

数字技术赋能学校体育教学新样态的 内在逻辑与组态路径

徐林

(湖北大学 体育学院, 湖北 武汉 430062)

摘要: 随着“数字中国”与“体育强国”战略的深度融合,教育数字化转型正以前所未有的力量重塑学校体育的形态与格局。本文运用资料分析法、逻辑分析法,系统探讨数字技术如何驱动学校体育教学从传统模式向“新样态”演进。论文首先从技术赋能、教育本真、社会演进三个维度,深入剖析了数字技术赋能学校体育教学新样态的内在逻辑,揭示了其从工具性替代到生态性融合的必然性;进而基于“技术—组织—环境”框架,构建由技术基座、教学应用、主体能力、制度保障、生态协同五大层面构成的组态路径模型,详细阐述了各要素的相互作用与实现方式;最后对转型过程中潜藏的技术异化、数据伦理、数字鸿沟等风险进行批判性审思,提出“以人为本、伦理先行、系统推进”的规避策略,以期构建高质量、个性化、可持续的学校体育未来图景提供理论支撑与实践指南。

关键词: 数字技术; 学校体育; 教学新样态; 内在逻辑; 组态路径; 教育数字化转型

The Intrinsic Logic and Configurational Path of Digital Technology Empowering New Patterns in School Physical Education Teaching

XU Lin

(School of Physical Education, Hubei University, Wuhan 430062, China)

Abstract: With the in-depth integration of the “Digital China” and “Sports Power” strategies, the digital transformation of education is reshaping the form and structure of school physical education with unprecedented momentum. By adopting the methods of literature analysis and logical analysis, this paper systematically explores how digital technologies drive the evolution of school physical education teaching from the traditional model to a “new paradigm”. Firstly, from the three dimensions of technological empowerment, the essence of education, and social evolution, the paper deeply analyzes the internal logic of digital technologies empowering the new paradigm of school physical education teaching, revealing the inevitability of its transformation from instrumental substitution to ecological integration. Furthermore, based on the “Technology-Organization-Environment” framework, it constructs a configurational path model consisting of five dimensions: technological infrastructure, teaching application, subject competence, institutional guarantee, and ecological coordination, and elaborates on the interaction and implementation mode of each element in detail. Finally, the paper conducts a critical reflection on the potential risks in the transformation process, such as technological alienation, data ethics, and the digital divide, and puts forward the avoidance strategies of “people-oriented, ethics-first, and systematic advancement”, so as to provide theoretical

support and practical guidance for constructing a high-quality, personalized and sustainable future vision of school physical education.

Key words: Digital technology; School physical education; New teaching paradigm; Internal logic; Configurational path; Digital transformation of education

1 引言

在“数字中国”战略全面推进与后疫情时代教育新常态的双重背景下，数字技术已不再仅仅是辅助教学的工具，而是深刻变革教育理念、模式与体系的驱动力量。学校体育作为促进学生全面发展、奠定终身健康基础的关键领域，正面临着前所未有的机遇与挑战。传统的“教师示范—学生模仿—反复练习”教学模式，因其固有的统一化、经验化、封闭性等局限，已难以充分满足培养学生体育核心素养、应对青少年体质健康突出问题的时代要求^[1]。与此同时，大数据、人工智能、物联网、虚拟现实等技术的迅猛发展，为摆脱上述困境、重构学校体育教学生态提供了全新可能。

所谓“新样态”，并非简单将技术叠加于传统教学之上，而是指数字技术深度融入体育教学“肌理”，引发教学目标、教学过程、教学评价与教学关系的系统性、根本性变革，形成以数据驱动、精准施教、个性学习、跨界融合为特征的新型教学范式^[2]。当前，学界对“智慧体育”或“体育信息化”的研究方兴未艾，但多数成果或聚焦具体技术应用的案例分析，或停留在宏观层面的必要性探讨，缺乏对技术赋能深层动力机制（内在逻辑），以及各要素如何协同配置以实现整体效能（组态路径）的系统性解构^[3]。

鉴于此，本文立足于教育数字化转型的宏观视野，旨在回答两个核心问题：第一，数字技术赋能学校体育教学新样态的内在驱动力与必然性是什么？即其“内在逻辑”为何？第二，这一转型需要通过何种相互关联、相互作用的路径组合来实现？即其“组态路径”如何构建？通过对这些问题的深入探究，本研究期望能为推动我国学校体育的高质量发展贡献理论智慧与实践方案。

2 内在逻辑：技术赋能、教育本真与社会演进的三维透视

数字技术赋能学校体育教学新样态，并非偶然的技术应用，而是技术发展规律、教育自身诉求与社会时代变迁三者同频共振的必然结果。其内在逻辑可以从以下三个维度展开分析。

2.1 技术赋能逻辑

技术赋能的内在逻辑首先体现在其演进的深度与广度上，呈现出从表层辅助到深层重塑的连续谱系。

初期阶段，数字技术扮演“效率工具”的角色，实现了部分教学环节的替代与优化。例如，使用多媒体课件展示复杂动作的分解过程，利用 App 记录考勤与成绩，这在一定程度上减轻了教师的重复性劳动，提升了信息传递的效率。然而，此阶段的技术仍属于外在核心教学过程的“锦上添花”。随着技术的持续发展，其角色逐步演进为“流程重塑者”：可穿戴设备（如智能手环、心率带）能够实时采集学生的运动负荷（心率）、移动距离、活动强度等数据；基于计算机视觉的 AI 摄像头，可以自动识别并分析学生的运动轨迹、姿态标准度与战术跑位^[4]。这使得教学决策从依赖教师的个人经验和肉眼观察，转向基于客观、连续的数据分析。教学由此实现“精准化”，如为负荷不足的学生增加练习强度，为动作变形者提供即时反馈与保护，从而有效提升教学效果，并能预防运动损伤。正如学者所指出的，“数据已成为驱动体育教学创新的新生产要素”^[5]。更高层级的赋能，则体现为技术的“生态性融合”，即技术无缝嵌入并创造出全新的教学环境与体验。虚拟现实技术能够让学生在室内体验滑雪、攀岩等高风险或受场地限制的运动项目，极大地拓展了体育教学的边界；增强现实技术可以将抽象的力学原理、人体解剖结构叠加到真实的运动场景中，使知识可视化，深化学生的运动认知^[6]。在此阶段，数字技术不再是被动使用的工具，而是与物理空间、教学内容、师生互动共同构成了虚实交融、动态生成的智能教学生态系统。

2.2 教育本真逻辑

技术赋能若想取得长期效果，必须服务于教育的根本目的。数字技术赋能体育教学新样态，深度契合了从单一“身体教育”向全面“人的培养”的范式回归。

其一，推动教学目标从“技能掌握”走向“核心素养培育”。传统的体育教学往往过于关注运动技能的达成度，而新样态借助技术手段，更全面地关注学生在“运动能力、健康行为、体育品德”三大维度的综合发展。例如，通过团队运动中的数据分析，可以评估学生的沟通协作、规则意识与意志品质，从而实现对个体更为立体的评价。其二，促进教学过程从“教师中心”转向“学生中心”。在数字技术支持的学习环境中，学生获得了更大的自主权与选择空间：可以通过学习平台观看个性化的教学视频，根据自己的进度进行练习；可以通过数据看板实时了解自己的运动表现与进步曲线，从而激发内在动机，成为自己学习的“管理者”^[7]。教师的角色

则相应从知识的权威传授者,转变为学习情境的设计者、探究活动的引导者和学生发展的促进者。其三,引领教学评价从“终结性评判”迈向“过程性发展”。数字技术使得对学习过程的全程记录、动态分析与可视化呈现成为可能,最终的评价不再仅仅是一次测验的分数,而是融合技能数据、体质数据、参与度数据、努力程度数据在内的综合性“数字画像”。这种发展性评价不仅更为公平客观,更能为学生的持续改进提供精准的导航^[8]。

2.3 社会演进逻辑

学校体育的数字化转型,是对社会发展宏大叙事的有力回应。首先,这是应对公共健康挑战的迫切需要。青少年体质健康水平持续下滑,近视率、肥胖率居高不下,已成为严峻的社会问题。数字技术赋能下的体育教学,能够更早、更精准地识别出体质弱势学生,通过制定个性化的运动干预方案,更有效地改善其健康状况,服务于“健康中国2030”战略目标^[9]。其次,这是培养数字时代合格公民的内在要求。当代学生是“数字原住民”,其学习与生活方式已深度数字化。将数字技术融入体育教学,不仅符合其认知习惯,更能在此过程中培养其信息素养、数据素养和网络社会责任,使其学会在数字世界中安全、有效、负责任地开展身体活动与社交互动。最后,这是促进教育公平与优质资源共享的有力杠杆。通过5G、云计算等技术,可以突破地域限制,将城市名校的优质体育课程、名师指导以在线形式输送至农村及偏远地区学校,助力解决其师资短缺、课程资源匮乏的困境,推动教育基本公共服务的均等化^[10]。

3 组态路径:构建多要素协同的赋能生态系统

3.1 路径一:夯实技术根基,构建一体化智能环境

坚实、泛在、智能的技术基础设施是实现数字化转型的物理前提和底层支撑,其核心在于构建“云一边一端”协同的一体化智能环境。首先,在终端感知层,需要广泛而精准地部署各类智能硬件,作为数据采集的“神经末梢”。这包括为学生配备能够实时监测心率、肌电信号和身体姿态的智能手环或智能运动服;在运动场馆部署AI视觉摄像头,捕捉学生运动轨迹与动作形态;利用物联网传感器监测环境温湿度、空气质量与场地使用状态;此外,用于创设沉浸式教学情境的VR/AR头盔也不可或缺。其次,在边缘计算层,为解决云端处理的延迟问题,需要在体育馆、操场等教学现场部署边缘计算节点。这一层级负责对终端采集的海量数据进行本地化、实时化处理,如对AI摄像头捕捉到的跳远腾空动作进行即时生物力学分析,并给出姿态纠偏提示。这种低延迟反馈是保障教学流畅性与安全性的关键,实现了“数据

不出场,反馈零时差”。最后,在云端平台层,需要构建集数据存储、计算、分析、管理与服务于一体的学校体育“智慧大脑”云平台。其负责汇聚各边缘节点的数据,利用大数据和人工智能算法进行深度挖掘与建模,形成学生个体和群体的精准数字画像,并为教学管理、资源调度和宏观决策提供统一、高效的服务接口^[11]。这三个层级共同构成感知、决策、控制闭环的良性循环系统,为上层教学应用提供了坚实的技术基座。

3.2 路径二:重塑教学应用,打造数据驱动的精准教学闭环

技术基座的价值,最终需要通过具体的教学应用来实现。此路径旨在将技术能力转化为切实的教学生产力,贯穿“课前一课中一课后一评价”的全流程,形成数据驱动的精准教学闭环。在课前阶段,教学实现了从经验预设到精准诊断的转变:教师可以基于平台生成的学情分析报告(如学生前序技能掌握情况、体质薄弱环节数据),开展客观学情分析,并利用AI备课系统智能生成或优化差异化教学设计方案,为不同能力层级的学生预设个性化学习任务。在课中阶段,教学核心在于动态干预与高效互动:教师通过数字终端(如平板电脑)实时监控全班学生的平均心率曲线和个体异常警报,从而科学、精准地调控运动负荷,避免过度训练或训练不足;学生则可以通过AR眼镜观察虚拟教练的标准动作分解,并通过佩戴的惯性传感器接收关于自身动作角速度、幅度的实时触觉或语音反馈。在足球战术演练等团队项目中,学生可以通过平板电脑及时回放攻防录像,进行即时复盘与战术调整。正如一项实证研究所示:“在篮球教学中引入AI动作捕捉系统后,学生的投篮姿势正确率在一学期内提升了约35%。”^[12]在课后阶段,学习从课堂有效延伸至家庭与社区:平台根据课堂采集的数据为每位学生生成个性化“运动处方”家庭作业,如针对核心力量不足的系列抗阻练习视频,并通过小程序打卡、线上社群互助等方式进行跟踪指导与激励,形成“课堂—家庭—社区”一体化的健康促进闭环。在评价环节,教学评价实现了从终结性、单一性向过程性、综合性的根本转变:传统“一考定成绩”的模式被彻底改变,取而代之的是融合出勤率、课堂参与度、技能进步幅度、体能增长值、合作精神同伴评价等多维度的综合性数字档案袋。期末的“数字体育成绩单”不再是孤立的分数,而是详尽、可视化的学生体质健康与运动能力发展诊断性、发展性报告,为学生后续的锻炼提供精准导航^[13]。

3.3 路径三:提升主体能力,培育师生数字素养与体育素养

更先进的技术系统,若不被使用者有效理解和掌握,其效能将大打折扣,甚至可能引发抵触情绪。因此,提

升教学中的“人”——即教师与学生的核心素养，是确保数字化转型成功的关键软性路径。对于教师而言，需实现从传统的“技能传授者”向复合型的“数字化教学引导者”角色转型。这需要通过系统、持续的职后培训，重点提升其三大关键能力：一是数据解读能力，即能够看懂并理解各类数据报告反映的教学问题与学生状态；二是数字化教学设计能力，即能够创造性运用技术工具设计融合线上线下的混合式、探究式教学活动；三是技术整合与运维能力，即能娴熟操作常用设备并处理日常教学中出现的简单技术故障。学校应建立相应的激励与教研机制，如设立“智慧体育教学创新奖”，鼓励教师成立教研共同体，积极开展技术赋能的行动研究，分享成功案例。对于学生而言，目标是从被动的知识接收者向积极的“数字体育公民”转变。教育者需要引导学生正确看待运动数据，理解其作为反馈工具的意义而非盲目追求数字本身；教会他们利用数字工具（如健康App、运动手环）进行自我监督、目标设定与锻炼反思，培养元认知能力；同时特别强调信息隐私保护意识和规范的网络体育行为，使其懂得如何在数字世界中安全、负责地进行身体活动与社交互动。

3.4 路径四：创新组织制度，建立敏捷协同的保障体系

数字化转型绝非单纯的技术革新，必然要求与之匹配的组织架构与制度文化作为坚实保障，否则难以持续推进。这一路径着眼于在学校内部构建支持并推动变革的治理体系。首先，在管理机制上需要创新，应成立由校领导牵头、跨部门协同的“智慧体育建设领导小组”，统筹教务、信息中心、后勤保障、体育教研组等多方力量，明确权责分工，协同解决推进过程中遇到的资源分配、技术融合等难题。同时，前瞻性制定《校园体育数据安全条例》，明确数据的所有权、使用权和隐私保护红线，建立数据伦理审查机制。其次，必须改革评价与激励机制，将数字技术的有效应用程度、教学创新成果、数据驱动的教学研究等实质性内容，纳入教师绩效考核与职称评定体系，从而激发教师接纳新技术、探索新方法的内生动力。同时，将学校体育信息化水平、数字资源应用成效作为学校办学质量评估和校长履职考核的重要指标，从顶层施加良性引导。最后，要着力培育开放、协作、创新的教研文化，建立“技术赋能体育教学”的校本教研共同体，定期组织跨学科教学观摩、专题研讨与优秀案例分享会，促进隐性知识显性化和优秀实践快速扩散，形成“实践—反思—共享—再实践”的组织学习闭环。

3.5 路径五：融通社会生态，构建开放共治的资源网络

学校并非教育生态系统中的孤岛，数字化转型的成

功最终依赖开放、共治的外部资源网络。此路径强调学校应主动链接并整合社会资源，形成赋能合力。一方面，要深化“校企合作”模式。学校应主动与高科技企业、高校及科研院所建立战略合作关系，共同研发适用于学校真实场景、成本可控、耐用易用的体育科技产品与服务。探索“协同研发、试点应用、反馈迭代”的敏捷合作模式，使学校从技术的被动接受者转变为共同设计者，确保产品真正贴合教学需求；另一方面，要积极推动“家校社联动”，致力于打破体制机制壁垒。通过制定统一的数据接口与安全规范，在一定权限下实现学校体育大数据平台与社区体育场馆、家庭智能健身设备的数据互联互通。例如，学生在社区体育馆的游泳时长或在家中使用时智能跳绳的数据，经过认证后可以计入校内日常锻炼积分或“体育银行”账户，从而构建一个校内外无缝衔接、数据共享、激励相容的一体化健康促进体系，最终形成促进学生养成终身锻炼习惯的社会支持共同体。

4 风险审思与未来展望

在热情拥抱数字技术为学校体育教学带来的历史性机遇之时，必须秉持批判性反思的立场，对转型过程中可能潜藏的异化风险与伦理挑战进行前瞻性审思，并以此为基础，规划更具韧性与人文关怀的未来发展之路。

4.1 潜在风险与伦理挑战

数字技术的赋能过程并非坦途，其潜藏的风险主要集中在以下三个方面。首先，技术异化风险，即技术从服务人的工具性地位反客为主，导致体育实践的“去人性化”。过度依赖量化数据可能催生“唯数据论”的倾向，将丰富多彩、充满情感互动与意志锤炼的体育实践，简单粗暴地简化为冷冰冰的数字堆砌与排名竞赛。这有可能使个体忽视对运动本身内在乐趣的本体体验、师生及生生之间鲜活的情感交流，以及体育在塑造健全人格、培养团队精神等非量化维度的核心价值^[14]。当体育教学沦为纯粹的数据优化游戏，其育人本质便面临被掏空的危险。其次，严峻的数据隐私与安全风险。在数字化教学过程中采集的学生地理位置、面部识别特征、心率变异性等生物识别信息及详细的健康状况数据，都属于极其敏感的个人隐私。一旦学校的数据平台安全防护等级不足或内部管理出现疏漏，可能引发大规模数据泄露。这些数据一旦被滥用，甚至用于商业营销或网络欺诈，将对学生的身心安全及其家庭造成不可估量的损害。最后，数字鸿沟加剧教育不公平的风险。数字化转型的成本可能导致“马太效应”，经济发达地区与欠发达地区、不同家庭社会经济背景的学生之间，在接触和使用先进数字体育设备与优质在线资源的机会上产生巨大差异。这可能难以实现技术促进教育公平的初衷，反而可能固

化和加剧了已有的地域间、阶层间的教育不平等，这是政策制定者必须高度警惕的系统性风险。

4.2 未来展望与路径调适

面对上述风险，不应因噎废食，而应秉持“科技向善”的理念，积极寻求理性的调适与超越之道，迈向一个更加智慧且人本的未来。首先，必须坚守“以人为本”的价值锚点，这是所有技术应用的最高准则。在教学设计中，应主动在数据驱动的精准性与体育教育的人文性之间寻求平衡，创设需要面对面团队合作、富含情感共鸣、强调体育精神与规则意识的教学活动，确保技术始终扮演增强而非替代人类互动与体验的角色。其次，必须强化伦理规范与数据治理，为技术应用划定清晰的边界。国家、地方教育主管部门与学校应加快协同制定涵盖数据采集、存储、使用、销毁全生命周期的教育数据伦理准则与管理办法，在技术设计中贯彻“隐私优先”原则。同时，必须对教师和学生进行系统的数据安全与伦理教育，明确各类数据使用的权限边界与法律责任。最后，应推行包容性与普惠性的技术方案，助力跨越数字鸿沟。政府和企业推动技术落地时，应充分考虑地区的经济差异性，提供高、中、低多档次、易维护、低技术门槛的解决方案，并通过国家专项补贴、东西部对口支援等方式，重点向农村、边远地区学校倾斜资源，确保数字体育革命的成果能够惠及每一位学生。

展望未来，随着元宇宙、数字孪生、脑机接口等前沿技术的进一步成熟，学校体育教学新样态将拥有更为广阔的发展空间。例如，可以构建完全沉浸式的虚拟体育竞赛场，或基于数字孪生技术为学生创建专属的“运动数字分身”，用于模拟训练与损伤预测。然而，无论技术如何演进，构建以学生全面发展为中心、技术无缝融入却又谦逊地服务于人、既充满科学精神又洋溢生命活力与人文关怀的体育教育新生态，都将是永恒不变的追求与展望。

5 结论

本研究系统论证了数字技术赋能学校体育教学新样态的内在逻辑与组态路径。研究表明，这一转型是技术赋能逻辑、教育本真逻辑与社会演进逻辑深度融合、相互强化的必然产物。其成功实现，有赖于由技术基座、教学应用、主体能力、制度保障、生态协同五大路径构成的组态系统发挥整体效能。这五个路径并非彼此孤立，而是相互依存、相互促进的有机整体，任何一方的短板都可能制约整体赋能效果的发挥。

在实践推进中，必须秉持辩证思维：既要积极拥抱技术带来的革新力量，又要时刻警惕其潜在的异化风险，始终将“培养全面发展的人”作为一切教育技术应用的

出发点和落脚点。唯有如此，数字技术才能真正成为塑造学校体育光明未来的建设性力量，为培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人奠定坚实的健康基础。

参考文献

- [1] 苏阳, 杨国庆. 新质生产力背景下虚拟现实技术赋能运动训练的现实应用、困境挑战与发展路径[J]. 成都体育学院学报, 2025, 51(6): 141-151.
- [2] 张超越, 钟丽萍, 刘建武, 等. 公共价值理论视域下社区智慧健身治理: 问题审视、实践经验与推进策略[J]. 山东体育学院学报, 2025, 41(5): 117-126.
- [3] 李明策, 王佃娥, 袁泉, 等. 数字技术赋能高校体育教学改革探析[J]. 体育文化导刊, 2025(8): 25-31.
- [4] 乔玉成. 运动智能可穿戴设备的关键技术与应用前沿进展[J]. 首都体育学院学报, 2025, 37(4): 364-374.
- [5] 叶蓓蓓, 徐滔. AI赋能中小学智慧体育教学的新样态研究[J]. 教育理论与实践, 2025, 45(2): 57-60.
- [6] 胡桂康. 数字技术驱动下高校智慧体育服务平台的构建策略与实践研究[J]. 中国多媒体与网络教学学报(中旬刊), 2024(10): 9-12.
- [7] 原世伟, 茅洁, 付志华, 等. 数字技术赋能体育教育评价转型: 内涵、动力、问题与策略[J]. 沈阳体育学院学报, 2024, 43(3): 31-38.
- [8] 刘畅. 新课标下体育与健康课程运动负荷的数字化监测与提升策略[D]. 长春: 东北师范大学, 2024.
- [9] 魏登科. 数字化教育资源整合服务西北农村基础教育研究[J]. 科学咨询, 2024(5): 80-83.
- [10] 姜维强. 高校体育教学创新探究——评《新时代高校体育教学理论解析与模式创新研究》[J]. 中国教育学刊, 2023(10): 125.
- [11] 季彦霞, 董海军, 刘彦, 等. 中小学生学习运动能力特征及影响因子分析[J]. 武汉体育学院学报, 2023, 57(9): 84-92.
- [12] 易清, 黎涌明, 张铭鑫, 等. 运动表现分析: 过去、现在与未来[J]. 上海体育学院学报, 2023, 47(2): 88-103.
- [13] 王相飞, 王真真, 廷怡冉. 人工智能应用与体育传播变革[J]. 上海体育学院学报, 2021, 45(2): 57-64.
- [14] 王广磊, 李晓静, 宋旭, 等. 信息化背景下大学体育教学方式变革研究[J]. 山东体育学院学报, 2018, 34(1): 134-136.