

数字教材生态化发展的应然逻辑与推进策略

王天平，安静芸

摘要：数字教材生态化发展旨在构建一个由人、物、环境相互融合、互嵌共生的数字教材生态系统。该系统能够有效协调知识、技术、平台、服务、用户及政策等要素间的相互作用和依赖关系，促成数字教材育人目的的高质量实现。澄明数字教材生态化发展的重要起点是以系统联系的观点深入阐释数字教材生态化发展的合目的性与合规律性。数字教材生态化发展过程中的关键议题是统筹数字教材与纸质教材的协同育人关系、强化数字教材育人属性及培育共同体理念下的开放创新生态。为更好地实现教育强国目标下数字教材的生态化发展，可从以下四个维度协同推进：厘清结构变革，推动种群范式跃迁；锚定载体特征，促进物质形态重构；强化内容叙事，聚焦知识生产转型；破解协同壁垒，实现育人成效升级。最终回应建设高质量教育体系的时代命题。

关键词：数字教材；生态化发展；教育强国；高质量教育

《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》（以下简称《纲要》）强调塑造教师发展的良好生态及青少年成长的育人生态。^[1]教材是课程的载体，既要反映学科建设的成果，传递确定的知识，又要不断寻求新的实践价值、学术意义和理论前瞻性。^[2]作为智能时代“教育、科技、人才”的知识载体，数字教材是推动知识的颗粒化存储、网状结构化呈现及立体化构建的智能教材的样态表达^[3]。数字教材生态化发展以包含人、物、环境三部分^{[4][31-41]}的数字教材生态系统为研究对象，着力思考数字教材生态系统的内部构成、相互关系及数字教材生态系统与外部环境之间的关系，以期有效释放数字教材的育人价值。

鉴于此，从对教育的产生、存在和发展起着制约与调控作用的多维空间和多元环境系统的生态学视角^[5]，通过深入剖析教育强国视域下数字教材生态化发展因何可能、何以可能、何所可能的三重逻辑，以期破解“数字孤岛”与“信息茧房”等教育数字化进程中的教材建设难题提供新的思路。

一、数字教材生态化发展的合目的性与合规律性

就合目的性而言，数字教材生态化发展以服务教育强国建设为根本宗旨，强调落实中国式现代化要求并坚持可持续发展。就合规律性而言，

基金项目：2024年度全国教育科学规划项目“中小学教师数字教科书认同测度及优化路径研究”（BHA240092）；2024年度伊犁师范大学自治区教育系统铸牢中华民族共同体意识研究与实践基地一般项目“铸牢中华民族共同体意识视域下儿童文学美育的历史方位及高质量普及路径”（2024ZLYB022）。

作者简介：王天平，西南大学教育学部教授、博士生导师，教育部西南基础教育课程研究中心副主任（重庆 400715）；安静芸，西南大学教育学部博士研究生（重庆 400715），伊犁师范大学教育科学学院讲师（伊宁 835300）。

在建设教育强国承上启下、全面发力的“十五五”时期，数字教材生态化发展须建立在对其自身演进规律、技术与教育融合规律及学习行为规律的科学、规范把握之上，确保系统的稳健运行与持续优化。唯有促进数字教材生态化发展合目的性与合规律性的有机统一，才能在“强国”与“强教育”双重维度上发挥其应有价值。

（一）数字教材生态化发展的合目的性

数字教材生态化发展的合目的性，是以生态学的整体观、系统观与平衡观为指导，推动教材体系中各类生态因子有机联通、协同作用，进而推进建设高质量教育体系，服务教育强国建设的总体目标。

具体而言，教育强国视域下数字教材生态化发展的合目的性体现在以下两个方面。其一，数字教材生态化发展有利于维持与促进教育系统的整体稳态，这是教育强国建设的基础性保障。生态系统理论指出，在不受外力与人为干扰的情况下，生态系统可保持自我平衡状态，其变化的波动范围在可自我调节范围内。如果系统受到干扰，当干扰超过系统的可调节能力或可承载能力的范围时，系统平衡就被破坏，系统开始瓦解。^[6]数字教材生态化发展，正是通过构建动态平衡、多元共生、可持续演进的教材生态，增强教育系统自生稳态的最大阈值，使其在技术迭代与时代变迁中保持结构稳定与功能持续。其二，教材建设不仅体现国家意志，也关乎国家事权。建设教育强国，有赖于数字教材生态系统的有效运行与高质量发展。数字教材生态系统的内部各元素通过信息流、资源流和服务流的有机互联，将数字教材的编写审定、出版发行、供应选用及评价过程纳入协同运作体系，使国家意志在教材生成与使用过程中得到系统性、全程化落实。正如阿普尔（Apple）所言，教育是在国家经济和文化形式的复杂结构关系中寻求的生存空间，作为为人的教育，其内在具有结构性和能动性的张力。^[7]数字教材的生态化发展是保障优势张力的有效举措，既注重系统的外部适应性，又强调建立自我维持、自我更新的内在机制。

（二）数字教材生态化发展的合规律性

数字教材生态化发展的合规律性指的是数字教材的生态构建建立在对其自身演进规律、技术

与教育融合规律及学习行为规律的科学、规范把握之上。马克思提出，人以其需要的无限性和广泛性区别于其他一切动物。^[8]人类通过技术手段突破了自身认知的固有局限，构建出一个持续演进的分布式认知与分布式实践场域。数字教材正是实践、需要与技术三者互动共生的产物，数字技术在满足现有教育需求的过程中催生出新的教与学需求，进而驱动数字教材的创新与迭代。三者之间的动态平衡与持续发展，离不开生态化理念的根本支撑与系统维系。

补偿性媒介理论认为，一切媒介都是“补救性媒介”，补救过去之不足。作为后继媒介的数字教材，其自身系统的建构是对纸质教材空间场域限制的补救，更是对电子教材缺失互动体验、交互作用的补救。究其根本，无论新媒介改变社会的方式如何，但其最后形成的社会新秩序必须是建立在旧秩序基础上的。^[9]这意味着新旧媒介之间具有继承性与连贯性，旧媒介仍会在特定场景内发挥自身作用，并与新媒介协同演进以适应人类的发展需求。基于此，数字教材生态化发展的目的并不在于取代纸质教材，而在于顺应技术发展的历史必然。数字教材生态化发展不仅能有效弥合新旧媒介之间的场域隔阂，避免数字教材脱离教育实际成为“技术孤岛”，还能通过持续优化与动态调试，推动数字教材质量的整体提升，从而为教育强国建设、教育数字化转型提供稳健的载体支撑。

二、数字教材生态化发展的关键议题

教育强国建设时不我待，但要久久为功，数字教材建设也是如此。为更好地抓住数字教材生态化发展的核心问题，以更大可能地释放数字教材生态化发展的教育效能，要全面发力，但同样要重点突破。只有精准把握数字教材生态化发展面临的关键议题，才能探索出一条符合中国实际、具有可持续性与高质量特征的数字教材建设路径。

（一）统筹数字教材与纸质教材的协同育人关系

作为国家的铸魂工程，教材建设具有强烈的意识形态属性，关乎一个国家的主权与事权。随着时代变迁，知识传播载体已从纸质媒体为主导

转向纸质与数字媒介协同发展的共生格局。^[10]在教育强国建设背景下,育人目标的实现要通过数字教材与纸质教材的功能互补、优势互补与协同进化,从而进一步优化数字教材生态化发展的环境。

从过程哲学视角来看,过程体现为转变和共生两个不同而又密切相关的环节,转变是指一种现实体向另一种现实体的转化,它构成了暂时性;共生是指生成具体,因为在共生的过程中没有时间,每个瞬间都是崭新的,它构成了永恒性。^[11]基于此,从数字教材生态化发展的时间维度上解读,转变是教材形式与内容的整体性转变。随着媒介技术的更迭,教材发展历经口头教材、抄本教材、印刷教材、电子与数字教材四个阶段。^[12]从数字教材生态化发展的空间维度上理解,共生意味着共同参与、共同创造、共同产生新的结果。需要指出的是,立足生态位视角,因纸质教材同数字教材处于同一生态位,必然会产生一定程度的竞争。然而,从数字教材生态化发展进程去审视,数字教材与纸质教材实现了从相互竞争到协同进化的范式转化,体现出同一生态位在动态实践中保持平衡,并最终完成生态的演进与替换。演替并不意味着完全消亡,而是由不成熟向成熟转变。事实上,通过持续的转变与共生,有规律且具有稳定性的数字教材与纸质教材协同育人局面正逐步构建。

(二) 强化数字教材的育人属性

教学性是教材的本质属性。^[13]作为教材的新形态,数字教材的本质属性并不会因为载体数字化而发生扭转与替代。推动数字教材生态化发展的根本,在于实现其本质属性的强化,即在厘清生态系统各要素间共生关系的基础上,通过育人合力的深层整合,探索并强化数字教材的育人属性。

进一步来看,数字教材育人属性的强化,使育人目的在生态系统中获得了更为明确的锚点与指向。数字教材自身具有的交互性、多维性能够促使教育生态系统内部产生更强的学习驱动力,从而引导学生学会学习、激发学生潜能。加之数字教材能够创设高保真、可交互的问题情境,通过结构化、可扩展的知识节点,有效引导学生查找、评估、连接和使用外部资源,促进深度理解

和知识迁移,使核心素养中的“应对复杂情境”得以在课堂上预演和训练。此外,立足全球化语境,教材是直接关系未来世界发展质量的基础性建设。其知识内涵彰显不同国家的历史认知和站位,因而直接关系到新的教育社会契约推进共生群体整体发展的质量和效能。立足我国实际,教材是实现我国育人目标的核心载体。党的二十大报告提出要重视教材建设,将党和国家的方针政策融入教材是对数字教材建设的基本要求,其知识生成与演化应当满足特定时期国家价值引领与思政育人的具体要求。^[14]数字教材的生态化发展实然肩负着推进教育数字化转型、高质量实现智慧教育的重大使命,在为教育强国的宏伟蓝图奠定坚实基础的同时,能有效丰富我国教材自主知识体系。

(三) 培育共同体理念下的开放创新生态

现代宇宙论揭示了宇宙共同体、地球共同体包含人、自然、社会所形成的复杂生态系统共同体,都是对“世界是一个整体”的支撑,不同共同体又是对世界整体的有机、有组织性的解读。^[15]对此,可将共同体理念引入数字教材生态化发展领域,系统关注各要素间的协调共生。

其一,锚定教育强国目标,彰显数字教材生态化发展的创新意义。数字教材的生态化发展,通过整合不同场域的资源与实践,能够为培育具有创新意识、协作精神和实践能力的主体提供聚合性目标与支撑性环境。其二,运用共同体思维,优化数字教材生态化系统内部的耦合机制。基于共同体理念,数字教材生态化发展须重点关注各要素间的关联性与协同性,通过强化关键节点的支撑作用与彼此间的良性互动,激发其创新潜力。开放创新生态的根本在于贯通系统管道,尽可能避免因知识信息的富集导致的认知过载和认知耗散现象。其三,提炼创新性话语及创新精神,践行生态化实践。数字教材生态化发展能有效趋避对创新人才的机械式固化培育,有效支撑中国自主知识体系建设,完善具有中国特色、适配于建设中国自主知识体系的深刻审思。

三、数字教材生态化发展的推进策略

数字教材生态化发展呈现动态性、交互性与多维性的外显表征,而其内部实则是由若干核心

要素构成的相对稳定的体系。为更好地促进教育强国目标下的数字教材生态化发展,还要从种群范式、认知载体、知识生产及育人成效四个关键维度落实推进策略。

(一) 厘清结构变革,推动种群范式跃迁

教材生态从单一种群到共生群落的范式跃迁,折射出数字教材在教材生态演进过程中产生的必然性。从生态学视角审视此范式跃迁,既可有效抑制可能由数字教材带来的增熵效应,也能合理规划、科学调节纸质教材与数字教材的群聚度,推动二者在教学实践中协同演进、互补共生。

种群是生态学研究的最小生态单位,是在纵向时间维度中与物种密切相关的概念;群落是有规律的组合,侧重空间维度上种间关系的整合。纸质教材作为教材群落演进的关键历史节点,其形态演进本身就是我国教育改革发展的关键佐证。随着技术因子的持续、强力介入,纸质教材不再孤立存在,数字教材这一新种群逐渐形成,推动教材体系从单一种群扩展为多元群落,进而彰显多样性、共存性等群落特征。不容忽视的是,教材结构转型在助推教育变革的同时,也存有潜在的未知风险,可从以下三个方面系统引导。第一,就数字教材的开发群体而言,要紧扣立德树人根本任务,坚守教育强国建设的价值主线,深耕育人目的。从生态化发展出发,重视数字教材内容、形式、价值与技术等要素的密切协同,确保其结构处于相对稳定的平衡态,从源头上铸牢数字教材建设的风险防控意识,贯彻可持续发展理念。第二,作为教材使用的主导者,教师应深入理解教材种群范式跃迁的内在机制及运作规律,明确各教材形态的功能定位与其间关联,进而合理化整合其使用情境,最大限度地发挥教材的群落效应。第三,作为从属使用者,学生应在教师引导下逐步建立对教材种群的理性认知,能够依据不同学习情境灵活选用数字教材或纸质教材,强化深度学习能力和终身学习意识,避免因未能充分认识数字教材的交互性等特质而导致学习目标偏移与效果衰减。

(二) 锚定载体特征,促进物质形态重构

洞悉、挖掘、揭示静态介质向智能交互的物质形态转型,是清晰认识数字教材以便更好地实

现数字教材育人功能和价值属性的重要环节,也是教育强国建设中推动教材体系现代化、支撑高质量教育发展的关键路径。为充分释放数字教材服务教育强国战略的价值,须精准锚定并引导数字教材载体特征的发展方向,使其发展逻辑与国家教育现代化的战略目标同频共振。

静态介质向智能交互的转型集中体现为以下三个关键特征。第一,能量供给的持续协同。数字教材生态系统的有效运转依赖智力能量、精神能量及社会能量^{[4]185}三者的协同供给。智力能量是数字教材中的基础性能量,是人们对客观事物的理解和认知,是科学实践经验的表达;精神能量是培养关键能力和必备品格的价值性能量,是基于智力能量的更进一步的提升与感染;社会能量是数字教材生态系统推动社会发展的动力性能量。数字教材生态因子所具备的开放性、整体性及平衡性特质,有效维系了能量在“个体—教材—社会”之间的循环路径,为系统的可持续发展提供了内在支撑。第二,知识载体的边界重塑。建设教育强国、科技强国、人才强国,亟须激发知识的内在创新活力。纸质教材的知识边界常受物理载体与静态呈现方式的制约,数字教材则通过形式与内容的双重突破,重构了知识的表达与传播形态。第三,学习过程的深度激发与增值效应。教育强国建设最终要落实到学习者的深度发展与综合素养提升上。智能环境的开拓有效开辟出了广泛的数据空间、身体空间与物理空间,学习者可以自主寻找契合点,增强学习的生成性,提升学习效能。

(三) 强化内容叙事,聚焦知识生产转型

知识生产是作为社会生产过程的知识活动,是纳入社会经济过程的知识创新及其扩散。^[16]教材作为知识生产的标准化载体,其内容选择与叙事结构始终受制于教育方针、国家政策及社会文化语境的多重塑造。

在建设教育强国的总体战略背景下,数字教材的内容叙事正经历从单向线性传递向多维共生协同的根本转型。具体而言,一是提升数字教材的叙事主体地位,深化内容叙事的内涵。教育自身存在知识选择的标准与课程设置的适切性等问题,如知识的纵向衔接和横向联系不足、知识之间的有效生成点不突出等。^[17]数字教材以更加

开放、立体的动态知识更新机制与结构化的知识图谱，有效弥补了纸质教材在知识关联与生成性表达上的不足。二是创新教材话语的叙事方式，释放内容叙事的价值。教材的载体样态直接关涉教学形式与知识表达方式，影响着接受群体对自我的判断及对世界的认知。受技术影响，数字教材的叙事从“陈述式独白”转向“对话式互动”，这不仅优化了知识的可理解性与可迁移性，还通过情境代入与价值嵌入，实现了知识传递与价值引导的有机统一，为教育强国背景下“培根铸魂、启智增慧”的育人目标提供了可行的实现路径。三是构建新的叙事传播范式，拓展内容叙事的影响力。教材生态正努力达成“软件”与“硬件”的协同匹配，以进一步拓展和深化内容叙事的效能，使知识叙事的表达更符合中国实际，更具本土化特质。

（四）破解协同壁垒，实现育人成效升级

数字教材通过技术要素的系统嵌入，生成了具有时代底色与技术特征的个性化育人价值。其开发与建设须坚守国家意志，严格遵循国家统一的出版规范与课程标准。但人们对数字教材与纸质教材共生关系的认知模糊、机理透视不清，导致统一标准与个性化发展在实际运行中出现二元割裂、各行其是的异化现象。

当下，破解数字教材与纸质教材的协同壁垒，推动从统一标准到个性化发展的育人成效升级，可从以下两个方面入手。第一，加强数字教材与课程、教学的生态联结，强化从统一标准到个性化发展的关联建构。数字教材育人成效的提升，除了教材开发环节应具备一定的特征，还需要教师以动态、联系的思维看待知识空间，这样才能有效发挥数字教材生态要素对数字教材及教育系统的支撑价值，进而增强数字教材的育人成效。第二，破解纸质教材与数字教材的协同壁垒，优化数字教材应用新生态，从动态的、整体性发展视角去实现个性化价值。在建设教育强国的总体战略下，破解协同壁垒绝非权宜性的修补，而是重构数字教材与纸质教材并行的协同育人逻辑，激活人才自主成长动力的系统性工程。学习者在数字教材创设的智能情境中实现主动探索、意义建构与自我调节，方能将原本外在于个

体的限制因素转化为可调控、可协同的非限制因素，从而在统一标准的框架内完成个性化学习路径的自主生成。

参考文献：

- [1] 中共中央国务院印发《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》[N]. 人民日报，2025-01-20（6）.
- [2] 徐冰鸥，张旭芳. 新中国教育研究方法教材建设：回顾、审思与前瞻 [J]. 中国教育科学，2023（1）：140.
- [3] 王天平，李珍. 生成式人工智能赋能数字教材建设的逻辑与边界 [J]. 苏州大学学报（教育科学版），2025（3）：42.
- [4] 方成智. 教科书生态学 [M]. 广州：广东教育出版社，2019.
- [5] 吴鼎福，诸文蔚. 教育生态学 [M]. 南京：江苏教育出版社，2000：20.
- [6] 贺祖斌. 高等教育生态论 [M]. 桂林：广西师范大学出版社，2005：45.
- [7] 阿普尔. 教育与权利：第2版 [M]. 曲园园，刘明堂，译. 上海：华东师范大学出版社，2008：12-13.
- [8] 马克思恩格斯全集：第49卷 [M]. 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局，编译. 北京：人民出版社，1982：130.
- [9] 梅罗维茨. 消失的地域：电子媒介对社会行为的影响 [M]. 肖志军，译. 北京：清华大学出版社，2002：65.
- [10] 王明娣，刘玉. 数智时代中小学数字教材建设的探索 [J]. 中国教育科学，2025（4）：110.
- [11] 李森，王牧华，张家军. 课堂生态论：和谐与创造 [M]. 北京：人民教育出版社，2011：150.
- [12] 段发明，刘业辉. 媒介技术驱动教材发展的历程、逻辑与启示 [J]. 课程·教材·教法，2023（4）：50.
- [13] 曾天山. 教材论 [M]. 北京：人民教育出版社，2019：24-25.
- [14] 张玉，艾兴. 回溯与澄清：数字教材的知识生成与实践省思 [J]. 远程教育杂志，2024（6）：95.
- [15] 李世雁. 生态哲学基础理论研究：生态哲学的本体论、认识论、价值论和实践维度讨论 [M]. 北京：北京师范大学出版社，2022：76-77，79.
- [16] 李建华. 知识生产论：知识生产的经济分析框架 [M]. 北京：中国社会科学出版社，2008：95.
- [17] 王玉秋. 教育生态研究 [M]. 南昌：江西人民出版社，2017：前言.

（责任编辑：王 润）