

数字化背景下青少年体能训练的价值、困境及路径研究

杨雨蒙¹ 胡鑫^{2*}

1. 哈尔滨体育学院, 黑龙江 哈尔滨 150000

2. 南京体育学院, 江苏 南京 210046

[摘要] 数字化技术的快速发展为青少年体能训练带来了新的机遇与挑战。本研究系统分析了数字化背景下青少年体能训练的价值意蕴, 包括数字技术对青少年运动兴趣与内在动机的激发、智能设备对训练场域的拓展及教育资源的共享, 以及数据分析赋能个性化训练、落实因材施教理念等核心优势。同时, 研究揭示了当前面临的主要现实困境: 智能设备在城乡之间普及不均, 导致数字鸿沟加剧; 数据安全监管缺位, 隐私保护机制薄弱; 训练内容与数字技术融合不足, 技术应用流于形式; 过度依赖虚拟场景, 可能弱化青少年真实体能素养。针对上述问题, 从政策资源倾斜、监管体系构建、技术内容深度融合、线上线下科学联动四个维度提出了优化路径。研究表明, 数字化不是对传统训练的简单替代, 而是赋能青少年体能发展的理性工具。未来应加强跨部门协同与基层实践创新, 推动数字技术与体育教育的深度融合, 构建兼顾效率与公平、安全与趣味、虚拟与现实的青少年体能训练新生态, 切实提升青少年体质健康水平。

[关键词] 数字化; 青少年体能训练; 现实困境; 优化策略

DOI: 10.33142/jscs.v6i4.20177

中图分类号: G808

文献标识码: A

Research on the Value, Challenges, and Pathways of Physical Training for Adolescents in the Digital Age

YANG Yumeng¹, HU Xin^{2*}

1. Harbin Sports University, Harbin, Heilongjiang, 150000, China

2. Nanjing Sport Institute, Nanjing, Jiangsu, 210046, China

Abstract: The rapid development of digital technology has brought new opportunities and challenges to physical training for teenagers. This study systematically analyzed the value and implications of physical training for adolescents under the digital background, including the stimulation of adolescents' interest and intrinsic motivation in sports by digital technology, the expansion of training fields and the sharing of educational resources by intelligent devices, as well as the core advantages of data analysis empowering personalized training and implementing personalized teaching concepts. At the same time, research has revealed the main practical difficulties currently faced: the uneven popularity of smart devices between urban and rural areas has led to an exacerbation of the digital divide; Lack of data security supervision and weak privacy protection mechanisms; The integration of training content and digital technology is insufficient, and the application of technology is merely a formality; Excessive reliance on virtual scenes may weaken the real physical fitness of teenagers. In response to the above issues, optimization paths have been proposed from four dimensions: policy resource tilt, regulatory system construction, deep integration of technological content, and scientific linkage between online and offline. Research has shown that digitization is not a simple replacement for traditional training, but a rational tool that empowers the physical development of adolescents. In the future, we should strengthen cross departmental collaboration and grassroots practical innovation, promote the deep integration of digital technology and physical education, build a new ecology of youth physical training that balances efficiency and fairness, safety and fun, virtual and reality, and effectively improve the physical health level of youth.

Keywords: digitalization; youth physical training; realistic dilemma; optimization strategy

引言

在数字化技术深刻改变社会生活、革新教育模式的大势下,青少年体能训练领域正在经历前所未有的转型,大数据、人工智能、可穿戴设备等新兴技术为体能发展的科学化、个性化、精准化都带来了新的重大机遇,但也对传统训练模式形成了直接冲击^[1]。探索数字化赋能青少年体能训练的有效策略,对提升我国青少年体质健康水平、解决当前日趋突出的体质下滑问题有极其紧迫的现实意义,更符合“体教融合”和“健康中国”两大国家战略的需求,也是培养全面发展时代新人的切实抓手^[2]。目前知网平台相关文献对数字化技术在训练中的应用已有大量案例描述,也对单一技术手段对某项体能素质短期影响做了初步分析,其积极效果已得到初步验证。但是,现有研究存在若干明显不足,首先缺乏成熟的理论框架,其次对技术如何与不同年龄阶段青少年身心特点、长期训练周期、学校体育课程自然融合尚未充分讨论,且多数研究从技术工具本身出发,忽略了具体教学训练场景中“人”的协同及数据素养提升等深层问题,导致可推广的整合性策略较为缺乏。因此,本研究旨在系统分析数字化背景下青少年体能训练的核心要素与实施难点,构建一个融合技术工具、教学方法、主体协同与评估反馈的综合性策略体系,以弥补当前研究在系统性与实践操作性上的缺口,从而为学校、家庭及培训机构提供切实可行的参考路径,推动青少年体能训练向更科学、高效、可持续的方向发展,具有重要的理论建构与实践指导价值。

1 数字化背景下青少年体能训练的价值意蕴

1.1 数字技术激发兴趣,内在动机显著增强

数字化背景下青少年体能训练的价值意蕴首先体现在数字技术对青少年参与兴趣及其内在动机的积极促进上。传统体能训练重复且枯燥,因而易引起青少年厌倦和抗拒,而数字技术的合理运用彻底改变了这一问题。比如智能手环的普及让青少年可以实时监测自己的心率,根据个人的身体状况制定个性化的运动方案;通过虚拟运动场景、机械臂陪练以及参与虚拟赛事并进行排名等形式,让运动变得生动有趣,充分激发青少年的参与热情。体感游戏、虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等各种技术把体能训练巧妙地设计成有挑战性、有趣味性的任务或冒险,如在虚拟场景中奔跑、跳跃以完成任务或参与竞赛^[3]。可穿戴设备及手机应用能实时地采集心率、卡路里消耗、动作完成度等数据,并以勋章、等级提升等游戏化形式充分地展示进步,因此青少年能获得明确的目标感及及时的成就感。这种寓教于乐的方式将“要我练”转变为“我要练”,

主动参与的意愿极大增强,沉浸其中的乐趣也油然而生,青少年在玩中学、在乐中练,潜移默化地完成体能训练,真正形成长期坚持运动的持久兴趣和自觉习惯。此种由内而生的驱动力,实为传统训练模式所不可替代的宝贵财富。

1.2 智能设备拓展场域,教育资源丰富共享

数字化背景下,青少年体能训练的价值意蕴集中体现于智能设备对训练场域的无限拓展与教育资源的充分共享两大维度。智能设备使体能训练摆脱对固定物理空间、固定时间的传统依赖,因此智能手环、智能运动衣、手机应用程序、家用智能健身镜等设备都可成为青少年在学校、家庭、社区公园、旅行途中进行科学体能活动的有力工具。同时,在数字体育赋能青少年体质健康发展的趋势下,互联网平台又将世界冠军示范视频、专业教练直播课程、各运动项目及各身体部位的训练计划库诸种优质资源聚合在一起,且多数资源可以低成本甚至完全免费获取。这一模式也契合国家推动学校体育与数字技术融合创新的政策导向,教育资源的公平性、可及性得到切实提升^[4]。偏远地区或资源薄弱学校的青少年由此也能接受顶尖训练指导,真正缩小地域、资源两重差距。此外,线上社区及社交功能本身即被巧妙设计用来促成青少年组建虚拟训练小组、分享运动成果、互相激励监督,形成一个突破地理限制、彼此互为支持的运动社交网络,训练的可持续性 & 社会支持感因而极大增强^[5]。

1.3 数据分析促进个性,因材施教精准落实

数字化背景下青少年体能训练的价值意蕴最终表现在数据分析对个性化训练的促进以及对因材施教理念的精准落实上。传统体能训练方案多以年龄、性别为分组依据,因此很难解决青少年在身体发育阶段各人身体特征、运动基础、体质状况、恢复能力各方面的巨大差异。而数字化工具恰好能用精准的数据采集、科学的数据分析来解决这个问题,可穿戴设备可连续、客观地采集心率变异性、睡眠质量、日常活动量等生理指标^[6];动作捕捉系统及带传感器器械可对动作模式、力量输出、关节角度予以高精度分析,结合大数据技术的多元化采集、机器学习算法的深度处理,能够针对不同青少年构建个性化体能评估模型,为每位青少年建立可靠的体能“数字画像”,由此精准识别其优势、短板、疲劳状态及受伤风险,还能后续个性化训练计划的制定提供科学依据。基于此,智能系统能先通过身体成分分析、体能测试等科学评估方式掌握青少年的身体状况、运动能力,再动态地制定个性化的训练负荷、强度、内容及恢复建议,同时还能实时监测心率、运动轨迹等运动数据,结合青少年即时的身体反馈和训练进展及

时调整计划,让训练计划真正贴合每位青少年的实际情况及长远发展目标,故而从“一刀切”到“一人一策”的转变变得水到渠成,训练的科学性、安全性、实效性都得到切实保障。

2 数字化背景下青少年体能训练的现实困境

2.1 智能设备普及不均,城乡差距制约均衡

数字化背景下青少年体能训练所面临的现实困境首先是智能设备普及不均,城乡差距严重地制约了发展的均衡性,目前智能手环、智能运动设备、高速网络及数字化体育设施已在不少发达地区及城市学校得到应用,但是,广大农村、偏远地区及经济欠发达城镇尚缺乏这类设备的基本覆盖,因此出现了明显的“数字鸿沟”。资源获取的不平等也体现出来,城市青少年早已用智能设备进行个性化训练并实时监测训练数据,而许多乡村学校的体育课连基础的电子计时设备都难得一见,更不用说引进VR模拟训练或在线专业课程。此外,硬件短缺背后其实是资金投入、师资技术能力、运维保障等要素的系统性缺失。因此城乡之间的数字资源落差既是欠发达地区青少年不能充分享受数字化体能训练红利的直接原因,也客观上加剧了青少年体质健康水平的区域分化。数字化本有的普惠性、公平性价值因此大打折扣,也成了阻碍体育教育现代化及均衡发展的最明显、最顽固的瓶颈^[7]。

2.2 数据安全监管缺位,隐私保护机制薄弱

数字化背景下青少年体能训练的现实困境还体现在数据安全监管缺位与个人隐私保护机制的薄弱上^[8]。由于数字化训练必然涉及对青少年身体机能、运动习惯、位置信息等大量敏感数据的采集、传输、存储及分析,因此相关法律法规及行业标准尚不完备,数据采集的边界模糊,数据所有权、使用权的归属不清晰,学校、培训机构及商业APP收集的大量数据存在过度收集、存储不当、未获得充分知情同意即被使用甚至泄露等各种风险。这些数据一旦被滥用或泄露,既会直接侵害青少年及其家庭的隐私权,也极易被用于商业营销画像,甚至酿成人身安全风险。目前针对青少年体育数据的专门性保护法规几乎空白,监管主体不明确,问责机制尚未建立,应用及设备提供商的数据安全措施良莠不齐,安全意识普遍薄弱,青少年在享受数字化便利的同时,实质上处于隐私及安全双重风险之中。若不能从制度设计上予以系统地解决,数字化训练模式赖以发展的社会信任根基就会动摇。

2.3 训练内容融合不足,数字技术流于形式

数字化背景下青少年体能训练的现实困境更深层地反映在训练内容与数字技术融合不足,导致技术应用常流

于形式,目前体育实践中普遍存在“为数字化而数字化”的明显倾向,将传统训练内容生硬地搬上电子屏幕,给器材贴上“智能”标签,却未真正让技术与训练科学原理、教学方法形成有机联结^[9]。例如,不少所谓的智能体育课只是用平板电脑播放视频替代教师示范,或用手环记录跑步时间,但都未利用数据对动作模式做系统分析,更未据此合理地调整训练计划,因此技术实质上只是昂贵的记录或展示工具,没有触及个性化、精准化训练的本质。造成此种浅层融合的根本原因主要是对数字化训练理念存在重大误解,体育教师数字素养尚待提高,优质融合性课程资源十分稀缺,评价体系重形式轻实质。其结果便是,数字技术的引入没有真正提升训练的科学性、有效性及吸引力,相反,因操作复杂度提升却未带来相应训练收益,师生易产生技术疲劳与技术怀疑情绪,数字化训练的潜能也因此被扼杀。

2.4 过度依赖虚拟场景,真实体能素养弱化

过度依赖虚拟场景可能导致青少年真实体能素养的弱化,这是数字化训练中一个潜在且深刻的隐忧^[10]。虚拟现实、体感游戏确实有利于提高训练的趣味性、情境性,但是,运用不当或比重过高都会产生负面效应。一方面,虚拟环境中进行的运动虽有利于提高心肺功能、反应速度,但其难以充分模拟真实运动中种种重要的物理要素,如真实运动中的地面反作用力、变化的天气环境、身体对抗时的触觉反馈、突发情况下的综合判断,因此单纯依靠虚拟锻炼不利于户外运动或真实赛场中协调性、平衡感、空间感知、应变能力的发展。另一方面,长时间从事“虚拟锻炼”易使青少年久坐时间延长,自然环境中自由奔跑、攀爬、跳跃等非结构化身体活动的时间被大幅度压缩,而此类活动对基本动作技能的发展、风险认知的形成、亲近自然的心理建构都具有根本意义。对虚拟成就的过度沉浸本身就会弱化青少年面对真实挑战时的毅力及抗挫折能力。因此,要在充分利用数字技术优势的同时,合理地保证青少年在真实世界中有充分的身体体验,这才是解决此问题的真正关键。

3 数字化背景下青少年体能训练的优化路径

3.1 政策资源倾斜扶持,均衡普及城乡智能设备

针对城乡数字鸿沟所造成的智能设备普及不均问题,首先要通过政策干预及资源调配方式实现基础设施的均衡化覆盖,因此中央政府及教育、体育主管部门应联合出台专项扶持政策,设立“青少年数字体育均衡发展”专项资金,主动向农村、偏远地区及经济薄弱县市倾斜。具体而言,资金用途应划分为两个彼此衔接的部分:第一是采

购基础性智能训练设备包,如心率监测手环、便携式动作捕捉传感器、运动数据分析用平板电脑等,按班级或学校为单位予以配置,切实降低硬件入门门槛,第二是补贴当地校园网络升级及维护费用,保证稳定的互联网环境,扫清接入在线课程及云平台的障碍。在资源输送模式上,应探索“政府主导、企业协同、社会参与”的多元机制,以政府采购、税收优惠等手段鼓励科技企业捐赠或提供优惠方案,同时发起公益项目募集社会资源。但更重要的是要配套实施“造血”工程,绝不能只“输血”给设备,而要通过专项培训提高当地体育教师及电教人员使用设备、维护设备的能力,再以区域性的技术支援中心为载体,提供远程指导、现场支持两相结合的及时服务,真正让设备“用得上、用得好、可持续”。通过这一系列组合拳,旨在逐步填平城乡间的数字基础设施鸿沟,让所有地区的青少年都能享有接触数字化体能训练的平等起点,从根本上促进教育资源的公平分配与青少年体质健康的均衡发展^[11]。

3.2 监管体系全面构建,有效保障数据隐私安全

为应对数据安全监管缺位与隐私保护机制薄弱的严峻挑战,必须建设覆盖法律法规、技术标准、行业自律、使用教育等要素的全方位监管保障体系^[12]。具体而言,第一是在法律及标准层面,国家网信、教育、体育、市场监管等部门要通力合作,加快推进立法进程,尽快出台《青少年体育健康数据保护条例》或明确的指导意见,就体能训练场景下采集青少年个人数据时所涉及的“最小必要”原则予以厘清,明确数据采集边界、存储时限、使用范围,同时强制规定数据所有权归属于学生及其监护人,所有数据控制者及处理者采集数据前都须取得充分的知情同意,且配套设计可操作的数据泄露、滥用行为问责及惩罚机制。第二是在技术及管理层面,要建立统一的青少年体育数据安全国家标准。同时,结合新《体育法》《数据安全法》中对数据安全与权益保护的要求,优先采用国产化、自主可控的云服务平台。第三是在教育及监督层面,各级教育部门要把数据安全意识及隐私保护教育正式地纳入体育教师及学校管理者的必修培训内容之中,系统地向学生及家长开展普法教育,切实增强其权利意识及自我保护能力。此外,要设立便捷高效的投诉举报渠道,引入第三方专业独立机构定期开展安全审计及风险评估,同时完善内部数据安全治理架构,形成政府监管、行业自律、社会监督、用户参与各主体各就其位、互为补充、良性互动的多方共治格局,真正筑牢数据安全防线,也为数字化体能训练的健康发展打下值得信赖的基础^[13]。

3.3 技术内容深度融合,实效提升数字训练

破解训练内容中所遇的数字技术“皮肉分离”、融合不足的困境,根本上要让课程设计与技术应用从简单叠加转向深度有机整合,让技术真正服务于体能提高的目的。因此首先要厘清思路,把数字技术定位为赋能工具而非展示噱头,其整合必然要以青少年体能发展的科学规律、个体差异及教学实际为起点。具体而言,教育研究机构、师范院校宜联合科技公司、一线优秀体育教师组建研发团队,建设一批示范性“智慧体能”课程资源库。此类课程绝不是传统教案的电子化,而是以“数据驱动、个性反馈、动态调整”为基本逻辑,设计真正用好智能设备数据采集、分析功能的教学活动。如力量训练单元整合动作捕捉传感器,实时分析学生深蹲动作中各关节角度及稳定性,及时给予动作纠正反馈,耐力训练单元利用心率监测数据,为不同体能基础的学生自动生成个性化的间歇跑强度及休息时长。同时,要切实提高体育教师的“数字素养”,培训绝不止于设备操作,更要教会教师解读数据、以数据调整教学策略、将游戏化元素合理地融入训练目标之中^[14]。此外,改革教学评价体系,从侧重“是否使用了技术”转向考察“技术使用在多大程度上提升了学生的体能指标、动作质量与参与深度”,引导实践远离形式主义。通过课程、技术、师资、评价的四位一体协同改革,确保数字技术能深入渗透到训练的诊断、计划、执行与评估全链条,切实提升训练的精准性、有效性与吸引力,最终赋能青少年实际体能水平的有效发展。

3.4 线上线下科学融合,真实场景体能素养强化

由于过度依赖虚拟场景容易导致真实体能素养弱化,因此优化路径首先要厘清“数字技术服务于真实世界表现”的根本原则,有层次地设计课程及活动,让线上虚拟训练与线下真实活动互为补充、彼此衔接,真正促进青少年全面体能素养的发展^[15]。具体而言,首先要明确划分数字化工具及真实场景训练的功能定位及时间占比,把虚拟现实、体感游戏等技术定位为“激发兴趣、辅助教学、模拟特定情境、突破时空限制的训练补充与辅助手段”,而非主题。然后,在课程设计上采用“线上引导、线下实践、数据贯通”的混合模式,用运动 APP 发起“校园越野寻宝”挑战,在线规划路线、布置任务,而实际的奔跑、攀爬、团队协作都发生在真实的校园或公园环境中。更重要的是要设计有真正虚实融合意味的学习任务,例如学生户外完成定向越野之后,将运动轨迹、心率数据、身体感受及时地上传至平台进行数据分析并撰写反思报告,或者将真实运

动中所获的能量积分直接用于解锁虚拟健身游戏的新关卡,形成层层递进的正向激励循环。更重要的是,要预留充足时间让学生参与自由探索的真实身体活动,如户外游戏、球类比赛、远足露营等,因为这类活动对发展青少年在复杂环境中随机应变、判断风险、社会互动、亲近自然的能力都极其重要。最终,通过科学的比例安排和精心的活动设计,让其真正成为连接虚拟兴趣与真实成就的桥梁,引导青少年把在虚拟世界中获得的运动热情及基本技能,切实转化为在真实世界主动参与体育锻炼、掌握终身运动技能的内生动力及扎实素养。

4 结语

数字化技术给青少年体能训练带来了前所未有的生机和新可能,本研究对数字化背景下青少年体能训练的价值意蕴进行梳理,先厘清其在激发兴趣、拓展场域、促进个性发展等方面的优势,继而讨论智能设备普及不均、数据安全监管缺位、技术内容融合不足、过度依赖虚拟场景等现实问题,从而引出从政策资源倾斜、监管体系构建、技术内容深度融合、线上线下科学联动四个维度提出的优化路径。应当看到,数字化绝不是替代传统训练的技术狂欢,而是服务青少年体能发展的理性工具。未来,需进一步强化跨部门协同与基层实践创新,推动数字技术与体育教育在理念、内容与方法上的深度融合,构建起兼顾效率与公平、安全与趣味、虚拟与现实的青少年体能训练新生态。唯有如此,才能真正释放数字化红利,助力青少年在数字时代实现体魄强健与全面发展的有机统一。

基金课题:高等教育数字化转型与教育现代化实践研究(2024CXJG028),南京体育学院校级教改研究课题(JG202306)

[参考文献]

- [1]高飞,马策.数字化时代间歇训练的科学解构、方式蝶变与应用路径[J].辽宁体育科技,2025,47(3):135-140.
- [2]杨怡,杜建军.数智赋能青少年体质健康促进的内在机理、现实挑战与推进路径研究[J].体育科技文献通报,2024,32(6):211-214.
- [3]陈浩.信息化技术赋能青少年体能训练的实践探索[J].

文体用品与科技,2025(13):102-104.

- [4]霍梦华,李亚光.数字化视野下对于青少年体能训练的现状、困境与纾解[A].2025年第一届中国智慧体育科学大会论文集(下)[C].广州:中国班迪协会(CBF),2025.
 - [5]杨凯.教育虚拟社区伦理规范对场独立型学习者学习绩效的提升研究[D].曲阜:曲阜师范大学,2024.
 - [6]杨映莲,唐强.基于可穿戴设备数据的大学生身体素质现状分析及提升策略研究[J].文体用品与科技,2025(15):158-160.
 - [7]丁振亮,王虹.信息化背景下高校体育课程教学资源整合研究[J].现代职业教育,2025(30):149-152.
 - [8]张岩杰,张恩利,常任琪,等.人工智能技术在体育教学应用中的学生数据隐私保护研究[J].体育科技文献通报,2025,33(2):291-294.
 - [9]李蒙,程家福.高校劳动教育数字化发展的理论框架、现实困境与优化路径[J].河南工业大学学报(社会科学版),2024,40(3):97-102.
 - [10]泮贝贝,何吉,阮汀汀.信息化体育锻炼对青少年体质健康影响的评价研究[J].文体用品与科技,2024(2):109-111.
 - [11]贺泽江,蒲毕文.基于社会网络视角的青少年体质健康影响因素、现实困境及应对策略研究[J].体育师友,2025,48(4):53-56.
 - [12]李冲,史曙生.我国青少年体质健康治理现代化:基本逻辑、现实审思与未来展望[J].上海体育学院学报,2022,46(6):21-30.
 - [13]黄成杰.青少年数字化体能训练现状及对策分析[J].当代体育科技,2024,14(28):29-31.
 - [14]徐彬洋.连云港市小学体育教师数字素养发展调查研究[D].上海:上海师范大学,2024.
 - [15]李晶.基于健康中国背景下的青少年体育核心素养探究[J].当代体育科技,2024,14(35):178-181.
- 作者简介:杨雨蒙(1998—),男,汉族,四川攀枝花人,硕士在读,哈尔滨体育学院,研究方向:体能训练;*通讯作者:胡鑫(1984—),女,汉族,河南永城人,博士,副教授,南京体育学院,研究方向:体能训练。