学模式的实践,并借助智能教学助手和智能学伴采集和分析学生的全过程学习数据,为学生设计个性化、定制化的学习路径。同时,进一步加强教育管理系统和云服务能力的建设与应用,提升学校管理、教学、服务的有效性和精准性。

### (2) 学习技术进课堂

在教学方式上,闵行区注重利用信息技术实现“因材施教”。主要通过基础教育阶段数字化教学全覆盖,利用“电子书包”记录学生学习的全过程、多模态数据,建立学习者画像,全面了解学生的特点,并结合学业、观察和调查等多种数据,对学生实行差异化教学,从而实现“因材施教”,提升教学有效性。

### (3) 开展个性化学习实践

为了更好地促进个性化学习的开展,闵行区实行学程定制化,即依托“闵智学堂平台”等教学平台,通过学生自主选择课程与区校推送课程相结合的方法采集学生学习的全过程数据,对学生进行特征描述和综合素质评价。根据评价结果,结合学科知识图谱,对学生提供个性化的学习指导和服务,实现学程定制化。

### (4) 构建教育云服务体系

闵行区结合上海教育云的整体规划,建设区域教育云服务体系,通过建设教育数据中台提高云平台的数据存储、管理和分析等服务能力,提高各类应用的响应效率。同时,升级教育网络,建立开放式的教育应用服务生态,保障网络安全,提高用户体验。

### (5) 促进教育治理现代化

闵行区采用“互联网+政务服务”的理念和模式对各类教育信息系统进行“云改造”,实现包括教育数据、公共数据在内的各级各类数据的融通和共享,





打通家校和社会之间的数据共享通道,深化各类数据的分析和应用,有效支持教育决策,提高教育监管效率,从而实现教育治理流程的优化。

从北京东城区和上海闵行区的智慧教育发展方案以及已有的实践可以看出,教育信息化的发展首先需要坚实的信息化环境作为支撑,因此需要建设和升级网络环境、一体化平台等;其次需要将信息技术引入课堂教学、学生学习、效果评价等教学活动中,提升师生信息素养,变革教学模式;再次需要通过打造教育云平台、汇聚教育数据和资源,改善服务供给,提高教育服务能力;最后要通过现代化的教育治理为教育信息化的有效发展提供全面的保障。

#### 四、面向现代化的教育信息化发展建议

通过东城区和闵行区的案例,可以看出教育信息化在具体的落地应用中更多地关注环境的建设、教学方式的改变、服务能力的提升以及治理手段的改善等方面。这与《中国教育现代化2035》的要求不谋而合。然而,正如前文论述中提到的,当前我国教育信息化发展仍面临着教学行为惯性难以改变、学习环境建设和使用不到位、教育服务能力不足、教育治理效率有待提升等现实挑战,因此需要进一步在以下四个方面进行调整和改善:

1. 遵循教育教学规律,推动智能技术融入教育教学全过程,促进教学模式改进

对照国内外新型教学方式研究与探索的动向可知,信息技术对教学改革的促进价值具有整体性,从认知规律的发掘、新型学习环境的建设、智能化学习助手的研发到基于互联网的教学模式的探索,呈现出多方面综合推进的发展态势。为此,可以运用大数据等技术开展探索,并遵循教育规律和人的发展规律,基于互联网、人工智能构建符合学习者学习特征和学习需要的智能学习空间,利用智能技术推进教育助理研制以辅助教育教学,推进基于互联网的教学组织形态、现代学习方式的创新与丰富,等等。

第一,加强认知规律的研究,改善学习评价方式,提升育人水平。大数据技术可实现对学习数据的挖掘和分析,通过大样本、复杂结构数据分析,量化学习过程,表征学习状态,发现影响因素,找到干预策略,有助于在更深层次上揭示学习规律。利用大数

据分析技术集成并优化教学内容,集成文字、图片、音视频、虚拟场景等多模态的教学内容,构建知识点之间的多种关联,形成教学媒介背后的体系化、结构化知识库和知识图谱,支持学习者多路径学习。利用脑科学技术对大数据样本特征进行认知神经科学层面的解释,挖掘深层次学习行为规律,推动脑科学研究者与教育教学实践者之间的对话和沟通,共同制订适应学生行为及认知规律的教学方案。利用人工智能技术跟踪和监测教与学的全过程,形成以数据为核心的感知、采集、监测和分析体系,可以改变传统的以分数为主的单一维度的评价方式,促进以多维度数据为评价来源的过程性评价,从而有效提高教育评价的精细度、全面性和准确性。通过建立和普及教育质量评估和监测系统,开发智能化评价工具,让家长、学生以及团体等更多主体介入教育评价,有效开展互动性评价,保障评价结果的科学性和有效性。

第二,运用互联网、人工智能等新一代信息技术进行教与学。通过构建“人工智能+移动互联网”时代以智能学习空间、智能教育助理为核心的产品形态,对教育资源供给模式、教学组织形态、现代学习方式等进行创新与丰富。推进在线学习空间成为广大师生利用信息技术开展教学活动的“主阵地”,在对生在线学习过程数据分析的基础上实行智能化交互,为师生提供个性化的教学支持服务,提升网络学习空间的智能化水平。构建虚实融合、优势互补的混合教育生态,形成线上线下一体化的综合教学场地,建立物理与虚拟双空间一体化的教学环境和虚拟学习体验中心、虚拟仿真实验室等,促进课程讲授多样化、资源整合多元化、学习支持立体化。加快基于人机交互、机器视觉、情境感知等技术的智能教育助理(如“智能学伴”“智能助教”和教育机器人等)研发,以对话式的操作界面,增强和延伸师生的表达能力、知识加工能力和沟通能力,促进人工智能与个人设备的深度无缝衔接,实现人机共教、人机共育,促进个性化学习、自主学习,优化教学效果。

第三,鼓励符合条件的多主体发展在线教育,实现线上线下教育融通。发挥互联网优势,通过建设开放性在线学习社区,推动优质教育资源共享,扩大名校名师网络课堂等教与学资源的辐射面,更好地惠及边远贫困地区,增进教育公平。利用智能技术改造名校网络课堂、名师课堂和专递课堂,进一步发挥其在

扩大优质资源覆盖面和提升个性化服务能力上的价值。在“三类课堂”的推广中,要适应5G及高速宽带网络的发展,充分利用已建设的智能化校园、智能教室和智能学习空间,促进泛在化、智能化学习体验。规范校外在线教育平台,完善在线教育机构的资质认证流程和准入机制,建立健全在线教育资源的备案审查制度,切实减轻中小学生过重的课外负担,切实维护国家安全、社会公共利益和师生个人信息安全。

2. 统筹建设一体化智能平台,建立长效运行维护机制,完善智能化校园建设与应用

稳定且良好的学习环境建设是教育教学顺利开展的有效保障。借助新一代信息技术,搭建融合学习和生活等全方位数据信息的一体化平台,通过提供实时的数据反馈结果,提高学生学习效果。同时,通过建立为信息化教育教学提供专门服务的运维队伍,完善运维规章制度,引入智能化生活设施等措施,实现学生的学习和生活的智能化水平的提升。

第一,统筹建设实现业务系统之间的业务融合及信息共享的一体化系统平台,为学生提供“一站式”学习支持服务。综合运用区块链、物联网、大数据和人工智能等技术,统筹建设集教学、管理和服务为一体的智能化平台,实现生活和学习之间的信息共享、数据融通,以实现不同教育业务之间的协同,提供更为便捷和全面的智能化服务。通过伴随式数据收集和自动化数据分析,不仅可以减轻学校在校园管理上的负担,增强学校的个性化服务水平,还可以通过实时的数据反馈,增加学生学习和生活的便利性、安全性和幸福感,为实现学生的全面发展提供支持。

第二,建立学校信息化系统运维长效机制,保障智能化校园长久运行。随着5G的普及以及边缘计算等技术的发展,各类智能环境、终端和系统平台将逐渐普及,智能化校园的性能将会得到极大的提升,智能化校园环境建设及场景应用日趋复杂,运维的专业性、系统性、技术性将会更强。因此,需要根据国家网络安全和信息化的相关规定和标准,制定符合学校实际情况的运维规程,运维内容不仅要关注信息化软硬件的维护,还要进一步注重为教师和学生在使用信息化资源和工具时提供技术指导、能力培训等支持服务。此外,促进智能化校园的长效运行,还需要同步完善学校教育资源的维护机制,及时更新和修正教育

资源,设立专门的信息化教学服务队伍,为师生以及管理者提供充足的支持服务。

第三,提升校园智能化水平,需要在当前的校园网络全覆盖的基础上,整体提升接入条件、终端普及水平和云端服务能力。网络速度和终端质量是影响学生信息化学习的重要因素。因此,学校不仅要全面保障网络的全覆盖,还要保障网络的带宽和速度,使以高速网络为核心的智能化基础设施能够平稳运行,从而为满足信息化学习、教学、管理和服务的需提供基础保障。随着5G商用契机的到来,可以加快推动物联网、云计算、虚拟现实等技术在教育领域的规模化应用,为智慧教室、智慧实验室等学习环境和智能学习空间、智能学习助理等产品的落地应用提供技术保障。

第四,智能生活设施同样也是智能化校园的组成部分之一。学生在学校不仅要培养自身的学习能力,还要提高自身的生活能力。建设智能化校园,学校除了要立足人才培养、科学研究和教育管理的实际需求外,还需关注教学环境之外的生活环境信息化。利用大数据、云计算、物联网、人工智能等技术与宿舍、商店、运动场馆等场景中的生活设施全面融合,不仅可以全面采集学生的学习生活数据,还有利于全面提升学生的校园生活体验。通过借助与智能产业的对接机制,将业界的创新成果快速转化为教育技术新产品,推进智能技术在食堂、超市、宿舍等校园生活服务设施中的普遍应用,实现智能技术与学校教学、管理、服务的全面融合,使学校成为师生愉快生活,快乐学习的乐园。

3. 应用互联网思维,改善教育资源服务供给模式,创新教育服务业态

应用强调开放、平等、互动、协作、共享的互联网思维,联合学校、企业和政府等多方力量共同参与和改建教育平台和教育资源建设,这是创新教育服务业态的主要手段。通过优化政策环境、建立数字教育资源共建共享机制,以及完善利益分配机制、知识产权保护制度和新型教育服务监管制度等手段激发教育服务业态创新活力。同时,构建覆盖全国的数字教育资源公共服务体系,逐步使农村地区、边远地区、贫困地区和民族地区的学校都能享受到优质的教育资源服务。

第一,全社会共同参与在线学习平台与教育资源建设。资源和平台的建设者和使用者之间存在天然的信息鸿沟,导致建设的资源和平台不被使用者认可。把使用者也纳入资源和平台的建设过程中,可以有效





降低信息鸿沟带来的负面影响。通过教育信息化企业与学校合作,充分发挥企业的技术优势以及学校、教师和学习者的学科和实践教学经验优势,共同研发教育资源、学习平台等教育信息化产品。这样生产出的产品不仅可以满足学习者和教师的教学需求,还有助于企业准确了解教师和学生的真实需求,为提供精准化、定制化的教育服务奠定基础。

第二,发挥政策保障功能和信息技术优势,完善教育服务监管制度。灵活充分的监管方式是保证教育服务质量、促进教育服务市场健康有序发展的关键。首先,完善政策环境,从政策层面保障教育服务市场发展有章可循,打通企业参与的多元化渠道,建立开放、多元的教育服务新业态模式。其次,完善利益分配机制和知识产权保护制度。知识产权保护是教育资源共建共享的关键,在知识产权创造、转化、交易、托管、权益维护等方面提供专业服务可以有效提高知识产权的保护。同时,在学校、研究机构、教师与企业的合作中也需要明确利益分配机制,需要按照合作协议保障各方权利。最后,借助大数据等技术促使教育监管方式科学化。通过伴随式数据采集和分析,可以实现实时的教育质量监管,在服务的过程中及时发现和解决问题。

第三,完善数字教育资源公共服务体系,促进教育均衡发展。农村地区、边远地区、贫困地区和民族地区依旧面临着教育资源匮乏的现状,我国教育发展不均衡的情况客观存在。通过拓展完善国家数字教育资源公共服务体系,利用大数据技术采集、汇聚互联网上丰富的教学、科研、文化资源,推进教育资源的开放和共享,有利于为各级各类学校和全体学习者提供适应性的资源与服务。可以通过政府向企业购买教育信息化资源服务。各个学校根据自身的需求与各类机构就教育资源与服务商品签订契约,采用财政拨款的方式支付费用,以获取更为优质的教育信息化资源服务。采用这种方式有利于以较低成本把优质教育资源输送到农村地区、边远地区、贫困地区和民族地区,扩大优质教育资源覆盖面。

4. 利用新一代信息技术赋能教育治理,创新教育管理模式,提升教育治理效率

充分发挥新一代信息技术的智能化、网络化、数字化等优势为教育治理赋能,是提升教育治理效率的重要手段。在提升教育治理水平的过程中,要打破原有制度惯性,充分应用智能技术,推进学校管理智能

化,加快教育政务服务信息化平台系统的建设与应用,构建国家教育数据开放体系,同时做好网络安全监管,实现教育管理模式的改进与创新。

第一,深化智能技术应用,推进学校管理智能化。推进学校管理智能化是实现教育治理现代化的重要内容,云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能等技术的应用将为提高教育教学质量、提升教育治理水平提供助力。推进学校资源管理智能化,通过建立智能排课系统与智能图书馆管理系统,帮助学生合理制定课程规划,实现图书借阅服务的智能化;通过建立智能化的实验室管理系统,实现仪器设备、低值易耗品等维护的智能化;利用智能传感和控制技术,实现学校水电等管理的智能化。全面推进学生学籍信息管理智能化,有效保证学校管理者与家长对学生的有力监护。建设教育大数据,建立教师数字画像,为每位教师建立个人终身学习与职业发展电子档案,开展教师大数据挖掘,支持学校决策,改进教师管理,优化教师服务。学校信息化管理平台与上级平台互联互通、管理平台与教学平台统筹建设是关键。

第二,推进教育政务服务信息化平台的建设与应用,促进教育政务信息系统整合与资源开放共享。利用数据分析和挖掘技术,实时监测教育动态,挖掘教育现象的内在规律与深层逻辑,科学预测教育发展趋势与未来走向,帮助解决现实的教育治理难题,促进教育决策的科学化和治理过程的精细化。以“覆盖全国、统一标准、上下联动、资源共享”为原则,建设标准规范的教育政务信息资源大数据,通过一数一源和伴随式数据采集,优化业务管理,实现政务数据分级分层有效共享与科学决策。连接整合教育政务信息资源大数据和政务服务与管理大数据,以规划化、标准化、集约化为导向推进各地区各部门政务服务平台的建设与互联互通,形成全国教育政务服务“一张网”,提升公共服务水平与质量。

第三,构建国家教育数据开放体系,促进教育信息共建共享。为更好地实现各级各类教育大数据的规范统一、互联互通、开放共享与安全可控,需集成整合、有效对接教育资源公共服务平台和教育管理公共服务平台,以及多来源、多层次、多类型的基础数据,利用“云”技术及其所带来的合作模式,整合各业务单位和地方教育数据,形成统一的国家教育大数据开放体系。制定教育公共信息资源开放目录,推进

教育领域信息公开,推进决策、管理、执行、服务和结果等政务运行全过程公开透明,扩大公众参与,充分利用新媒体的网络传播力和社会影响力,提高公开度和实效性。随着移动互联网、大数据、人工智能等新技术在教育中的渗透使用以及教育形态的重构和创新,教育信息化标准体系和标准内容的更新是应对时代发展的必要举措,需更加贴近信息技术与教育融合的发展需求,标准领域向虚拟现实、人工智能等新技术延伸,以促进智能技术为教育提供更好的服务。

第四,建立健全网络安全监管机制与防护体系,谨防数据安全、隐私泄露等问题产生。采用以“人防”为中心,以“技防”为保障,扎实推进教育系统网络安全工作,健全网络安全责任制,夯实统筹与主体责任,全面加强党对网络安全的领导,加强网络安全部署,单位内部加强协同联动,形成齐抓共管的局面。需加强技术创新和技术控制以应对大数据引发的隐私问题,以技术进步消除大数据、“人脸识别”技术的负面效应,从技术层面提高数据安全水平。深入普及网络安全宣传教育,加快覆盖各级各类教育网络安全知识进校园,通过社会价值引导加强人工智能风险、数据安全与算法公平的教育。采用协同育人新机制,组织高等学校、职业院校参与网络安全工作,在实践中培养人才,持续增强网络安全人才培养能力。

#### [参考文献]

- 褚宏启. 2014. 教育治理:以共治求善治[J]. 教育研究, 35(10):4-11.
- 付达杰,唐琳. 2017. 基于大数据的精准教学模式探究[J]. 现代教育技术, 27(7):12-18.
- 黄荣怀. 2019-04-17. 教育系统变革,需要企业共同探索[EB/OL]. [http://www.sohu.com/a/306364857\\_115035](http://www.sohu.com/a/306364857_115035)
- 黄荣怀,陈丽,田阳,等. 2020. 互联网教育智能技术的发展方向与研发路径[J]. 电化教育研究, 41(1):10-18.
- 黄荣怀,刘德建,刘晓琳,等. 2017. 互联网促进教育变革的基本格局[J]. 中国电化教育(1):7-16.
- 黄荣怀,汪燕,王欢欢,等. 2020b. 未来教育之教学新形态:弹性教学与主动学习[J]. 现代远程教育研究, 32(3):3-14.
- 黄荣怀,杨俊峰,胡永斌. 2012. 从数字学习环境到智慧学习环境——学习环境的变革与趋势[J]. 开放教育研究, 18(1):75-84.
- 教育部. 2018-04-18. 教育部关于印发《教育信息化2.0行动计划》的通知[EB/OL]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425\\_334188.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html)
- 教育部. 2019-02-23. 中共中央、国务院印发《中国教育现代化2035》[EB/OL]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/s6052/moe\\_838/2019\\_02/t20190223\\_370857.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s6052/moe_838/2019_02/t20190223_370857.html)
- 刘昌亚. 2019. 加快推进教育现代化 开启建设教育强国新征程——《中国教育现代化2035》解读[J]. 教育研究, 40(11):4-16.
- 人民网. 教育部:关注贫困地区学生学习 给农村留守儿童更多关怀[EB/OL]. [2020-02-12]. <http://society.people.com.cn/n1/2020/0212/c431577-31583980.html>
- 任友群,冯仰存,郑旭东. 2018. 融合创新,智能引领,迎接教育信息化新时代[J]. 中国电化教育(1):7-14,34.
- 余胜泉,汪晓凤. 2017. “互联网+”时代的教育供给转型与变革[J]. 开放教育研究, 23(1):29-36.
- 张慧,黄荣怀,李冀红,等. 2019. 规划人工智能时代的教育:引领与跨越——解读国际人工智能与教育大会成果文件《北京共识》[J]. 现代远程教育研究, 31(3):3-11.
- 张若梅. 疫情期的直播教育为何屡遭吐槽?[EB/OL]. [2020-03-05]. [https://www.sohu.com/a/377760890\\_115563](https://www.sohu.com/a/377760890_115563)
- 钟秉林,朱德全,李立国,等. 2020. 重大疫情下的教育治理(笔谈)[J]. 重庆高教研究, 8(2):5-24.
- 中国教育在线. 新冠疫情期间中小学在线教育互动研究报告[EB/OL]. [2020-04-02]. [https://www.sohu.com/a/385003127\\_100226214](https://www.sohu.com/a/385003127_100226214)
- 中国政府网. 习近平致国际教育信息化大会的贺信[EB/OL]. [2015-05-23]. [http://www.gov.cn/xinwen/2015-05/23/content\\_2867645.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2015-05/23/content_2867645.htm)
- 周海涛,乔刚,廖苑伶,等. 2019. 提升一流人才培养与创新能力——基于《中国教育现代化2035》的解读[J]. 中国电化教育(8):9-17.
- Eyal, L. Gil, E. (2020). Design patterns for teaching in academic settings in future learning spaces. *British Journal of Educational Technology*, 51(4):1061-1077.

收稿日期:2020-07-10

定稿日期:2020-12-01

作者简介:李冀红,博士研究生;陆晓静,博士研究生。北京师范大学教育学部(100875)。

万青青,硕士研究生;杨澜,硕士;曾海军,博士,副院长,本文通讯作者。北京师范大学智慧学习研究院(100875)。

责任编辑 郝丹