

智能时代高等教育数字教材建设的实践样态、现实挑战与推进路径

徐田子¹ 孙芙蓉²

(1. 温州大学教育学院, 浙江温州 325035; 2. 温州理工学院, 浙江温州 325035)

[摘要] 在人工智能驱动教育数字化转型与建设教育强国背景下, 高等教育数字教材建设面临诸多挑战。本研究旨在厘清智能时代高等教育数字教材技术嵌入的实践特征, 剖析其结构性挑战, 提出推进路径, 为构建中国特色数字教材生态提供理论支撑。当前, 我国高等教育数字教材建设呈现“动态生成性—智能适配性—多维交互性—生态开放性”的四维实践图景。技术嵌入在释放数字教材建设创新效能的同时, 也面临动态内容生成的适配困境、智能适配的育人价值消解、交互异化的育人效能弱化、生态开放的伦理失范等挑战。面向未来, 智能时代的高等教育数字教材建设应以“构建人机协同的建设范式”破解数字教材建设适配矛盾, 以“建立价值一致的技术赋能机制”矫正数字教材建设偏向危机, 以“构建认知深化的智能交互机制”纾解数字教材交互异化, 以“创建多元协同的生态治理体系”破除数字教材治理失范, 实现立德树人根本任务与教育强国战略目标的深度融合。

[关键词] 高等教育; 数字教材建设; 人工智能

[中图分类号] G642

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2025)04-0109-07

在教育强国战略背景下, 以智能技术赋能教材建设, 建构适配和落实立德树人根本任务的教材供给机制, 是全面贯彻党的教育方针, 实现教育现代化2035战略目标的核心抓手(吴岩, 2023)。随着以Deepseek为代表的人工智能大模型及知识图谱等关键技术的突破性发展, 相关研究呈指数级增长, 主要聚焦人工智能赋能数字教材建设的模态特征与教育价值辨析以及智慧型数字教材开发原则、策略、方法等探索(祝智庭等, 2023)。

然而, 我国高等教育数字教材的实践应用呈

现怎样的技术嵌入特征? 如何创新实践路径以推动这一进程? 这些命题的解答, 不仅关乎高等教育数字化转型的实践效能, 更是实现高等教育数字化转型、培养智能时代创新人才的重要战略支点, 对构建具有中国特色的数字化教材发展新格局具有深远意义。

一、实践样态

高等教育数字教材的技术嵌入本质是通过技术与教材建设的深度耦合, 重构数字教材编写、

[收稿日期] 2025-06-01

[修回日期] 2025-06-23

[DOI编码] 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2025.04.011

[基金项目] 浙江省“十四五”第二批本科省级教学改革备案项目“人工智能驱动下本科课程教材教学一体化改革与实践”(JGBA2024704)。

[作者简介] 徐田子, 博士, 硕士生导师, 温州大学教育学院, 研究方向: 课程与教学论、数字教材开发与应用(tzxu@wzu.edu.cn); 孙芙蓉(通讯作者), 博士, 教授, 温州理工学院副院长, 研究方向: 课程与教学论、数字教材开发与应用。

[引用信息] 徐田子, 孙芙蓉(2025). 智能时代高等教育数字教材建设的实践样态、现实挑战与推进路径[J]. 开放教育研究, 31(4): 109-115.

审核、出版、使用与评价的完整生态链(曾天山等, 2024)。在人工智能高速发展的背景下, 高等教育数字教材建设表现为以数据驱动为核心、智能算法为支撑、多模态资源协同为基础的技术融合新范式。它突破了传统数字教材建设线性知识的传递模式, 转向基于学习者认知路径构建动态知识网络(余亮等, 2025), 呈现如下实践样态。

(一) 动态生成性: 从“静态编纂”到“动态生成”的内容构建样态

智能时代背景下, 教材内容从静态的、一次性编纂的知识固化物, 转变成依据教学情境、学科发展和学习者需求自动化创建、实时调整与持续优化的动态知识体系(张玉等, 2024)。这表现在以下方面: 第一, 在内容生产层面, 技术嵌入表现为教材编写者能利用人工智能工具高效生成多样化的教学材料, 包括基础文本、章节概要、练习题库、多媒体脚本乃至交互式课件的初步框架, 这能极大地提升教材建设的效率与规模。第二, 在内容优化层面, 人工智能算法能通过深度分析学习目标、学习者已有知识结构与实时反馈数据, 动态调整教材内容的可读性、关联度、难度梯度, 以确保教材的即时性与适切性。尤其是在知识迭代迅速的学科领域, 教材的动态优化能确保内容的前沿性。第三, 在内容组织层面, 智能系统能突破章节限制, 构建基于语义关联的非线性知识网络。智能系统能通过知识图谱等先进技术, 对复杂知识领域进行结构化梳理, 动态追踪知识的演变脉络, 实现教材内容的智能关联与自适应更新。这种动态化、智能化的教材形态不仅能改变数字教材的呈现方式, 重塑知识传播的时空维度, 更重要的是使教材内容具备持续演进的生命力。

(二) 智能适配性: 从“线性架构”到“智能导航”的架构设计样态

在数字教材的架构设计上, 技术催生了以数据驱动为核心的智能适配样态。人工智能技术使大规模收集和分析教材学习数据成为可能, 从而为理解和满足差异化学习提供技术支撑(黎加厚, 2024)。数字教材正摒弃传统的、单一的线性章节设计, 转为以学习者为中心的、网状的个性化导航系统。教材建设的重点也从“规划固定学习路线”转向“提供智能导航服务”。通过采集和深度分析学

习者使用数字教材的学习数据(如学习行为、偏好、进度、知识掌握、交互模式等), 智能系统能勾画学习者精细化的“数字足迹”, 预测学生学习过程可能遇到的难点, 并以此动态调整教材内容的呈现方式、规划学习路径、控制学习节奏及调整反馈与评估策略(闫君子等, 2021)。这一适配性表现为: 1) 智能化教材内容推送。这是技术嵌入数字教材建设最直接的表现形式。教材系统能基于对学习者的个体特征和学习状态的分析, 主动、智能地向学习者推送学习内容, 而不仅仅是对学习者的请求作出响应。2) 自适应难度调节与学习节奏控制。技术赋能的数字教材可以根据学习者的实时表现动态调整教材内容的难度和学习节奏, 并向学习者提供即时、具体、可操作的数据驱动型表现反馈, 帮助其识别并理解错误原因, 增强学生对自身学习状态的认知与监控能力。3) 个性化资源匹配与定制化学习路径。人工智能赋能的数字教材能通过动态学习路径生成、资源匹配、适应性学习序列调整, 为学生构建个性化学习路径。

(三) 多维交互性: 从“图文呈现”到“沉浸场域”的交互拓展样态

在内容呈现与学习体验层面, 数字教材建设从“更好地展示图文信息”, 变为构建“可供探索和体验的多维、沉浸式学习场域”(江波等, 2022)。技术嵌入推动数字教材设计向多维交互性样态演进, 整合多元互动技术与沉浸式学习设计, 以提升学习的参与感、具身感与实效性。首先, 在互动形式上, 数字教材设计可深度融合各类交互元素, 如嵌入式多媒体(视频、动画、可交互图表)、即时反馈的在线测验、模拟实验、教育游戏、可拖拽练习等, 鼓励学习者在“做中学”, 主动探索与建构知识。其次, 在学习体验上, 学生学习从传统线性顺序, 变为动态、多模态、非线性的知识探索与建构。学生不再是单向接收信息传递, 而是通过嵌入式评估、讨论、与聊天机器人交流等, 与内容、教师、同伴互动。这使教材变为交互学习的场所, 而不仅仅是信息存储库。多维交互设计还体现在情境化学习的整合, 即通过整合增强现实等沉浸式技术, 创设虚拟学习场景, 将学习置于具体情境, 让学习者能“身临其境”地感知和体验抽象的知识概念和事物发展过程, 丰富学习维度。

(四)生态开放性:从“独立作业”到“开放协同”的生态建设样态

以自然语言处理、大语言模型和深度学习为核心的智能技术,凭借多模态数据解析能力与认知推理机制,正颠覆传统数字教材建设的时空边界与主体间性。技术嵌入推动数字教材向生态开放性样态转变,将教材建置于更宏大、更具连通性的教育生态系统进行考量(郭宏,2025)。首先,在资源层面,智能技术嵌入推动高等教育数字教材资源的全域整合与开放共享。教材开发者可打破学科壁垒,将高校课程资源、实践案例、科研数据及开源知识库进行智能关联与动态聚合。其次,在开发模式上,技术嵌入重构了“教育—产业”的教材建设生态,支持教育者、研究机构、学科专家和学生跨越界限进行教材内容生产、同行评审和版本迭代,形成新型协同生态。这其中既有高校主导的核心技术攻关,也有科技企业推动的教育场景落地,更有教师的智能教材校本化实践。第三,在管理应用上,技术嵌入重构了教材管理链条,实现从静态管控到动态治理的转型。依托大数据分析,数据平台可实时监控教材使用率、学习成效和用户评价,动态调整资源分配与版本迭代策略。基于学习者画像与知识图谱的智能推荐系统,可精准匹配院校需求,推动教材在区域间、校际间流转。这种生态开放性实践,不仅能为动态生成、智能适配与多维交互等的规模化、可持续实施提供资源基础和技术保障,更能通过激发多元主体的创新活力,促进教育资源的持续优化与教材开发的协同进化。

二、现实挑战

智能时代高等教育数字教材建设的现实困境,本质上是技术演进与教育规律的碰撞。数字教材作为知识承载体的形态革新,已从单纯的内容数字化转向技术重构教育关系的深层变革。这种变革使传统教材建设遭遇技术逻辑对知识生产范式的颠覆性改造、智能系统对育人价值的侵蚀性渗透,以及资本权力对教育公共性的结构性威胁等冲击(廖婧茜,2024)。

(一)动态生成的数字教材建设适配困境

数字教材内容的动态生成首先要解决的是技

术适配困境。当智能技术试图以数据闭环重构数字教材建设体系时,其算法黑箱的不可解释性与教育应用的开放性、技术迭代的高速性与知识体系的稳定性之间形成对冲张力,制约其效能释放(李锋等,2023)。这表现在:一是技术闭环与传统流程的适配困境。传统数字教材遵循“编—审—版—用”的线性流程,与技术驱动教材建设的“数据收集—算法分析—内容迭代—反馈验证”的螺旋闭环形成范式错位,导致数据所有权与教材内容修改权的界定失准,学生学习的认知轨迹数据难以有效转为算法优化的内容资源。如此,数字教材建设既无法释放智能技术的潜能,又可能在流程对立中产生技术内耗,最终消解技术赋能数字教材建设的预期效能。二是算法校验与知识稳定的失衡困境。当数字教材校验机制从专家审核向算法校验转型时,传统专家审核难以确保知识内容的精准度,而智能系统又缺乏深层语义理解能力,校验失效直接导致教材内容质量保证链条断裂,使教材公信力在技术黑箱中耗散。同时,智能驱动的动态迭代虽能突破传统数字教材的静态局限,但高频迭代的知识流也可能消解教材内容的稳定性,由此割裂学科知识的历时性关联,引发学习者思维逻辑的非理性变化,并催生认知离散化、碎片化拼贴等现象(张蓉菲等,2025)。三是标准缺失与生态协同的割裂困境。数字教材开发平台在多模态交互协议等关键领域缺乏统一的技术标准,会导致教材数据结构互斥、跨平台资源难以互通,教材建设陷入“数字巴别塔”困境。这不仅会造成技术堆栈的重复建设,推高教材建设成本,更筑起教学数据协同壁垒,阻碍要素流通与价值共享,扼杀技术赋能应有的网络协同效应与生态系统构建。

(二)智能适配的数字教材育人价值消解

智能技术嵌入对教材育人理念带来巨大挑战。首先,教材知识表征面临同质化危机。智能技术的统一接口规范将各学科知识强行纳入“普罗克鲁斯特之床”,压缩了学科知识表征的多样性,教材应体现的学科思维差异被技术逻辑抹平,如人文社科的知识隐喻被强制降维为机器可读的语义信息,历史叙事的多重时空会缩减为线性数据结构。当数字教材设计忽视学科思维差异,以算法可解析性

为优先准则,技术就可能从创新工具异化为标准化设计流程,最终导致教材育人功能退化。其次,教材内容面临深度消解风险。传统数字教材内容在智能技术解构过程中遭遇离散化处理。人工智能技术虽能建构知识图谱等显性知识网络,但难以捕捉内容隐喻的深层联结,使得教材内容停留在浅层的知识拼接,不易引导学生深度思考(吴杨等, 2025)。最后,个性化适配也存在偏向危机。基于学生个人数据的精准推送机制,可能将原本复杂的认知与能力发展需要,简化为教材点击量、页面停留时长等表层行为指标。在此过程中,学生批判性思维发展所需的认知探索空间受到挤压(王一岩等, 2023)。更重要的是,弱势群体学生的学习路径可能被预设算法锁定在低维认知回路,加剧知识获取的马太效应,导致技术赋能最终异化为认知资源分配的新壁垒(廖婧茜, 2024)。

(三)交互异化的数字教材育人效能弱化

数字教材致力于构建沉浸式学习场域的多维交互样态,其技术赋能的表层互动形式与教育的深度育人目标之间,显现出结构性张力,表现为:

1)交互沉浸与认知深度的张力失衡。在内容平台追求交互体验与沉浸感的过程中,数字教材面临技术过载和认知超限的风险。繁复的交互行为、高频的即时反馈和高拟真虚拟场景的堆砌,极易超越学习者的认知加工水平,导致学习者的注意力资源被过度消耗于技术操作与感官刺激本身,而非对知识内容的深度加工与意义建构(雷浩等, 2024)。这不仅会显著降低学习效能,更可能诱发认知倦怠与浅层学习,最终背离沉浸式学习旨在提升投入度的根本目的。2)预设交互与主体性建构的范式冲突。数字教材设计过度依赖技术预设的交互路径与反馈机制,可能导致学习者主体性弱化。当教材内容、互动流程与学习反馈被算法高度结构化与脚本化时,学习者的主动探索空间被极大压缩,这种强引导范式,无形中将学习者置于信息接收的被动端,抑制其批判性思维、问题求解能力、自主知识建构能动性的发展。长此以往,学习者对教材的预设路径产生依赖,独立思考和创造性思维能力逐渐弱化。3)碎片化呈现与知识体系化的结构疏离。为适配多样的交互形式与即时反馈需求,数字教材内容常面临碎片化解构的风险,如知识点被过度切

割、离散化而嵌入交互模块中。这虽能提升局部互动性,却可能割裂知识的内在逻辑与历时性脉络(李湘, 2025)。这种基于交互生成的点状知识供给,会阻碍学习者形成系统化的学科认知图景和深层次概念理解。学习者易陷入“只见树木,不见森林”的认知困境,其知识的结构化与体系化思维在交互中也会被无形消解。

(四)生态开放的数字教材建设伦理失范

首先,数字教材建设的主体性弱化。在技术深度嵌入数字教材建设的过程中,平台通过数据垄断构建的知识生产闭环遮蔽了算法的决策逻辑。学科专家在算法推荐机制中被边缘化,逐渐丧失对学生行为数据、知识更新等核心环节的实质掌控。教材本体的诠释学传统被解构,数字教材建设陷入“技术殖民”的治理困境,教材创新更是沦为参数优化的技术副产品,削弱了教材内容知识体系的深度与准确性(李辉等, 2024)。其次,资本逻辑侵蚀数字教材建设的公益性本质。企业主导的技术研发以市场效益为导向,通过用户画像与数据垄断掌控话语权。这可能导致数字教材建设从“因材施教”滑向“流量变现”,公共教育资源被封装成“数字付费产品”,教材建设的育人需求被降维成消费数据流。技术开发生态的这种功利性偏向可能更加弱化基础学科的数字化供给,致使教育公平被市场规则打破。最后,制度滞后加剧数据安全风险。现行教材治理体系在算法伦理审查、数据主权界定等关键领域存在制度真空,技术赋能的数字教材建设处于监管模糊地带。技术系统的“黑箱化”运行缺乏透明性,导致教育数据主权归属模糊,既无法有效约束算法偏见,也难以保障敏感教育信息的安全性(郭宏, 2025),最终引发数字教材安全伦理问题。

三、推进路径

技术赋能的高等教育数字教材建设,既要守住“为党育人、为国育才”的价值底线,又要构建具有技术韧性的教材生态体系。这要求我们在应对技术嵌入引发的适配困境时,既要化解智能技术与教育规律的范式冲突,又要通过创新设计重塑教材建设的价值坐标,在技术逻辑与育人本真的张力中开辟数字教材建设新范式。

(一) 破解数字教材建设适配矛盾: 构建人机协同的建设适配范式

技术理性侵蚀本质上是现代危机在数字教材领域的投射,其纾解路径不是要技术倒退,而是要构建技术逻辑与教育规律的协同演化机制。这本质上是一场数字教材建设的范式革命。它要求我们以人与技术共生的视角,在知识校验与标准建构之间重建发展张力,突破技术工具论的认知窠臼:1) 构建“流程—数据”协同的数字教材动态建设机制。这包括:强化全流程管控,完善覆盖数字教材编写、审核、出版、应用的全过程管理体系,确保国家意志与育人目标贯穿始终;强化数字教材建设的服务意识,以学习者需求为中心,构建“教材规划—学习数据收集—内容智能迭代—教学反馈验证”的螺旋式开发模型,实现教材内容的持续优化与教学需求的敏捷响应;明晰数字教材数据产权,建立内容修改追溯机制,保障数据要素安全、合规、高效流转。2) 建立“算法—专家”融合的复合校验机制。教材内容质量保障的复杂性,需融合智能算法与学科专家优势。算法聚焦结构化校验,处理知识关联映射、异常检测、版本溯源等可计算任务;学科专家主导认知性校验,审核教材内容是否逻辑自洽、理论是否適切及价值导向是否正确。规范数字教材建设应引入分级模块化管理体系,推进数字教材的模块化设计,明确区分学科核心知识(高稳定性)与前沿拓展内容(动态性),制定差异化的内容更新频率与审核校验流程,确保教材知识内核稳固与外延开放。3) 健全技术—标准互构的统一规范体系。破除数字教材“孤岛”困境,关键在于技术标准的顶层设计与互操作保障。这一体系应由国家主导,教育界、产业界协同制定数字教材核心数据格式、开放 API 接口、学习分析元数据等的技术与内容标准,防止“平台锁定”,捍卫教育数据主权与知识公共性(张蓉菲等,2025)。4) 对教材建设的技术算法进行严格的教材适应性评估与动态准入管理,确保技术引入高效,在伦理、安全和教育契合度上符合标准,共建开放、兼容、可信的教材生态。

(二) 矫正数字教材价值偏离危机: 建立价值一致的技术赋能机制

教材建设的技术应用不是简单的工具应用,而

是深度的价值介入,若不加以审慎引导,可能导致知识表征的同质化、学习内容深度的消解以及个性化适配的偏离,损害数字教材的育人功能。技术具身理论指出,技术并非价值中立,其物质属性与认知方式的双向建构效应要求数字教材开发必须超越工具理性桎梏,在知识论层面重构技术、内容与认知发展的三元辩证关系(Lindgren et al., 2016)。这一理论框架为实践推进提供了启示:技术供给的学科具身性、知识表征的认知延伸性和技术伦理的价值先导性。

一是发展学科异质性的技术供给适配体系。设计者应充分考虑不同学科知识的多样性,设计学科异质性的弹性技术架构,为不同学科数字教材建设提供差异化的技术接口,从而在标准化规制与学科异质性之间找到平衡;形成动态调整机制,基于数字教材使用实时捕获的不同技术应用痛点,依托模块化开发技术快速生成适配解决方案。二是构建多模态知识表征体系,包括深化知识图谱的构建与应用,注重教材内容的非线性表达与语义深度挖掘,促进学习者对内容进行深度思考(吴杨等,2025);挖掘技术赋能数字教材的增强认知功能,引导学生比较、质疑、探究,建立事物之间的联系,将技术从“知识拼贴”工具变为“思维锻炼”的助推器,突破知识点的碎片化呈现。三是健全人本导向的公平调节机制。这包括:明确数字教材个性化适配的边界与原则,引入多维认知发展模型,尝试将学习者的情感、动机、价值观等非量化因素纳入智能算法设计,提升数字教材个性化适配的全面性与人文性;加强数字教材的公平性设计,建构教育资源动态调节机制,防止数字鸿沟扩大。

(三) 纾解数字教材交互异化: 构建认知深化的智能交互机制

多媒体学习认知理论认为,有效的学习依赖学习者对呈现材料的选择、组织和整合等主动认知加工,但这一过程易受到无关认知负荷的干扰(Mayer et al., 2004)。由此来看,技术赋能数字教材建设的要点之一是平衡教材交互的丰富性与认知加工的可行性,确保智能技术真正促进而非阻碍学生的思维进程。解决数字教材呈现的交互过载、知识碎片化及浅表化等问题,可采取以下策略:

一是建立基于智能技术的分层交互机制。依

据内容目标与学生学习进展, 动态提供不同程度的交互层级。基础知识层采用简洁、低干扰交互, 确保教材内容清晰直达; 深度探索层提供可选的、支持深度探究的交互, 引导学习者将注意力和认知资源投入与学习目标相关的主动加工中。二是构建“知识结构化”的交互联结机制, 将交互活动作为数字教材知识点连接的桥梁, 包括构建基于知识图谱的智能交互网络, 展示知识点在整体知识图谱的位置及其与前后内容的关联; 设置引导性交互任务, 帮助学习者主动整合碎片化知识, 形成系统的学科认知图景, 确保数字教材的交互服务于知识体系的整体性理解和深层次概念把握。三是创设“高阶思维激发”的交互探究机制。教材设计应突破预设交互路径的束缚, 预留充足的开放性探索空间, 减少学习者操作的强引导性脚本, 为学习者提供多样化的探索工具、资源链接和开放式问题情境, 鼓励学习者自主规划学习路径、提出假设、开展探究式学习, 培养批判性思维和创造性问题解决能力。

(四) 破除数字教材治理失范: 创建多元协同的生态治理体系

社会技术系统理论指出, 当组织中的社会(人、角色、价值观、互动)和技术(工具、技术、方法)要素得到共同优化和协调时, 组织才能发挥最佳效能。其基本观点是, 技术应辅助人类实现目标, 而非取代。在社会技术系统理论框架下, 教育者的主体性不仅是知识传递的核心载体, 更是对抗技术理性异化的关键能动者(Matton, 1988)。这种理论既强调学科专家作为“认知脚手架”的建构者角色, 又要求其通过技术中介实现主体能力的延伸。由此, 技术赋能的数字教材应注重:

1) 建立透明的教材治理机制, 包括推行数字教材技术算法透明化、可解释与可审计机制(王萍等, 2021), 破除技术“黑箱”, 确保知识筛选与呈现逻辑可理解、可追溯; 实施严格的算法伦理审查与动态偏见监测, 对生成内容的准确性、客观性、价值观导向进行专项评估与调优。2) 构建多主体共治的教材协同建设生态: 强化育人导向的教材评估框架, 使技术应用聚焦于深度理解、批判性思维等核心目标, 防止数字教材使用沦为消费数据指标。3) 完善数字教材建设全生命周期的法规保障机制, 包括通过法规或规范明确技术算法问责、人工智

能生成内容、人工智能教育公平及数据治理等要求; 健全数据安全协议与隐私保护技术, 保障敏感信息安全; 建立基础学科数字化专项支持机制, 弥合应用型与基础型学科数字鸿沟。

[参考文献]

- [1] 郭宏(2025). 数字教材应用生态闭环: 结构要素、内在机制与建构路径[J]. 课程. 教材. 教法, 45(3): 75-81.
- [2] 江波, 杜影, 顾美俊(2022). 智能教材研究综述[J]. 开放教育研究, 28(3): 39-50.
- [3] 李锋, 盛洁, 黄炜(2023). 教育数字化转型的突破点: 智能教材的设计与实现[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 41(3): 101-109.
- [4] 李辉, 李蕊馨(2024). 人工智能生成内容赋能高等教育数字教材建设的价值指向与路径[J]. 陕西师范大学学报(哲学社会科学版), 53(4): 161-169.
- [5] 李湘(2025). GenAI 赋能数字教材开发: 内在逻辑、风险审视与规避策略[J]. 现代教育技术, 35(6): 24-35.
- [6] Lindgren, R., Tscholl, M., Wang, S., & Johnson, E. (2016). Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation[J]. Computers & Education, 95: 174-187.
- [7] 廖婧茜(2024). 基于公共正义的数字教材伦理: 意蕴、困境及出路[J]. 西北师大学报(社会科学版), 61(6): 109-116.
- [8] 雷浩, 朱淳毅, 陈岑(2024). 基于学习分析的数字教科书使用研究[J]. 教育研究与实验, 217(2): 93-101.
- [9] 黎加厚(2024). 生成式人工智能对课程教材教法的影响[J]. 课程. 教材. 教法, 44(2): 14-21.
- [10] Matton, B. (1988). Socio-technical systems: Conceptual and implementation problems[J]. Relations Industrielles, 43(4): 869-889.
- [11] Mayer, R. E., Fennell, S., Farmer, L., Lindgren, R., Tscholl, M., Wang, S., & Johnson, E. (2004). A personalization effect in multimedia learning: Students learn better when words are in conversational style rather than formal style[J]. Journal of Educational Psychology, 96(2): 389.
- [12] 王萍, 田小勇, 孙侨羽(2021). 可解释教育人工智能研究: 系统框架、应用价值与案例分析[J]. 远程教育杂志, 39(6): 20-29.
- [13] 王一岩, 郑永和(2023). 智能时代个性化学习的现实困境、意蕴重构与模型构建[J]. 电化教育研究, 44(3): 28-35.
- [14] 吴杨, 吕钰琪, 杜钧, 牛红伟, 郝佳(2025). 知识图谱驱动智能学习的内生逻辑[J]. 中国电化教育, 457(2): 122-130.
- [15] 吴岩(2023). 深入实施教育数字化战略行动以教育数字化支撑引领中国教育现代化[J]. 中国高等教育, 705(2): 5-10.
- [16] 闫君子, 张家军(2021). 智慧教材的功能模型建构及实现路径[J]. 开放教育研究, 27(6): 80-89.
- [17] 余亮, 邓双洁, 张馨月(2025). 人工智能技术赋能教育的演进脉络、内在逻辑和发展趋势[J/OL]. 电化教育研究, 46(6): 13-20+28.
- [18] 曾天山, 赵丽霞, 刘林(2024). 加强数字教材建设和管理的有效路径探索[J]. 课程. 教材. 教法, 44(11): 29-36.
- [19] 张蓉菲, 董艳, 王一凡, 王秋梦, 张彝(2025). 智能时代数字教材编制的伦理风险及治理进路[J]. 电化教育研究, 46(4): 122-128.
- [20] 张玉, 艾兴(2024). 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, 42(6): 92-101+110.

转型的新思路 [J]. 中国高教研究, 358(6): 12-19+34.

[21] 祝智庭, 戴岭, 胡姣(2023). AIGC 技术赋能高等教育数字化

(编辑: 赵晓丽)

Technological Embeddedness in Digital Textbook Development for Higher Education in the Intelligent Era: Practical Configurations, Contemporary Challenges, and Advancement Pathways

XU Tianzi¹ & SUN Furong²

(1. College of Education, Wenzhou University, Wenzhou 325035, China; 2. Wenzhou University of Technology, Wenzhou 325035, China)

Abstract: *With AI-driven education digital transformation and education power strategy, the construction of digital teaching materials in higher education faces many challenges. This study clarifies the characteristics of the technology embedding of higher education digital textbooks in the intelligent era, analyzes its structural challenges, and proposes the promotion path to provide theoretical support for the digital textbook ecology with Chinese characteristics. Currently, the construction of digital teaching materials for higher education in China presents four pictures of "dynamic generation - Intelligent adaptation - multi-dimensional interaction - ecological openness" in its practice. While releasing the innovative efficiency of digital textbook construction, technology embeddedness also faces practical challenges, such as the adaptation dilemma under dynamic content generation, erosion of educational value through intelligent adaptation, the weakening of educational efficiency due to interactive alienation, and the ethical anomie resulting from ecological openness. For the future, the construction of digital teaching materials should solve the adaptation contradiction of digital teaching materials construction by "promoting the construction paradigm of human-computer cooperation", correct the bias crisis of digital teaching materials construction by "establishing the technology empowerment mechanism with consistent value", relieve the interaction alienation of digital teaching materials by "strengthening the intelligent interaction for great cognitive development", and eliminate the anomie of digital teaching materials by "creating a diverse and collaborative ecological governance system", to realize the deep integration in the fundamental task of building morality and talents and the strategic goal of strengthening education.*

Key words: *higher education; digital textbook development; artificial intelligence*