

# 数字教材创新路在何方

余宏亮

**摘要：**作为教育数字化转型的核心载体，数字教材的发展面临观念认知、技术适配、制度保障、伦理规约及主体动力等多重挑战，基于系统性观察，可能的创新路径包括：释解观念之惑，厘清数字教材的卓异特质、多重属性与育人旨趣，确立其创新的认知起点、功能定位与目标向度；消解技术之殇，发掘技术优势以增强教学适配、整合多元标准以优化结构功能、统合建设力量以实现建管协同，明确创新的方法路线；疏解制度之滞，强化制度研究以引领建设方向、加大制度供给以提升治理效能、完善制度保障以实现行稳致远，构筑创新的条件支撑；化解伦理之困，树立技术向善理念以持守价值伦理、促进多元属性统合以守护教学伦理、创设适恰情境以防范交往异化，规避创新的潜在风险；破解超越之道，培育教师数字素养以增强其适应力、规约学生数字行为以提升其自制力、深化教学数字变革以增强其融合力，激活创新的内生动力。

**关键词：**数字教材；技术赋能；制度保障；伦理规约；数字素养

**中图分类号：**G423.3 **文献标识码：**A **文章编号：**2096-6024(2025)05-0076-14

教材建设体现国家意志，是国家事权。数字教材与纸质教材一样，承载着培根铸魂、启智增慧的育人价值。在教育数字化转型背景下，数字教材自产生之日起就注定与纸质教材有诸多差异。这种差异在为传统教学带来变革契机的同时，也因技术力量的介入而使教材育人面临风险挑战。为增强数字教材的技术兼容性与使用安全性以及它作为教学文本的教学适切性，数字教材需要在观念、技术适用、制度供给、伦理监护、教学方式等方面守正创新，以实现未来的常态化应用与可持续发展。

## 一、释解观念之惑：数字教材创新的逻辑前提

数字教材是现代技术与纸质教材融生的新形态教学文本系统，对其的认识与把握首先需要厘清其本质，明确其属性，锚定其作为教材的育人旨归，这是数字教材创新发展的观念先导。

### （一）理解数字教材的卓异特质，探明数字教材的认知起点

新兴技术的介入打破了纸质教材的存在形态，掀起了一场包括课程标准更新、教材编研出版、

**基金项目：**国家社会科学基金“十四五”规划2021年度教育学青年课题“中小学数字教科书标准建设的关键问题及其路径”（CHA210262）。

**作者简介：**余宏亮，人民教育出版社期刊编辑室主任、教授，中国教育学会教育学分会副理事长、秘书长（北京 100081）。

教学模式创新等在内的连锁式变革。虽然纸质教材与数字教材形态不同且载体迥异,但均以落实立德树人根本任务为价值遵循。把握数字教材因技术而变、因育人而融的本质,是推动其创新发展的认知前提。

其一,数字教材与纸质教材的首要区别在介质。数字技术的加持使数字教材脱离纸媒,以代码、算法、屏面的形式呈现新的内涵与效能。借助技术力量,数字教材的形态发生了物质性转向,从原本纸质教材的静态文本转向静态文本与动态图像相交织的融生性文本。数字化教学平台和开放性网络系统为数字教材提供运行环境,使之成为“教材内容+教学平台+智能终端”的合体。本质上讲,数字教材是按照教育目标、课程标准编制的,以学科知识为核心内容的教学文本,但“数字”特性使载入其中的学科知识与网络关联知识产生无限链接<sup>①</sup>,既拓展了教学知识的来源,也倒逼了教学方式的创新。数字技术改变了教材从设计、研发、审核、封装、测试到使用全流程的操作规程,每一环节的质量要求和规范把控都应当彰显数字技术的赋能性。就其使用而言,以数字化教学平台为依托的数字教材为传统教学注入了智能元素,它支持师生开展多维交互并调适知识教学的观念与行为,以适应课堂教学的数字化变革。数字技术引发的教材形态之变将引发教育意义空间的拓展,这既是数字时代教育对技术的回应,也是数字技术改变教育的直观体现。

其二,数字技术重塑了人们对传统教材的认知。数字教材以“比特”表征知识,知识在信息加工、传输上摆脱了传统的纸本载体,以开放的姿态在网络世界相互联结,成为学习者主动获取和接纳的对象。知识从作为“内容”的存在转向作为“管道”的存在,已成为数字时代知识观念的基本隐喻。<sup>②</sup>诚如有论者所言,教材知识与数字技术相遇,为教学增添了更多的活力,扩展了学习者的感知范围,从而改善了学习者的参与式体验,加深了学习者对知识技能的了解与掌握,提升其学习兴趣。<sup>③</sup>首先,数字技术拓宽了教材的广度和深度,基于数字教材开展知识教学,教师能够在数字化平台上激发学生的主体意识,调动学生的学习主动性,引导学生围绕学科知识拓展学习资源;其次,数字技术延展了教材的场域空间,使其突破了物理意义上的存在形态,也打破了既有知识学习的时空限制,使数字化的泛在学习成为可能;再次,数字技术变革了师生的互动方式,数字教材使师生的教学活动不再局限于传统的在场情境,它所依托的数字化平台是人性化的交往媒介,人机交互在未来将逐渐成为常态;最后,数字技术变革了教学的评价模式,在线交流、即时反馈、数据生成等,可为教师开展表现性评价、增值性评价、结果性评价等提供依据。这反过来又能促进教师轮番改进教学,指导学生持续精进学业。

## (二) 把握数字教材的多重属性,找准数字教材的功能定位

数字教材不是“数字”与“教材”的简单叠加,而是技术与内容的融合共生、合而为一。开放性是其固有属性,技术性是其特有属性,优绩性是其本质属性。这三种属性相辅相成,是形塑数字教材功能的先决条件。

其一,开放性是数字教材的固有属性。数字教材与纸质教材虽同属于教材,但它依托网络平台运行、化身视频界面呈现,与纸质教材一经印刷便成为静默、固着的物质实体有着显著差异。这意味着传统的编、印、发产业链及其承担的作用受到冲击,出版单位的内容资源加工流程和生产模式发生了显著变化。<sup>④</sup>就数字教材而言,选择哪些内容、如何编排呈现以及添加哪些资源等,可以在

① 赵志明.重新定义教科书:数字教科书研究[D].长沙:湖南师范大学,2014:65.

② 叶波,贺丽.数字教材的知识观念、形态及编制[J].课程·教材·教法,2021(3):38.

③ 麦克卢汉.理解媒介:论人的延伸[M].何道宽,译.南京:译林出版社,2011:286.

④ 王志刚.构建以数字教材为内容核心的服务教育新业态[J].科技与出版,2019(11):12.

出版发行之前完成核验,也可在投入使用之后在线更新,此种特性是纸质教材无法具备的。当然,无论是内容修订、界面调整,还是技术优化、功能改进,都同样需要接受严格的质量审核,确保符合国家标准和规范要求,遵循学生身心发展规律,契合学科知识演进特点,体现教育性与技术性兼备的优势。

其二,技术性是数字教材的特有属性。数字教材吸纳的新技术元素,如显示技术、存储技术、屏幕触控技术、多媒体技术、智能语音技术、网络技术、传感技术、虚拟现实及增强现实技术、云技术等<sup>①</sup>,有助于强化自身的智能化、动态化、个性化、开放性、立体性、交互性特征。然而,技术本身迭代更新迅速,加之网络平台技术开源,极易导致隐藏的脚本内容不可视、不可审,数字教材因此不可避免地存在风险。而要规避风险,就应加大技术标准供给,精进审核方法手段,确保显性内容能审、尽审,隐性信息可管、可控,避免数字教材沦为技术的附庸,折损其作为教材的本质。

其三,优绩性是数字教材的本质属性。数字教材是在新兴技术挺进知识教学软腹地、基础设施全面覆盖教育场域、智能终端技术面向全社会普及的背景下融合创生的产物。从理论上讲,基于并超越纸质教材,展现出优越的教学效能,是数字教材存在的前提和依据。而要彰显优绩性,数字教材的设计与开发应秉持融合观、发展观和核心观,坚守其作为教材的通用特点——基础性课程资源,在确保数字教材的课程知识特点的基础上实现信息技术与课程的整合。<sup>②</sup>与此同时,配合数字教材使用所创设的数字化环境,也应为课堂教学提供便捷高效的支持系统,在适教利学、提质增效上展现出纸质教材难以比拟的育人成效。

### (三) 恪守数字教材的育人旨趣,锚定数字教材的目标向度

建设高质量的数字教材是新时代构建高质量教材体系的应有之义。数字教材的高质量主要体现在其内容质量和育人质量上。因此,体现国家意志、落实国家事权,遵循育人规律、培养时代新人,是数字教材创新发展的正确航向。

其一,数字教材建设要落实国家事权。教材建设是铸魂育人的大事,具有鲜明的意识形态属性。<sup>③</sup>加强教材建设首先要体现国家意志,坚持正确方向,弘扬主流价值观,帮助广大青少年学生从小打好中国底色、植入红色基因,成为拥有中国心、饱含中国情的一代新人。<sup>④</sup>从价值规约上来看,教材是具有思想性、科学性、民族性、时代性和系统性的社会化产物,必须从政治建设、质量建设、制度建设、队伍建设和环境建设等维度进行周密考量。<sup>⑤</sup>鉴于知识内容变得可视化、知识传递转向网络化、教学方式趋于混融化、教学情境强调体验性,数字教材建设已成为一项比纸质教材编研更为复杂的系统工程。因此,精编细选内容知识,强化技术审核把关,防范意识形态风险,保护师生隐私安全,是推动数字教材守正创新的首要关切。

其二,数字教材建设要遵循育人规律。经由纸质教材的数字化到数字化实验教材,再到国家标准数字教材的发展历程<sup>⑥</sup>,数字教材知识内容的跨学科组织越来越明显,内嵌和外链的教学资源越来越丰富,借助数字化技术的教学组织方式越来越多元,逐渐打破了传统班级授课、师生在场、教学同步的教学方式,翻转了既往教为中心、先教后学、教主学辅的教学流程。从育人方式上看,与

① 王润. 数字教科书作为教学文本: 价值与限度 [J]. 课程·教材·教法, 2019 (6): 65.

② 康合太, 沙沙. 数字教材的理论探索与实践: 以第二代“人教数字教材”为例 [J]. 课程·教材·教法, 2014 (11): 35.

③ 余宏亮. 建设教材强国: 时代使命、主要标志与基本路径 [J]. 课程·教材·教法, 2020 (3): 96.

④ 郑富芝. 尺寸教材 悠悠国事: 全面落实教材建设国家事权 [N]. 光明日报, 2020-01-21 (13).

⑤ 杨柳, 罗生全. 教材建设国家事权: 内涵、性质与价值 [J]. 全球教育展望, 2023 (3): 119.

⑥ 赵志明. 重新定义教科书: 数字教科书的形态特点与发展 [J]. 课程·教材·教法, 2014 (3): 39-40.

纸质教材不同的是,数字教材既要遵循学科知识发展、学生身心发展规律,做到深度螺旋上升、广度渐次拓展、难度拾级而上,还要遵循技术迭代发展、数字认知发展规律,通盘考虑技术功能与教学内容的适配,发挥多模态媒体融合优势,科学调控学生认知负荷,探索智慧仿真、虚实共生、跨界融合条件下,契合沉浸式体验、跨时空协作、过程性探究的学习模式,构建强具身感知、高认知投入、深临场交互的教育教学范式。

## 二、消解技术之殇:数字教材创新的方法路线

纵观历史,技术总是进行这样的循环:为解决老问题去采用新技术,采用新技术又会引发新问题,而解决新问题又要诉诸更新的技术。在这个循环里,一些技术或因脱离需求、或因主客易位、或因过于超前而无法致用,进而导致老的问题没解决,新的问题接踵而至,新旧问题交织又接续引发新的盲动、陷入新的迷思。数字教材是“知识—技术—教学”跨域架构的产物,遭遇技术之殇难以避免,关键是要秉持价值理性,坚持问题导向,筛选適切技术,做到适教利学。

### (一) 发掘数字教材的技术优势,增强技术与教学对接适配

数字教材该如何选用新技术?新技术该如何表征教材知识?基于数字教材的教学该如何增强技术与育人对接适配?这些问题的解决,既不能仅凭技术专家的激情研发,也不能单靠理论学者的畅想描绘,而是应建基于适切的教育理论之上,检证于鲜活的教学实践之中。

其一,要为技术适用探寻教育理论基础。每个时代有每个时代的教育,每个时代的教育都面临时代技术的选择,并接受教育基本理论的支持和指导。早前,行为主义、认知主义、社会建构主义分别解释了20世纪70—80年代到21世纪初的计算机辅助教学、多媒体教学和电子计算机协同学习。而在纸质教材与人工智能日益融合的今天,以往的教育理论如何解释数字技术融入教材教学的基本原理?能否充分解释数字技术赋能教师教和学生学的内在机制?怎样确定技术使用与教育理论联结的契合点?这一系列问题的解决,既需要充分发掘数字技术的赋能优势,更需要创新的教育理论给予指导。反观实践,日益精进的数字技术已使数字教材呈现出动态交互性、立体开放性等特征,赋予了数字教材以可视化、交互性与体验感;持续迭代的数字技术推动了数字教材知识拓展、版本更新、功能升级。但即便如此,数字教材的常态化应用依然面临实践阻抗,根源就在于数字教育理论研究的薄弱。

其二,要为技术赋能打通知技适配堵点。数字技术与知识教学的融合是数字教材研发要解决的首要问题。这不仅影响数字教材的基本质量,也制约师生教学的效能提升。在应用场景中,数字教材的研制、出版、审核、资源服务与教学应用等系统之间实现信息互认,教学界面支持教师灵活调用教学资源、发布学习任务并实现即时反馈等,是衡量技术与教材融合的重要指标。在此基础上,未来需要着眼课堂教学活动的实践效果,改进数字教材的技术设计与知识编排,促进技术与知识的深度融合,帮助师生理解教学的真正意义,增强教学的有效性、精准性与趣味性<sup>①</sup>,探索建构基于数字教材的教学创新模式。但需要注意的是,数字教材的研发实践也应在技术与知识之间保持必要的张力,做到技术不因其精进而凌驾于知识之上,知识也不因其重要而拒斥技术加持,从而充分发挥技术自具的赋权增能效应。

### (二) 整合数字教材的多元标准,实现技术与内容有机相融

数字教材的研制与开发应当遵循课程、技术、管理等多元标准,并实现多元标准的整合与协同。

---

<sup>①</sup> 石娟,石鸥,数字教材的多维样态与开发逻辑[J].教育科学,2023(1):53.

当前,新修订的基础教育课程标准指向的依然是纸质教材,针对数字教材的技术标准虽逐步推出但尚不健全,适切数字教材的管理办法还处于缺失状态。未来,加强数字教材多元标准的供给、适配和协同势在必行。

其一,加强多元标准的供给与协同。就课程标准而言,数字教材知识内容的选编应依据国家教育目标、学科课程标准,选择符合社会主流价值观、体现国家意志和民族文化、符合学生身心发展规律和学科知识发展特点的内容,使数字教材从以学科知识体系为依据的发展路径,转向以促进学生核心素养培育为依据的发展路径<sup>①</sup>,以增强其在学科知识教学中的适用性和有效性。就技术标准而言,目前数字教材的出版基本流程、元数据、质量要求和检测方法等国家标准虽已陆续发布,但尚不能覆盖编研出版、使用修订、管理评价的全流程、各环节、诸要素,与课程标准的对接、协同仍需进一步加强。就管理标准而言,应尽快明确数字教材研发的资质和要求,出台覆盖编、审、选、用、管、评以及平台运行和教师培训等方面的基本规范,健全出版、发行、使用、监测、反馈、修订等环节的服务体系,做到出版平台自主可控、国家备案,确保数字资源的内容安全和政治安全。就评价标准而言,应从政治思想、内容结构、教学适用、教材呈现、使用效果、配套服务等维度构建数字教材的评价指标体系<sup>②</sup>,特别是要针对数字教材的技术要素设立必要的观测指标,加强基础教育阶段数字教材的质量评测和监控。

其二,防范技术与内容的疏离脱嵌。有研究指出,数字教材在“技术—内容”耦合过程中存在三种脱嵌陷阱:一是语言揣摩理解与多模态媒介过度刺激而产生的富媒体陷阱,二是丰富资料链接与繁杂资讯干扰而产生的信息熵陷阱,三是智慧多功能教材与纸质单向度教材博弈而产生的淘汰论陷阱。<sup>③</sup>分而言之,具有富媒性的数字教材虽然能快速吸引学生的注意力,营造出体验式、具身化的学习场境,但多模态媒介的刺激会弱化学生对语言的揣摩理解和对意义的思考建构。因此,对其研发应增强语义解析,突出因材施教,切不可打着高科技、智能化的旗号,过度植入彩色动画、视频讲解、数字游戏等功能模块。通常来说,信息熵是指信息内容呈现的冗余繁杂、边界模糊、表意含混、变动不居等现象。数字教材的优势在于可内嵌外链丰富的学习资源,但信息熵越大,随机变量的不确定性就越高,从而导致学生认知负荷加重,信息加工紊乱,注意力频繁切换,加剧学生的焦虑心理和倦怠情绪。因此,对其研发可以锚定学科教学目标,创新教材体例结构,采取主题内容聚类呈现,适当剔除冗余信息熵链接,有效保持学生的焦点注意。关于纸质教材与数字教材孰优孰劣,目前在全球范围内,对待数字教材的态度日益出现明显的两极分化迹象:乐观者追捧其个性化定制、智能测评和互动参与等优点,期待其尽快超越纸质教材;消极者诟病其成本昂贵、效能不彰、有害健康等不足,认为还是纸质教材值得信赖。对此,我们不必急于定论,时间和实践将会给出答案。但至少有一点是明确的,数字教材如果不能实现技术与内容的耦合,它终将难以致用致远。

### (三) 统合数字教材的建设力量,实现建设与管理一体推进

作为一种特殊的网络出版物、基础性教育资源和新业态教材文本,数字教材是内容编写、技术研发、审核管理、发行推广及教学使用等多主体协同创新的产物。统合各主体力量,明确各方面职责,增进各环节协同,是数字教材建设与管理的基本要求。

其一,统合编写力量。数字教材的编写主体包括学科专家、课程专家、专业编辑及一线教师等,

① 石鸥.核心素养的课程与教学价值[J].华东师范大学学报(教育科学版),2016(1):10.

② 王润,余宏亮.数字教材评价的指标体系与观测要领[J].教育研究与实验,2022(2):77.

③ 马艳.谨防“数字陷阱”:数字教材技术与内容适配中的脱嵌与耦合:以语文学科为例[J].全球教育展望,2025(5):44.

他们立足数字教材的教学目标,基于课程标准,选编适切的学科内容,设计适配的插图版式,呈现互文的图文关系,形成各学科、各学段知识纵横衔接的编写方案,研究撰写数字教材内容脚本,体现知识在学科内的逻辑体系与学科间的关联、呼应,帮助学生在知识学习的同时,养成关键品格与必备能力,提高审美情趣与健康人格。

其二,统合技术力量。数字教材的技术主体通常包括数字资源文案编辑、多媒体制作员、UI设计师、软件工程师、系统架构设计师等<sup>①</sup>,他们根据教材内容脚本,选择适配技术,将文本与图片、动画、视频等加以科学编排,进行动态的交互式设计,最终形成数字教材。在此过程中,技术主体应关注与数字技术密切相关的加工制作、数据处理、平台支撑、服务平台建设与运营等,是否符合相关标准与管理规范,是否支持不同系统之间数据兼容,是否存在用户信息安全隐患,数字平台界面设计是否便于操作、服务应用系统功能是否有助于师生教学,内嵌外链的视频动画是否与多元交互模块中的知识内容匹配,等等。简言之,统合技术力量,目的在于确保数字教材忠实地呈现教材脚本的编写意图,增强数字技术与教材内容的耦合适配,赋能数字教材的知识教学变革。

其三,统合管理力量。数字教材管理主要由主管部门、审核组织、学校机构与质量检测平台及其相关人员进行,具体负责标准与规范制定、编写与研发队伍把关、内容与技术审核、选用与使用督察、质量监测与保障、运行维护与服务、教师引导与培训等事项。鉴于数字教材建设需要多主体协同,统合管理力量,对于避免政策失序、防止规范冲突、提高治理效能至关重要。特别是在审核环节,尤其对中小学数字教材,必须坚持凡编必审、凡选必审、凡用必审基本原则,确保严把知识内容的文本关,保障技术上的可审可管,彰显数字教材在信息化环境中所具有的核心资源地位与价值。<sup>②</sup>

其四,统合发行力量。数字教材的发行需要教材编写、技术研发、政府采购、使用服务等多方协同配合。《中小学教材管理办法》规定,教材出版、发行单位必须取得国家出版主管部门批准的教材出版、发行资质,教材出版发行不得夹带任何商业广告或变相商业广告,不得搭售教辅材料或其他商品。在执行上述规定的同时,数字教材在投入使用之前还要结合区域实际,有步骤地开展教师培训、试教试用、质量监测等工作。需要指出的是,在宣介与推广过程中,不能仅强调数字教材的技术优势,还要以优质的服务保障数字教材的常态化教学。

其五,统合使用力量。数字教材的使用主要指向课堂教学中的教师与学生。由于诸多新兴技术的集成应用,数字教材的界面越来越炫酷、功能越来越强大、操作越来越繁复,时常导致师生难以上手,产生技术焦虑,影响教学体验。统合使用力量,收集师生意见,改进操作方式,是数字教材后续更新的必然要求。事实上,数字教材的研发质量如何,最终取决于其是否适用于教师的教与学生的学,操作体验和教学效果是检验其质量的核心依据。此外,数字教材能否被师生接受,技术安全性与兼容性能否得到有效保障等,也是在大规模使用之前必须解决的现实问题。面向未来,技术极简适用、操作简易便捷、教学提质增效、师生乐用爱用,将是影响数字教材命运的核心指标。

### 三、疏解制度之滞:数字教材创新的条件保障

教材制度是政府有关部门在一定的教育发展战略目标下,制定的有关教材编写、审核、出版、发行、选用和使用等一系列方针、政策和规则的总称。<sup>③</sup>数字教材制度同样遵循纸质教材制度的生

<sup>①</sup> 周启毅. 数字教材建设中的常见问题分析 [J]. 出版广角, 2021 (21): 57.

<sup>②</sup> 沙沙. 数字教材的边界问题分析及对策研究 [J]. 课程·教材·教法, 2022 (2): 68.

<sup>③</sup> 刘学智, 张振. 推进教材制度创新的着力点 [J]. 教育研究, 2019 (2): 29.

成路径,但也有其自身的特殊要求。为促进数字教材创新发展,还需要消解制度之滞,强化制度研究,加大制度供给,完善制度保障。

#### (一) 强化数字教材制度研究,引领数字教材建设方向

教材理论源自教材实践,具有被实践引出、修正和完善的性质,是对教材实践工作的规律性认识。<sup>①</sup>数字教材制度建设源自数字教材建设和管理的实践需要,是构建智能化教育生态的必然要求。当前,加强数字教材制度基础理论研究,回应数字教材制度建设的现实问题,对提升数字教材建设和管理效能具有奠基作用。

其一,加强数字教材制度建设的基础研究。这涉及数字教材制度的内涵、价值、逻辑以及分类、运行、评价等方面,对这些议题的研究应围绕数字教材建设面临的重大现实问题展开。其中,关于数字教材建设的国家事权属性、数字教材管理的权责配置、数字教材与纸质教材的关系治理、数字教材编制研发的标准衔接等,是当前制度研究的短板和急需。加强数字教材研发的标准依据以及教学适切性研究,探讨数字技术与教材知识的耦合机制,能够为制定数字教材研发制度提供理论支撑;加强数字教材审核制度研究,有助于打破纸质教材审核的一元路径依赖,建立兼具技术属性与育人属性的数字教材审定制度;加强数字教材使用制度研究,阐释数字教材的教学规范、技术伦理,对于数字教材的研发实践和教学应用都大有裨益。

其二,深化数字教材管理制度的创新研究。教学应用是数字教材设计与研发的出发点和落脚点,无法通过实践检验的数字教材注定要被束之高阁。<sup>②</sup>相较于研发和试用,数字教材的管理还很滞后。2019年,教育部印发系列教材管理办法,对学校教育的教材管理作出了明确规范,为创新包括数字教材在内的教材管理制度研究提供了方向。数字教材的管理制度建设较为复杂,正因如此,其创新空间也十分广阔。未来可从研发、审核、实验、封装、检测、评价、修订等方面,深化数字教材的管理制度研究和建设,这是推动数字教材规范化、创新性发展的重要保障。

其三,强化数字教材标准体系的对接研究。数字教材标准体系主要由技术标准、教育标准、评价标准等构成。截至目前,技术标准中有关数字教材术语、元数据、加工规范、质量检测、出版流程与版权管理等方面的研究还较为薄弱。<sup>③</sup>教育标准中有关数字教材内容的选编依据、技术标准与课程标准的协同适配、虚拟学具与教具的开发规范、辅助资源的质量控制等,高质量的研究成果几乎空白。开展针对这些问题的研究,有利于彰显数字教材的教材属性,推动数字教材的教学应用。据实而论,评价处于数字教材建设和管理链条的末端。评价标准应立足数字教材的技术属性、出版属性与育人属性,综合审视内容研制与技术开发、教材规范与技术安全、内容难度与教学适用等多重关系。加强数字教材评价标准研究,可为数字教材研制、审核、使用提供理论依据,同时,对于促进数字教材多维标准的统整也具有反推作用。

#### (二) 加大数字教材制度供给,提升数字教材治理水平

目前,数字教材尚处于边研发边试用、边推广边完善阶段,还未实现大规模、常态化使用,其管理制度几近阙如。因此,前瞻规划,加强预研,把握工作主动,是当务之需,也是长远之策。

其一,规范数字教材研发制度。数字教材研发制度是为规范数字教材的研发过程、确保数字教材质量而制定的一系列规则和要求。目前,数字教材的研发资质尚无刚性约束,研发主体良莠混杂,研发实践取向各异,权威、统一、规范的制度亟待出台。其内容可大致包括:知识准确性、逻辑连贯性、语言规范性等内容编写原则;多媒体资源调配、数字化工具开发、教学评任务设置等规划整

<sup>①</sup> 石鸥,刘艳琳.中国共产党百年中小学教材建设的中国智慧[J].教育学报,2021(5):80.

<sup>②③</sup> 余宏亮,王润.数字教材体系:价值意蕴、结构要素与建构路向[J].全球教育展望,2022(11):65,65.

合机制；内容审核把关、技术审核测试、软件安全与兼容检测等基本工作规程；原创性内容权益确认、引用性内容授权、生成性内容检证等版权保护机制；内容修订、信息推送、界面优化等功能更新许可；数据安全保护、用户隐私保护等伦理审查要求，等等。

其二，完善数字教材审核制度。数字教材审核是从制度层面对数字教材文本系统的政治性与思想性、学科内容的科学性与逻辑性、编排设计的适宜性与美观性、技术应用的适切性与可控性等方面进行审查把关，从总体上把控数字教材质量的行为和活动。当前，完善数字教材审核制度，至少要突出政治、内容、技术等核心维度。首先，应严把内容意识形态关口，保证数字教材的政治方向和价值导向，尤其是严格审核教材文字、动画、视频、音频的思想倾向，避免出现导向性错误。其次，应重点把控脚本内容难度与学生认知水平的契合度、学科内容的逻辑性与系统性、学科间内容的关联性与融合性、教材插图的功能性与匹配性等。最后，应科学研判新兴技术使用的必要性，牢固树立“用技术”而不是“秀技术”理念，不能因技术炫酷而遮盖教材本质。需要特别注意的是，对数字教材的技术审核尤需关注操作使用的便捷性、外链内容的权威性，以及元数据、版权信息、图文视频内容的有效性、完整性和规范性。

其三，健全数字教材出版制度。数字教材出版制度是规范数字教材的出版资质与流程、出版内容导向和质量、平台和资源管理的一系列规定和要求。健全数字教材出版制度，重点要规范以下方面。首先，数字教材出版应具备国家规定的资质，复用纸质教材的全部流程，严格执行三审三校制度和责任编辑制度，取得并标注国家批准的电子书号，定价应遵循教育公益原则，义务教育数字教材应免费提供。其次，数字教材的文字、图片、视频等内容应政治思想导向正确，贴合教学标准要求，资料翔实、阐释科学，无科学性、技术性错误，且均为原创，无侵权问题。再次，数字教材的设计、加工、校对等工序和质量应达到《图书质量保障体系》要求，编校和封装符合国家标准。最后，数字教材的数字资源和工具应部署在出版单位自主可控的公共服务平台上，平台应按照国家有关规定备案，并确保数字资源安全。

其四，规范数字教材选用制度。数字教材选用应遵循公正、公开、合法原则，只有在严格监管和符合技术标准、内容标准、教育标准的情况下才能进入学校课堂和学生书包，不应许可未经审核的、原生状态的数字教材进入课堂。<sup>①</sup> 数字教材的使用应秉持理性态度，教师应以会用、善用和乐用为目标，以合规律、合目的的方式开展教学交互，能够借助数字技术营造的教学情境引导学生以个性化方式开展数字化学习，而学生则应积极尝试基于数字教材的学习方式，培养使用数字教材的自觉意识和行为规范，积极配合教师的教学方式创新，为推动数字技术与知识教学的深度融合注入动力。

### （三）完善数字教材制度保障，推动数字教材行稳致远

拥有全方位、全过程、可落地的制度，是教材建设国家事权在教育系统每个神经末梢生根的重要保障。<sup>②</sup> 制度的生命线在于管用、生命力在于执行。相关主管部门应从政策与方向、组织与人员、经费与物质等多方面健全数字教材制度保障。

其一，提供政策与方向保障。政策是为实现特定目标而制定的行动准则和指导方针，具有导向性、约束性和公共性。数字教材创新发展离不开政策支持，其开发的标准与规范、质量监控与评价、版权及发行规定等均应出台相应的制度文件，提供顶层设计与方向指引，规范数字教材建设和管理

<sup>①</sup> 石鸥，张文. 改革开放40年我国中小学教材建设的成就、问题与应对 [J]. 课程·教材·教法，2018（2）：21.

<sup>②</sup> 刘滢祎，潘信林，李正福. 教材建设质量保障体系：结构框架、运行成效与未来展望 [J]. 课程·教材·教法，2022（2）：61.



的资源配置,保障数字教材的整体质量和公共属性,服务落实立德树人根本任务。

其二,做好组织与人员保障。作为一个多主体协同、全环节联动的复杂系统工程,数字教材建设涉及不同组织和人员,主要包括领导机构、管理机构、执行机构、研究机构和咨询机构及其相关人员。<sup>①</sup>除这些组织与人员外,还需要依托技术专家力量,以保障数字教材在研发、审核、出版、发行及选用、使用、修订等各环节的内容质量和技术质量。同时,还要加强对各环节相关人员的技术培训,明确数字教材的技术要求与操作规程,做到科学研发设计、严格审核把关、规范出版发行、合理选用使用,支持数字教材大规模、常态化教学。

其三,加强经费与物质保障。经费与物质保障是数字教材建设的重要基础,数字教材高质量发展需要持续高强度投入。与纸质教材相比,数字教材的技术设备、系统开发、资源建设、网络运行、质量监测、封装发行、终端配置等,都需要大量额外的经费支持,投入不足将直接影响建设进程,甚至成为“烂尾”工程。因此,科学规划数字教材出版项目,持续提高数字教材研发预算,畅通数字教材多元投入渠道,并建立健全鼓励创新、宽容失败的激励约束机制,是数字教材创新发展的必要基础。

#### 四、化解伦理之困:数字教材创新的风险规避

围绕教育求真、向善、尚美、成人这一价值承诺与技术赋权增能但不确定性且可能造成异化二者之间的复杂关系,学界对数字教材的伦理风险展开了论辩。有论者担忧,因技术系统天然自带的特性及法治逻辑与技术逻辑之间不适配<sup>②</sup>而产生的潜在风险,极易导致数字教材陷入伦理困境。数字教材的育人性是其内生伦理,防范技术对育人的遮蔽,避免制造甚至扩大数字鸿沟,是亟待应对的现实问题。

##### (一) 树立技术向善的理念,持守数字教材的价值伦理

技术向善指明了教育与技术融合的旨归。只有当教育技术真正统一到整个教育体系中去时,只有当教育技术促使我们重新思考和革新这个教育体系时,教育技术才有价值。<sup>③</sup>数字教材搭载的技术容易引发伦理风险,坚持技术向善理念,能够规避数字技术对教材知识的挟持,防范数字技术对教育公平的反噬,促进数字技术与教育教学融合共生。

其一,数字教材研发要秉持“善”的技术态度。态度属于个性心理的个性倾向性范畴,它是社会心理学中最清晰与不可缺少的概念,是习得的、影响个人对特定对象作出行为选择的有组织的内部准备状态,这种内部准备状态从行为特征来看,往往表现为趋向与回避、喜爱与厌恶、接受与排斥等。<sup>④</sup>数字教材的技术研发应思考如何引导使用主体树立“善”的技术态度,思考如何保持高标准、高道德底线,将观照人的尊严和价值这一内在的“善”的理念外化为“善”的行动<sup>⑤</sup>,将“善”的技术态度与理念融入数字教材,使之成为助益师生教学的媒介与工具。因此,数字教材的编写要以“善”的态度审视内容的选编,选择具有“真”和“美”、指向“善”的内容,从学生使用数字教

① 刘滢祎,潘信林,李正福.教材建设质量保障体系:结构框架、运行成效与未来展望[J].课程·教材·教法,2022(2):62.

② 黄丽云.数字社会的伦理困境与法治文化建设[J].中国政法大学学报,2022(2):16.

③ 联合国教科文组织国际教育发展委员会.学会生存:教育世界的今天和明天[M].北京:教育科学出版社,1996:167.

④ 邵瑞珍,皮连生,吴庆麟.教育心理学:修订本[M].上海:上海教育出版社,1997:200.

⑤ 张媛媛.论数字社会的个人隐私数据保护:基于技术向善的价值导向[J].中国特色社会主义研究,2022(1):52.

材那一刻起,就为他们种下一颗“善”的种子,习得“善”的正向态度,以引导学生体验积极思想、熏陶道德情操、完善认知结构,并外化为良好的行为表现。

其二,数字教材研发应坚持“善”的技术价值观。从功能层面看,价值观可分为社会和个人两个层面。前者属于群体价值观,是特定的社会群体所共同拥有的价值观,具有批判、设计、导向、整合、凝聚等功能;后者是从个体角度对价值进行审视,它渗透于个人的自我意识之中,不断审查过滤自己的动机、欲望、需要、意图,形成个人为人处世的价值标准和价值目标,并指示符合社会的价值要求和指向社会的价值目标,是左右个人思想行为的主导因素,具有批判、规范、选择、定向、激励等功能。<sup>①</sup>而今,新兴技术突飞猛进,数字教材极易滑入技术布下的数字陷阱,将社会 and 个体导向不可自持的境地。因此,数字教材研发应考量对社会和个体的双重影响。在社会层面上,应秉持促进教育的起点、过程和结果公平理念,审查编写与技术主体的理念和行动,确保数字教材缩小区域数字鸿沟,维护数字公平正义,增进社会数字福祉,实现教育在社会层面更大范围的包容与普惠;在个体层面上,应确保知识的適切性和技术的人文性,关注个体隐私安全,不断提升技术审查、内容审核、过程监控的效能,实现数字教材的技术操控性与育人高效性的统一。

其三,数字教材研发应合力指向“善”的教育目标。教育目标有面向群体的整体性目标和面向个体的个性化目标。“善”的教育目标不仅要实现整体性目标,也要达成个性化目标;不仅要完善学生的知识与技能,也要丰富学生的道德与情感,培养身心健康、人格独立、全面发展的时代新人。在整体性教育目标上,数字教材设计与研发环节应着眼教师的可教与学生的可学,从可教与可学的“善”的教育目标出发,实现教师的善教、乐教,促进学生的善学、乐学。在个性化教学目标上,应精准回应学生的学习需求,定制个性化、易操作的学习模块,生成可捕捉、可计量的分析数据,并以合目的、合伦理的方式加以运用,以促进学生的个性化全面发展。概言之,数字教材应关注如何促进学生获得知识能力、养成核心素养,关注师生如何激发伦理意识、道德情操,始终以“善”的教育目标为引领,更好地促发积极的教学育人效应。

## (二) 促进多元属性的统合,守护数字教材的内容伦理

内容是教材的价值生命,是教材区别于其他文本的关键所在。为规避因技术超载而产生的潜在风险,数字教材研发应统合内容属性、教学属性和技术属性,关注内容適切性、技术适宜性和主体适应性,守护数字教材作为教材的价值根柢。

其一,观照内容属性对于真善美的价值彰显。对善的追求在教材发展进程中是优先考量的要素,数字教材应将宣扬善、倡导善、追求善作为其永恒的育人使命<sup>②</sup>,在求真中引导学生向善、达善、尚美、致美,感受载有知识的技术链接的便捷与美妙,体验数字技术融于知识所带来的乐趣与美好。一方面,数字教材的内容择取应立足知识发展、社会发展与个体发展的需要,符合知识演化、社会发展和技术进化的规律,彰显政治性、思想性和时代性,切实回答好“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这个教育根本问题。另一方面,数字教材的编研出版不能因为技术介入和形态变革而迷航。目前,依据课程标准编制数字教材是基础和必要的,而摆脱课程标准来开发数字教材极有可能会陷入歧途。因此,中小学各学科、各学段的数字教材均须依据教育目标和课程标准要求,精选基础、必要且富有活力的知识,注重知识内容的科学性、系统性与逻辑性,做到知识内容广度适宜、深度适合、容量适当、难度适中,兑现数字教材求真、向善、尚美、成人的价值承诺。

<sup>①</sup> 陈章龙,周莉.价值观研究[M].南京:南京师范大学出版社,2004:18-22.

<sup>②</sup> 石鸥,刘艳琳.试论教科书的求真和求善[J].课程·教材·教法,2020(6):37.

其二,寻求知识内容与技术融合的张力平衡。在技术层面上,数字教材应在统整技术标准与课程标准、技术开发与内容研制、教材规范与技术安全、知识内容与教学适用等多重关系中寻求张力平衡;应考量数字教材在技术选择上的精当性、前沿性与开放性,技术内嵌的适恰性、技术外链与生成内容的科学性,媒体呈现的标准性、稳定性与协调性,媒体性能的交互性、智能性、兼容性与服务性<sup>①</sup>,以及技术的安全性等方面的综合表现。当前,需要特别关切的有两点。一是要增强数字教材技术的规范性,确保数字教材符合课程标准、技术标准和育人规律,知识脚本合理内嵌技术链接,界面设计合理、图文匹配,符合出版规范要求,注重版权保护,操作便捷、交互性能良好,能为教师的教与学生的学创设更适宜的教学空间。二是要提升数字教材技术的安全性。数字教材的用户权限认证、系统管理及为管理资源所设计的上传、下载、预览、统计等功能均在不同程度上涉及数字安全。因此,数字教材研发在增强服务性、便捷性的同时,必须加大安全漏洞和伦理风险防控,确保师生能够在安全、良善的数字化环境中开展教育教学活动。

其三,着重考量数字教材的适教与利学。应秉持工具性与人文性相统一、适教性与利学性相统一的原则,着重检测数字教材使用主体的适应性。一方面,应支持教师成为数字教材使用的引导者。要引导教师善用技术的工具属性,发挥数字教材传授知识的工具价值,加强对自身数字素养的培育,形塑自身在全新技术媒介系统中的技术引导者地位,防范学生沉迷于技术。另一方面,应支持学生成为数字教材的主动使用者。特别是重点检测数字教材技术的安全性、顺畅性、内容的趣味性与教诲性、学习的体验感和效能感,以便更好地激发学生学习的主体性与主动性,充分体现数字教材“教”先于“乐”且重于“乐”、愉悦原则从属于教诲原则的特性<sup>②</sup>,助力学生的知识理解与应用,增强学生的合作探究与创新能力,使数字教材成为赋权增能、启智增慧的精神食粮。

### (三) 创设体验良好的情境,防范数字教材的伦理僭越

知识学习历来是苦乐相伴的智力挑战,在数字时代更是如此。基于数字教材开展教学,引导学生有效学习的基础在于创设情感的数字化教学环境,设计友好的操作界面,引导良性的人机交互,改善师生的教学体验,这些都是守护数字教材伦理不可或缺的方面。

其一,设计友好的呈现界面,保障技术操作的顺畅。数字教材需要在数字化操作平台上运行,平台上的用户管理、音视频播放、超链接、内容交互、阅读环境设置、文本选择与操作、目录与翻页、触控交互、手写文本输入、屏幕显示、资源共享与推送、学习行为分析与追踪、语音识别等操作界面,涉及技术验证、版权管理、内容呈现、关联信息、学习者附加信息、学习支持、内容与平台等方面的功能。<sup>③</sup>操作界面功能的完善程度、系统设计的友好与否,将会对数字教材使用主体的使用体验产生影响。为提升教学技术顺畅度,数字教材的多元主体应结合数字教材终端设备的特性,有针对性地研发功能完备的学习系统。一个系统使用起来越容易,花在操作上的时间就越少,学生才会有更多精力花在学习上,这对于改善学生的学业表现有利。<sup>④</sup>为此,应精心设计每一个功能板块,使其操作更加便捷、安全与顺畅,为师生营造体验良好的数字化教学生态。

其二,达成良性的人机交互,减少技术对教学的干扰。在基于数字教材的教学情境中,教师与

① 王润,余宏亮.数字教材评价的指标体系与观测要领[J].教育研究与实验,2022(2):80.

② 石鸥,石玉.论教科书的基本特征[J].教育研究,2012(4):92.

③ 胡畔,蒋家傅.中小学生对数字教材的技术接受度及其影响因素研究[J].现代远距离教育,2019(4):79.

④ 沈海娇,骆力明,孙众.小学生对电子书的感知有用性和感知易用性实证研究[J].中国电化教育,2014(8):85.

学生、师生与环境的互动明显增多。教学交互主要包括人人交互、人知交互、人机交互。人人交互包含师生交互与生生交互，主要涉及在线讨论、在线答疑、作业指导、学习共同体建立等；人知交互主要包括阅读资料、绘制图画、观看视频、完成作业等；人机交互表现为师生与数字界面交互，主要包括登录、浏览、下载、文本输入、翻页、测试等。然而，如果技术超载或潜藏漏洞，就会影响正常教学。为减少技术对教学的干扰、折损人机交互的质量，应在数字教材设计中加入适当的操作指令与规程，明确许可行为与禁止行为，规避师生可能触发的操作风险。

其三，改善师生的教学体验，形成理性的数字觉知。人是有限理性的，技术的人性化趋向有时会把人带入狂热与成瘾状态。教师与学生应对数字技术应保持理性，有限度地体验技术带来的美妙与便捷，谨防陷入技术依赖而产生思维麻痹。教师要引导学生感受阅读的深邃思考与理性锻炼，把握数字教材中视频、动画、音频、画面、色彩等的积极向度，促进学生在过程中感受美、体验美、欣赏美和创造美，养成积极乐观、阳光向上的学习心态。

## 五、破解超越之道：数字教材创新的动力生成

当前，数字教材运行所依托的以去中介化、以用户为中心、远距离协作、自我驱动、虚拟情境等为特征的移动互联网环境趋于成熟，并正在重塑传统教育生态。<sup>①</sup>由数字教材引发的课堂教学变革已无法回避，这对师生的教与学素养提出了新的挑战。因此，培育教师的数字素养，规约学生的数字行为，推进数字教材与教学深度融合，已成为数字教材落地应用、持续发展的驱动力量。

### （一）培育教师的数字素养，增强其数字适应力

教师的数字素养是一种综合性能力，它超越了单纯的信息技术使用范畴。教师凭借这种素养，利用各种复杂的认知、社交和情感能力，在数字化环境中增进理解并传递思想。<sup>②</sup>数字教材作为教育数字化转型进程中的助力器，其风险也因教师主体数字素养的欠缺而成为不可忽视的重要因素。<sup>③</sup>因此，立足数字教材对教学主体的要求，有针对性地提升教师的数字素养，增强其基于数字教材的教学能力，是今后加强教师培养培训的重要任务。

其一，培养教师的数字意识。数字意识是教师在教育数字化环境中应具备的认知基础和价值取向，直接影响教师参与技术赋能教学的意愿与深度。在数字时代，从思想上认同并内化数字素养是教师必备的核心素养<sup>④</sup>，从认知层面加强对数字教材的理解与认识，理性区分数字教材与数字资源之间的关系，把握数字教材与纸质教材的异同，激发教师积极运用数字教材的主观意愿，将教学行为从经验导向转向数据驱动的循证模式，并在遇到技术难题时善于求教、及时解决，引导学生合理使用数字教材，是教师数字意识形成的重要标志。

其二，丰富教师的数字知识。在数字时代，知识和技术更新速度加快，教师更应具备终身学习、数字认知的技能。除学习教育专业知识外，教师还要习得有关数字技术的知识，构建关于数字技术的认知结构，并将其灵活地运用到课堂教学之中。当前，改善教师的数字知识结构，可通过构建分层培训体系、提供实践应用场景、强化跨域资源支撑、实施考核激励制度等系统化策略，形成精准培训、场景赋能、资源协同、制度保障闭环，推动教师数字知识升级。教师只有具备一定的数字技术知识储备，才会更包容、接纳数字教材，进而对驾驭数字化教学情境多一分自信与从容。

<sup>①</sup> 郭利强，谢山莉，范慧圆. 传统教材向数字教材转型：动因、障碍及实现路径 [J]. 课程·教材·教法，2022 (7): 40.

<sup>②</sup> 孔令帅，王楠楠. 如何发展教师数字素养：联合国教科文组织的路径与启示 [J]. 中国远程教育，2023 (6): 56.

<sup>③④</sup> 余宏亮. 数字教材的风险省察与规避策略 [J]. 课程·教材·教法，2022 (11): 93, 95.

其三,提升教师的数字能力。数字意识的树立、数字知识的储备是教师在数字化教学情境中运用数字技术的基础。教师基于数字教材开展教学活动的的能力包括基础技能层和高阶能力层。就前者而言,教师应具备借助数字化技术开展教学设计的能力,能在教学活动中合理使用各种技术辅助工具,精准并有效搜集教学信息,提升资源辨识与批判能力。就后者而言,教师还应养成跨界思维,提高对数字教材知识内容的整合、开发与创生能力,探索新型教学模式、强化人机协同实践,以应对数字化教学情境带来的诸多变化。

其四,明确教师的数字责任。数字信息网络使人成为透明的人,每个人的行为在网络世界都无处遁形。一个负责任的人不仅自己不制造风险,而且要做安全守护使者,同各种可能出现的破坏行为和风险隐患作斗争,不断提高安全风险自治和共治水平。<sup>①</sup>依据教育部发布的《教师数字素养》行业标准,教师的数字社会责任主要包括法制道德规范、数字安全保护、人机协同责任等。教师基于数字教材教学,要遵守网络法律法规,排除操作界面、技术平台、资源链接可能带来的风险;遵循数字化教学伦理,防范算法偏见和群体歧视,保护与尊重他人的知识成果,不制造、宣传与传播有违社会主流价值观的内容。

## (二) 规约学生的数字行为,提升其数字自制力

生活在现代世界的数字原住民所感知的世界是一种与主观相联结的世界,是主体“在其中”的世界。<sup>②</sup>他们整日有意识或无意识地沉浸在数字世界之中,对数字技术的使用感到舒适,但技术风险防范意识不强。因此,作为数字原住民,学生在使用数字教材时,应审视并规约自身的数字行为,增强抵御技术诱惑的敏感性和自制力。

其一,理性认识数字教材的技术功能。有研究指出,数字教材在一定程度上激发了学生的学习兴趣与动机,提升了学生的学习参与度,但对学业成绩的提升并不显著。<sup>③</sup>对于身心尚未成熟的学生而言,他们对数字化学习缺乏必要的判断与把握,可能无法辩证认识数字教材的技术动能,习惯沉浸式交互与个性化体验,对依赖技术可能简化思维过程、削弱自主探究能力的弊病缺乏抵抗能力。应当看到,技术功能的价值不在于形式创新,而在于通过情境沉浸—即时反馈—能力延展机制,助力学生完成从知识接收者到问题解决者的跨越。因此,应引导学生正确认识数字教材,辩证看待与使用数字技术,树立善用技术的思想观念,强化规避数字风险的意识,形塑安全学习的能力。

其二,养成使用数字教材的良好习惯。习惯养成需要经历由被动接受到主动优化的跃迁。学生养成使用数字教材的良好习惯,大致要经历建立数字化学习认知的意识培养、构建结构化使用流程的行为规范、优化数字化学习策略的能力进阶三个阶段。当前,学生应在教师引导下构建合理使用数字教材的行为模式,正确且有节制地操作数字化学习平台,避免因点击与当前学习任务不相关的数字资源链接而迷航;应学会理性地选择与批判地接纳数字资源,根据教学要求和学习目标开展人机交互,减少或免受无关刺激的干扰,集中精力开展深度高效的学习。

其三,树立遵守数字伦理的价值观念。这需要在认知建构的基础上,强化尊重版权、算法正义、技术向善、隐私保护的意识。当前,数字教材发展方兴未艾,技术变量的介入在带来便利的同时,各种未加甄选的信息、未予规范的行为容易引发价值冲突。因此,应尽快完善伦理纠偏机制设计,

① 危红波.我国数字社会风险治理责任分配[J].学术交流,2021(10):142.

② 邓敏杰,张一春,李艺.试论儿童作为数字原住民的哲学基础[J].电化教育研究,2019(9):27.

③ O'BANNON B W, SKOLITS G J, LUBKE J K. The influence of digital interactive textbook instruction on student learning preferences, outcomes and motivation[J]. Journal of research on technology in education, 2017(3/4): 103-116.

引导学生强化遵守数字伦理意识,重视个人隐私安全、身心健康安全、学习数据安全、网络行为安全,规范在教学公共空间的言行,做理性、节制、守纪、至善的数字公民。

### (三) 深化教学的数字变革,增强其数字融合力

数字教材附载的数字技术是一把“双刃剑”,它既有赋权增能、利教助学的积极面,也有异化教学、反噬公平的消极面。对此,应当秉持扬长避短、长善救失的立场,既避免技术凌驾于知识之上,也谨防知识掩盖技术的光芒,致力于统合数字教材的技术优势与育人价值。

其一,基于数字教材创新课堂教学模式。依托数字教材创新教学模式,其核心在于融合技术优势重构教学流程,实现个性化、互动化、智能化教学。就创新方向而言,可以采用动态化教学设计策略,利用多媒体资源构建沉浸式学习场景,设置基于真实案例的探究任务。可以采用分层化资源应用策略,外链拓展性教学资源,延伸知识边界;依据学情数据分析结果,向不同学生推送适配的学习素材。可以构建深度互动机制,运用数字教材的在线辩论、同步编辑功能,强化学生的协作学习,运用数字教材的应答系统,开展可视化学习,调整教学节奏。可以采用教学流程重构策略,课前学生通过预习完成在线诊断测试,教师依据数据设计课堂重心;课中采用情境导入、虚拟实践、数据验证、反思优化,提升知识教学效能;课后利用平台生成学生学习画像,推送定制化巩固练习和拓展项目,帮助学生理解与内化知识。

其二,依托数字教材拓展课堂管理功能。过去基于纸质教材教学的课堂管理主要依靠教师的监控和协调,而今基于数字教材教学的课堂管理有条件采取深度融合数据分析、实时互动和个性化调控机制,实现课堂管理的智能化和精细化。一方面,可以充分利用注意力管理工具,创设沉浸式教学情境,通过视听感官刺激维持学生的焦点注意,提升课堂参与度;设计交互式任务,按需锁定学生操作界面至当前学习任务,规避无关操作,促进专注学习。另一方面,可以充分利用学情预警系统,整合课堂互动、作业完成、测试成绩等数据,自动标识知识断层,触发教师干预提醒;构建学生能力画像,识别虚假学习、认知断点、知识短板和思维偏向,推送诊断方案和补救训练资源至家校平台,开展家校协同共育。

其三,借助数字教材变革传统课堂生态。以往依托纸质教材开展教学,营造的课堂生态主要表现为教师主导的单向传授模式、预设性的课堂教学流程、竞争性的知识学习氛围、标准化的量化评价体系以及封闭性的物理教学时空。而基于数字教材开展教学,有助于重组传统课堂生态:推动教学场景实现从单向传递向多维交互的重构,教学内容突破纸质教材的静态限制而走向动态呈现,进而形构“物理+数字”的混合教学时空,支持课堂实时互动与个性化学习;推动教学流程优化,实现从经验驱动到数字赋能,借助大数据分析系统实施精准教学,借助智能批阅功能解放教师的机械劳动;赋予教学关系新的内涵,教师化身为数字教材合理使用的监控者、学生深度学习的指导者、混合教学的主导者以及数字伦理规范的维护者,而作为数字原住民的学生则扮演着数字化学习的践行者、数字化教学的反哺者、数字化社会的建设者角色。

(责任编辑 王 润)

(英摘下转第 145 页)