

人工智能助推学校体育数字化转型的应用场景及关键技术问题阐释

张秀丽,姚思齐,周 阳,霍傲钵,张 磊,毛振明
〔郑州大学 体育学院(校本部),河南 郑州 450001〕

【摘 要】: 人工智能(AI)已然引发了教育从形式到内容的变革,现阶段学校体育领域表现为功能有限、技术表浅、范围较小的“浅应用”,主要体现在技能学习、兴趣提升、体质测试、负荷测评、锻炼管理、场馆管理、竞赛裁决等7个领域。AI具备助推学校体育发展和教育数字化转型的基础要素,但当前在标准、功能、法规、供需、理念等方面存在限制。随着设备功能丰富完备,AI将更加适配体育特性,引发学校体育场景革新,其应用程度在谨慎探索中稳步加深,有助于实现因材施教和个性化体育教育,有力推动未来人才培养和学校体育高质量发展。围绕困境与前景,融入AI云边协同前沿技术理念,提出政府、企业、学校、教师多方协同的具体路径和实践案例。

【关键词】: 人工智能;学校体育;体质健康;新质生产力;教育数字化

【中图分类号】: G434;G80 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 2096-5656(2025)02-0011-10

DOI: 10.15877/j.cnki.nsic.20250307.001

学校体育高质量发展是涉及理念、课程、培养、评价、师资等一系列内容,具有均衡、充分、可持续等特点的发展状态^[1]。人工智能(Artificial Intelligence, AI)在改良教学方法、规范体质测试、提升锻炼兴趣、优化数据管理等学校体育工作领域展现出促进作用^[2-3],推进了教师教育模式改革和学生培养模式转型^[4]。但是,已有AI应用多是技术不完善且功能有限的“浅应用”,并未真正发挥新技术助力学校体育改革或数字化转型实效^[5-6]。一方面,AI产品未能充分贴合体育教学和运动锻炼特征,在与学校体育深度融合方面发展迟缓;另一方面,师生适应新技术尚需时间,对当前不成熟的AI产品应用效果感到迷茫。AI作为一项新技术,不仅符合新发展理念的先进生产力质态,更可能是激发高质量发展的革命性力量^[7-8]。虽然学校体育理论界和实践界都在深切期待新生科技力量能有效促进学校体育高质量发展,但AI既可能是“效能增长点”,也可能是学校体育工作的“盲点”,若应用不善,甚至可能成为学校体育工作的“堵点”。基于AI技术赋能学校体育高质量发展的现实问题,进行AI产品的校园应用实地调查,尝试对AI在学校体育领域的应用场景进行归纳梳理,对AI赋能学校体育的现实难点、

未来方向、实践路径等进行讨论,为AI助推学校体育高质量发展提供思路。

1 学校体育领域AI应用场景

AI是以数据、算法和算力等为关键要素,综合计算机科学、控制论、信息论、神经生理学、语言学等多学科知识理论,全面研究、深入解释、精准模拟人类智能的行为模式和内在规律^[9]。科技进步带来算力提升,人类智慧不断优化算法,学校体育领域则拥有海量数据。对于学校体育而言,现有AI应用已经能够对学生在体育活动中的表现进行实时监控并做出简单分析。根据体能状况和兴趣偏好等制订训练计划,也可以在运动训练中识别技能问题,在丰富运动体验的同时提升训练效果。当前,AI在学校体育的应用主要体现在教育管理、教师教学、学生学习3个关键维度上。其中,包含两个重要层面,一是,运用计算机视觉技术识别处理动作,检测标准性和有

收稿日期:2024-11-06

基金项目:国家社会科学基金一般项目(21BTY035);大学生创新创业训练计划重点项目(202410459133、202410459089)。

第一作者:张秀丽,博士,教授,博士生导师,研究方向:学校体育与运动健康促进。

通信作者:张 磊,博士,讲师,研究方向:青少年身心健康发展。

效性,提供高效快捷的评价;二是,在体育教学管理方面提供稳定便捷的平台^[10]。机器学习是AI运行的基础,在探讨其他相关核心技术时,为避免权重估计失衡,未将其纳入。以此为前提,通过将收集到的语言文本进行编码,提取关键词信息并计算频数和权重,同时将问卷调查的信息归类,综合两者的结果,使用Matlab编程进行聚类分析。

经过对北京大学等应用AI体育设备的10余所大中小学校进行实地调研,发现AI技术在学校体育领域中的应用已经相当广泛,表现为技能学习、兴趣提升、体质测量、负荷测评、锻炼管理、场馆管理、竞赛裁决等7类场景和生物信息识别、影音信息处理、大数据处理、自然语言识别、信息输出反馈等5类核心技术(图1)。

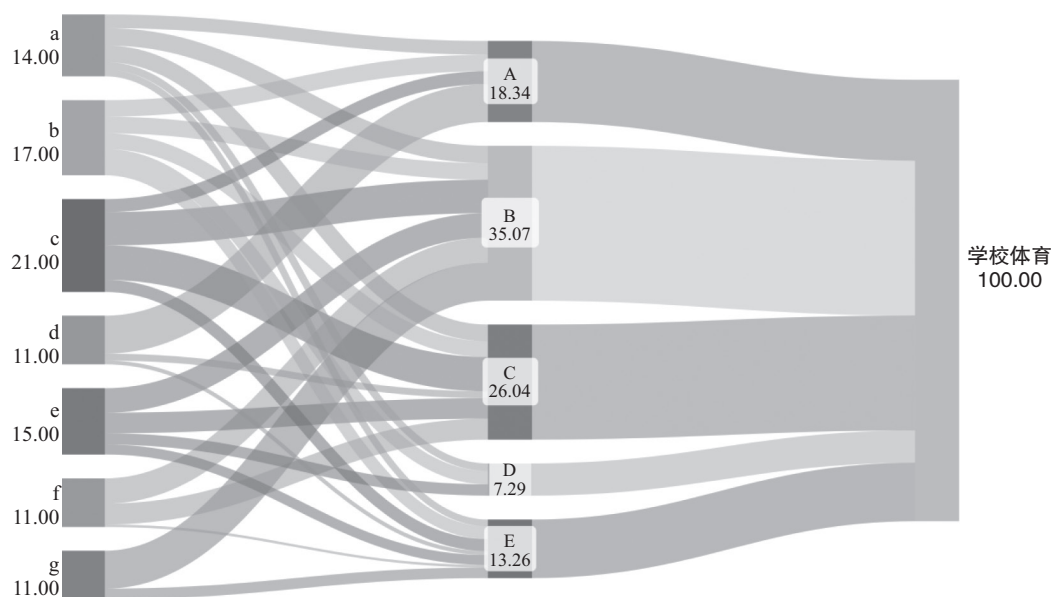


图1 学校体育领域AI应用的7类主要场景和5类核心技术

Fig.1 7 main scenarios and 5 core technologies of AI applications in school physical education

注:a.技能学习;b.兴趣提升;c.体质测量;d.负荷测评;e.锻炼管理;f.场馆管理;g.竞赛裁决。A.生物信息识别;B.影音信息处理;C.大数据处理;D.自然语言识别;E.信息输出反馈。数字和连线宽度表示权重

先进技术不仅助力学校更精确地评估学生的体质健康与运动表现,更为制定个性化教学方案提供了科学支撑,AI正在成为推动教育现代化的核心力量。学校体育领域蕴藏着体质健康、运动表现等宝贵的数据资源,构成了AI深入分析和挖掘的坚实基础。通过实地调查发现,在教学、训练、竞赛等众多学校体育场景均存在AI设备的身影:体育锻炼智慧屏幕的出现,使得课堂教学和课间锻炼不再枯燥;体测平台既减轻了教师的工作量,又让测量更加准确,更增加了运动负荷风险预警的准确性;智慧操场量化了学生们的运动情况,为实现锻炼负荷、时长控制和全员运动会提供了支撑。学校体育场景在AI设备的辅助下不断拓展,不仅有利于提升学生们的锻炼兴趣和竞技水准,也为建设全面而深入的学习平台创造了条件。得益于科学技术的发展、政策的扶持、社会对教育领域的重视、师生们的广泛接纳,学校体育领域AI技术已取得了较为广泛的应

用。相关政策接连出台,为学校体育深度融合AI技术提供了更有力的支撑,其相关应用场景主要体现在运动技能习得、锻炼兴趣提升、体质健康测评、运动负荷评估、课外锻炼管理、体育场馆管理、运动竞赛裁决7个方面。

1.1 运动技能习得

监测运动时的速度、力量、动作轨迹等,实时分析动作质量和体能状态,提供个性化学习建议。一是通过安装智慧屏幕,捕捉跳绳姿势、力量、角度等信息,分析动作并提供改进方案^[11];二是在智能设备前,实时记录投篮、立定跳远等动作影像,对手臂夹角、膝盖夹角、腾空高度等信息进行反馈^[12-13];三是在数字化健身房或智慧教室内使用显示屏、VR(虚拟现实)、AR(增强现实)等设备,根据AI的指导进行练习,直到熟练掌握某个技能动作^[13]。当前已可通过比对个人上传的运动视频影像,完成技能评估并提供改进建议,而无需穿戴设备实时捕捉动

作^[14]。实践教学大数据为教研磨课、打造优质课提供了海量信息^[14-17],如AI能够根据不同年级、性别学生的运动能力和兴趣,自主推荐适合的教学训练视频、教学案例等^[12,18-19];分析学生体育学习的需求与兴趣,优化教学方案和训练计划,提供个性化学习和锻炼建议^[17]。

1.2 锻炼兴趣提升

利用智能技术定制个性化运动游戏,使体育锻炼最大限度地满足学生的喜好、能力和目标,提升学生对体育的兴趣。此类应用场景较为灵活,也是当前备受学校和学生欢迎的场景。如学校在走廊、空闲场地安装具有捕捉影像、感应动作等功能的AI设备,学生利用课间和课后时间,进行跳绳、立定跳远、引体向上等小型娱乐比赛^[18]。平台保存个人信息和运动成绩后,提供排名榜单,学生在平台上发表心得,既能参与运动成绩比拼,也可以互相点赞与评论^[12,18,20]。也有学校使用音乐等娱乐元素,调动体育锻炼的情绪^[20]。部分学校搭建智慧体育教室,让学生在虚拟的球场上奔跑、泳池中畅游、拳击台上搏斗、赛车场中飞驰等,既可满足对“尝鲜型”运动项目的教学需求,也可回溯运动技能难点,提升教学效果。

1.3 体质健康测评

通过物联设备和传感器,实时准确记录体质健康测试中的各种运动数据并及时计算、汇总和传输数据等,是当前AI应用较为成熟的领域。该领域可追溯至电子计时设备在竞技体育中的应用,而学校体育中更为常见的是:在立定跳远、仰卧起坐、引体向上、800 m跑等体质健康测试项目中,使用AI设备实现快速准确的测量,并经AI分析后提供体质健康测试结果^[15-16,18,21]。部分AI产品已能基于提前设置的个人信息和收集到的数据,实现针对不同学生体质特点、运动能力或兴趣爱好而提供个性化训练建议的功能^[15]。

1.4 运动负荷评估

利用智能监测工具对教学或训练的运动负荷进行实时测量、预警和评价。学校体育领域应用最广泛的是运动手环,可为使用者即时查看、管理运动负荷或生理指标提供判断依据。另有通过遥感设备或传感器实时监测运动速度、移动距离、加速度等数据,评估实时运动负荷,或使用智能手环、臂带、运

动背心等可穿戴设备实时收集学生心率、呼吸频率等^[15,21],或利用特殊的体感工具测量出汗量、血氧饱和度等生理指标的应用类型。通过实时监测,当运动负荷超过临界值,AI设备可进行即时或事后的反馈,帮助教师调整教学训练计划,在保障安全的基础上提升学训效果^[15]。

1.5 课外锻炼管理

利用智能技术对校内锻炼、居家锻炼、体育社团活动等进行管理、监测、评价和指导的AI应用领域。如学生穿戴智能手环、智能鞋垫等设备,将采集到的生理指标或运动信息上传数据处理中心,便于教师实时掌握运动情况,及时调整活动组织策略^[15,21]。部分学校将整个操场或体育场馆智能化,通过红外感应、人脸识别等设备,记录学生们在操场上的活动信息,标记运动场地的人员流动情况等^[13,19]。在家中智能跑步机、AI体育锻炼屏等智能物联网设备,可生成身体状况报告、运动效果评估、个性化锻炼计划等,供教师或家长了解学生锻炼情况和体质变化情况,并能与学生互动,完成差异化的体育家庭作业^[17,20,22]。

1.6 体育场馆管理

使用智能技术预约场地、借还器材等,更加高效地利用体育资源,减少浪费,避免冲突,提高体育活动参与度和满意度。越来越多的学校正尝试引入各种智慧化、数字化体育设施和软件程序,如在体育场馆内配置摄像头、传感器、灯光控制器等设备,通过分析场地、人员、器材等数据,控制人流量,优化场地管理,提升体育场馆利用效率^[13]。

1.7 运动竞赛裁决

在体育竞赛中,对速度、时间、距离等进行测量和评价,实现自动判罚。众多专业级的体育竞赛项目如网球比赛中的“鹰眼”系统、足球比赛中的“门线”系统,已成为具备体育竞赛裁判功能的AI技术储备^[23]。在学校体育中,AI可以收集并快速计算分析多名学生的速度、加速度和运动轨迹等复杂数据,帮助裁判员准确判断学生是否完成比赛规定动作和是否有违规行为^[24-25]。

2 当前学校体育AI应用的现实困境

教育是强国建设、民族复兴之基,AI技术的快速发展对各行各业既是机遇也是挑战,对教育行业

亦是如此。作为一种工具, AI对增强教育效果和效率, 实现教育规模化和个性化发展有着重要的参考意义。

通过智能测评等手段, AI能够反馈学习状况, 突破人力资源的限制, 为教师提供有针对性的教学策略建议, 提升教学效率与质量。国家“人工智能+”行动及教育部人工智能赋能教育行动等相关政策的推动, 也反映出政策对AI在教育领域应用的支持与引导。然而, 新技术也可能造成教育者失业, 高智识人群可能会剥夺低智识人群的工作机会和权利, 增加毕业生在求职市场上的竞争对手, 对受教育者的学习动机和教育目的造成负面影响^[26]。目前, AI设备和功能的局限性也使得广大一线教师略微失望, 课题组的实践调查结果提供了佐证: 体育智慧屏对个别指导和个人锻炼具有明显优势, 但对于动辄40人以上的班级人数以及舞蹈、武术等动作复杂多变的运动形式, AI的长处尚难以充分发挥; 体质测试平台或具有广域识别功能的设备, 虽然解决了跳绳等项目多人同时测量的问题, 但无论是测试报告还是个性化学习建议, 都存在千篇一律的现象; 从学生们的状态、表情、动作等估算运动负荷本是体育教师的一项基本能力, 类似设备所宣传的预警功能反而显得有些“鸡肋”。除此以外, 诸如识别精度不高、评价不精细、对形体美无法判断等缺点, 也提示了AI仍有巨大的改进空间, 这是新技术在实践应用中必然经历的过程^[27]。AI可以作为教育的辅助手段, 但至少在当前状况下, 还不能取代教师的“传道”角色。体育锻炼智慧屏、体质测试智慧总台、智慧操场等3类应用较为普遍的AI设备在功能和表现上各有差异(表1)。

不可否认的是, 数字驱动的教学改革, 为提升教学效率和质量, 促成个性化学习, 带来了可能。但如前所述, AI在学校教育领域仍处于起步阶段, 应用程度不够深入, 功能尚不完善, 数据收集、使用、分析等环节存在安全隐患, 甚至可能将部分学生排除在智能教育之外, 从而引发“数字鸿沟”问题^[28]。在当前政治、经济、人文、科技等复杂的教育生态环境中, AI新技术与学校体育深度融合发展面临挑战, 若不及时并充分解决, 将逐渐陷入困境。

2.1 智能制造标准与功能评价体系不健全

AI产品在学校体育领域的使用日益广泛, 但相

表1 学校体育领域3类主要AI设备对比
Tab.1 Comparison of top 3 AI devices in school physical education

	类 目	体育锻炼智慧屏	体质测试智慧总台	智慧操场
主要技术	人脸识别	√	○	○
	自然语言识别	√	-	-
	肢体动作识别	√	○	○
	AI算法	√	√	√
	大数据	√	√	√
硬件支持	影音捕捉设备	√	√	√
	人像显示设备	√	○	○
	配套体育器材	○	○	○
	红外/激光感应设备	-	-	○
	无线连接设备	-	-	√
主要功能	算力要求	低	中	较高
	成绩评定(时空)	√	√	√
	成绩评定(动作)	√	○	○
	成绩评定(形意)	-	-	-
	个性化练习/锻炼方案	√	○	-
	个性化评语	√	-	-
	成绩评比	○	○	○
	人机交互	√	-	○
	实时反馈	√	√	√
	综合成绩管理	-	√	√
优劣势	30人以上同时识别	-	√	√
	设备可移动	○	○	○
	操作易用性	较高	中	中
	成本	中	中	较高

注: 标配“√”; 选配“○”; 无“-”

关智能产品设备分类模糊, 缺乏生产制造标准和对其功能优劣评价的标准, 既导致了实践应用混乱, 更阻碍了技术发展与推广。同类产品参数不透明, 部分厂商炒作并以“AI”的概念包装低端设备, 其功能评价缺乏统一指标。不同学校和地区在使用AI设备时往往各行其是, 实践案例之间缺少有效交流, 难以横向比较实践效果, 影响资源共享, 间接导致重复开发和资源浪费。同时, 尚不健全的评估指标和评价结果的不确定性, 使得准确衡量AI对技能学习、体质测评等教学效果和学生健康的实际影响变得异常困难。新生事物难免经历上述阶段, 既体现

了社会对新技术的期待,也反映了新技术在实践应用中从生涩到成熟,从野蛮到规范的过程。工业和信息化部、国家标准化委员会曾于2021年印发《国家智能制造标准体系建设指南(2021版)》,随着AI技术快速发展,2024版征求意见稿已经发出,凸显了智能制造急需完善标准化体系的市场与社会需求^[29]。加快推动标准化建设是促进AI在学校体育中广泛应用的关键环节,更是保证教学效果、消除公众疑虑、真正发挥AI辅助作用的基础。

2.2 功能和性能对体育适配不充分

AI设备器材在为学校体育服务时提供了便利,但对“身体教育”“以体育人”等教学改革涉及的复杂需求尚无法充分满足。不同的体育项目、教学方法和学生个体差异,形成了学校体育形式多样、动态变化的特点,学校体育环境的特殊性和复杂性,使得AI模仿人类的难度骤增。实际操作中,AI的灵活性和可扩展性不足,相关设备可以提供教学演示,但难以实现个体指导;可以监测运动过程,但难以自动甄别真伪;可以识别生物信息,但准确性和灵敏性被师生诟病。就工具属性和核心技术而言,AI的技术范畴主要包括机器学习、自然语言处理、计算机视觉等^[30],每一项技术都代表着AI对人类智能某一方面的深入模拟和有效拓展。学校体育领域的诸多AI设备,正是以模仿体育教师为导向研发的,优秀体育教师所具备的教学、育人、运动、评价等能力素养,对于AI而言尚过于困难。AI具有显而易见的优势,体育运动与教学也有着鲜明的特征,在当前功能不充分的“浅应用”情况下,将AI当作工具,如何用其所长、补其不足、为我所用,是学校体育管理者、体育教师、学生,以及科研工作者、厂商等共同面临的考验。

2.3 数据利用与保护法规建设不完善

数据是AI的核心之一,对运动和隐私数据的处理与保护,直接关系到学生的信息安全与法律权益,当新技术应用于青少年和教育领域时,更应重视其安全问题,但AI相关法律法规尚未形成完善体系。AI既需要前期的数据投喂训练,使用过程中也会产生海量新数据,不准确的数据不仅影响AI的判断,还可能导致错误的决策。由于AI诸多功能的实现依赖大数据,数据集中存储的要求较高,限制条件较多,然而众多学校尚不具备独立运行大型服务器的

能力,数据使用者的管理能力和保密意识参差不齐,集中化的管理模式反而增加了数据泄露和被非法利用的风险。与此同时,更安全的数据保护,对应了更复杂的存储方式和加密算法,为此付出高昂的成本并非易事。面对数字化发展,国家层面近年来出台了《中华人民共和国数据安全法》,修订了《中华人民共和国民法典》,印发了《关于加强数据资产管理的指导意见》,为数据资产的存储、使用、管理等提供了一定的安全保障,但在监管框架、权责划分、资产继承等方面仍存在现实问题,需要不断更新并进一步细化法律条文^[31]。确保数据安全性和隐私性得到充分地法律保护,是AI技术应用的前提;提升数据处理的准确性和效率,是AI扩大应用深度和广度的必要条件。只有两者同时具备,方能充分发掘出AI在学校体育中的潜力。

2.4 教学深层需求与“表浅功能”供应不平衡

体育教师对改进教学模式、方法、手段等有着较高的需求,但AI技术在创新方面存在先天不足,对教学创新的支持有限。当前的实践教学中多是利用AI完成自动化评分、运动监测等任务,减轻了教师的负担,但在教学、锻炼或训练中的个性化教学方案制订、运动技能精准分析、教学方法和手段的革新等深层次需求面前,AI设备提供的功能往往过于基础和表浅,未能充分发挥优势。同时,现有的AI技术和设备并不能创新性地直接改造翻转课堂、自主学习、协作学习等模式,而前文提到的诸多AI体育设备功能简单,无法满足教师的核心需求。出现这种现象,源于AI算法和底层逻辑的局限性^[32]。一方面,如果AI训练数据不足或者数据存在偏见,模型性能将会下降或者出现偏差,AI将无法全面理解并适应多样化的教学需求,限制了其在教学创新中的应用。另一方面,AI尚不能完全理解或模仿人类的高层次推理和深层次思考,在教育教学中难以进行真正意义上的创新和发明。即便AI给各行各业都带来了便利,也无法避免其目前存在的缺乏自主深度思考的弱点。教育工作者需要提升自身的数字素养、AI应用能力和创新能力,真正把AI当作工具,而不是代替人类的“大脑”。

2.5 教育者认知与人才培养观更新不及时

现代体育教学要求教育者拥有更加先进的理念、能力和人才培养观,体育教师数字素养滞后制约

了AI在体育领域应用的深度。在当前快速发展的社会环境中,教育诉求多元,人才培养周期更加紧密,能够良好适应社会的人,需要具备新思维,掌握应用新技术、新工具的能力^[33]。对教育者而言,具备体育教学知识和技能成为一项基本要求,更高层次的要求将是熟悉并能够灵活运用AI工具。教育数字化转型的变革,既可能提升教师的教学潜力,也对教师在专业技能、教育理念和信息素养方面发出了前所未有的挑战。AI的发展时间较为短暂,回顾当前AI“浅应用”的原因,既有教师自身知识储备欠缺和理念更新迟缓的问题,也有外部培训和支持不足的问题,而加强师资培训是当前缩小认知差距、提升技术能力和素养的主要方式之一。通过培训引导教育者更新理念,提升综合素养,是推动体育教学现代化、提高教学质量的关键一环,有利于教师深入理解AI技术的核心理念和应用场景,掌握其在体育教学中的实际操作方法。秉持“以体育人”理念,弘扬教育家精神,持续学习实践,教育者才能更好地将AI技术融入日常教学,为学生提供更加优质、高效的体育学习体验。

3 AI助推学校体育高质量发展的前景

AI技术在学校体育领域应用前景广阔,展现出巨大潜力和价值。融合AI的学校体育将会更加精准化、数据化和科学化,也将会促进学生综合素质的提高,推动教育迈向智慧化、个性化和高效化发展的新阶段。

3.1 AI标准化,引领学校体育全场景革新

在教育深度改革和数字化转型的时代发展背景下,AI标准化将重构学校体育生态,推动体育教学、训练、竞赛等场景智能化转型。传统教学依赖体育教师的现场指导和学生的模仿性练习,而AI技术的引入,无论对于学生的动作学习,还是运动负荷的把握,均提供了更为精准、迅捷、全面的反馈。近年来校园智慧运动器材使用规模扩增,既佐证了社会和教育学界对新技术的接纳认可,也是AI体育设备标准化发展经历的必然阶段。可以预见的是,在更加体系化的AI技术助力下,学校体育工作将更加智能化和个性化,实现“小班教学”“体育走班制”有了更强有力的技术支撑;远程指导与在线资源进一步打破时空限制,为更多不在现场的学生提供高质量的

体育指导和学习资源。围绕学生身心健康全面发展,体育课堂教学、运动锻炼竞赛、体质健康测试、体育社团游戏、体育家庭作业等各工作领域将迎来“全景式”变化,体育教育教学的智能化、技术化、专业化、高效化、多样化和娱乐化转型有了更加强劲的动力。

3.2 AI精细化,适应体育特性将更“聪明”

AI在学校教育领域的应用与计算机、交通等其他行业相比,技术运用程度相对较低,体育教育的身体实践特性,要求AI突破复杂动作识别与群体协作分析的技术瓶颈。体育以身体练习为主要手段,体育教学则会产生肢体运动、示范模仿、对抗躲闪、团队协作、保护帮助等行为,尤其武术、舞蹈等项目除了肢体动作的准确性,往往还需要呈现形意、形体之美,这是目前AI技术运用中难以企及的难度“天花板”。同时,体育活动的场所主要以体育场馆为主,需要更宽广的视野,以及更精确、更大型、更不易损坏的配套设备予以支撑。就现实而言,AI目前还没有达到可以深度满足学校体育需求的程度,前文所提“浅应用”的原因之一正在于此。但体育运动也是AI模仿人类肢体动作的良好范本与素材,近年来人形机器人运动能力的快速进化便是一个正面展示。随着技术的不断迭代,AI体育设备将逐渐实现更丰富、更准确、更深层的功能,懂得欣赏“运动之美”,AI交互也将会更加“聪明”。技术进步将推动设备从“功能堆砌”转向“深度适配”,逐步实现运动美学评价与智能交互升级。

3.3 AI规范化,融合教育教学行稳致远

教育培养了人才,也享受着科技进步带来的便利,AI将在法规约束下稳健融入教育体系,学校体育也不会是技术变革的“试验田”。AI技术的成熟和普及,使得各类智能设备在教育中的应用场景越来越多,智慧校园、智慧教室和智慧操场离教育工作者越来越远,社会对AI获取数据边界的讨论也愈发激烈,“隐私换方便”更是存在争议。由于基础教育对成长至关重要,关乎青少年综合素质培养和“立德树人”教育根本任务,既需要相关技术的应用稳定可靠,更需要法律法规提供坚强的支撑和保护。随着人们对AI理解的深入和相关法律的健全,从业者将会持续保持高度审慎负责的态度,避免因为AI技术的不成熟或不恰当,引发隐私风险或偏离正确

的教育理念,给青少年教育带来负面影响。AI在教育领域的应用是一个稳步增进的过程,既不会速度过快,也不会随意“创新”,未来的AI应如锦上添花般融入传统教育而不是替代传统教育。技术只是工具,教育的核心在于教师、学生和教学内容的温暖互动,技术工具性与教育人文性的平衡,将是AI规范化发展的关键。

3.4 AI工具化,助力培养面向未来的人才

未来是AI无处不在的时代,使用AI将成为人类的必修课,AI工具化将强化体育育人价值,助力培养创造力、协作力等面向未来的人才所需具备的核心素养。体育教育不仅关注身体锻炼和技能掌握,更重视通过体育活动发挥育人价值,培养学生的创造力、意志力、团队合作精神、问题解决能力以及情感表达与调控能力等,促进心理健康,帮助他们建立积极的生活态度和保持健康的心理状态。传统观念中的“体育”往往被视为“副科”或“辅助课程”,但随着经济、科技、文化的进步,社会将更加强调体育在培养未来人才中的重要作用。体育将与计算机科学、数据科学等结合,更高效、更智能、更全面地融入运动数据分析、智能装备研发等,或与心理学、社会学等学科结合,深入探讨体育活动与学生心理健康和社会行为的影响机制,甚至延伸至脑机接口等更加前沿的方向,为身体存在缺陷的人带来运动锻炼的可能。科技发展加速了社会对人才需求的转变,跨学科的融合必将有力推动学校体育在内容和形式上的创新改革,体育教育将从单一化的“技能传授”转向多元化的“全面发展”,成为未来社会中智慧人才培养的重要支点。

3.5 AI个性化,促进真正实现因材施教

AI赋能学校体育有望解决“大班教学”的诸多现实问题,破解班级授课制的同质化困境,真正实现个性培养和因材施教。使用AI生成的更加系统科学的学习计划和训练方案,将有效促进不同对象的技能学习与科学锻炼,更好地落实“以学生发展为中心”和“教会、勤练、常赛”的理念,可以更加全面地关照学生的学习需求和运动体验。AI的对话能力快速提升,预示着学生的需求、困惑和反馈都可以直接体现在个性化的学习策略和训练方案中。AI也将为体育教学带来前所未有的互动性,使具备前沿理念的体育教师能更精准及时地把握学生的学习

状态和情绪变化,满足其差异性需求,激发其运动兴趣,提升其学习动力。尤其对于运动功能不全、身体残疾或罹患疾病的学生,AI更可能成为一个指导锻炼的知心伙伴。从基础教育出发,利用数字技术的优势,不仅助力实现全民健身,同时渗透普及“全民健康”理念,为社会公众追求健康体魄提供切实可行的工具^[34]。随着AI个性化应用的不断深入,学校体育将更加智能化和人性化,AI技术与教育的深度融合,为学校体育带来一场革命,每个学生都能在体育学习中找到乐趣、获得个性化的成长,最终实现全面发展。

4 AI赋能学校体育数字化转型的实践路径

当前AI应用虽已渗透教学、训练、管理等场景,技术爆炸式的发展也吸引着教育工作者们进行改革创新,但技术适配不足、标准缺失、数据安全隐患及教学创新乏力等问题亟待破解。真正实现AI技术为学校体育高质量发展赋能,还需突破“浅应用”困境,构建系统性实践框架。基于物联网技术的发展趋势与教育的数字化转型需求,以多主体协同作为切入视角,研究认为政策协同、技术研发、数据治理、教学重构及生态共建等5个维度,是学校体育在未来实现精准化、个性化、科学化跨越式发展的具体实践方向。

4.1 构建标准体系,强化政策与产业协同

针对智能制造标准与功能评价体系不健全的问题,需建立多方联动的标准化框架。政府应牵头制定《学校体育智能设备分类与功能评价标准》等,明确硬件性能、算法透明度、数据接口等核心指标,推动教育部门、体育行业协会与头部企业联合成立“AI+体育标准化委员会”,定期发布技术白皮书和测试认证指南。如参考《国家智能制造标准体系建设指南》,将运动负荷监测设备的精度误差控制在 $\pm 5\%$ 以内,动作识别算法的泛化能力需通过多场景交叉验证^[35]。对于制造商,需摒弃“伪AI”概念,公开诸如传感器采样率、算力阈值等核心参数,并参与教育装备采购目录的资质审核。有条件的高校或企业设立专项基金用于校企联合研发,如开发基于云边协同的“AI体育教学一体机”,通过云端模型迭代与边缘端实时反馈,实现跨校数据互通与功能升级,避免低水平重复开发^[36]。

4.2 深化技术适配,推动场景化算法创新

为解决AI与体育特性适配不足的痛点,需构建“需求导向”的技术研发模式。开发者应联合一线体育教师、体育学专家等,成立三方合作的研发团队,针对教学训练场景设计专用算法。如在武术教学中,通过边缘计算设备实时捕捉学生动作轨迹,结合云端三维骨骼模型库进行形意对比,输出“力量—柔韧—节奏”多维评价报告^[37];在球类训练中,利用5G/6G+边缘节点实现毫秒级延迟的多人动作协同分析。随着物联网发展和国产AI大模型迅速崛起,探索“轻量化AI”解决方案,如可穿戴设备搭载本地化微型模型,仅将关键数据上传至云平台,既降低硬件成本,又保障复杂环境下的稳定性。制造商也需关注人机交互方式的变化,突破多模态融合技术,开发支持语音指令、手势交互的智能体育器材,如嵌入自然语言处理模块的跳绳计数器,可实时纠正学生动作并生成个性化训练日志。

4.3 完善数据治理,建立多元保护机制

数据安全与隐私保护需从法规和技术双路径突破。立法层面,教育部门应依据《网络数据安全管理条例》《教育部机关及直属事业单位教育数据管理办法》等文件,细化并明确体育健康数据的采集边界、存储权限和销毁周期,要求厂商通过“隐私保护设计(Privacy by Design)”认证^[38]。技术层面,采用“云—边—端”协同架构,心率、体脂率等敏感数据在边缘设备完成脱敏处理,仅向云端传输聚合后的特征值;利用联邦学习技术实现模型训练,避免原始数据集中泄露^[39]。如搭建区域体育健康云平台,通过边缘节点汇总各校加密编码的运动数据,在云端AI生成区域体质报告,学生可登录查看个人报告,保障个体隐私。伴随数据资产的发展,学校应设立数据治理专员,定期审核第三方服务商的合规性,并与学生监护人签署知情同意书,明确数据用途与共享范围。

4.4 聚焦教学内核,开发深度赋能工具

打破“表浅功能”局限的关键在于重构AI与教学设计的融合逻辑。教育科技企业联合教研团队开发“AI教学操作系统”,将技能分析、负荷监测、情感识别等功能深度嵌入教学全流程。如在篮球课上,AI设备可基于历史数据动态分组,为不同水平学生匹配差异化训练任务;在课后反馈环节,通过自然

语言生成技术,自动撰写包含动作改进建议的电子评语。同时,利用云计算构建“体育教学知识图谱”,整合体育、生物、物理等多学科数据,为教师提供跨课程智能备课支持,促进学科融合教育。鼓励学校试点“AI助教”模式,如在田径训练中,教练员通过AR眼镜接收云端推送的实时生物力学分析结果,同步调整训练方案,实现人机协同决策。

4.5 革新培养模式,构建能力共生生态

建立“分层进阶”的师资培训体系是改善教育者认知滞后情况的可行举措。教育行政部门可将数字素养或AI素养纳入考核培训,实施以“智慧体育教学能力提升”为主题的计划,设置基础班、进阶班和专家班,分别对应AI工具操作、数据解读与教学优化,以及联合开发与课程设计等培训内容;或在教师教学技能竞赛中加入AI素养的相关指标,激励体育教师主动应用AI工具。校企合作方面,支持体育类高等院校与科技企业共建“智能体育教育创新中心”,孵化“双师型”人才。如北京体育大学、武汉体育学院等已开设智能体育工程等相关专业,与校外企业合作培养既懂运动训练又精通算法调参的复合型体育人才。此外,依托AI技术完善全国性的、开源性的“体育教学案例库”,鼓励教师上传实践方案并开放同行评议,形成“实践—反馈—迭代”的协同创新网络。

4 结语

AI赋能学校体育工作,是新质生产力为学校体育高质量发展和数字化转型带来的重要机遇。由于教育领域新技术应用的滞后性,当前AI在学校体育领域应用的深度与广度都还远远不够,科技与学校体育融合发展仍有很长一段路要走。这既有AI设备功能尚难以适配体育教育特殊性的客观原因,也有学校体育界自身努力不足的主观因素,但新技术带来的全新教学体验,必然引发学校体育从理念到内容的变革。现实境况要求学校体育工作者们更加关注以AI为代表的新技术的发展,把握新质生产力给学校体育带来的机会,通过多方协同、技术创新、数据治理、教学融合及人才培养等路径,主动学习并热情地接纳新技术、新变革,不但要在现有技术水平上积极创新应用,更应与科学技术界同仁一道,完善AI功能,开发相关产品,最大限度地利用新技术推

动学校体育的高质量发展。

参考文献:

- [1] 陈斌,周永利,黄建团,等.新发展阶段中小学体育高质量发展的内涵、困境与纾解[J].广州体育学院学报,2024,44(1):1-12.
- [2] 江礼磊,黄谦,侯宇洋,等.数智技术赋能学校体育现代化的作用机理、应用场域与实践路径[J].体育学研究,2023,37(4):67-78.
- [3] 赵刚,席翼.突破、展望与隐忧:AI技术介入学校体育的思考[J].天津体育学院学报,2023,38(3):283-288.
- [4] 杨伊,任杰.我国中小学体育课程改革70年——兼论人工智能对体育教育的影响[J].体育科学,2020,40(6):32-37.
- [5] 王国亮,宋丹彤,王芳,等.我国智能体育教育的实践困境与纾解路径[J].西安体育学院学报,2024,41(4):544-552.
- [6] 赵刚,席翼.突破、展望与隐忧:AI技术介入学校体育的思考[J].天津体育学院学报,2023,38(3):283-288.
- [7] 布特,苏立德,郑澜.体育新质生产力的内涵特征、价值与形成路径研究[J].北京体育大学学报,2024,47(3):1-11.
- [8] 杨凤英,崔晓嵩,王文龙,等.新质生产力驱动体育产业高质量发展的逻辑与路径[J].体育学刊,2024,31(2):1-6.
- [9] 张钹,朱军,苏航.迈向第三代人工智能[J].中国科学:信息科学,2020,50(9):1281-1302.
- [10] 李元博.人工智能在体育教学系统中的设计与实践[J].机械设计,2021,38(6):165-166.
- [11] 上海教育.AI体育课,体验感如何?孩子的跳绳节奏被精准掌握[EB/OL].(2024-05-03)[2024-05-20].https://mp.weixin.qq.com/s/MxPFEWgFPWH18bzcOVVDg.
- [12] 建平临港小学.AI赋能校园体育打造运动新风尚[EB/OL].(2024-04-28)[2024-05-20].https://mp.weixin.qq.com/s/sxIJEM79kP4HEMEQ3GZNsw.
- [13] 中国教育网络.拥抱数字化时代:北京大学数字体育战略布局[EB/OL].(2024-04-12)[2024-05-20].https://www.edu.cn/xxh/xy/xytp/202404/t20240415_2598680.shtml.
- [14] 北京大学前沿计算研究中心.王亦洲课题组:人工智能辅助体育教学(AIPE)[EB/OL].(2020-12-30)[2024-05-20].https://cfcs.pku.edu.cn/news/239814.htm.
- [15] 上观新闻.上海师大康城实验学校:AI让体育课更聪明,让学生爱上运动[EB/OL].(2022-10-13)[2024-05-20].https://sghexport.shobserver.com/html/baijiahao/2022/10/13/879179.html.
- [16] 中国日报网.科技赋能智慧体育,AI助力智慧校园——濮阳县第二中学智慧体育应用实践[EB/OL].(2023-10-16)[2024-05-20].https://caijing.chinadaily.com.cn/a/202310/16/WS652cddf9a310d5acd876a200.html.
- [17] 袁圣敏,吴健.智慧体育:为学校体育发展赋能[N].中国教育报,2022-12-20(09).
- [18] 潮新闻客户端.这场高科技大会上,AI加持的体育课原来还能这样上[EB/OL].(2024-04-18)[2024-05-20].https://baijiahao.baidu.com/s?id=179666630229406363&wfr=spider&for=pc.
- [19] 江苏教育.这个魔镜有魔力——南京市科利华中学AI体育个性化教学应用[EB/OL].(2023-07-05)[2024-05-20].https://mp.weixin.qq.com/s/UxjP0o2kgPCFUFU3E2-izA.
- [20] 中国体育报.深圳福田区AI赋能体育课堂[EB/OL].(2020-06-18)[2024-05-20].https://www.sport.gov.cn/n20001280/n20745751/n20767239/c21470865/content.html.
- [21] 冯敏.体育课堂教学中如何监控和调控学生的运动负荷[J].中国学校体育,2016(10):20-22.
- [22] 于丽,查萍,马立军,等.学校体育改革新形势下“体育课外作业”理论与实践问题探讨——兼论“简单、有趣、有效的体育课外作业”[J].体育学刊,2023,30(4):112-117.
- [23] 钱来,邹玉玲.论“鹰眼”对网球运动发展的影响[J].广州体育学院学报,2007(3):100-102.
- [24] 中国电子报.AI+体育“化反”:又是一场高技术革命[EB/OL].(2021-08-24)[2024-05-20].https://new.qq.com/rain/a/20210824A0C3Q5.
- [25] 徐伟康.体育裁判人工智能化的正当性困境与应对[J].体育科学,2022,42(11):90-97.
- [26] 管华.智能时代的教育立法前瞻[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2022,51(4):103-117.
- [27] 张鑫淼,朱青,蔡玉军,等.人工智能赋能体育教育测评的应用场景、风险隐忧与纾解方略[J].体育学研究,2024,38(3):38-49.
- [28] 任友群,万昆,冯仰存.促进人工智能教育的可持续发展——联合国《教育中的人工智能:可持续发展的挑战和机遇》解读与启示[J].现代远程教育研究,2019,31(5):3-10.
- [29] 工业和信息化部.公开征求对《国家智能制造标准体系建设指南(2024)》(征求意见稿)的意见[EB/OL].(2024-12-02)[2024-12-25].https://wap.miit.gov.cn/gzcy/yjzj/art/2024/art_c09a7b217a2d4b7ea0641d23b332bbae.html.
- [30] 崔雍浩,商聪,陈懿奇,等.人工智能综述:AI的发展[J].无线电通信技术,2019,45(3):225-231.
- [31] 毕文轩.生成式人工智能的风险规制困境及其化解:以ChatGPT的规制为视角[J].比较法研究,2023(3):155-172.
- [32] FELIN T, HOLWEG M. Theory is all you need: AI, human cognition, and decision making[J]. Strategy Science, 2024, 9(4):346-371.
- [33] 钟秉林,袁振国,孙杰远,等.教育数字化背景下的未来教育与基础教育学科建设(下)[J].基础教育,2022,19(4):39-67.
- [34] 郑波,梁勤超,唐佳懿,等.数字赋能全民健身与全民健康深度融合的逻辑机理、关键问题与实践进路[J].体育学研究,2024,38(4):53-62.
- [35] 罗会兰,童康,孔繁胜.基于深度学习的视频中人体动作识别进展综述[J].电子学报,2019,47(5):1162-1173.
- [36] 陈玉平,刘波,林伟伟,等.云边协同综述[J].计算机科学,2021,48(3):259-268.
- [37] 邱丕相.武术套路运动的美学特征与艺术性[J].上海体育学院学报,2004(2):39-43.
- [38] HUSTINX P. Privacy by design: Delivering the promises[J]. Identity in the Information Society, 2010, 3(2):253-255.

[39] 刘艺璇,陈红,刘宇涵,等.联邦学习中的隐私保护技术[J].
软件学报,2022,33(3): 1057-1092.

作者贡献声明:

张秀丽:提出论文选题,拟定论文框架,论文审核,

监督资助;姚思齐:论文撰写,数据分析;周阳:论文撰写,论文复核;霍傲钵:数据分析;张磊:论文撰写,数据审核,论文修改,项目资助;毛振明:拟定框架,论文审核,质量控制。

Application Scenarios and Key Technological Issues of Artificial Intelligence Promoting the Digital Transformation of School Sports

ZHANG Xiuli, YAO Siqu, ZHOU Yang, HUO Aobo, ZHANG Lei, MAO Zhenming

[School of Physical Education(main campus), Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China]

Abstract: Artificial Intelligence (AI) has precipitated a transformation in education, ranging from form to content. At present, within the realm of school physical education, AI applications are characterized by limited functionality, superficial technological application, and a narrow scope, termed as “shallow application.” This is primarily manifested in seven areas: skill acquisition, interest enhancement, physical fitness assessment, exercise load evaluation, exercise management, facility management, and competition adjudication. AI possesses the foundational elements necessary to promote the development of school sports and the digital transformation of education. However, there are limitations in standards, functionality, regulation, supply and demand, and conceptual understanding. Research suggests that as the functionality of equipment becomes more diverse and complete, AI will become more aligned with the characteristics of sports, sparking innovation in school sports scenarios. The application is steadily increasing through cautious exploration, which is conducive to achieving differentiated instruction and targeted physical education, and significantly promoting the advancement of the high-quality development of talent cultivation and school sports in the future. This study incorporates cutting-edge technological concepts such as AI-integrated cloud-edge collaboration and proposes specific pathways and practical cases for multi-party collaboration among governments, enterprises, schools, and teachers, while focusing on the challenges and prospects of contemporary educational development.

Key words: artificial intelligence, school physical education, physical health, new quality productive forces; educational digitalization