

面向2035的中国教育信息化发展图景*

——基于《中国教育现代化2035》的描绘

孙立会¹, 刘思远¹, 李 芒²

(1.天津大学 教育学院, 天津 300350; 2.北京师范大学 教育学部, 北京 100875)

摘要:《中国教育现代化2035》是我国第一个以教育现代化为主题战略文件,其第八项战略任务“加快信息时代教育变革”从政策高度指出面向2035年教育信息化发展方向。文件围绕提升校园智能化水平、探索新型教学形式、创新教育服务业态、推进教育治理方式变革四大方面,引出2035年教育信息化的五大发展图景:安全规范、多元共建的教育信息化发展机制;先进技术与人文关怀并存的智慧校园;精准化、扁平化与人性化的教育治理;多元创生、评估、定制、普及优质数字教育资源;人工智能与因材施教的教学形式组合。机制建设依赖政策保障、市场规范和第三方组织资源的共同监督;智慧校园以5G技术为支撑,加强供给侧改革与人本服务意识;智能技术推进教育治理精准化、扁平化同时加强教育治理规范与人机伦理建设;海量优质教育资源以教学设计与学生特点为需求进行评估选择与定制;人工智能从课程形式、师资层面提供了因材施教的可能性。2035文件所描绘的教育信息化以智能、人本为特征,围绕教育性这一本质突出人才培养教育变革新图景。

关键词:教育现代化2035;教育信息化;文件解读

中图分类号:G434 **文献标识码:**A

中国特色社会主义进入新时代,为支撑国家现代化、建设教育强国,2019年2月23日《中国教育现代化2035》文件应运而生,教育在国家现代化发展中的基础性、先导性、全局性地位和作用更加凸显,科技使然的环境和信息化时代背景使得信息技术与教育的深度融合成为实现教育现代化的工具、手段及核心特征之一。信息技术对教育的影响日益深入,以教育信息化全面推动教育现代化已成为我国教育事业改革发展的战略选择^[1]。面向未来不确定的时代,信息技术已不再是改变或改善教育的工具或方法,而必将成为革新教育的“方法论”,方法论是方法的方法,是方法的哲学。所以,与以往教育信息化的发展思路相比,《中国教育现代化2035》对信息化的要求超越了简单的环境论、工具论与适应论,今天的教育信息化已不在是教育的点缀,不再是迎合教育发展的技术支撑,而是要从打破与重构教育固有体系入手,作为教育系统中必不可少的元素与内生变量而存在,以信息技术的力量撼动教育堡垒,从关注信息技术器物层面设施建设上升到智能体系下个性化生命成长的“法则”,并

将驱动或变革教育中原本的教育目标、教育内容、教育评价等诸多元素进行转变。

一、教育信息化的政策意识是推动教育现代化的重要抓手

教育现代化是实现国家现代化的基础工程,持续推进教育信息化是实现教育现代化的基础工程。因此,建设教育强国、实现中华民族伟大复兴离不开教育信息化的保障与对教育信息化的支持。教育信息化的政策意识是推动教育现代化的重要抓手。

改革开放以来,教育信息化政策建设经历以下几个阶段:(1)萌芽期:1998年教育部制定《面向21世纪教育振兴行动计划》,1999年中共中央、国务院发布《关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》。此阶段虽未直接提及教育信息化,但已指出教育振兴、全面推进素质教育要借助信息技术与多媒体设备;(2)生长期:2001年国务院发布《关于基础教育改革与发展的决定》,提出“大力普及信息技术教育”,2010年《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》提出“信息技术对教育

* 本文系2018年度教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目“世界主要国家教材建设研究”(项目编号:18JZD017)研究成果。

发展具有革命性影响”，到2012年教育部印发《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》，明确指出要坚持“应用驱动”的工作方针，“以教育信息化带动教育现代化”；(3)快速发展期：2016年教育部印发了《教育信息化“十三五”规划》，2018年教育部印发《教育信息化2.0行动计划》，提出2022年基本实现“三全两高一大大”的发展目标^[2]。至此，在政策指导下教育信息化在基础设施建设、网络服务平台、数字化资源等方面初步形成发展框架。从信息化基础设施普及到数字资源共享再到如今的信息技术与教学深度融合^[3]，政策意识与导向是其不断提升、创新的有力保障。面向未来跨入新时代，教育信息化的发展完全置身于智能时代，以人工智能、大数据、物联网为代表的新兴技术与教育无缝衔接，不断推进智慧教育创新发展，教育信息化进入深化改革期，《中国教育现代化2035》文件的出台从政治高度勾画出教育信息化未来发展的四维一体局面和五大发展措施，以战略规划的形式保障、引领教育信息化有序推进，为构建人人皆学、处处能学、时时可学的学习型社会、指明教育信息化下一步前进方向奠定基础。

二、《中国教育现代化2035》中教育信息化的描绘

《中国教育现代化2035》中教育信息化的描绘以“智能”为驱动，以人才培养为核心，创新中国教育信息化未来趋势与发展走向的四大方面：

第一，提升校园智能化水平。在初级层面上，智能校园建设要求学校具备与多媒体终端相配套完善的学校网络基础设施；在中级层面上构建网络运行维护的长效机制，例如网络资费政策、数字教育资源等；在实现教育信息化基础设置建设、网络机制运行基础上，强调提升智能校园水平应综合运用大数据、物联网、云计算和混合智能等技术，构建教学、管理、服务一体化的智能平台，通过数据的伴随式搜集和信息的自动化分析实现由环境数据化到数据环境化的转变。

第二，探索新型教学形式。《中国教育现代化2035》不单单强调信息技术与教育的深度融合，更是关注智能空间环境下教育的个性化、协同化与多元化。现代信息技术作用于人才培养模式变革，鼓励基于大数据开展学生个性化分析，并制定符合学生发展需求的个性化培养方案，以智能协同、虚拟教学的形式实现规模化教育与个性化培养有机结合，开发智能教育助理贯穿教、学、实践、评价全过程。

第三，创新教育服务业态，提倡以在线学习等形式精准推送定制化教育服务。互联网可以打破学校教育资源供给的“围墙”，构建全民参与、内外结合的优质数字资源共享机制与公共服务体系，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，创新教育公平、精准扶智新形式。

第四，推进教育治理方式变革，以大数据为基础追求教育管理精准化与决策科学化，在智能信息管理系统基础上形成现代化的教育管理与监测体系，优化信息化网络安全环境，加强信息化制度与数字化资源标准建设，逐步消除信息孤岛，确保网络教育环境的安全、可靠，优质教育资源的联通与共享。

三、《中国教育现代化2035》教育信息化发展图景与核心举措

面向2035，信息技术作为教育现代化变革的核心要素之一，如何寻求教育信息化的前进发力点与未来趋势是现今重要的课题。《中国教育现代化2035》立足国家意识，从政策角度描绘出教育信息化在人工智能环境与新兴技术支持下的五方面内容创新，围绕教育信息化发展机制、智能校园、教育治理、数字教育资源和教学组织形式展望2035年教育信息化发展图景：

(一)安全规范、多元共建的教育信息化发展机制

2035年教育信息化发展机制将享有安全规范、多元共建等核心特色，具体表现为：健全教育信息化系统发展的法律法规和制度政策；形成与教育信息化发展相匹配的师资、资金、设施等资源投入模式；规范多元参与运行体系；优化教育信息化监督与第三方评估机制。为优化教育信息化生态系统与绿色安全环境，实现信息技术与教育教学深度长效发展，教育部出台的《教育信息化工作要点》历年文件都将教育信息化机制建设作为其重要任务之一^[4]。不可否认，机制建设是教育信息化发展的首要障碍和固化问题^[5]，教育信息化发展缺乏统一规划、网络安全事件频发、教育信息化建设政府依赖性过强、监督制度缺失等问题严重阻碍了构建教育信息化发展的良性运行模式，因而面向2035年的教育信息化机制建设应落实以下内容：

1.政策推进教育信息化保障机制

政策保障的教育信息化发展机制主要围绕顶层设计制度保障、教育信息化资源投入保障和网络安全保障三方面展开。首先，政府加强教育信息化顶层设计。2010年以来国家高度重视教育信息化发

展, 出台《教育信息化“十三五”规划》《教育信息化2.0行动战略》等文件, 极大地推动了信息技术创新与教育教学的深度融合。但教育视域下的信息技术多是教育机制创新的支撑, 尚未在教育信息化系统内考量机制发展问题, 例如人工智能法律缺失、技术融于教育规范不健全等, 对此, 政府应承担设计制度的责任, 为各式各样的组织形成全面、导向性的法律规范^[6], 在教育信息化高端智库辅助下开发最优方案, 以远景规划为前提、以法律、制度建设为核心自上而下的构建支持教育信息化发展的合法地位与有理有据的政策支持^[7]。其次, 以资金和基础设施为代表的资源投入长期以来存在粗放与管理混乱的状态, 购买先进设备、引入智能技术、加大资金投入成为教育信息化资源发展的主要模式, 但随着教育信息化从器物层面上升到人与教育层面, 其资源投入应以个性化服务为逻辑转向, 实现教育信息化资源投入与教、学需求相一致, 建立科学精准的教育信息化资源投入运行体系和保障机制; 再次, 建立网络安全保障系统, 形成绿色安全的教育信息化运营模式。2017年《网络安全法》正式实施, 从法律层面要求网络运营商为未成年人提供安全健康的网络环境^[8], 《2019年教育信息化和网络安全工作要点》明确提到要全面落实党中央国务院对教育领域网络安全和信息化的战略部署^[9], 在国家层面成立教育领域网络安全专门领导小组, 把控总体、制定策略、监督过程、评价效果。

2. 市场调节教育信息化运行机制

市场在教育信息化运行机制中发挥微观调控作用, 但若未形成教育信息化市场运行的良性机制很容易造成先进技术垄断、教育经费通道虚设、企业在利益驱动下出售信息隐私、社会力量参与建设不足等问题, 尤其在教育经费投入方面, “多元化经费来源”能否实现有待市场运行机制的进一步发展。第一, 在政策引导的市场规则发展中, 严格约束多利益主体的行为规范, 打通企业参与的多元化教育经费渠道。教育信息化发展应采取严格打击与积极鼓励相结合的模式, 一方面避免在教育系统内企业出售信息隐私、引入非法内容等不合法、不合乎道德的行为出现; 另一方面落实减免税收、补贴等政策, 在增强企业社会效益与经济效益基础上推动企业参与教育信息化建设。第二, 建立开放多元化的教育信息化建设模式, 打破技术垄断, 将当前市场中成功的“5G技术”“VR技术”等运用到教育信息化体系中, 为全民参与教育信息化建设提供机会与平台, 形成多元主体的生态开放化链条。第三, 弱化教育信息化的政府依赖性, 以2035年个性

化人才培养为理念, 追求教育信息化在内容与形式上的丰富多样, 建立教育信息化建设的产学研相结合的模式, 以优胜劣汰与效益导向激发社会力量参与教育信息化过程中提供更精准、更优化的服务, 充分利用市场机制打破教育信息化运行的单维轨道。

3. “第三方”完善教育信息化监管机制

监管分为内部监管与外部监管两部分, 教育信息化各利益主体在参与建设过程中受其利益影响会各自监管部分内容, 而第三方测评与监管是一种必要且有效的外部制衡机制。但我国目前尚未建立与教育信息化有关的第三方测评政策方案, 第三方测评仅停留在呼吁阶段^[10]。就对“第三方”监管机制建设而言, 笔者认为: 教育信息化思维模式中“第三方”监管组织不局限于政府、市场、学校之外的营利或非营利机构与单位, 资源、制度甚至网络媒体本身就是可利用的第三方^[11]。首先, 以组织机构为依托的第三方评估是最为系统规范的监管方式, 在教育信息化发展中建立数字化产品、信息化教育资源以及信息化融于教育教学实施效果的评估审查机构, 开发符合教育信息化发展的评价模型, 以科学规范的形式介入教育信息化产品质量(包括人才培养质量、资源建设质量)标准的早期制定、中期考核和终期评价。其次, 网络媒体监管不失为一种高效便捷的方式, 其信息传播的高效性、普及性能对教育信息化建设起到较强的规制作用, 但网络媒体具有不可避免的盲目性和主观性, 其使用过程中要强化法律规范与制度调节。再次, 教育信息化制度、资源本身具有较强的第三方监管作用, 例如优质数字资源共享共建机制有助于打击网络平台与数字资源乱收费、垄断等现象, 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有助于限制网络混乱行为, 调节网络秩序。部分智能数字技术和资源本身也具有自动筛选能力, 例如智能识别、系统杀毒等功能也在一定程度上推动教育信息化发展的安全可靠。

(二) 先进技术与人文关怀并存的智慧校园

2035年校园环境层面将实现先进技术与人文关怀并存的局面, 具体表现为5G技术优化网络速度、奠定网络基础; 人工智能、大数据、云计算、物联网等先进技术支撑智能校园基础设施; 搭建一体化联通化智能应用系统; 落实新型技术以需求为基础的“供给侧”改革, 重塑智慧校园的人文素养。当环境建设达到一定程度势必引领教育信息化与教育教学深度融合的质的飞跃。在“学校联网攻坚”行动中, 仍存在农村地区、贫困地区

智慧校园建设水平低下、信息技术的选用存在追时髦、赶潮流的混乱性、智慧学校教育服务应用水平低等问题,对此2035年教育信息化建设应形成以下发展趋势:

1.以5G技术为“驱动”,以新型技术为依托

随着移动互联网技术的发展、智能移动终端的普及,智能校园平台上移动客户端数据流量负荷急剧增加。5G网络背景下的智慧校园将以“超快获取”“超多连接”“超强可靠”等特性攻克以往信息技术在教育领域使用中所存在的速度慢、延时长等问题,满足在线学习平台需要,缩小数据传输时间^[12],实现信息技术在教育教学运用中的高效便捷。因此面向未来5G技术必将成为智慧校园建设必不可少的网络基础,其教育教学、管理服务等相关系统都将以5G技术为驱动,建设多种先进技术同时接入智慧校园的资源通道,实现数据挖掘系统、云计算分析系统、专家决策系统、智能服务系统的无缝衔接与流畅切换。物联网、云计算、大数据是当前智慧校园建设过程中研究与运用最广泛的三项技术,而传感技术、智能感知技术、虚拟技术等以人工智能为基础的信息技术代表了智慧校园技术应用的未来趋势^[13],在为智慧校园富媒体虚拟环境与智能化物理环境提供技术支撑的同时,学校要加强对新技术的研究与宣传工作,切实解决先进技术建设多,应用水平低的局面,实现建设技术与使用技术相匹配。

2.开放——联通的生态系统智慧校园建设

智慧校园是教育、学习、管理系统的外部环境与协通经脉。信息化对教育教学的变革好比人体机构,只有经脉通畅才能确保各器官的正常运作和器官之间密切协作,而经脉通畅、器官运作正常是个体健康成长的基础。因此,教育信息化的健康发展既离不开开放通畅的技术系统,又要求不同系统之间跨界联通协作。智慧校园建设既要形成一体化的技术系统与管理平台,又要推进教育信息区域协同发展。教学层面、管理层面、科研层面各有一套运行体系和数据库,将会导致智能时代的信息闭塞和数据浪费,难以建立统一数据处理模型进行深入挖掘,降低教育数据的附加价值。2035年智慧校园将建立超大计算平台和总控系统,一方面在学校成立专门化的智慧系统管理领导组织,以自上而下的管理优化现有系统模式,实现教学、管理、科研体系资源互通的网络平台;另一方面建立数据储存与分析模型,例如利用Map Reduce计算模型研究不同主题、层次校园数据的储存与分析^[14],探索学生在课程学习之外的社交

数据,例如微博等多主题客户端^[15],在深度算法和人工智能支持下深入分析数据背后的教育本质,发挥智慧校园为教育教学服务的最大功效。

3.供给侧改革与人本服务理念下的智慧校园

面向2035年的教育信息化是以大数据和人工智能为触点的技术创新,而不再是基础设施的叠加。“供给侧”式智慧校园建设是遵循学校教育发展需求和特点所开发的理性建设,以需供求,调整盲目和技术至上的智能设备建设模式,在满足学校需求基础上构建区域内协同发展。合理发展是智慧校园建设的重要方式,而人性发展则是其本质。智慧教育的本质在于提供更加便捷的教学管理服务,更加个性化学习体验,以智能化的环境体系优化学习,回归教育本质,在智能校园应用过程中,由上而下建立一体化智能平台、引入先进技术固然重要,但也可能因所谓的系统优化升级造成教学管理的不便,学生、教师和管理人员因找不到原有系统功能而影响工作学习效果。对此,一体化智能校园建设既要顶层设计、统筹发展,又要反映底层需求,便捷师生,坚持以用户体验为中心,建立针对角色用户的节点模型,增强信息服务的能力^[16]。同时智慧校园应强化与家庭、社会的智能衔接,突破学校本身的围墙,在互联网教育环境下,学校要形成随机支持性的网络环境学习资源与终端设备,开发能感知学习情景、识别学习者特征、提供合适的学习资源与便利的互动工具,突破学习者时间、地点和空间的限制。

(三)精准化、扁平化与人性化的教育治理

教育治理是治理主体借助外界技术等方式对教育相关事务进行公开管理的过程,追求“善治”以最大限度保障公共教育利益、推进教育现代化^{[17][18]}。2035年现代教育治理以深度算法+大数据为支撑,在规范治理主体、治理结构基础上最大限度发挥技术服务教育的作用——通过数据展示、挖掘和推算提升教育治理精确性、以智能化打破条块化教育治理体系、坚定智能技术为人类、为教育服务的理念,制定严格约束智能犯罪的人机伦理道德规范。

1.深度算法+大数据增强教育治理精准、定制和决策能力

深度算法+大数据服务教育治理从根本上说是增强了治理主体的权限和能力,实现教育治理解决以前解决不了的问题或者说能更有效地实现治理过程。第一,教育治理认识的全面性与精准化。大数据治理模式是通过海量数据的获取与挖掘分析,将学生真实生活、个体行为转为“0”与“1”储存的数字模型,实现教学、管理以及日常生活全过程

的监测,为教育管理公共服务平台的教育统计信息系统、教育教学信息系统提供精准全面的数据内容。第二,教育治理服务的定制化与个性化。学习分析技术在对海量数据分析基础上整理构建出学习者的特征,在教育治理中用于服务管理、教学评价等层面,例如打散学生与教师以班级为特征的匹配模式,根据学生学习特色和程度匹配优质师资;建立以大数据为基础的成长档案袋全面监测学生成长节点,形成个体网络学习空间与综合素质评价有机衔接的系统。第三,教育治理决策的科学化。以大数据模拟专家决策系统,根据人类逻辑与思维模式建立对应问题的专家数据库,并在深度算法等智能技术基础上智能化生成人类问题的解决方案,排除个人情感与偏见,增加教育决策的理性化与科学化,面对具体教育治理问题可随时调取决策数据。

2.人工智能技术实现教育治理扁平化

在人工处理教育问题的时代,独立部门、垂直管理是极为高效的治理方式,与工业社会单一化机械化生产模式相适应。但进入智能时代,人工智能处理问题具有整体性和跨界性,这就说明工业社会教育治理中科层化、等级化的模式已不适应甚至阻碍了教育治理的效率与效果:条块化的部门治理人为将智能系统和数据资源分割,科层化的教育治理以层层等级的形式人为限制操作流程、降低行为效率。这是教育治理结构本身的问题,而人工智能技术则具有调节作用。为打破和重构传统教育治理结构,人工智能技术的发展为教育治理扁平化提供了强大的技术支持,群体智能、混合增强智能直接将多边主体中的人与物联系起来,实现每一主体都拥有“直连”通道,以更加开放的姿态形成网络化教育体系,增强教育系统中每一部门之间的连接性,在交叉管理地带设置共享资源库和协作功能,避免不同管理部门之间的责任推诿和混乱。针对教育管理层层上报等效率较低行为,人工智能技术打破教育管理多层级的局面,以智能助理形式协助办公、减少审批程序,形成去中心化、去权威化、去差异化的治理模式。

3.智能时代规范化教育治理与人机协作伦理道德

越是先进的技术越是应该具备安全性和规范性,使得技术使用不越过法律、不损害利益、不破坏规则,从而保障教育活动的安全可靠。以物联网技术为例,物联网将网络与校园实物“物物”相连,是加强校园管理、标准建设的重要方式。深入微观层面,在物联网技术的使用中应做好信息数据与技术标准建设工作,采用统一用户标准、资源标准、服务标准、管理标准形成教育部直属机关政务

信息系统整合共享工作,建立政务信息资源目录和数据溯源图谱,促进学生数据的贯通和教师数据的复用,全面规范校园APP的管理和使用^[19],打造安全可靠的数字开放体系^[20]。

“人”的角色不应该在人工智能理性特征下泯灭。智能机器人的学习能力通过AlphaGo得到明显体现,并带来几大隐患:智能机器人的能力会不会超越人类并制服人类,使得教育无价值?不法分子是否会通过智能技术实现高科技犯罪,严重威胁教育系统和学生安危?过于理性化的智能系统如何在“正确的事”(理性)和“应该的事”(感性)面前做出选择?诸如此类问题已涉及到人机协作伦理道德的建设。对此教育治理建设应该摆正以下态度:第一,智能机器是为人类服务的,必须在全球智能机器人建设中形成统一的制度和约定,将机器人的核心能力控制为人类服务的本质上;第二,教育治理应构建严密的防盗系统、监控系统和安全保障系统,避免越高级越危险的情况;第三,人与智能机器人的区别在于情感和创造性,在智能机器人给予理性决策选择的同时,教育治理主体要在理性与情感统筹考虑的基础上由人进行决策,真正发挥人工智能的服务与辅佐能力,而不是成为教育治理的主体。

(四)多元创生、评估、定制、普及优质数字教育资源

2035年教育信息化创新教育服务业态,以优质数字教育资源打破教育信息化孤岛局面。《加快推进教育现代化实施方案(2018-2022)》指出,教育现代化要求加快优质资源共享,到2022年基本建成覆盖中小学各年级、各学科的优质数字教育资源体系。数字资源的建设与发展主要包括开发、评估、定制、普及四个层面:

1.众筹众创、多元参与开发优质数字教育资源

多元参与的数字化教育资源应正确处理政府、市场、学生、教师、第三方组织等众多力量的相互关系。第一,在政府层面上,应落实《教育部关于数字教育资源公共服务体系建设与应用的指导意见》,成立国家数字教育资源公共服务体系联盟,实现省级平台全部接入体系,完善大资源开发利用机制。第二,处理好政府与市场的关系,市场是优质数字教育资源的主要来源,但市场盲目性也会导致资源乱入。在保证市场自由度的同时也要完善政府购买、外包优质教育资源的形式^[21],加快市场对优质教育资源的创新、转化能力;第三,鼓励学校、教师和学习者创新参与优质教育资源建设,以主动姿态生成用户内容,完善数字化教育资源的丰

富水平；第四，广策群力，激励社会群众主动参与并发挥第三方组织的评价监测作用^[22]，在多元参与基础上优化数字化教育资源安全可靠。

2. 评估、选择优质数字教育资源

网络社会中，在线学习内容数量激增，师生在接触到丰富教育资源的同时也面临着如何评估、选择优质数字教育资源的紧迫挑战。数字教育资源是否优质除资源质量本身外，更需要考虑该内容是否符合特定的教学设计模型、能否有效满足教学需求、对教师和学生而言是否易得易用等。因此在数字教育资源产品类型方面，按照数字资源是否符合国家标准、是否需要教师管理划分为核心资源与非核心资源多种类型；在教学内容方面，数字教育资源应针对具体学科特点产生一系列教学主题的分类，并呈现出清晰且目的明确的主题内容；在教学过程中，教师应具备选择和整合数字资源的能力使之与教学设计融为一体，数字资源与传统课堂内容具有强契合性，能有效辅助教学目标的实现。同时数字教育资源的表现内容与呈现形式应不断更新，利用技术的进步来提供超越传统内容的能力^[23]，例如视频、音频、图片等资源能比文字具有更强的表现力和冲击力，在抽象问题理解时，多维立体的视频形式更能增强学生对问题的认识和理解。

3. 创新服务形式，推送精准化数字资源

在获取优质教育资源的同时应具有精准的针对性，以定制化服务满足个性化学习需求，实现精准扶贫扶智的教育目标。在智能时代，MOOC网络在线学习平台拥有巨大的数字学习资源，但其在资源定制方面略显不足，所提供的内容并不一定是学习者迫切需要的，很容易造成资源浪费和学习效果不佳的情况。因此面向未来，数字教学平台根据学生或学习用户的需求自动调整并生成个性化教育资源，以大数据补不足的形式实现资源的精准化推送，充分发挥市场机制的作用，鼓励数字教育资源企业按照标准规范提供多样化资源服务，并探索数字教育资源用户自主选用、使用后付费等机制，实现资源服务的优胜劣汰。精准扶贫的数字教育资源建设更要具有针对性，例如农村职业教育教学内容应面向区域发展的生产实际，以实践问题和具体操作范例为主要内容设计数字教育资源；贫困地区基础教育课程的数字资源也应具有特殊性，以当地的硬件设施为基础、以学生认知为核心开发对应的教学内容。目前网络教育扶贫是实现教育公平的方式，而数字教育资源的精准化内容建设尤为不足，以区域为基础开展定制化数字教育资源是网络教育扶贫的重要发展方向。

4. 优质数字教育资源的开放与普及

优质数字教育资源包括公共数字教育资源、市场运行的有偿数字教育资源和用户自主生成的其他数字教育资源。公共教育资源由国家数字教育资源公共服务体系与省级数字教育资源公共服务体系协作提供，以免费、资源共享、全覆盖为特征。公共教育资源的开放与普及主要在于建设国家与省市县的一体化管理、服务和资源标准，建立开发兼容性强、适用面广、操作便捷、资源丰富的优质资源平台，从而实现以全国一体化方式为农村地区、偏远地区、贫困地区、民族地区的学校提供优质资源，例如启动一百万堂“一师一优课，一课一名师”活动，建设一万门国家级和一万门省级网络精品课程和优质开放课程等。市场运行的有偿教育资源存在不少高质量教育资源，在尝试先体验、后付费机制下，其开放与普及可从以下两方面入手：一是对有偿教育资源的合理定价，完善数字教育资源乱收费的现象；二是通过政府或学校购买的形式为教师和学生建立便捷的资源获取通道，以高等学校为例，SCI(西文学术文献数据库)等数据库需要较高费用，但学校所购买的权限为教师和学生开展教学与科研工作提供便捷。用户自主生成的其他数字教育资源隶属个人知识产权范畴，其普及可通过主动公开和国家数字教育资源公共服务体系对影响力较大用户资源吸纳两种形式。

(五) 人工智能与因材施教的教学形式组合

反观过去，孔子提出的“因材施教”仍是今天人才培养本质，即让每一个人按照各自的能力与特质得到相匹配的教育。工业时代的大规模生产和技术水平决定了班级授课制和人才培养标准化的形式，效率至上在一定程度上取舍了因材施教，但在智能时代，人工智能的发展为“因材施教”提供了土壤与基础，在线学习与人机交互相结合、人才培养目标和相关匹配的管理模式相结合、智能助理与新型教师相结合，为每一个学生提供了适合发展的智能空间和个性化人才培养方案。

1. 人机交互、虚拟智能技术下的教学组织形式创新

智能时代的技术在教学中的应用与影响越来越明显，除在线学习平台带来翻转课堂、家用智能机器人辅导作业外，一些新型先进技术也渗透到教育领域中，到2035年尤其要实现虚拟仿真技术、人机交互技术、可穿戴技术等智能技术教学提供沉浸式、体验式的虚拟学习环境，学生可随时进入设计好的虚拟场景开展学习，丰富学习的认知过程^[24]，建设一批智能学习空间与体验中心，充分利用虚拟

现实和增强现实技术,建设在线智能教室、智能实验室、虚拟工厂等智能体验中心,形成以学习者为中心的智能化学习环境。先进智能技术的引入创新了教学组织形式,但形式丰富并不代表教学效果好,例如MOOC作为较为成熟、资源丰富的自主在线学习平台也存在学生流失率高、学习内容针对性不强等问题,因此人机交互、虚拟智能技术下的教学组织形式创新还应考虑:第一,构建教学存在、社交存在、认知存在与学习存在四维一体的局面,即教师要设计好课程内容与形式,增加助理教师的角色以此增强师生互动,并在多重互动基础上寻求适合个人动机与自我调节的教学模式与思想^[25]。第二,根据学生的多样化层次增强在线课程设计的针对性,充分了解影响学生学习和感知的因素,在此基础上设计在线学习环境和课程内容,减少在线课程辍学率^[26]。第三,游戏化学习环境和虚拟现实智能技术对学生执行高阶思维技能、简化学习者认知过程、构架认知图示具有重要支持作用,但缺乏协作和过重的认知负担也会降低学习效果,因此增强虚拟学习线上线下交流可减少认知负荷提升学习效果^[27]。

2.人工智能人才培养标准打破重构教育教学模式

当前人工智能助力教育教学过程更多是利用先进技术提高知识传授、获取的效率,并以应试教育评价为标准评估技术的有效性和教学效果。但面向未来的智能化时代,人工智能不能继续成为应试教育的“帮凶”,智能时代所要求的人才是个性化、多元化的,在因材施教理念下围绕个性化人才培养为核心不断推进教学组织形式的变革与升级。学校要鼓励师生根据教学需要自主选择资源,通过网络学习空间组织教学、开展学习,逐步实现“一人一空间、人人用空间”教学模式,探索个性化培养。在大数据分析的基础上,制定符合学生发展需求的个性化培养方案,建设普通高中优质在线选修课程,支持基于核心素养的教学实践探索,完善教学组织管理,有序推进选课走班。

3.人工智能支持教师技能与理念发展

为使教师适应智能时代因材施教的教学模式,转变传统教育观点,对其技能与理念的培养颇为关键,技能可分为硬技能和软技能。硬技能是指教师运用先进智能工具的能力,能自由灵活的操作教学过程中所需要的智能化硬件设备和软件系统;而软技能则是指教师与智能设备的融合能力——智能技术与教学设计无缝衔接、与智能教学助理合作默契等。倘若教师要选用视频游戏教学、在线学习课程与传统授课共同进行,教师如何安排课前课后的教学顺序、如何在智能设备与传统授课之间进行切

换,如何安排课程时间和内容比例都是教师需要培训和学习的内容。人工智能技术在教学中的运用不能一蹴而就,在教师、学生尚未做好准备之前,可在发达地区小范围试点并对其他地区、学校教师进行软硬技能兼顾培养,使教师会用并用好先进智能设备。同时,智能时代教师的理念建设和角色转换也是一门必修课。智能教师助手在当前学校并不普及,但随着智能技术发展其将贯穿至教育教学全过程,实施监测评价学生认知状况与心理情况,并担任基础知识的教学工作,在此阶段,教师将从繁重的教学工作中解脱出来,在发挥引导者、情感建设者工作外,教师还需要适应智能时代的人才培养理念,关注个体发展,真正做到因材施教。

四、面向2035年的教育信息化展望

《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,是教育信息化继往开来的战略性政策文件,凸显出2035年教育信息化趋向智能化与人本化的发展主题。智能化是人工智能时代对教育活动空间的重构,从表层上看是智能技术取代传统技术、将先进技术用于教学,但更深层次上是智能技术的渗入重塑了一个全新的教育活动空间。未来以智能化为特征的教育信息化一方面是解决问题和揭示事物的重要方式,在互联网、大数据、云计算和人工智能所创设的智慧空间与学习平台上,优质数字教育资源获取便捷化,在线学习平台定制化、教学评价科学化、教学形式多样化^[28],从而实现了智能技术对教育越来越精准的判断与服务。智能技术不仅服务教育,更在服务中改变教育主体的外部行为与内在思维,使得教育活动自然而然的接受智能技术与智能思维,并与外部智能环境融于一体,由智能化打造全新的教育活动生态系统。

人本化是教育领域对智能技术的反思,融于人的目的、情感与教育本质。人与技术打交道的同时,必定有一个“具有合理性目的”在起作用。教育的问题不能仅仅用技术来解决^[29],将新兴智能技术引入校园、引进课堂并不一定是好事,还要考虑“能否用好”和“能否用对”两个问题,在反思“工具理性”基础上研究教育主体如何运用智能技术因材施教实现个性化人才培养是教育信息化的新课题。同时,无论是智能化还是人本化,教育信息化的发展始终要把握“教育性”这一本质,不忘育人为本的初心,智能技术的运用、反思都是教育发展与人才培养的重要方式。智能化与人本化两者终将殊途同归,共同服务2035年教育信息化建设与教

育改革创新。面向2035年,人工智能支撑下的教育变革将呈现智慧化校园环境、科学化教学管理、人本化教育服务和个性化人才培养的发展图景。

参考文献:

- [1] 吴砥,邢单霞等.走中国特色教育信息化发展之路——《教育信息化2.0行动计划》解读之三[J].电化教育研究,2018,(6):32-34.
- [2] 任友群.40年教育信息化发展“变与势”[N].中国教师报,2018-12-26(4).
- [3][22] 吴砥,余丽芹等.发达国家教育信息化政策的推进路径及启示[J].电化教育研究,2017,38(9):5-13.
- [4] 高铁刚.教育信息化进程中的制度建设与创新研究[J].中国电化教育,2017,(11):7-12.
- [5] 《规范》编制项目组.《中小学数字校园建设规范(试行)》解读[J].中国电化教育,2018,(10):1-6.
- [6] 鲍勃·杰索普等.治理的兴起及其失败的风险:以经济发展为例的论述[J].国际社会科学杂志,1999,(1):31-48.
- [7] 侯浩翔,钟婉娟.人工智能视阈下教育治理的技术功用与困境突破[J].电化教育研究,2019,(4):37-43.
- [8] 中共中央网络安全和信息化委员会办公室.中华人民共和国网络安全法[EB/OL].http://www.cac.gov.cn/2016-11/07/c_1119867116.htm,2018-06-18.
- [9][19] 2019年教育信息化和网络安全工作要点[DB/OL].http://laws.ict.edu.cn/laws/new/n20190313_56766.shtml,2019-03-14.
- [10] 史利平.信息技术与教育深度融合的机制创新解析[J].教育研究,2018,(10):147-153.
- [11] 陈超,刘楚.作为深化教育体制机制改革必由之路的教育信息化——全国教育大会与教育信息化笔谈之三[J].中国电化教育,2019,(1):12-16.
- [12] Xu X,Li D,Sun M,et al.Research on Key Technologies of Smart Campus Teaching Platform Based on 5G Network[J].IEEE Access,2019,(1):1.
- [13] 杨萍,姚宇翔等.智慧校园建设研究综述[J].现代教育技术,2019,(1):18-24.
- [14] Zhang W,Jiang L.Algorithm Analysis for Big Data in Education Based on Depth Learning[J].Wireless Personal Communications,2018,(3):3111-3119.
- [15] Peng J,Zhou Y,Sun X,et al.Social Media based Topic Modeling for Smart Campus:A Deep Topical Correlation Analysis Method[J].IEEE Access,2018,(12):7555-7564.
- [16] 翟霞,冀翠萍.“互联网+”时代校园信息化:从虚假繁荣到有效推进[J].中国教育学刊,2018,(5):51-56.
- [17] 赵磊磊,代蕊华.区域教育治理:内涵、目标及路径[J].教育科学研究,2017,(9):25-28.
- [18] 王永颜.大数据时代教育治理能力现代化构建与路径选择[J].电化教育研究,2017,(8):44-49.
- [20] 教育部关于数字教育资源公共服务体系建设与应用的指导意见[DB/OL].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201802/t20180209_327174.html,2019-03-14.
- [21] 任友群,郑旭东等.政府购买教育信息化资源服务的内涵、方式、案例及建议[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2018,(9):109-125.
- [23] KuiXie,GennaroDi Tosto,Sheng-BoChen.A systematic review of

- design and technology components of educational digital resources[J].Computers&Education,2018,(12):90-106.
- [24] 刘德建,杜静等.人工智能融入学校教育的发展趋势[J].开放教育研究,2018,(8):33-41.
- [25] Andrew M.Blaine.Interaction and presence in the virtual classroom:An analysis of the perceptions of students and teachers in online and blended Advanced Placement courses[J].Computers&Education,2019,(1):31-43.
- [26] Kun Li.MOOC learners' demographics,self-regulated learning strategy,perceived learning and satisfaction:A structural equation modeling approach[J].Computers&Education,2019,(1):16-30.
- [27] Chin-Wen Liao,Ching-Huei Chen,Sie-Jhih Shih.The interactivity of video and collaboration for learning achievement, intrinsic motivation, cognitive load, and behavior patterns in a digital game-based learning environment[J].Computers&Education,2019,(1):43-55.
- [28] 何克抗.21世纪以来的新兴信息技术对教育深化改革的重大影响[J].电化教育研究,2019,40(3):5-12.
- [29] 李芒.对教育技术“工具理性”的批判[J].教育研究,2008,(5):56-61.

作者简介:

孙立会:副教授,博士,研究方向为教育技术基本理论与应用(sunlh777@163.com)。

刘思远:在读硕士,研究方向为教育技术理论与实践(1175992686@qq.com)。

李芒:教授,博士,研究方向为教育技术基本理论与应用(leemang@bnu.edu.cn)。

(下转第43页)

The Development Strategy of County Basic Education Informatization from the Perspective of High-quality Balance

Rao Aijing¹, Wan Kun², Ren Youqun¹

(1.Shangrao Normal University, Shangrao Jiangxi 334001; 2.Department of Education Information Technology, East China Normal University, Shanghai 200062)

Abstract: High-quality and balanced county basic education informatization is an important measure to achieve fair and quality education. From the perspective of quality and balance, this paper expounds the connotation and goals of high-quality and balanced county basic education informatization. Through the survey of primary and secondary school principals, teachers and junior high school students in Wuyuan County, Jiangxi Province, the paper analyzes the implementation of basic education informatization policy, the ability of teachers' information technology application, the informatization leadership of primary and secondary school principals, and the students' information literacy. In order to promote the quality and balanced development of county basic education informatization, this paper puts forward the strategy of county basic education informatization development: perfecting the county basic education informatization policy guarantee mechanism, guiding the quality enterprises to participate in the education informatization service supply, improving the teacher information technology application ability training, and changing the students' learning and evaluation methods.

Keywords: High-quality Balance; County Basic Education Informatization; Educational Equity; Development Strategy

收稿日期: 2019年5月15日

责任编辑: 邢西深

(上接第8页)

The Future Picture of China Education Informationization Development for 2035

—Based on the Report of China Education Modernization 2035

Sun Lihui¹, Liu SiYuan¹, Li Mang²

(1.School of Education, Tianjin University, Tianjin 300350; 2.Department of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: "China Education Modernization 2035" is China's first strategic report with the theme of education modernization. From the view of policy, it points the development direction of education informationization in 2035. The report focuses on the four aspects of improving the level of campus intelligence, exploring new forms of teaching, innovating educational service formats, and promoting the reform of educational governance. It leads to the five major development landscapes of education informatization in 2035: safety norms and multi-construction educational informationization development mechanism; the intelligent campus with advanced technology and humanistic care; the precise, flat and humanized education governance; the multi-creative, evaluation, customization and popularization of high-quality digital teaching resources; the combination of artificial intelligence and teaching in accordance with their aptitude. The mechanism construction relies on the policy supervision, market regulation and the joint supervision of the resources of third-party organizations; the smart campus is supported by 5G technology and strengthens the supply-side reform and human-oriented service awareness; intelligent technology promotes the precision and flatness of education governance while strengthening the education and governance norms; the mass quality education resources are evaluated and selected according to the needs of teaching design and student characteristics; artificial intelligence provides the possibility of teaching students according to their aptitude from the curriculum form and the teacher level. The education informatization depicted in the 2035 report is characterized by intelligence and humanity. Focusing on the nature of education, it highlights the new vision of talent development education reform.

Keywords: Educational Modernization 2035; Educational Informationization; Report Interpretation

收稿日期: 2019年5月19日

责任编辑: 宋灵青