

数字教材赋能义务教育高质量发展

杜玉霞¹, 姜雨欣¹, 高学敏¹, 贺卫国²

(1.广州大学 教育学院, 广东 广州 510006;
2.广东财经大学 信息学院, 广东 广州 510320)

[摘要] 数字教材是新形态教材,是教育现代化的核心资源,是教育数字化转型的关键支撑。近年来,数字教材在促进义务教育变革、提升教学质量等方面的应用成效初显,已成为新时代义务教育高质量发展的新动能。然而,在推进数字教材规模化应用过程中,由于发展不成熟、支持服务不完善、传统教育惯性延续等问题导致其发展陷入困境,难以赋能教育高质量发展,在一定程度上影响了教育强国建设。文章在系统剖析其发展困境的基础上,提出破解困境的系列对策,包括构建立体互动的数字教材研究与发展体系、建设多元协同的支持服务体系、构建人机协同的个性化能力发展体系、建立多方联动的监测与评价机制、建立以学校为主体的跨区域协作交流机制等,以期促进数字教材的健康发展与有效应用,充分赋能我国义务教育高质量发展。

[关键词] 数字教材; 义务教育; 高质量发展; 困境; 破解对策

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 杜玉霞(1974—),女,甘肃灵台人。教授,博士,主要从事智慧教育、数字教材、数智化思维训练研究。E-mail:dyxyuxia@126.com。

一、引言

数字教材是应用信息技术开发的新形态教材,是教育改革的重要支点和教育数字化转型的重要抓手^[1]。由于所用技术与所关注的视角不同,数字教材又被称为多媒体教材、电子教材、数字教科书、智能教材、智慧教材等。2002年,人教版数字教材率先发布后,我国数字教材发展进程逐步加快。目前,我国依据国家课程标准进行设计、基于信息技术开发的数字教材,经过初期对纸质教材的电子化阶段,中期的多媒体化、富媒体化阶段,再到当前的平台化、智能化阶段,义务教育数字教材已发展为集教材内容、教学工具、应用平台和支持服务为一体,具有开放性、交互性等特征的智能教学系统。《基础教育课程教学改革深化行动方案》提出,要充分利用数字化赋能基础教育,提高教学效率和质量^[2]。数字教材成为我国推进教育数

字化转型、变革育人方式和赋能义务教育高质量发展的关键。然而,数字教材却受诸多问题影响陷入发展困境,既制约其作用与效能的发挥,又影响数字教材的健康发展与教育现代化进程。因此,亟须厘清数字教材发展困境的具体表现与成因,探索破解对策,以使数字教材充分赋能我国义务教育高质量发展。

二、国内外义务教育数字教材的应用概况

(一) 数字教材成为许多国家推进教育数字化发展战略的重要抓手

不同国家、不同企业建设的数字教材,由于所用技术、设计理念等差异导致数字教材的形态、结构和功能存在诸多差异,但是,向由“内容+平台+资源+服务”构成的智能教学系统发展,是世界数字教材发展的新趋势。许多国家为推动教育变革,提高教育质量,将数字教材列入教育数字化发展战略。日本自2001

基金项目: 国家社会科学基金2023年度教育学一般项目“新时代义务教育数字教材应用的教学支持服务体系构建研究”(项目编号:BCA230271)

年开始,制定了 e-Japan、u-Japan 和 i-Japan 2015 等一系列计划,指导推进数字教材发展;2022年,日本宣布从 2024 年开始,要在全国所有中小学普及应用数字教材^[3]。韩国从 2007 年起,陆续发布了《数字教材普及推进方案》《智能教育推进战略实施计划案》《数字教材开发与应用推进计划》等规划和研究报告,形成了系统化的推进方案。2009年,美国在加州启动了首个免费数字教材计划^[4];2012年,美国教育部与联邦通讯委员会成立教材协作组,联合培生等教育企业以及微软等技术企业共同制定了《数字教材战略集》发展蓝图,指导全美数字教材发展,并要求各学区和 K12 学校全盘规划数字教材^[5];在系列措施推动下,2019年,美国 38 个州制定了数字教材应用规划,25 个州为教师应用数字教材提供学习或培训指导^[6]。法国、马来西亚、印度尼西亚等国家也对义务教育数字教材建设做了部署并开展推广应用。越来越多的国家试图通过发展数字教材推进教育数字化,促进义务教育质量提升。

(二)数字教材成为我国推动义务教育高质量发展的新动能

2013年,数字教材首次在国家政策中被提及^[7],但实际上,我国数字教材建设早已启动。自人教社于 2002 年发布第一代数字教材以来,各出版企业经过对其纸质教材内容的数字化、多媒化以及平台化的建设历程,建成了义务教育数字教材并在全国逐步推广。2018年,教育部发文提出,“开展数字教材的研发、试点和推广”^[8],有力推动了数字教材的建设与应用,许多省级政府投入大量经费启动数字教材应用项目。据调查,广东省自 2018 年起,陆续投入 5.3 亿元实施“广东省义务教育阶段国家课程数字教材规模化应用全覆盖”项目,并制定具体方案规范项目实施;通过自建和购买等方式,广东省的粤教翔云数字教材应用平台可以提供 18 家出版社、36 个版本、21 个学科的数字教材,服务全省 1600 多万师生;2023年,广东省将粤教翔云数字教材应用平台所搭载的义务教育各学科数字教材及应用服务纳入免费教学用书目录,为其常态化应用提供了政策和经费保障。上海、天津、北京、河南、广西、湖北、宁夏和西藏等多个省、自治区、直辖市也先后启动了数字教材重大项目,数字教材成为推进区域教育数字化转型,推动义务教育高质量发展的新动能。

(三)在数字教材应用成效逐步显现的过程中,影响其效能发挥的问题日益突出

应用数字教材不仅可以改变教学方式,丰富课堂

活动形式,提升学生的学习兴趣和体验,提高教学质量^[9],还可以改进学习方法,提升教师的教学信心。根据对“广东省义务教育阶段国家课程数字教材规模化应用全覆盖”项目实施效果的调查,许多应用数字教材的学校教学质量明显提高,数字教材的应用成效初步显现。然而,在义务教育数字教材的规模化应用推进过程中,由于其发展不成熟、支持服务不完善、传统教育惯性延续等问题,导致其发展与应用陷入困境,难以赋能教育高质量发展,严重影响我国教育现代化和教育数字化转型进程。义务教育质量事关亿万少年儿童健康成长,事关国家发展,事关民族未来^[10]。为保障亿万少年儿童的健康成长和中国教育现代化的顺利推进,亟须深入剖析义务教育数字教材发展与应用困境的表现与成因,及时采取措施解决存在的问题,保障数字教材育人功能的有效发挥,提高人才培养质量,充分赋能义务教育高质量发展。

三、数字教材赋能义务教育高质量发展的困境

(一)数字教材发展尚不成熟,难以赋能个性化教学

1. 数字教材的结构功能尚不成熟,制约个性化教学活动的实施

人工智能、增强现实、智能辅导系统、学习管理系统等教育技术的发展使数字教材的功能日益强大^[11],能够提供“人—资源—环境”的超强交互,实现知识结构图谱化、学习过程社群化、学习管理智能化^[12],可以支持个性化教学。然而,目前我国已有的数字教材尚未完全实现这些新功能和新形态结构,理论与现实之间存在巨大差距。现有数字教材多基于纸质教材电子化的线性结构,嵌入了多媒化、多模态内容,提供了智能化应用平台,但生成式人工智能等新兴智能技术尚未应用于数字教材,其形态与结构并未完全根据学生的数字化学习特点进行结构重构和功能开发,结构功能的不成熟使其难以充分赋能个性化教学。

2. 数字教材应用的技术环境尚不成熟,制约个性化教学方式及效果

数字教材的有效应用依赖成熟的技术环境。尽管我国中小学数字校园建设取得了巨大成就,实现了宽带网络校校通,但根据数字教材应用的技术条件,目前的技术环境发展尚不成熟,大多数学校难以为每位师生配备智能终端,这制约了数字教材应用的方式与效果。在不完善的技术环境下,教师难以及时采集、记录、分析和应用教学过程中产生的行为数据,不同软

硬件设施之间存在的兼容和数据共享问题增加了教师的应用成本,降低了应用体验与效果。线上与线下数据的采集、清洗与汇聚分析技术不完备,使教师难以及时观测学生的学习过程,难以精细测评和分析学生的学习行为与结果,难以开展个性化指导与干预活动,影响个性化学习的形式、过程与效果。可见,数字教材应用技术环境的不成熟,制约着个性化教学活动的有效开展。

(二)数字教材研究落后,难以引领和科学指导其发展与应用

1. 数字教材研究力量薄弱,研究成果零散,难以有效指导其发展与应用

数字教材作为新兴领域,研究滞后于实践是世界数字教材发展存在的普遍问题。韩国、日本于近几年才开始发布中小学数字教材应用现状的年度报告,我国曾在2017年发布《中国基础教育数字教材与电子书包发展研究报告》,对数字教材的类型与应用案例等作了调研^[13],此后,尚未发布新的研究报告,更缺乏实验研究和应用效果追踪研究。本团队调查发现,许多区域教育行政部门或企业在推广数字教材时,虽然设立了一批数字教材应用实验校或示范校,但这些学校却并未开展严格意义上的科学研究,主要开展数字教材应用公开课、教学改革和案例研讨等活动;人教社依托获批的多个重点实验室,通过设置数字教材研究的专项课题,组织了一批力量开展数字教材研究。但由于不同领域的研究者之间缺乏沟通与协作,造成研究系统性弱、成果零散且不够深入,有的研究过于偏重宏观、抽象的理论探讨,缺乏对具体情境的考量;有的研究局限于微观层面的具体情境之中,导致研究结论难以迁移应用到其他情境中。本团队调查发现,高校和科研机构虽有教材研究专家,但缺乏专门研究数字教材的人员;企业重视技术和版权保护研究,对应用研究不够重视;中小学教师及教研员偏重具体的应用方法。总体来看,义务教育数字教材研究力量薄弱且分散,主要依靠专家学者自发关注、个别课题或企业驱动,科研院所和高校等机构的研究力量尚未被有效组织起来。现有研究成果主要是思考演绎或实践经验总结,理论研究落后且缺乏系统性,尚未形成义务教育数字教材的研究框架和体系,难以有效指导数字教材的发展和应用。

2. 数字教材的特性与机理研究不足,制约其发展与应用,增加风险治理难度

数字教材不仅继承了纸质教材的教育性、科学性和工具性,还具有技术性、艺术性和风险性等新特性。

然而,当前对这些新特性与机理的研究不足,限制了数字教材的发展与应用,增加了风险治理的难度^[14]。例如,数字教材的动态结构和超链接扩展资源可能潜藏不良信息,影响学生身心健康;过于丰富的内容可能导致学生的学习目标偏移,加重认知负荷^[15];长时间使用电子设备可能引起视力下降、颈椎病等生理风险^[16],甚至引起情感淡漠、交流障碍等心理风险^[17]。数字教材的风险性与其教育性和技术性相互交织,这种复杂性和隐蔽性使传统风险评估方法失效,管理者、运维者和应用者难以及时识别、分析、评估和防范、治理其风险,影响着数字教材的健康发展,制约其有效应用。因此,如何发挥各领域专家的力量,深入研究数字教材的特性及其相互作用机理,研究其风险要素的隐匿传导与演化机理,是发展与应用数字教材亟待解决的现实课题。

(三)传统教育惯性延续,阻碍数字教材赋能教育变革与创新

1. 传统教学方式的惯性,使师生难以选择适合数字教材特性的教与学方式

数字教材赋能教学变革需要学生、教师、学校和教育管理部门转变观念和提升数字素养。这不是对传统教学模式的修修补补,而是需要师生革新教学观和学习观,从而变革教学模式。教师需熟悉数字教材的结构与功能,重新设计教学过程,掌握新技术和工具,选择合适的方法组织和实施教学活动;学生需适应新技术,提升数字素养,利用数字教材开展自主学习和协作学习。此外,教师应能运用多种方式分析并发现问题,通过及时干预以调控和管理教学活动。教师若不能及时转变角色、观念,将成为数字教材进课堂的排斥者和反对者,若在应用数字教材时不能变革教学方法,将会由于应用不当而降低教学质量^[18]。目前,师生的观念和能力未及时更新,难以满足数字教材应用的要求。有些学生因数字素养偏低,应用时更关注数字教材内容的呈现形式而忽视数字教材的内在价值;有些教师因不熟悉新技术,对数字教材的应用产生畏难和抵触情绪;许多教师在应用数字教材时,仍沿袭传统教材的使用习惯,忽视教学设计与组织的变革,没有关注学生的个性化需求。这些传统教学惯性制约着数字教材赋能教学模式的变革,阻碍了教学方式的创新。

2. 传统教学管理方式的惯性,使教育行政部门与学校难以及时变革管理方式

教育行政部门和学校传统的教学管理惯性制约了数字教材的有效应用。我国义务教育数字教材平台

虽然能记录师生的教学活动数据,提供学习测评和过程测评功能,但教育管理部门和学校在评价考核教师 and 教学质量以及管理教学过程时,仍然使用传统的教学管理方式,缺乏对多源数据的汇集、分析与利用,这些评价与管理方式无法充分反映教师应用数字教材开展教学活动的时间与精力投入、教学实施的过程,以及取得的具体教学效果,导致难以为教师提供客观准确的评价反馈或教学指导,造成付出大量努力的教师得不到应有的激励与有效支持,影响他们持续应用数字教材的积极性。有些学校虽然规定了教师应用数字教材的次数,但缺乏过程监控与结果评价,可能导致有些教师将数字教材应用形式化,将其变成应付公开课或教学检查的表演,而不是以增强学生学习体验、提升教学质量为目的应用数字教材,使数字教材难以真正赋能教学变革。

3. 传统教育的惯性,使家长不愿支持学生应用数字教材学习

本团队对广东省十多个地市应用数字教材的调研发现,许多家长仍持传统观念,对数字教材功能与作用缺乏正确认知,不愿意让学生使用数字教材。有些家长担心数字教材会导致学生对电子产品产生依赖,影响身心健康;有些家长担心数字教材会改变学习行为,影响专注力和对纸质教材的兴趣;有些家长不善于使用智能技术,担心难以监控学生应用数字教材的过程,会造成学生对智能设备与在线内容的不当使用,影响学习效果。家长对数字教材认识不清和接受度欠佳,既影响数字教材的课堂应用,也制约学生在课外预习或复习等自主学习活动的开展。

(四)数字教材应用的支持服务不完善,影响其应用质量和效果

1. 数字教材应用的支持服务内容不完善,制约其应用程度和质量

数字教材的技术性、风险性等新特性与新功能,不仅要求新环境、新条件支持其应用,还要求相关人员要具备新能力与新素质。师生要想顺利应用数字教材,既要提升自身能力素质,又需要教育管理部门、学校、企业和相关机构提供相应的支持服务,包括政策制度、资源支持、技术支持、应用方法的培训与指导、评价与反馈等有助于师生实现教学目标的一系列支持服务。虽然有些地区如上海、广东等区域在实施“义务教育数字教材规模化应用全覆盖”项目中建立了一定的支持服务体系,但调查显示,中小学师生在应用数字教材时仍面临支持服务不足、应用指导匮乏和培训质量不高等问题^[9]。数字教材的应用程度和质量受

到支持服务内容不完善的制约。

2. 数字教材应用的教学支持服务缺乏系统性和持续性,影响其支持服务效率和效果

数字教材现有的教学支持服务尚不完善,未能形成体系,缺乏系统性和持续性。数字教材应用的持续性,要求教育管理部门、企业、学校和有关机构能够提供系统且持续的支持服务。然而,由于缺乏协作,师生应用数字教材的支持服务需求或被忽视,或被低水平重复提供,更缺乏引领深度应用和创新应用的支持服务,影响支持服务整体效能的发挥,制约支持服务效率和质量。随着义务教育数字教材的广泛普及和深入应用的推进,对其系统性、持续性的支持服务需求将更多、更迫切。

(五)学校信息化发展不均衡,制约了数字教材推动义务教育优质均衡发展的效能

数字教材是推动义务教育高质量均衡发展的重要资源。但是,由于经济发展水平、学校发展条件等因素影响,区域、城乡和学校之间的信息技术发展水平不均衡,导致数字教材在不同环境中的应用效果存在显著差异^[20]。不同学校的数字校园建设投入存在的差距,造成有些学校基础设施老化、网络不稳定等教学环境问题;教师数字化教学能力差异造成教学效果参差不齐等问题^[21],这些问题导致数字教材在不同学校应用的程度、水平与效果差异巨大,影响学生的使用体验和成效。教学数字化转型需要对学习环境等教学全要素进行数字化转变与升级^[22]。如何从改善各类学校应用数字教材的环境与主客观条件以发挥数字教材效能,是义务教育优质均衡发展过程中面临的难题。

四、破解数字教材赋能义务教育高质量发展困境的对策

(一)构建立体互动的数字教材研究与发展体系,全面提升数字教材质量

1. 成立全国性的数字教材研究协会,整合多方力量开展数字教材系统研究

新技术的产生、迭代与更新,既会变革数字教材的形态结构与功能、特征与机理,也会变革其建设流程、应用场景与应用模式。持续建设能够满足多类应用主体复杂需求的高质量数字教材,需要持续的经费与人力投入,需要多领域、多学科专家长期、深入地持续开展研究。高昂的建设与运维成本、过长的回报周期等因素,使得单家企业往往难以持续投入充足的资金和人力开展数字教材的研发和技术更新,更难以顾

及其理论机理和应用模式等层面的研究。

政府主管部门可以组织高校、企业、科研院所等相关机构,成立全国性的数字教材研究协会。研究协会可以整合教育管理部门、专业研究机构、企业、学术期刊、高等教育机构及中小学等各方力量,整合学术资源和市场资源,持续开展数字教材的特性与相关机理、发展应用规律等方面的研究,系统开展数字教材设计、开发、应用、运维、评估、更新迭代等全生命周期的特性、机理与规律等研究,为人们及时了解数字教材在各个发展阶段的特性和规律、高质量建设与应用数字教材提供科学指导,为数字教材建设与应用质量的持续提升提供理论支持。

2. 加强数字教材的特性机理及风险治理研究

数字教材具有的教育性、科学性、工具性、技术性、风险性和艺术性等特性之间是如何相互作用、相互影响数字教材功能的发挥和育人效果,要依赖扎实的研究揭示其机理。技术性是数字教材的基本属性,教育性是数字教材的根本属性,要体现国家意志,落实国家事权,这是教材区别于其他资源的前提性要求,事关培养什么人、为谁培养人的根本问题,事关教师应用数字教材能否培养社会主义建设者和接班人的本质问题。数字教材要具有科学性,要符合学生的认知发展规律、年龄特点以及基于技术学习的特点与规律。工具性体现在数字教材是教师教、学生学的工具,师生根据数字教材的内容体系和结构功能开展教学活动,它既承担传递知识与技能的作用,又承载着传递国家意志、主流价值和思想道德等功能。风险性是指技术在数字教材中的应用、使用数字教材需要的技术环境都可能引发数字教材风险,风险性与其他特性相互交织,具有难以识别的复杂性和隐蔽性。如果不了解这些特性与机理,在建设或应用数字教材时就会产生风险。数字教材研究协会要盘活全国范围的学者和资源,组织企业联合不同学科领域的专业研究力量,深入研究数字教材风险的类型与特征、产生机理、传导路径,研制风险治理的工具与措施,研究如何防范意识形态风险、认知风险等各类风险,保障数字教材体现国家意志,发挥育人功能,赋能义务教育高质量发展。

3. 建立全国性的数字教材发展应用联盟,多方协作提升其建设与应用质量

我国义务教育阶段现有的数字教材是由几十家教材出版企业分别建设的。目前,数字教材整体的经济规模不大,投入与产出不成正比,严重影响出版单位资源投入水平和服务能力建设。如果教育管理部

门能够组织建立全国性的义务教育数字教材发展联盟,确立不同机构之间协同发展的原则与机制,确定联盟的长短期发展规划,定期召开发展应用研讨会,则可以促进不同企业之间、校企之间、政企之间的通力协作,促进不同类型的企业、学校发挥各自的优势,通过整合全国义务教育数字教材出版机构、教育科技企业、高校、中小学各自的资源与专长,节约建设与应用成本,通过精准的战略部署和高效的分工协作,集中力量开发具有前瞻性的高质量数字教材。例如,在国家政策推动下,国家及各省、市、县以及不同学校都建设了海量的数字教育资源,如果从这些资源中筛选出可以成为或者加工为数字教材的内容,既能避免现有资源的浪费和内容的重复开发,又能节约开发成本,提高开发质量与效益。因此,发挥数字教材发展应用联盟的组织协调职能,可以整合各方优势,加强分工协作,促进义务教育数字教材建设与应用质量的持续提升。

(二)建设多元协同的支持服务体系,保障数字教材育人效能的充分发挥

1. 制定推动数字教材持续应用的系列政策措施,统筹协调数字教材支持服务供给

义务教育数字教材应用的教学支持服务供给状况影响数字教材应用的程度和水平,进而影响其赋能教学质量提升的水平。提供数字教材应用的支持服务,需要政府、学校、数字教材建设者、运维者、研究者等社会多方主体的共同参与。政府的政策措施和管理制度对于数字教材应用支持服务的供给具有重要的引领和指导作用。目前,我国还缺乏国家层面有关数字教材建设与应用管理方面的明确政策,只有国家市场监督管理总局、中国国家标准化管理委员会在2022年发布了《数字教材 中小学数字教材质量要求和检测方法》《数字教材 中小学数字教材出版基本流程》《数字教材 中小学数字教材元数据》三项国家标准,这些标准对出版流程、检测流程和检测方法等的规定,为保障数字教材质量提供了政策支持。此外,广东、上海等省市制定了关于要求提供数字教材应用支持服务的政策措施,但这些政策只在区域层面具有指导调控作用。如果能制定国家层面平衡不同主体利益的数字教材建设与应用政策,明确地方教育管理部门、电教馆、教研院等职能部门、数字教材出版和运维企业、学校以及家长等不同利益相关者在数字教材支持服务供给中的角色与责任,则可以统筹协调不同机构,促进不同利益相关者之间的协作和资源整合,降低服务成本,优化和提升支持服务质量。

2. 建设学校与企业协同发展机制,推动数字教材持续发展和创新应用

中小学校是数字教材赋能义务教育高质量发展的关键场域。学校利用数字教材赋能教学质量提升,促进学生全面发展,需要获得包括技术支持、资源供应及教研指导等多方面的支持服务。对企业而言,数字教材是否能获得政府、学校和师生的认可,使政府继续投入经费购买,取决于数字教材是否能有效提升学校的实际教学质量。因此,有共同利益诉求的学校和企业之间的协同发展是推动数字教材持续发展和创新应用的关键。

目前,我国义务教育数字教材主要由出版社基于其出版的纸质教材进一步开发和建设。虽然这些教材的设计者和开发者熟悉教材内容,并擅长运用多种技术手段进行内容表征和组织,但对数字教材的实际应用环境、教学模式的多样性和应用过程中可能出现的问题了解不足。随着科技进步和时代发展,数字教材的内容、资源和功能都需要持续更新。若企业独自解决这些问题,则需要高昂的成本投入,并且其更新迭代的速度难以及时满足师生的应用需求。中小学有多样化的数字教材应用场域和丰富的实践情境,企业与学校建立校企协同的发展机制,首先,可以为学校提供及时的技术咨询和培训指导等支持服务,提高支持服务的针对性和有效性;其次,可以与教师建立合作互助关系,使企业深入了解师生的服务需求,有针对性地改进和优化数字教材;最后,在企业支持下,师生在教学过程中的生成性资源可以得到进一步整理加工,共享到数字教材平台,丰富平台资源,调动师生参与资源建设的积极性,促进教学质量的提升。

(三)构建人机协同的个性化能力发展体系,持续提升数字教材应用者的能力素质

1. 多元举措促进数字教材应用主体教育观念的更新

学校、教师、学生、家长等应用主体对数字教材的技术特性和教育价值形成全面、正确的认知是有效应用数字教材的关键。对数字教材的形态结构、功能优势及其潜在风险的科学认知,有助于促进多元主体积极支持并主动应用数字教材。为促进人们对新技术从知道、了解到应用、分析和创新这个过程的顺利转变,教育管理部门和数字教材企业应通过组织典型应用示范、专家讲座、主题研修、课例展示、家长体验等方式,使学校管理者、教师、学生、家长等应用主体能够从多个方面体验和认识数字教材的效用与价值,从而

转变传统的教育观念,对应用数字教材形成更加包容和乐观的态度。特别是管理者及教师这些关键应用主体的观念转变对数字教材的应用至关重要,这种转变将使他们对应用数字教材变得更加积极和主动,能够努力识别和分析应用过程中可能遇到的问题,并针对这些挑战探索解决策略和措施。例如,在实施“数字教材规模化应用全覆盖”项目时,广东省韶关市教育科学研究院面对区域内教师队伍年龄偏大、教育观念保守、数字化教学意识薄弱的现状,主动与当地教育局及数字教材企业合作,共同组织线上和线下相结合的专家讲座,定期向教师展示优秀案例、分享优秀教师的应用经验,还通过征集数字教材“云教案”等活动激励教师主动应用数字教材,促进区域教育变革与教学质量提升。

2. 通过建立个性化培训与常态化评估发展的教研机制,持续提升教师的数字教材应用能力

教师是数字教材应用的关键执行者,其应用能力直接影响数字教材的教学效果。为提高教师的应用能力,需要提供精细化、个性化的培训与指导。首先,应根据教师在数字教材应用过程中所处的不同阶段,提供相应难度级别的培训内容。对初步接触数字教材的教师,可以通过大规模集中培训介绍其功能与应用方法;对有一定数字教材应用经验的教师,则应通过课例研讨、主题研讨等方式进行深入培训。其次,个性化培训还应将教师在应用能力、教学风格等方面的个体差异纳入考量,培训前应对教师进行测评,以评估结果为依据为教师提供个性化的分层分类培训和指导。因此,教育管理部门、学校和数字教材企业应协作建立常态化的基于评估的教研机制,通过客观测评教师应用数字教材所处的阶段情况与能力水平,提供有针对性的指导和能力发展支持。如广东省根据教师应用数字教材的能力水平差异,开展了“点点用、改改用、创创用”三类分级培训,以满足不同水平教师的学习需求。最后,可以应用生成式人工智能等新兴技术,变革教师能力提升方式,形成人机协同的个性化教师能力提升模式。

开展公开课或示范课是提升教师能力的重要途径,但要注意防止“作秀”等问题产生。为防止有些教师在公开课或示范课后中断使用数字教材,教育管理部门、学校及数字教材企业可采取持续的能力评估,与奖励相结合的方式,激励教师持续使用数字教材。例如,可以通过将数字教材的应用纳入教师的教学能力考核体系,建立常态化教研机制,以督促教师持续应用数字教材。此外,学校可组织教师和校外专家及

教研员,指导教师定期举行面向校内外同行的数字教材应用公开课,通过展示、交流、检测、研讨等活动,提升教师的应用能力,促使教师将外部要求转变为内在的自发行为,在教学中持续应用数字教材。

3. 通过课堂融入与在线辅导,全面提升学生数字素养

我国在推广义务教育数字教材的过程中,鲜有机构能够系统提升学生的数字教材应用能力。实践中,许多教师在接受培训后往往一边自我探索,一边指导学生如何使用数字教材,这增加了师生应用数字教材的难度。为了使数字教材能够赋能学生增强学习体验、提升学习效果,应根据学生的具体情况,开展相应的线上或线下相结合的培训活动,包括为基于典型学习场景开发在线学习指导课程和在线答疑服务,帮助学生选择提升数字素养的方法与措施等。有些学校在实践中探索出提升学生数字素养的新方法,例如,广东省中山市水云轩小学将如何使用粤教翔云数字教材平台纳入信息科技课程内容中,学生在课程中即可掌握数字教材的应用方法;学校还将学生的数字教材使用行为、能力和成果纳入综合素质评价体系中,以激励学生在利用数字教材平台学习的过程中提升数字素养,受到学生好评。

4. 基于数字教材平台提供人机协同的支持服务,持续培育师生数字素养

数字教材随技术发展不断更新和变革的特点,要求师生及时掌握新技术、新技能,持续提升数字素养。但是,中小学师生群体规模庞大且不同个体间数字素养差异大,仅依赖集中培训和现场指导,难以满足师生的能力发展需求,数字教材应用的支持服务面临供需失衡困境。新技术使数字教材平台的智能程度不断提高,使其可以为师生提供的支持服务更加智能化。首先,数字教材平台可以为师生提供数字素养画像服务,根据画像为不同对象推送平台上合适的素养提升课程。师生自主选择课程进行能力提升,解决了素养提升服务的供需矛盾,提高了服务的自主性。其次,数字教材平台通过组织相关专家为师生开发不同功能的智能助手,支持师生个性化提升数字素养。企业通过组织专家分析智能助手的使用数据,不断优化智能助手的功能与服务质量,为师生提供更加可靠、有效的数字素养提升服务。另外,为了增强平台的服务功能,许多出版企业致力于将智能技术、资源与专家的指导服务集成到平台,为持续培育师生的数字素养提供更加完善的人机协同支持服务。

(四)建立多方联动的监测与评价机制,推动教学管理向教育治理转变,促进数字教材应用质量提升

1. 建立用户评价反馈机制,调动应用者的主动性和数字教材企业的积极性

数字教材的功能与服务质量如何,用户最有发言权。目前,数字教材是由政府采购提供给学校,师生缺乏评价反馈的渠道,造成教师和学生作为数字教材最重要的用户,在数字教材的采购和服务评价环节处于“失语”状态。用户评价缺失导致师生在应用中提出的改进、完善数字教材的建议和意见缺乏有效的反馈渠道,使教材的开发者或运营者不能获得这些反馈,制约了数字教材的优化完善。因此,建立用户评价反馈机制,为提出有益意见和建议的教师提供积分或应用服务等奖励,激发教师参与评价和反馈的积极性,使数字教材在用户的驱动下,及时实现持续迭代和优化。教育管理部门可以将师生的应用体验反馈和效果评价结果纳入数字教材供应者的绩效考核中,激励建设者和运营者积极优化产品和服务,不断提高数字教材整体质量和应用效果。

2. 建立多方联动的数字教材监测与评价机制,推动教学管理向教育治理转变

2019年,教育部颁布的《中小学教材管理办法》,首次将数字教材纳入规范管理,要求建立教材使用监测机制,定期评价其使用情况并通报结果,实行周期修订制度^[23]。有效监测和评价数字教材,需要教育行政部门、专业机构、企业、学校、学科专家、教研专家、教育技术专家、一线教师、学生、家长等相关力量之间建立密切有效的协作与沟通关系,形成多方联动的数字教材监测与评价机制。首先,建立数字教材监测与评价的多方协同参与机制。教育管理部门要组织企业建立数据共享机制,使得平台采集的师生数字教材应用数据能够共享给区域、学校等不同层级的管理者、专家以及教师、学生和家長,使各利益相关者都能参与数字教材应用的分析与监测,通过召开研讨会等方式,形成数字教材应用的评价意见,为各级管理者提供管理依据和决策参考,为企业优化教材、师生优化应用提供指导和建议。其次,建立数字教材的联动评价反馈与持续完善机制。教育管理部门应指导企业基于数字教材平台,为各类管理者、专家、教师、学生、家長及相关人员提供不同角色权限的评价渠道和评价工具,支持各方人员开展多维度评价。管理部门应委托第三方或安排专家指导企业定期对评价反馈结果进行汇总分析,形成数字教材应用评估报告与改进方案,持续改进和优化数字教材的建设与应用。通过发

挥多方联动的数字教材监测与评价机制的作用,将推动教学管理向教育治理转变,充分发挥数字教材的效用与价值。

(五)建立以学校为主体的跨区域协作交流机制,推动义务教育优质均衡发展

目前,我国义务教育在不同区域及同一区域内的不同学校之间的发展仍不平衡,不同学校的信息化环境和师资队伍配置等方面差异巨大。为促进义务教育优质均衡发展,需针对各区域和学校的具体条件制定切实可行的数字教材应用规划。区域教育管理部门与学校管理者应基于对本区域及学校实际情况的深入分析,制定适合自身情况的数字教材应用规划。教育管理部门、教研机构、企业可以分别牵头,使信息化发展水平不同或类似的学校之间,建立起不同类型的跨校、跨区域的数字教材应用协作交流机制,协作探索符合不同信息化环境的数字教材应用策略与模式。企业可以利用数字教材平台,组织跨学校的主题研讨、优秀课例观摩、应用方法分享等研讨活动,促进不同学校教师在交流互鉴中不断完善应用方法,更新教学理念,创新应用模式,提升应用质量;另外,教育管理部门或企业,可以帮助同一区域的不同学校之间建立结对帮扶等协作关系,形成结盟校互促发展。最后,可以将发展应用数字教材意愿强、勇于开展教学变革的学校,设为数字教材应用示范校,开展应用研究,带动

师资薄弱学校共同发展。结盟校之间可以定期举办数字教材应用教研活动,不定期开展数字教材应用成果展示交流活动,在交流协作中缩小师资质量差距,推动义务教育优质均衡发展。

五、结束语

义务教育在整个教育体系中具有基础性、先导性作用,厘清并解决数字教材赋能义务教育高质量发展的困境,对于推动我国教育数字化和教育现代化进程具有重要的现实意义和战略意义。为了解决我国义务教育数字教材发展与应用困境,可以采取系列对策,包括建立全国性的数字教材发展与研究协会以及发展应用联盟、建立多元协同的支持服务体系、构建人机协同的个性化能力发展体系、建立多方联动的监测与评价机制、建立以学校为主体的跨区域协作交流机制等。因地制宜地实施上述对策,将有利于充分发挥数字教材的育人功能,解决义务教育现代化进程中的关键问题,促进教育变革与创新,赋能我国义务教育高质量发展,培养符合未来社会需求的创新型人才。未来,随着数字教材在全国范围的普及应用和深层次发展与应用,需要思考如何应用生成式人工智能等新兴智能技术,变革数字教材的形态结构与功能,创新应用流程与模式,构建数字教材支撑的教育新生态,探索数字教材赋能义务教育高质量发展的新途径与新方式。

[参考文献]

- [1] 牛楠森. 数字教科书:教育转型发展的必选项[N].光明日报,2023-01-05(14).
- [2] 中华人民共和国教育部. 教育部办公厅关于印发《基础教育课程教学改革深化行动方案》的通知[EB/OL]. (2023-05-26) [2024-04-18]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/jcj_kcjcgh/202306/t20230601_1062380.html?eqid=c24e469e0002969d00000004647d8db9.
- [3] 宋武全,李正福.日本数字教材建设:政策演进、实施路径和问题启示[J].全球教育展望,2023,52(6):89-99.
- [4] PLATONI K. California embraces open source digital textbooks [EB/OL]. (2009-10-28) [2024-04-20].<https://www.edutopia.org/california-open-source-digital-textbooks>.
- [5] The Digital Textbook Collaborative. Digital textbook playbook [EB/OL].[2024-03-29]. https://www.setda.org/wp-content/uploads/2013/10/Digital_Textbook_Playbook.pdf.
- [6] State Educational Technology Directors Association. State K12 instructional materials leadership trends snapshot [EB/OL].[2024-03-24]. https://www.setda.org/master/wp-content/uploads/2019/03/DMAPS_snapshot_3.26.19.pdf.
- [7] 中国教育信息化.2013年教育信息化工作要点 [EB/OL]. (2013-04-24) [2024-04-18].https://web.ict.edu.cn/news/jrgz/xxhdt/n20130424_4165.shtml.
- [8] 中华人民共和国教育部.教育部办公厅关于印发《教育课程教材改革与质量标准工作专项资金管理办法》的通知[EB/OL].(2018-10-23)[2024-04-18]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A05/s7499/201811/t20181101_353332.html.
- [9] 梁春晓.基于复杂性协同设计理念的项目实施行动研究——以G省国家课程数字教材规模化应用全覆盖项目为例[J].中国教育信息化,2021(11):32-37.
- [10] 中华人民共和国教育部.中共中央 国务院关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见[EB/OL].(2019-06-23) [2024-04-18]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/201907/t20190708_389416.html.

- [11] 张蓉菲,田良臣,彭婉,等.智能时代中小学数字教材设计:逻辑结构及实践理路[J].电化教育研究,2023,44(7):67-74.
- [12] 张治,刘德建,徐冰冰.智能型数字教材系统的核心理念和技术实现[J].开放教育研究,2021,27(1):44-54.
- [13] 数字教材与电子书包发展研究项目组.中国基础教育数字教材与电子书包发展研究报告[M].北京:人民教育出版社出版,2017.
- [14] 杜玉霞,贺卫国,刘选,等.STS 视角下智能时代数字教材的风险与治理对策[J].北京教育学院学报,2023,37(1):56-64.
- [15] 王润.数字教材何以推动教学变革:逻辑与路径[J].湖南师范大学教育科学学报,2021,20(5):44-51,68.
- [16] 孟迎春,赵玉敏,王海泉.计算机对使用者颈腰椎健康的影响及预防对策[J].职业与健康,2011,27(15):1685-1688.
- [17] 李芒,蒋科蔚.教育信息化与“现代化风险”[J].现代远程教育研究,2012(2):3-12.
- [18] 马艳,李学斌.数字教材应用中教师角色转变的困境与策略[J].电化教育研究,2022,43(10):116-121,128.
- [19] 袁华莉,王珺燕,李如意.我国中小学数字教材应用现状调研及建议[J].中小学数字化教学,2020(7):13-17.
- [20] 庞鹏,徐信贵.数字教材落实国家事权:潜在风险、应然路向与行动策略[J].课程·教材·教法,2024,44(2):55-62.
- [21] 康晓宇,艾伦.义务教育数字资源标准化研究[J].中国电化教育,2023(8):119-124,133.
- [22] 黄荣怀,虎莹,刘梦彧,等.迈向数字时代教学变革的基本理论:数字教学法[J].电化教育研究,2024,45(6):14-22,33.
- [23] 教育部.教育部关于印发《中小学教材管理办法》《职业院校教材管理办法》和《普通高等学校教材管理办法》的通知[EB/OL]. (2019-12-16)[2024-03-29].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-01/07/content_5467235.htm.

Digital Textbooks Empowering High-quality Development of Compulsory Education

DU Yuxia¹, JIANG Yuxin¹, GAO Xuemin¹, HE Weiguo²

(1.School of Education, Guangzhou University, Guangzhou Guangdong 510006;

2.School of Information Science, Guangdong University of Finance Economics,
Guangzhou Guangdong 510320)

[Abstract] Digital textbooks are a new form of teaching material, the core resources of educational modernization, and the key support for the digital transformation of education. In recent years, the application of digital textbooks in promoting the reform of compulsory education and improving teaching quality has begun to show initial results, and digital textbooks have become a new driving force for the high-quality development of compulsory education in the new era. However, in the process of promoting the large-scale application of digital textbooks, their development has been hindered by their immature growth, imperfect support services, and the continuation of traditional educational inertia, leading to difficulties in empowering high-quality development of education and affecting the construction of a strong educational nation. Based on the systematic analysis of its development difficulties, this paper proposes a series of countermeasures to address the difficulties, including the construction of a three-dimensional interactive research and development system for digital textbooks, the construction of a multifaceted and synergistic support service system, the construction of a human-computer collaborative system for personalized capability development, the establishment of a multi-party joint monitoring and evaluation mechanism, and the establishment of a cross-regional collaboration and exchange mechanism with the school as the main body. The mentioned countermeasures may promote the healthy development and effective application of digital textbooks, and fully empower the high-quality development of China's compulsory education.

[Keywords] Digital Textbooks; Compulsory Education; High-quality Development; Difficulties; Countermeasures