doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2025.06.010

欢迎按以下格式引用:康馨,杨微,刘晓明,等. 高校数字化韧性教学模式探索创新[J]. 高等建筑教育,2025,34(6):73-78.

高校数字化韧性教学模式探索创新

康　馨[a],杨　微[a],刘晓明[a],陈仁朋[a],王　惠[b]

(湖南大学 a.土木工程学院;b.新闻与传播学院,湖南 长沙　410082)

摘要:尽管数字化教学的优势逐渐凸显,但相应而来的运行风险与潜在危机也日益引起关注,亟待从时间延续与空间拓展等维度对数字化教学体系进行韧性化赋能。基于高校教学运行实际,提出了构建数字化韧性教学模式的若干策略与建议,阐述了综合立体式韧性数字化教学模式的基本内涵与构成要素,并探讨了如何对线下线上融合的教学体系进行韧性增强与功能优化,以期为推动高校数字化教学模式的持续创新与韧性发展提供参考。

关键词:高等教育;数字化;韧性;教学模式

中图分类号:G642　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1005-2909(2025)06-0073-06

在当前数字化教学不断深化发展的背景下,教育系统正面临运行稳定性和持续适应性等方面挑战。随着各类在线教学平台与工具的广泛应用,数字化教学已逐步融入高校教学常态,然而其潜在脆弱性与不确定性也日益引起关注,亟待构建具备韧性特征的教学模式以应对可能出现的多重冲击。近年来,MOOC、虚拟会议平台及其他在线教学工具在高校中得到迅速推广与广泛应用[1],为教学活动的时空延展提供了重要支撑。然而,在持续推进线上线下教学融合的过程中,一系列现实问题逐渐显现:现有混合教学模式是否具备持续应对各类干扰的能力?理工类等依赖实操与实验的课程如何实现有效的数字化转化?如何保障学生在远程环境下的学习投入与心理健康?这些问题都对当前教学体系的韧性提出了更高要求。为此,教育界与学术界愈发重视探索具备风险抵御能力与快速恢复机制的数字化教学模式[2]。本文基于对高校教学运行现状的观察,结合文献研究、调研分析和课堂教学实践,以湖南大学部分经验为例,探讨构建数字化韧性教学模式的可能路径与策略,并提出若干具体建议,涵盖课程准备、课堂组织、学业评价、学生压力疏导与学习动力维护,以及在线实验教学的有效开展等。此外,还倡导建立课外支持性学习基地与虚拟共享平台,以增强学生参与度,促进师生间更紧密的教学联结。

一、数字化教学深化发展中的挑战与机遇

(一)现实挑战与问题识别

在传统教育中,师生面对面授课已成为教学的基本形式。然而,随着数字化教学的广泛推进,

修回日期:2023-06-15

作者简介:康馨(1986—),男,湖南大学土木工程学院教授,博士,主要从事岩土工程研究,(E-mail)kangxin@hnu.edu.cn。

其在高校教学体系中的局限性也逐渐显现。关于线下教学：(1)线下教学具有较强的时空依赖性，一旦教学场所因故无法使用，教学活动便难以开展。(2)线下教学不限于知识传授，更强调师生互动与思维启发。尽管课堂时间有限，但直接交流有助于激发学生兴趣并延伸到课外。若缺乏实体课堂作为载体，高等教育育人目标的实现将面临挑战。

关于线上教学：(1)在线学习条件存在显著差异。开展线上教学需依赖电脑、平板或智能手机等终端设备，并受制于网络覆盖与质量。相关研究显示，城乡学生在设备使用方面存在结构性差异，城镇学生更多使用电脑或平板，而乡村学生则更多依赖手机参与在线学习，反映出网络基础设施与设备资源在不同区域间的不平衡[3]。此外，由于在线课程通常数据流量消耗较大，部分学生可能面临较大的网络费用负担。从教育信息化全局发展看，若这一问题得不到有效解决，将制约整体教育水平的提升。(2)学生自主学习能力差异导致注意力分散与时间管理困难。多项研究表明，在缺乏课堂氛围约束的情况下，学生容易受到家庭环境中各类干扰因素的影响，难以保持专注。有调查显示，多数学生认为线上学习效果不如线下，并指出远程学习方式削弱了他们的学习动力与持续性[4]。(3)心理状态与学习情绪受到影响。学习环境的变化及社会交往的减少，容易引发学生的焦虑情绪与心理压力。经济、学业和就业等方面的不确定性进一步加剧了学生的负面情绪，从而影响其学习成效[5]。(4)教师对教学过程的把控难度增加。从传统课堂转向线上教学后，教师难以通过屏幕及时了解学生的出勤情况、课堂反应和理解程度，无法全面掌握学生的学习状态。师生互动受限、情感交流弱化，加上部分教学资源质量参差不齐，共同影响了最终的教学效果[6]。此外，不同教师在课件制作与信息技术应用能力方面存在差异，部分教师对全面开展在线教学存在心理压力与适应困难[7]。(5)研究型与应用型高校面临不同困境。尽管二者在发展过程中有所趋同，但数字化教学对其带来的影响各有侧重。研究型教学体系在实验实施、材料储备与样品安全等方面面临现实挑战，很多科研活动难以仅靠线上开展。应用型教学则更依赖实践环节，实验、实习等核心环节在缺乏现场指导的情况下效果受限。两类高校中，研究生科研任务较重，若无法进入实验室或现场，其研究进度将受到显著影响。

(二) 发展机遇与转型方向

尽管数字化教学在发展过程中面临诸多挑战，但也展现出了转型潜力与发展机遇，具体体现在以下方面。

1. 教学模式创新的重要契机

线下与线上教学的融合发展，为传统教学体系注入了新的可能性，也为教育体系应对各类不确定性提供了路径。国家层面高度重视教育信息化建设，例如《中国教育现代化2035》中明确提出，加快信息化时代教育变革[7]。在这一背景下，探索具备韧性与适应性的数字化教学模式，已成为高校教学改革的重要方向。

2. 技术融合助推教学体系升级

以5G、大数据、人工智能等为代表的新一代信息技术，为教学流程优化、资源精准配置和学习行为分析提供了有力支持[8]。智能教学工具、虚拟实验平台和远程互动系统等应用，不仅拓展了教学场景，还提升了教学管理的智能化水平，展现出技术与教育深度融合的广阔前景。

3. 促进优质教育资源的共享与普及

线上教学的推广使更多高校学生能够接触到国内外顶尖大学的优质课程资源。这一变化不仅拓宽了学生的学习渠道，还在一定程度上推动了教育资源的开放与共享，为促进教育公平、营造更加包容和可持续的教育生态提供了新的可能。

二、数字化韧性教学体系的构建逻辑与核心要素

“韧性”（Resilience）概念源于拉丁语“resilio”，意为“回复原状”。1973年，加拿大生态学家霍林首次将韧性引入系统研究，用以描述系统在面临外部干扰时抵御冲击、吸收影响并实现适应性调整的能力。这一概念已被广泛运用于城市规划、组织管理等多个领域[9]。与韧性相对的是脆弱性，二者构成系统特性中对立统一的辩证关系。脆弱性反映系统在不利条件下受到损害的可能性，而韧性则体现系统在面对扰动时维持核心功能、实现恢复与发展的综合能力。当前，高等教育系统正处于技术迭代、教学模式转型的关键时期，面临多重不确定性因素的挑战。在此背景下，构建具备韧性的数字化教学体系，成为保障教学质量、提升系统可持续性的重要路径[10]。一个成熟的韧性教学体系应具备抵抗多重干扰、自主恢复与持续演进的能力（图1）。通过不断学习和适应，系统能够在应对风险过程中提升自身的调节与修复能力，从而实现更高水平的韧性发展。数字化韧性教学体系的核心要素包括韧性思维、韧性单元、韧性管理和韧性生态四个方面（图2）。这些要素相互关联、彼此制约，共同构成系统的整体韧性特征。

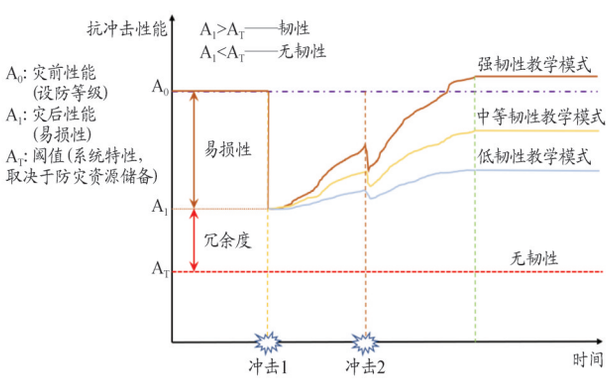

图1　数字化韧性教学体系风险抵御能力与恢复特性

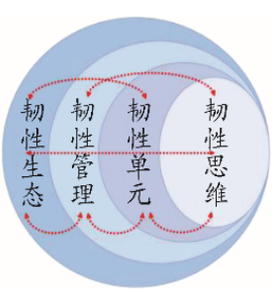

图2　数字化韧性教学体系框架及其要素

（一）韧性思维：系统适应性的认知基础

韧性思维强调系统成员在面对复杂问题时所展现的持续探索与多路径解决能力。不同学科领域在应对挑战时往往展现出独特的认知方式和处理策略，而共性在于对难题的持续攻关和跨领域协作的意愿[11]。这种思维模式不但体现在问题发生后的应对策略，更表现为未雨绸缪的规划和坚持不懈的探索精神。在数字化教学体系中，韧性思维是推动系统持续学习与迭代更新的内在动力。

（二）韧性单元：系统韧性的行动载体

韧性单元指教学体系中直接或间接参与风险应对的各类主体，包括教师、学生、教学辅助人员等。每个单元都需要具备持续学习与动态调整的能力，通过个体与集体的协同演进，共同维护教学体系在变化环境中的功能完整和运行稳定[12]。各单元的协作与互补是系统整体韧性的微观基础。

（三）韧性管理：系统可持续运行的调控机制

借鉴生态学家Walker提出的韧性管理理论，数字化教学体系需要建立能够维持系统结构与功能稳定的调控机制[13]。韧性管理关注系统在承受外部压力时的适应与调节能力，强调通过制度设计、资源调配和过程优化，系统在面临干扰时仍能保持核心功能，并在变化中实现有序演进。有效的韧性管理是系统实现可持续发展的关键保障。

（四）韧性生态：系统韧性生成的外部环境

数字化教学体系的韧性不仅取决于内部要素的优化，还受到外部生态环境的深刻影响[14]。系统与所处环境之间，以及不同系统之间存在复杂的相互作用，共同塑造韧性发展的条件与路径。韧性生态既是系统韧性继承与发展的载体，也是系统通过自身催化实现韧性提升的重要场域。

三、高校数字化韧性教学模式的构建路径与实践探索

综合前文分析可见，单纯的线下或线上教学模式均存在内在局限性，而构建具备韧性的数字化教学体系已成为应对复杂教学环境的关键路径。线下线上融合（OMO）数字化教学模式不仅整合了两种模式的优势，还能在一定程度上弥补各自的缺陷，展现出广阔的发展前景[15]。需要明确的是，数字化韧性教学模式的构建要以数据安全、实时交互、场景融合、智能技术支持等为基础条件（图3）。结合湖南大学教学实践案例，从三个方面探讨数字化韧性教学模式的具体实施策略。

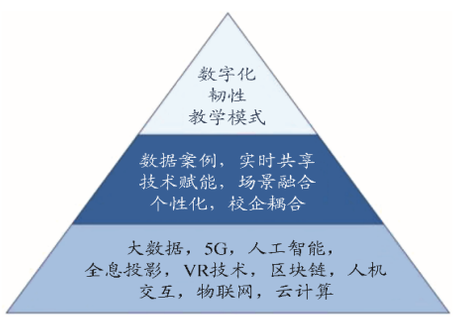

图3 数字化韧性教学模式布局

（一）同步远程教学的基础保障与支持体系

为保障线下线上融合教学的顺利实施，需重点关注以下基础条件建设：（1）稳定充足的网络连接；（2）适用的计算机或移动终端设备；（3）适宜的学习环境。值得注意的是，在数字化教学推进过程中，部分学生可能因家庭经济条件或地域差异面临参与障碍。以湖南大学为例，学校通过持续追踪学生的数字化学习条件，为有需要的学生提供多维度支持：向经济困难学生提供笔记本电脑免费借用服务，设置紧急助学金；为网络接入不稳定的学生提供课程录音；建立虚拟计算机实验室，使学生能够远程访问专业软件。在考核评价方面，部分课程采用项目设计、开放式作业等多元评价方式替代传统考试，有效缓解学生的焦虑情绪。对于必须进行的考试，则通过一对一监考、双机位监控等方式确保评价的严谨性。

（二）理论课程的数字化教学实施策略

1. 技术保障与学习环境优化

确保教学平台的稳定运行是首要前提，同时需制定应急预案。建议引导学生优先使用电脑端设备参与学习，以减少移动端可能带来的注意力分散问题。

2. 教学设计与课堂组织创新

教师应及时调整教学方案，增强线上教学的适应性与互动性。具体措施包括：提前进入虚拟课

堂进行导学互动;鼓励学生开启摄像头以提升参与感;灵活运用线上提问、聊天区互动等功能营造沉浸式课堂氛围;全程录制课程供学生复习。

3. 教学资源与辅助支持建设

精心设计的多媒体资料能够有效促进学生对复杂概念的理解。预先录制重点知识点视频既可增加学习灵活性,又为课堂互动留出更多空间。对于选课人数较多的课程,可安排助教协助管理在线讨论与小组活动,确保教学有序进行。

(三) 实验与实践课程的数字化教学创新

长期以来,实验室操作与现场经验一直被认为是理工科教育的重要组成部分。实验室为学生提供触觉、听觉、视觉和动觉体验,帮助学生理解和运用理论知识。因此,实验课程的难点是远程同步教学,而此恰好也是线下线上融合(OMO)数字化教学的重要组成部分[16]。为了保证教学质量,必须根据实验课程特点,制定在线实验教学课程标准,规定每节课的教学目标、授课重难点、在线资源等,让授课教师备课时有章可循。提前给学生发放电子版教材,做好在线教学准备工作。

1. 建立虚拟仿真实验室

国内多家高校的工程和科学学科都开发了虚拟仿真实验室。高质量的虚拟实验室可以代替物理实验室,进行远程同步教学的教师应该在课前寻找到和课程或学科相关的虚拟实验室资源。同时,可借助全息投影、VR技术补充授课方式。

2. 翻转实验课堂

人们越来越认识到使用翻转课堂可以加强学生的学习效果[17]。研究发现,要求学生在上课前观看实验录像,并使用实验时间讨论实验,是一种非常有效的实验教学策略。

3. 开展独立试验

课程要求每个学生完成实验数据分析任务。对于特定课程,可考虑准备居家实验工具包,将实验室实验转化为学生在家能够独立完成的活动[18]。例如,学生可通过测量弹珠在水、食用油、蜂蜜等常见室内液体中的下落时间,确定黏度。若条件允许,教师可先在办公室或家中演示实验,学生通过远程观察学习或主动参与,教师提供进一步的指导。学生在家做实验时,必须配置护目镜、面罩和手套等安全防护设备。

4. 创建联合实习教学基地

学科指导下的行业工程公司和研究院可作为高校教育资源的补充。高校可联合各地企业和研究院建立实习教学基地,一方面,各地不同高校相关专业师生在基地可以在线集中或分散接受理论教学;另一方面,可以通过参与实验实践,为企业和研究院注入新活力和新思想,进一步强化了教学体系韧性[19]。湖南大学土木工程学院秉持“搭校企合作之桥,探校企合作之路”的理念,与中建集团、中交集团、中铁建设集团等建立了合作关系,努力为学生营造良好的实验实践环境。

四、总结与展望

随着信息技术的持续革新与教育理念的不断深化,数字化教学已成为推动高等教育现代化的重要力量。本文探讨的数字化韧性教学模式,不但着眼于当前教学实践中的现实需求,更致力于构建能够适应未来复杂挑战的新型教学样态。教学改革的根本目标在于提升教学质量、优化学习体验,使教育更加灵活、包容和高效。数字化韧性教学模式旨在增强教学系统的适应性与持续性,深化师生互动,提升学生的参与感与获得感。教师需充分认识数字化教学环境中的特殊性和挑战,通过持续学习和模式创新,积极探索提升教学成效的可行路径。需要强调的是,数字化韧性教学并非

线下教育、线上平台与韧性概念的简单叠加，而是一种系统化、结构化的融合创新。随着人工智能、大数据、虚拟现实等技术的深入应用，教育系统将迎来更加立体、多元的融合形态，而具备韧性的数字化教学模式，必将为构建面向未来的高质量教育体系提供重要支撑。

参考文献：

[1] 杨自犇. 利用网络平台实现“停课不停学”的教学新探索[J]. 中国教育信息化，2016，22(23)：90-91.
[2] 谢计，李如密. 数字时代的教师教学韧性：意涵、困境与提升策略[J]. 当代教师教育，2025，18(3)：36-42.
[3] 李毅，杨溪璇. 城乡义务教育信息化发展的困境与对策[J]. 湖南师范大学教育科学学报，2022，21(3)：97-108，114.
[4] 李蓉. 通过《纲要》课程教学提升学生心理韧性初探[C]//2025管理创新研讨会论文集. 成都，2025：311-313.
[5] 薛二勇，李健，单成蔚，等. 实现基本公共教育服务均等化——《中国教育现代化2035》的战略与政策[J]. 中国电化教育，2019(10)：1-7.
[6] 汪基德. 从教育信息化到信息化教育——学习《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》之体会[J]. 电化教育研究，2011，32(9)：5-10，15.
[7] 郑阳蕾，胥遥山. 网络教学情境下正念对学业拖延的影响：心理韧性和自我控制的链式中介作用[J]. 心理科学，2022，45(6)：1450-1457.
[8] 程京京，郭净，冯琦雅，等. 三维创新韧性理念下“案例+项目”的专创融合教学模式探索——以国家级线下一流本科课程《金融营销学》为例[J]. 北京财贸职业学院学报，2025，41(1)：77-82.
[9] Klein R J T, Nicholls R J, Thomalla F. Resilience to natural hazards: How useful is this concept?[J]. Environmental Hazards, 2003, 5(1): 35-45.
[10] Holling C S. Resilience and stability of ecological systems[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1973(4): 1-23.
[11] 陈利，朱喜钢，孙洁. 韧性城市的基本理念、作用机制及规划愿景[J]. 现代城市研究，2017，32(9)：18-24.
[12] [美]罗伯特·基欧汉，[美]约瑟夫·奈. 权力与相互依赖[M]. 门洪华，译. 北京：北京大学出版社，2012.
[13] Stenseth N C, Atshabar B B, Begon M, et al. Plague: past, present, and future[J]. PLoS Medicine, 2008, 5(1)：9-13.
[14] McMichael A J. Environmental and social influences on emerging infectious diseases: past, present and future[J]. Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B, Biological Sciences, 2004, 359(1447): 1049-1058.
[15] 陈彤. 中小学教师数字化教学心理韧性模型构建[J]. 中国教育技术装备，2024(15)：23-30.
[16] Claxton G. Building learning power: helping young people become better learners[M]. Bristol：TLO Ltd，2002.
[17] Walker B, Stephen C, 1b J A, et al. Resilience management in social-ecological systems[J]. Conservation Ecology, 2002，6(1)：14.
[18] 刘道礼，张晓.“增强生命的韧性”教学设计[J]. 思想政治课教学，2024，8(8)：64-69.
[19] Ertmer P A. Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration[J]. Educational Technology Research and Development, 1999, 47(4): 47-61.

Exploration and innovation of digital resilience teaching models in higher education

KANG Xin[a], YANG Wei[a], LIU Xiaoming[a], CHEN Renpeng[a], WANG Hui[b]

(*a. College of Civil Engineering; b. School of Journalism and Communication, Hunan University, Changsha 410082, P. R. China*)

Abstract: While the advantages of digital teaching have become increasingly evident, the accompanying operational risks and potential challenges are also drawing greater attention. There is a pressing need to empower the digital teaching system with resilience across both temporal and spatial dimensions. Based on the practical realities of higher education instruction, this paper proposes several strategies and recommendations for constructing digital resilient teaching models. It elaborates on the fundamental concepts and components of an integrated and multi-dimensional resilient digital teaching framework, and explores ways to enhance resilience and optimize functions within blended online and offline teaching systems. The aim is to provide insights for promoting the continuous innovation and resilient development of digital teaching models in higher education.

Key words: higher education; digitization; resilience; teaching model

（责任编辑　代小进）