

交互式 AI 介入下的幼儿园体育空间模型构建研究

王星辉

大庆师范学院, 黑龙江大庆, 163000;

摘要: 针对当前幼儿园体育活动中存在的场地空间受限、运动形式单一及幼儿参与动机不强等现实困境, 本文立足于“智慧教育”与“游戏体育”融合发展的视角, 探讨交互式 AI 技术在幼儿园体育场域的应用价值。文章通过构建一套虚实融合的交互式 AI 幼儿园体育空间模型, 从感知敏捷化、决策智能化与反馈即时化三个维度阐述了其逻辑架构。研究提出, 通过 AI 驱动的情境化叙事、社交化竞技及智能化风险预警, 能够有效重构趣味体育场景。实践证明, 该模型不仅能显著实现幼儿从“被动参与”向“主动探索”的行为表现跃迁, 提升其沉浸式运动的情感体验, 更推动了教师教学范式从“经验驱动”向“数据导航”的深刻变革。本研究为学前教育数字化转型背景下, 幼儿园体育活动的减负提质与科学干预提供了理论参考与实践路径。

关键词: 交互式 AI; 幼儿园体育; 空间模型; 虚实融合; 具身交互

DOI: 10.69979/3029-2735.26.03.003

1 幼儿园体育活动现状与 AI 技术契机

1.1 场地资源受限与运动动机不足的现实矛盾

当前, 我国幼儿园体育活动正面临“空间局限”与“兴趣缺失”的双重挑战。随着城镇化进程加快, 许多城市中心区的幼儿园活动场地面积难以达到《幼儿园建设标准》的相关要求, 导致幼儿园中大肌肉群锻炼活动明显受限。

《中共中央国务院关于全面加强和改进新时代学校体育工作的意见》强调, 体育教学应“教会、勤练、常赛”^[1], 但由于场地匮乏和活动趣味性不足, 幼儿在园内的有效运动负荷往往难以达标。并且相关研究发现, 传统的重复性动作训练(如单一的列队跑步或机械操练)难以激发幼儿的内在运动动机, 进一步导致幼儿园体育活动“高耗低效”。这种现实矛盾亟需一种打破物理空间壁垒、增强情感沉浸的新型体育形态来化解。

1.2 交互式 AI 对“游戏体育”场域的重构价值

随着科技的不断发展, 人工智能技术的介入为“游戏体育”注入了新的生命力。交互式 AI 不再是冰冷的电子屏幕, 而是通过计算机视觉与多模态交互技术, 将物理空间转化为“灵动空间”。

根据《“十四五”体育发展规划》, 国家支持利用大数据、人工智能等技术开发智慧健身场景^[2]。交互式 AI 对场域的重构主要体现在两个维度: 一是认知重构,

利用具身认知理论, 让幼儿在与虚拟环境的互动中实现身体协调与认知发展的同步; 二是娱乐重构, 将竞技游戏、即时反馈与视听特效融合, 使体育活动呈现出高度的“游戏化”特征。这种技术介入不仅丰富了体育活动的表现形式, 更实现了运动过程的数字化监测, 为科学化育人提供了可能。

1.3 探索虚实结合的智慧体育空间构建路径

面对数字化转型的必然趋势, 学前教育领域亟需从理论与实践层面探索“AI+体育与健康”的具体落地模型。为此, 教育部关于《国家教育数字化战略行动》中明确提出要构建“智能学习环境”^[3]。

因此, 本研究的诉求在于: 如何利用交互式 AI 技术, 在有限的物理场域内构建一个“虚实结合、灵敏交互、科学评价”的智慧体育空间。这不仅是为了解决幼儿园体育活动场地不足的问题, 更是为了通过 AI 技术的“娱乐属性”提升幼儿的心理韧性与同伴交往能力, 探索出一套符合学前教育规律的智慧体育教学范式, 为游戏教学视野下的幼儿园体育改革提供实践样本。

2 交互式 AI 体育空间模型的框架搭建

本研究中交互式 AI 体育空间并非硬件的简单堆砌, 而是一个集数据采集、逻辑分析与情境反馈于一体的智能生态系统。该模型遵循“输入—处理—输出”的经典逻辑, 构建起三层递进的框架体系。如图 1 所示:

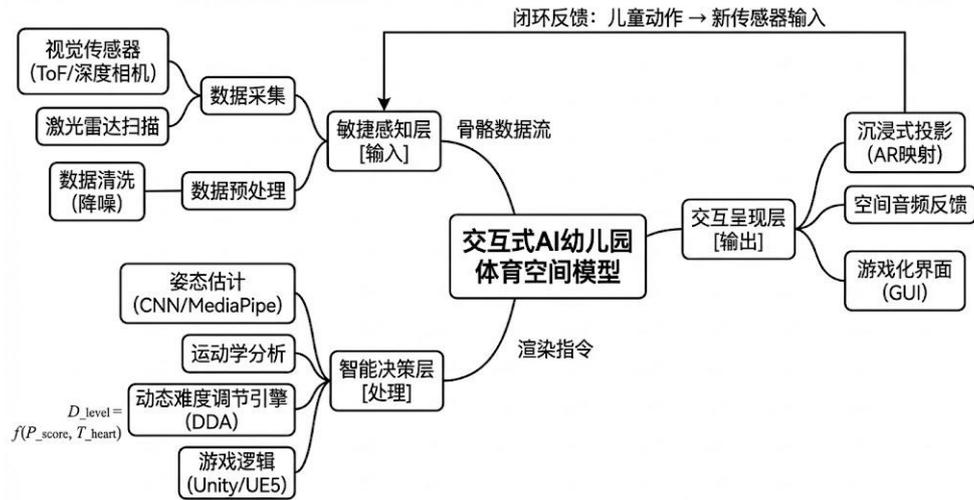


图1 交互式AI幼儿园体育空间逻辑框架图

2.1 基于非接触式设备的运动数据采集层

感知层是智慧体育空间的“触角”，其核心任务是在不干扰幼儿自然运动的前提下，实现高精度的数据抓取。具体分为以下两部分：

2.1.1 非接触式采集

区别于成人体育中常用的穿戴式设备，本模型采用基于计算机视觉的非接触式采集方式。利用深度相机与毫米波雷达技术，实时获取幼儿的骨骼关键点、运动轨迹及速度^[4]。

2.1.2 多模态数据整合

本研究中的系统不仅记录位移数据，还通过环境传感器监测环境温度、湿度及幼儿的声频特征，为后续的科学运动负荷评估提供底层支撑。这种敏捷化的感知方式，保障了幼儿在“娱乐体育”过程中的安全感与身体自由度。

2.2 适配幼儿身心发展的算法逻辑处理层

处理层是模型的“大脑”，负责将原始数据转化为具有教育意义的指令。具体分为以下两部分：

2.2.1 动作模版匹配

算法层内置了符合《3-6岁儿童学习与发展指南》要求的标准动作常模。利用卷积神经网络对幼儿的走、跑、跳、钻、爬等基本动作进行实时比对与规范性诊断。

2.2.2 动态难度平衡：

针对幼儿个体差异，模型引入了自适应调节算法。当系统监测到幼儿完成动作的准确率过高或心率处于低负荷区时，会自动触发“游戏进阶”指令；反之，则降低难度或切换为舒缓模式。这种“智能纠偏”与“动

态激励”的结合，是实现精准化教学的关键^[5]。

2.3 强化具身沉浸体验的多维交互呈现层

呈现层是实现“游戏”与“体育”深度融合的终端，直接决定了幼儿的具身参与质量。

2.3.1 虚实融合交互

系统采用大尺寸地面投影或交互式LED屏，将物理地面转化为虚拟森林、冰原或星际等情境。幼儿的肢体动作实时映射为虚拟场景中的交互行为，如“踩踏光点”触发“花朵绽放”^[6]。

2.3.2 多感官即时反馈

交互式AI系统根据运动效果给予视、听、触等多维反馈。这种即时性的强化机制符合幼儿“直觉行动思维”的特点，能有效拉长幼儿的运动专注时间，显著提升其在园内的运动愉悦度。

3 AI模型驱动下的趣味体育场景创设

3.1 虚拟情境重塑动作练习的趣味性

幼儿园中传统体育动作练习往往陷入“枯燥重复”的机械化陷阱，而交互式AI模型通过数字技术构建的沉浸式叙事空间，实现了从“动作训练”向“角色体验”的本质转变。

依托交互投影与AR技术，系统能够瞬间将物理场地转化为虚拟的“星际迷航”或“森林越障”场景。幼儿不再是机械地练习“钻、爬、跳”，而是作为场景中的“探险家”去躲避虚拟陨石或跨越数字河流。这种叙事驱动模式符合幼儿“直觉行动思维”特点，使身体活动在虚拟动机的牵引下自发开展。

在活动中 AI 模型能根据叙事进度动态调整画面反馈,幼儿的每一次肢体位移都能在虚拟世界中获得即时反馈。这种强烈的具身沉浸感能显著提升幼儿的动作练习密度,使枯燥的专项素质训练在游戏化的叙事包裹下实现自然泛化。

3.2 智慧竞技引导同伴合作的交互性

体育活动的本质不仅在于体能锻炼,更在于社会性发展。AI 模型通过构建“智慧竞技场”,为幼儿创设了超越物理限制的社交交互平台。

AI 空间支持多点追踪与多人并行交互,设计了如“双人合力开启宝箱”或“小组接力灭火”等智慧竞技场景。系统实时分析多名幼儿的动作步调,当小组动作同步率达标时给予额外奖励。这种基于数据的即时评价,将竞争与合作转化为可视化的数字积分,有效激发了幼儿的团队意识。

在智慧竞技中, AI 还充当了“中立裁判”的角色。这种数字化介入能够降低传统体育中教师过度干预带来的社交压力,让幼儿在与 AI 环境及同伴的互动中,自发学习规则、分工与协商,从而实现在娱乐中提升社会化交往水平。

3.3 实时监控保障体育活动过程的安全性的

安全性是幼儿园体育开展的底线。AI 模型通过“数字哨兵”功能,将事后救助转化为事前预防与事中干预。

交互式 AI 首先能实现姿态偏差的实时纠偏。系统中的感知层通过骨骼关键点算法,实时监测幼儿运动姿态。当系统识别到幼儿在落地动作中膝盖内扣、重心过偏或钻爬姿势异常可能导致损伤时,会立即通过语音警告或红色视觉特效进行纠偏提示,防范运动伤害于未然。其次能实现生理负荷的智能监控。结合 AI 视觉分析中的心率估算与运动强度算法,系统能够实时判定幼儿的疲劳等级。一旦监测到个别幼儿出现过载迹象(如面部泛红时长、运动步频骤降), AI 会自动在教师端推送预警,并动态降低该幼儿所在区域的游戏难度或诱导其进入“休息区”。这种精准化监控补齐了人工观察在多样本实时监控中的盲区,确保了体育活动在“娱乐”与“安全”之间的科学平衡。

4 交互式 AI 模型应用的成效转化分析

4.1 从被动参与到主动探索的运动表现跃迁

本研究经过幼儿园实践尝试发现交互式 AI 模型的

应用显著改善了幼儿的运动参与品质。在传统模式下,幼儿的运动行为多源于教师的指令驱动;而在 AI 虚实融合场景中,幼儿展现出极强的主动性。

首先体现在运动密度与生理负荷的上。相关数据监测显示,在 AI 情境中,幼儿的平均心率及有效运动时间显著高于常规体育活动。由于虚拟关卡的激励机制,幼儿在不自觉中完成了高频率的跨跳、侧钻等动作。

其次幼儿的动作精准度与协调性的隐性提升。借由即时反馈机制,幼儿能够根据视觉特效的变化自主修正动作偏差,这种“自我纠错”过程加速了动作技能的内化。

4.2 从单一训练到沉浸享受的情绪体验升级

AI 技术的“娱乐”本质通过为体育活动赋予深刻的“游戏精神”,有效化解了高强度体能训练易带来的疲劳感与枯燥感,使体育锻炼从单一的身体磨炼转化为愉悦的心理享受。这种情感维度的重塑主要体现在以下两个方面:

一方面, AI 交互诱发了深层的“心流体验”。根据心理学家米哈里的心流理论,当运动挑战的难度通过 AI 算法与幼儿的实际技能水平实现动态匹配时,幼儿便会进入一种深度沉浸、物我两忘的情绪状态。在这种状态下,幼儿不仅能保持持久的运动专注力,更能在高强度活动中获得极大的心理成就感。

另一方面,智慧化的评价环境增强了幼儿的自信心与社会适应性。在 AI 驱动的智慧竞技中,客观、即时的数字反馈体系有效降低了幼儿对“失败”的负面焦虑。AI 营造的非审判式交互环境,让幼儿在与数字情境的反复博弈中不断积累成功经验,从而显著提升了个体的自我效能感,为其社会化人格的健康发展奠定了坚实基础。

4.3 从经验驱动到数据导航的教学范式变革

对于幼儿园一线教师而言,该模型的应用不仅是技术层面的革新,更是教学职能从“繁琐记录”向“精准引导”的一次深刻解放。这种职能转型的核心价值主要体现在以下两个方面:

首先,实现了评价体系的客观化。依托 AI 系统自动生成的“幼儿运动发展画像”,教师能够获取全量、实时的运动数据,这彻底取代了过去依赖主观印象且碎片化的手工记录。这种基于数字底座的评估模式,为教

师实施个别化教学提供了扎实的数据支撑,使其能够更敏锐地捕捉每位幼儿的动作发育特征与潜能。

其次,促成了资源利用的最大化。该模型凭借“虚实融合”的技术特性,有效打破了物理场地的物理边界。在这一模式下,即便是在园所内的“微型运动空间”里,教师也能通过 AI 情境的切换,从容开展原本受空间限制的复杂体育教学任务,极大地提升了场地效能与教学容量。

这两方面的融合应用,让教师得以从低效的行政观察中抽离,将更多精力投入到对幼儿运动行为的专业观察与科学引导中,真正实现了教学效能的提质增效。

5 结语

本研究构建的“感知—决策—反馈”交互式 AI 体育空间模型,以技术集成推动了幼儿园体育教育场域的深度重塑,有效破解了传统教学中场地受限、动机缺失及安全监控滞后等现实顽疾,真正实现了幼儿“强体”与“育心”的协同发展。为进一步推动该模型的落地应用,幼儿园应遵循“分级部署、因地制宜”的原则,灵活构建从全沉浸式到便携式的智慧体育空间;同时,高校与幼教机构需协同发力,着力提升教师从单纯的系统操作向数据分析转型的数字素养,使其具备依据 AI 反馈进行二次教学设计与精准干预的“技术—教育”统合能力,从而最终实现智能技术与学前体育教育的深度共融。

参考文献

- [1] 中共中央办公厅,国务院办公厅. 中共中央国务院关于全面加强和改进新时代学校体育工作的意见[EB/OL]. (2020-10-15) [2026-01-11]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-10/16/content_5551032.htm.
- [2] 国家体育总局. 十四五体育发展规划[Z]. 体发(2021)2号,2021-10-08.
- [3] 教育部. 国家教育数字化战略行动[Z]. 教育强国建设规划纲要(2024—2035年). 北京:人民出版社,2024.
- [4] 刘信,任亚伟. 计算机视觉在体育领域的人体动作识别[C]. 第十三届全国体育科学大会:[出版者不详], 2023:650-651.
- [5] 刘波,王文龙. 体育教育领域人工智能热的多维审视: 限度表征、学理渊源与消解策略[J]. 上海体育大学学报,2025,49(12):13-23.
- [6] 徐玲琴. 交互智能游戏让幼儿爱上学习[J]. 教育,2018(06):66-67.

作者简介:王星辉,硕士研究生,大庆师范学院教师教育学院学前教育专业专任教师,研究方向:学前教育课程与教学。