

创客教育背景下教师数字教材应用能力发展研究——基于“互联创未来”项目的 实证探索

Research on the Development of Teachers' Digital Textbook Application Competency in the Context of Maker Education: An Empirical Exploration Based on the "Connecting for Future Innovation" Project

唐子晶^{1*}, 赵齐缘¹, 赵亚南¹, 谢诗吟¹, 赵晨曦¹

¹ 华南师范大学教育信息技术学院

*787619109@qq.com

【摘要】 本研究以“互联创未来”项目 80 所项目校、371 名教师为研究对象, 采用混合研究方法, 探讨创客教育背景下教师数字教材应用能力的真实表现及其支持需求。研究发现, 教师普遍具备较好的数字化意识与基础操作能力, 但在数字教材的跨学科整合、高阶教学设计、伦理识别及协同育人等方面存在显著差异; 区域支持服务不均衡、培训与实践脱节、硬件配套滞后等问题制约了教师素养的深度发展。为此, 应构建“资源—培训—协同—评价”四位一体的精准支持体系, 贯彻“系统支持—场景赋能—机制联动”的协同逻辑, 面向不同层次教师实施分层策略, 推动教育数字化转型从技术应用向素养赋能跨越。

【关键词】 数字教材; 教师数字素养; 创客教育; 教育数字化转型

Abstract: This study, which focused on 371 teachers from 80 schools participating in the “Interconnected Future” project, employed a mixed-methods approach to examine the actual performance of teachers’ digital teaching material application skills and their support needs within the context of maker education. The findings reveal that while teachers generally possess strong digital awareness and basic operational skills, significant disparities exist in their ability to integrate digital teaching materials across disciplines, design higher-order instruction, identify ethical issues, and engage in collaborative teaching. Furthermore, issues such as uneven regional support services, a disconnect between training and practice, and lagging hardware infrastructure hinder the in-depth development of teachers’ professional competencies. Consequently, a targeted support system integrating “resources, training, collaboration, and evaluation” should be established. This system should implement a collaborative logic of “systematic support, scenario-based empowerment, and mechanism-driven coordination,” while adopting tiered strategies tailored to teachers at different levels. Such an approach will facilitate the transition of educational digital transformation from mere technology application to the empowerment of pedagogical competencies.

Keywords: Digital textbooks, Teacher digital literacy, Maker education, Digital transformation in education

1. 引言

随着《中国教育现代化 2035》与《教育信息化 2.0 行动计划》深入推进，教育数字化转型已从设施建设阶段迈向以“人的发展”为核心的系统性变革。2022 年教育部发布《教师数字素养》行业标准，标志着教师数字能力建设进入规范化轨道，成为高质量教育体系建设的关键战略支点（吴砥等，2022）。在此背景下，数字教材作为教育新基建的重要组成部分(王光明,2025)，已发展成为融教学内容、互动工具、学习数据与评价反馈于一体的综合性平台。然而，数字教材功能的复杂化与教学情境的多元化，对教师的工具操作能力、跨学科整合、数据理解、伦理判断等多维数字素养提出了更高要求。

尽管数字教材覆盖率逐年提升，实践中却普遍出现应用浅表化问题，教师多将其作为演示工具，未能充分发挥其在个性化学习、跨学科项目设计与过程性评价等方面的潜力。这一困境既反映了教师数字素养在数字化教学设计与创新应用方面的结构性短板(祝智庭和胡蛟,2022)，也暴露出支持服务体系的不健全。为此，本研究立足国家教育数字化战略背景，以国家级创客教育项目为实证场域，探讨在硬件已通与素养未融并存的当下，教师数字素养的真实图景与支持服务体系的重构路径，为区域与学校提供系统化的教师支持路径与政策建议，助力教育数字化转型从技术应用走向素养赋能的深层次变革。

2.研究设计与方法

2.1. 项目背景

中国教育发展基金会—戴尔“互联创未来”项目在教育部指导下，由教育部教育技术与资源发展中心组织实施，先后以“创客教育实践”和“编程创新实践”为主题，推动数字教材的开发与应用。2024-2025 年度，从前期实施地区遴选 80 所学校开展新实践，以智能技术支撑探究式学习与学科融合，建设“智造”主题科创数字教材。

2.2. 研究方法

本研究采用问卷调查法、访谈法来支持研究开展。利用问卷星对 80 所项目校的教师进行问卷调查；通过半结构化访谈进行质性深化，解释量化结果背后的原因。

2.3. 分析框架

依据教育部《教师数字素养》标准与项目实际，融合构建指标框架（详见表 1），并据此设计标准化项目教师调查问卷。

表 1
教师数字素养指标框架

一级维度	二级维度	三级维度
数字化意识	数字化认识	理解创客教育对培养学生创新能力和综合素养的价值
	数字化意志	面对新的数字技术、教育理念和教育数字化实践的困难等，有持续学习、应用和解决决心
	数字化意愿	有意愿探索并参与运用数字技术开展的创客教育相关活动
数字技术知识与技能	数字技术知识	掌握创客课程中涉及数字技术的基础知识与原理
	数字技术技能	熟练操作创客教学所需的数字硬件与软件平台
数字化应用		能够运用数字评价工具对学生的学习情况进行分析
	数字化教学设计	依据教学目标，能基于数字技术设计跨学科融合的教学方案
	数字化教学实施	在课堂中，能够使用数字工具实时收集学生反馈，改进教学行为，优化教学流程
	数字化学业评价	能够利用数字技术资源发现学生学习差异，开展针对性指导
数字社会责任	数字化学业评价	借助数字技术收集与分析创客课程开展学业数据，并以可视化形式合理解释
	数字化协同育人	联合企业、科研机构等校外资源，或通过家校协同育人，拓宽育人途径
	法治道德规范	在创客教育课程中，能够遵守并引导学生遵守数字技术使用的法律法规和网络道德规范
专业发展	数字安全保护	在创客教育教学过程中，保障数字资源与学生信息安全，并教育学生注意个人信息保护和网络安全
	数字化学习与研修	积极参与创客教育相关的数字化培训课程与研讨会
	数字化教学研究与创新	基于数字技术创新创客教育教学模式

2.4. 数据收集与处理

2.4.1. 数据收集

问卷通过“问卷星”平台回收,覆盖 80 所项目学校的 371 份有效问卷,每校至少 3 名教师。访谈综合考虑区域覆盖、多样性、项目特色与学校获奖情况,从中选取 20%实验校开展半结构化访谈,分两组同步进行,每组 4 人。每校由 1 名项目负责人与 2 名项目教师参与。

2.4.2. 数据处理

量化数据处理方面,由“问卷星”系统完成初步整理,经数据清洗剔除无效问卷后,将有效数据导入 SPSS 软件,对教师数字素养各维度进行定量分析,呈现评估结果。

在质性数据处理方面,结合量化分析结果,运用 NVivo 软件对访谈转录文本进行编码与主题分析,识别关键信息与核心观点,逐级构建教师数字素养提升的关键影响因素与支持需求。结合具体案例,深入分析数字教材应用中的成功实践与面临挑战,为教师素养提升提供实证依据与策略建议。最终,将量化与质性数据相结合,形成对教师数字素养发展的全面理解,为后续讨论提供数据支撑。

3.研究发现

3.1. 教师数字素养的总体特征与结构性短板

3.1.1. 样本特征描述

本研究对样本的性别、学历、开展创客教育时间等基本信息进行调查。结果显示:女性教师占 59.3%,男性占 40.7%;本科及以上学历占 87.33%,整体教育水平较高;开展创客教育时间在 1-3 年的占 68.19%,4-6 年占 23.72%,7 年及以上占 8.08%,多数教师开展时间较短,反映出项目仍处发展阶段,教师对系统化、持续性支持需求迫切。

此外,还对教师任职学校与教龄进行分析。陕西、河北、四川、江西、甘肃等省份参与人数较多;教龄涵盖 1 至 33 年,分布较为多元。这种多元结构既为构建“以老带新”的学习共同体提供了可能,也要求支持服务针对不同教龄进行分层、分类设计。

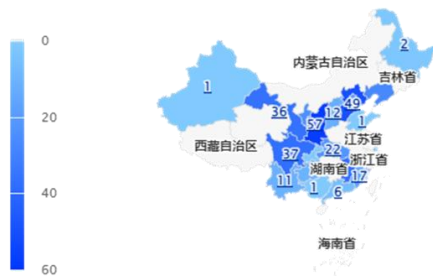


图 1
学校教师分布情况



图 2

教师教龄词云图分布情况

3.1.2. 数字化意识维度

数字化意识是教师数字素养的核心，直接影响其对数字教材等新技术的接纳与应用深度。调查数据显示（表 2），该维度采用 5 点计分，各题项均值均高于 4.4，标准差介于 0.688-0.754 之间，表明教师整体持积极肯定的态度且一致性较高。各题项中，超过 60%的教师表示“非常同意”，“非常不同意”与“不同意”占比极低。整体来看，教师数字化意识普遍较高，多数教师对数字技术融合创客教育的价值认知与实践意愿持积极态度。

结合访谈，多所学校教师展现出较强的数字意识与应用意愿：贵州某校刘老师“通过看书、在慕课上找资源自学”；王老师“在 B 站、慕课、学习强国观看 AI 相关视频，并在社交媒体交流”；云南某校卢老师“虽为英语专业，也在陈老师指导下学习编程知识”。反映出教师对数字技术在教育中应用的重视，以及积极的学习与行动意愿。

表 2

数字化意识维度题项测评结果

题目/选项	非常不同意	不同意	中立	同意	非常同意	平均值	标准差
我理解创客教育对培养学生创新能力和综合素养的重要性（如提升问题解决能力、动手实践能力、沟通交流能力等）	1.62%	0	2.16%	27.49%	68.73%	4.617	0.688
面对数字技术更新（如 AI 工具）或创客教育实践困难时，我有持续学习和解决问题的决心	1.08%	1.08%	1.89%	32.61%	63.34%	4.561	0.692
我主动探索并参与运用数字技术开展的创客教育活动（如编程竞赛、智能造物项目）	1.35%	1.35%	3.77%	33.42%	60.11%	4.496	0.754
我能主动关注数字技术与教育教学融合的前沿趋势（如 AI 大模型、虚拟现实在创客教育中的应用）	1.35%	0.54%	4.58%	32.08%	61.46%	4.518	0.732

3.1.3. 数字化应用维度

数字化应用维度涵盖“数字技术知识与技能”和“数字化应用”两方面。如表 3 所示，该部分采用 5 点计分，各题项均值均高于 4，表明多数教师具备较好的数字技术基础与实践能力。其中，“熟悉常见教育数字化工具的功能与适用场景”标准差最小（0.769），群体认知较为一致；“熟练操作创客教学硬件与软件”和“排查解决常见技术故障”标准差较大（0.932 和 0.930），个体能力差异明显，需针对性开展实操培训与故障模拟演练。从认同程度看，四项内容均有超 80%的教师表示认同，但仍有部分教师掌握不足，存在深化提升空间。

表 3

数字化知识与技能维度题项测评结果

题目/选项	非常不同意	不同意	中立	同意	非常同意	平均值	标准差
我掌握创客课程中常用数字技术的基础知识与原理（如传感器、掌控板等硬件设备的工作原理）	1.89%	3.23%	8.89%	40.97%	45.01%	4.240	0.884
我能熟练操作创客教学所需的硬件与软件（如 3D 打印机、Scratch 编程平台、在线协作工具等）	1.89%	4.85%	11.86%	41.24%	40.16%	4.129	0.932
我熟悉常见教育数字化工具（如学习平台、教学软件）的功能与适用场景	1.08%	2.16%	5.93%	43.67%	47.17%	4.337	0.769
我能排查并解决教学中常见的技术故障（如设备连接、软件运行问题）	1.89%	4.04%	12.67%	37.74%	43.67%	4.173	0.930

数字化应用是教师数字素养的核心组成部分。调查结果如表 4 所示，采用 5 点计分，多数题项均值在 4 左右，表明教师具备一定的实践基础与积极意愿。其中，基础数字评价工具应用标准差最小（0.776），群体实践差异较小；校外资源整合与家校协同育人的均值（3.934）与标准差（1.013）差异较大，反映出个体实践与认知差异明显、推进存在困难。从认同程度看，除校外资源整合与家校协同外，其他项目认同度均超过 80%，其中“运用数字评价工具”和“课堂中使用数字工具”均达 90%以上，表明多数教师具备良好的数字化应用能力。但在“构建跨学科资源共享库”和“拓宽校外育人途径”方面，实践与认同度相对较弱，需加强资源建设与共享机制，拓宽教师交流渠道。

表 4

数字化应用维度题项测评结果

题目/选项	非常不同意	不同意	中立	同意	非常同意	平均值	标准差
我能运用数字评价工具（如在线问卷、学习分析平台）分析学生的学习情况（如参与度、技能掌握度）	1.35%	1.08%	7.28%	41.24%	49.06%	4.356	0.776
我会使用学习分析工具预测学生在创客项目中的潜在困难（如通过行为数据预警学习瓶颈）	1.08%	3.50%	12.67%	42.86%	39.89%	4.169	0.857
我能基于数字技术设计跨学科融合的教学方案（如结合科学实验与编程的项目式学习任务）	1.35%	2.43%	7.82%	45.01%	43.40%	4.267	0.815
我在课堂中使用数字工具（如互动白板、实时答题系统）实时收集学生反馈，优化教学流程	1.35%	1.89%	5.93%	44.47%	46.36%	4.326	0.784
我利用数字技术资源（如学习分析报告、能力测评数据）识别学生差异，开展个性化指导	1.08%	1.89%	9.16%	45.28%	42.59%	4.264	0.788
我能将开源硬件（如 Arduino、掌控板等）与数字软件（如 Python 编程等）结合开展教学	1.35%	4.85%	11.32%	40.70%	41.78%	4.167	0.905
我通过数字技术收集学生在创客活动中的过程性数据（如项目迭代记录、团队协作互动日志）	1.35%	3.77%	11.59%	43.40%	39.89%	4.167	0.871
我能借助数字技术分析创客课程的学业数据（如作品完成度、项目参与时长），并以可视化形式（如图表、图形等形式）解读	1.35%	4.58%	11.05%	41.78%	41.24%	4.169	0.867
我能借助数字技术构建跨学科资源共享库（如整合编程、物理建模、艺术设计等领域素材，支持项目式学习）	1.62%	3.50%	12.67%	41.24%	40.97%	4.159	0.873
我联合企业、科研机构等校外资源，或通过家校合作（如线上家长会、亲子创客活动）拓宽育人途径	2.16%	4.04%	15.90%	39.89%	38.01%	3.934	1.013

3.1.4. 数字社会责任维度

数字社会责任体现在教师在数字化活动中的道德修养与行为规范。如表 5 所示，三项平均值在 4.47-4.57 之间，表明教师整体对合规意识、伦理风险识别及隐私保护等方面具有较高认知与积极态度。其中，“自我遵守并引导学生遵循数字技术规范”标准差较小（0.667），群体认知与行为一致性高；“能识别数字技术使用的潜在伦理风险”标准差相对较大（0.753），个体间差异明显。三项认同度均达 90%以上，整体素养较高，但在识别伦理风险方面仍有提升空间，可通过专题培训增强教师对隐蔽性伦理风险的识别与应对能力。

表 5
数字社会责任维度题项测评结果

题目/选项	非常不同意	不同意	中立	同意	非常同意	平均值	标准差
在创客教育中，我遵守数字技术使用的法律法规（如知识产权、软件授权），并引导学生遵循网络道德规范	1.08%	0.27%	2.70%	32.61%	63.34%	4.569	0.667
我能识别创客教育中数字技术使用的潜在伦理风险（如算法偏见、数据隐私泄露对学生的影响）	1.35%	0.81%	5.39%	33.69%	58.76%	4.477	0.753
在教学过程中，我注重保障数字资源安全（如防止文件泄露）和学生信息隐私，并教育学生注意个人信息保护	1.08%	0.27%	3.23%	33.69%	61.73%	4.547	0.679

3.1.5. 专业发展维度

专业发展指教师利用数字技术资源促进自身及共同体专业发展的能力，涵盖数字化学习与研修、数字化教学研究与创新。如表 6 所示，四项平均值均在 4.3 左右，表明教师在参与数字化培训、跨区域社群互动、模式创新实践及案例分享等方面整体积极性较高。其中，“参加数字化培训”标准差最小（0.765），教师行动较为统一；“跨区域社群互动”标准差最大（0.813），参与行为差异明显；“模式创新实践”与“案例分享”标准差居中，个体差异在合理范围。在认同程度方面，各项均达 85% 以上，多数教师能够积极参与数字化培训，融入教师社群，开展创新实践与交流分享，实现共同成长。

表 6
专业发展维度题项测评结果

题目/选项	非常不同意	不同意	中立	同意	非常同意	平均值	标准差
我主动参与创客教育相关的数字化培训（如线上工作坊、MOOC 课程）或研讨会	1.08%	0.54%	9.70%	39.08%	49.60%	4.355	0.765
我通过数字技术参与跨校/跨区域的创客教育教师社群（如加入在线论坛、参与直播研讨）	1.35%	2.16%	7.82%	41.51%	47.17%	4.310	0.813
我尝试基于数字技术创新创客教育模式（如 AI 辅助创意生成、虚拟创客实验室）	1.08%	1.62%	11.05%	38.81%	47.44%	4.299	0.811
我会将数字技术创新教学案例整理成可复用的课程模板分享给同行	1.08%	1.62%	8.36%	40.43%	48.52%	4.337	0.785

3.2. 素养发展与支持需求的区域差异分析

本研究发现，教师数字素养发展及支持服务需求呈现显著的区域与校际不平衡格局，这种“数字鸿沟”在城乡、东西部、及不同资源禀赋的学校间体现尤为明显，已成为制约教育数字化转型向纵深、均衡发展的关键结构性矛盾。

3.2.1. 区域支持服务获取与应用水平双重失衡

项目数据清晰显示，区域间支持服务可及性与教师数字素养应用水平存在系统性差异。一方面，东部及城市学校的支持服务获取上优势明显，而西部与农村学校普遍面临设备老旧、网络不稳、培训稀缺且脱离实际、技术保障缺失等困境。另一方面，服务获取的不平等直接体现在应用水平上：城市教师在“数字技术知识与技能”“数字化应用”维度得分显著高于农村教师，且更擅长利用数字教材开展项目式学习、跨学科融合与精准教学；农村教师的应用则多限于课堂演示等浅层功能。这一差距印证了《关于实施全国中小学教师信息技术应用能力提升工程 2.0 的意见》中“乡村教师应用能力薄弱”的判断，凸显缩小城乡教师能力差距、促进教育均衡发展的紧迫性。

3.2.2. 校际资源禀赋深度制约数字教材应用层次

即使在同一区域内,学校间的资源禀赋差异也深刻影响数字教材的应用层次。本研究将项目校分为“资源充裕校”与“资源薄弱校”两类,发现其教学实践已出现分化。资源充裕校拥有智慧教室、创客空间、稳定技术团队和校本数字资源库,教师不仅使用数字教材,更作为“设计师”与“调适者”,开展以学生为中心的探究式、协作式活动。资源薄弱校则面临普遍困境:硬件设备不足、陈旧且缺维护,软件缺乏适配本地学情的资源与平台。教师访谈显示,这种“无米之炊”严重损耗教学热情与创新意愿。这表明,缺乏可持续的硬件、软件与人力支持,先进技术难以扎根,可能加剧而非缩小校际教育质量差距。

3.2.3. 教师数字素养内部结构性短板亟待精准支持

项目教师的整体素养呈现“高意愿、强基础、短高阶”的积极态势与内部不均衡并存的特征,对支持服务的精准性提出更高要求。多数教师数字化意愿强烈、学习行动积极,在数字化意识和社会责任维度表现突出。但在指向深度教学创新的高阶素养方面,教师存在明显的能力鸿沟。这一鸿沟在资源薄弱地区和学校被进一步放大,硬件局限和普适化培训难以提供有效的实践场与支持。因此,构建需求导向的支持服务体系,需正视多维度不均衡现状,提供分层、分类、分区域的精准支持,将资源与培训真正导向能力短板弥补与教学创新深化。

4. 讨论与启示

4.1. 数字教材作为系统变革杠杆的理论再阐释

传统观念将数字教材视为纸质教材的电子化替代品,低估了其变革潜力。数字教材不仅是系统化的数字资源,更能撬动教育教学的深层变革,赋能教育高质量发展(张家军和黄儒军, 2025)。一方面,数字教材改变了教师角色,要求其从知识传递者转变为学习活动的设计者与引导者,同时对教师的数字化教学能力提出更高要求。另一方面,在创客教育中,数字教材可作为动态的项目指南与交互工具,支撑学生“做中学”。综上所述,教育者必须超越“资源观”,从系统变革的高度重新认识数字教材,它不仅是教学内容的载体,更是推动教师专业发展、创新教学模式、重构课堂生态的重要杠杆。

4.2. 教师素养与教材应用协同发展的机制与路径

在数字教材的应用实践中,教师数字素养既是前提,也是结果,二者形成“双向赋能”关系。一方面,教师数字素养提升能深化数字教材应用(金志杰等, 2025)。高素养教师能将技术、教学法与学科知识深度融合,创造性地利用数字教材开展交互、探究与数据分析,设计以学生为中心的创新活动,充分发挥其潜力。另一方面,数字教材的应用实践是提升教师数字素养最有效的场域。教师专业发展更多依赖真实问题情境中的实践。数字教材的应用为教师提供了真实的技术环境,使其在使用多样化功能、引导学生在线协作的过程中,不断融合与重构技术、教学法与学科知识,实现素养的持续优化。

4.3. 面向不同层次教师的支持策略与政策建议

基于实证研究,为应对教师数字素养发展的区域不均衡与内部结构短板,推动数字教材从工具应用迈向深度融合,需构建全方位、多层次、精准化的支持体系,核心是实施“资源—培训—协同—评价”四位一体策略。资源支持需建设跨学科、可迭代的数字教材与案例库,适配不同地区实际条件;培训支持应打破“一刀切”,为新手、熟练、骨干教师设计分层分类课程(范璇和周国华, 2026);协同支持需搭建区域教研共同体与校企合作平台,促进经验、专家与技术的流动共享;评价支持应建立以素养发展为核心的过程性与增值性评价机制,激发教师内生动力。

实施路径上,贯彻“系统支持—场景赋能—机制联动”的协同逻辑。系统支持强调政府与学校的顶层规划与持续投入(马欢,2024),向西部、农村等薄弱地区倾斜资源,夯实硬件与网络基础;场景赋能将支持重心下沉至真实课堂,鼓励教师在项目式、探究式等深度教学场景中“做中学”,实现素养的实践性转化;机制联动构建“教师—学校—区域—企业”多方参与、反馈迭代的协同生态,形成从政策引导到实践创新的闭环,系统性推动教师从“工具应用者”向“素养融合型教育者”转型。

5. 结论

本研究基于“互联创未来”项目的实证数据,系统分析了创客教育背景下教师数字素养的真实表现、结构短板及其支持需求。研究发现,教师虽普遍具备较好的数字化意识与基础操作能力,但在数字教材的跨学科整合、高阶教学设计、伦理识别与协同育人等方面仍存在显著差异,且区域、校际支持服务不均衡问题突出。

未来,数字教材应成为激发教学创新、赋能师生成长的系统性变革杠杆。教育行政部门、学校与社会力量应协同构建“需求导向、分层支持、生态共建”的教师发展新格局,真正实现教育数字化转型从“技术应用”到“素养赋能”的深层跨越。

参考文献

- 范璇 & 周国华.(2026).数智时代教师数字倦怠的“危局之困”与“破局之思”.电化教育研究,(04),96-103.
- 金志杰,方洁 & 陈星.(2025).教师数字素养对数字教学能力的影响:技术接受度与心理韧性的链式中介作用.教师教育研究,37(05).
- 教育部.(2018).教育部关于印发《教育信息化2.0行动计划》的通知.中华人民共和国教育部网站.http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html
- 教育部.(2019).教育部关于实施全国中小学教师信息技术应用能力提升工程2.0的意见.中华人民共和国教育部网站.https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-10/23/content_5443970.htm
- 教育部.(2022).教育部关于发布《教师数字素养》教育行业标准的通知.中国政府网.https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2023-02/21/content_5742422.htm
- 马欢.(2024).教育数字歧视的规制逻辑:从技术理性、价值理性到制度理性.现代远程教育研究,36(03),46-54.
- 王光明.(2025).数字教材开发的理论基础:跨学科融合与技术适配升级的协同演进.天津师范大学学报(社会科学版),(06).
- 吴砥,桂徐君,周驰 & 陈敏.(2023).教师数字素养:内涵、标准与评价.电化教育研究,44(08).
- 新华社.(2019).中共中央、国务院印发《中国教育现代化2035》.中国政府网.https://www.gov.cn/zhengce/2019-02/23/content_5367987.htm
- 张家军 & 黄儒军.(2025).数字教材赋能深度学习:内在机理、可能困境与突破路径.西南大学学报(社会科学版),51(04).
- 祝智庭 & 胡姣.(2022).教育数字化转型的理论框架.中国教育学刊,(04),41-49.