

融合智能穿戴数据的智慧体育课堂构建研究

张国猛,叶娜

(常州机电职业技术学院,江苏常州 213100)

[摘要]随着物联网、大数据及人工智能技术的发展,智能穿戴设备逐渐由最初的消费级产品延伸至各个行业,并广泛渗透到教育领域中来,给体育课堂带来了强大冲击与变革。随着智慧体育课堂的建设,如何有效利用智能穿戴设备数据服务于课堂教学工作,成为教师必须面对与解决的一个新问题。本文旨在寻求一种科学合理的方案,以更好地发挥智慧体育课堂的作用,进一步实现体育课堂的信息化与智能化。文中首先对传统体育课堂教学痛点和智慧体育课堂内涵进行了具体论述,并在此基础上对智能穿戴数据进行了分类,阐述其价值以及在体育教学中的具体应用。此外,围绕智能穿戴数据的应用构建了一个包含“感知层、网络层、平台层、应用层”的智慧体育课堂模型,据此模型探讨其实施路径,指出当前所面临的挑战及相应的对策建议,以期为新时期体育教育的创新与发展提供理论参考和实践指引。

[关键词]智能穿戴设备;智慧体育;数据驱动;个性化教学;课堂构建

[中图分类号] G434; TP393.4; G807.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-711X(2025)23-0168-03

doi: 10.3969/j.issn.2096-711X.2025.23.056

[本刊网址] <http://www.hbxb.net>

体育是锻炼学生身体素质、完善健全人格和磨砺坚强意志的优质载体。不过传统体育课堂仍存在较多局限,具体体现如下:一是教学评价单一化,教师全凭经验进行简单评判,缺乏精确、客观、量化的数据支撑,评价不免带有较大主观性和随意性;二是教学方式一刀切,对每个学生的身体素质如心率区、体能等未做及时了解,均按一般水平设计,难免导致某些有特殊天赋或身体缺陷的学生得不到因人而异的锻炼,消磨其体育学习积极性,达不到理想的教学效果;三是安全监管有迟滞,学生容易出现突发性意外情况无法及时预警,往往事发后再处理,存在一定的隐患;四是学生学习积极性不高,传统的“命令一服从”式教学模式和枯燥的重复练习,难以激发学生的内在动机和持续参与的热情。

近年来,“智慧课堂”理念被广泛应用于文化课教学当中,但体育课的智能化并未同步跟上。“智慧体育课堂”是对智慧教育理念应用于体育学科的具体尝试,它以现代信息技术为基础,通过对教学环境、教学过程和评价方法等的构建来达到体育教学精准化、个性化与高效化的目标。

智能穿戴设备可实现对学生生理参数、运动指标、姿态数据等的无感、连续和准确采集。大数据驱动的智慧体育课堂离不开基于各种智能穿戴设备的数据支撑,探索如何整合上述各类多维动态数据,并将其应用到建立基于大数据驱动的教学过程中去。这是当下解决传统体育教学存在问题的有效办法,更是完成体育教育教学深层次改革的重要手段之一。

一、智能穿戴数据的类型及其教学价值

(一)主要数据类型

1. 生理数据

生理数据包括心率、最大摄氧量算值、心率变异性、血氧饱和度、体表温度及皮电反应等各项指标。其中任何一个或某些组合数据,都能客观反映出运动负荷大小、运动疲劳程度及心血管系统状况。同时,根据心率变化来推测学生自主神经系统的平衡状态及身体自我恢复能力,进而为学生合理安排训练与恢复周期提供可靠的客观数据依据。此外,利用

体温传感器和环境传感器,还可以获得学生的热负荷状态信息,防止学生运动中暑或低体温等情况的发生。

2. 运动学数据

运动学数据包括速度、加速度、距离、步频、步幅、高度、运动轨迹、关节运动范围等这些量化的指标,主要用于评估学生的外部运动表现及空间移动特征,在一些团体项目运动如足球、篮球中还可应用于对学生策略、战术制定的技术分析。比如,通过追踪学生在地面中的移动热区,教师可以评估其站位合理性、跑动效率与团队协作能力;而对于耐力项目的判断中,除采用心率、速度等检测外,也可以通过学生的加速度来判定学生的跑步经济性,进而让学生有针对性地调整自己的步态等。

3. 姿态与技术数据

姿态与技术数据主要是利用带有IMU装置的设备或专门的传感器,如智能足球、智能跳绳、智能跑鞋、运动捕捉衣等进行数据采集。其能以较高的频率捕捉到人体动作的角度、关节角度、发力顺序、身体的左右对称性、稳定性等一系列参数指标,从而对人体技术动作进行精确的拆解。例如:对于跳远性动作,在起跳时利用传感器来获取膝关节的弯曲角度以及腾空轨迹,可以判断其动作的合理与否;在投掷运动中,传感器可以获取躯干的旋转速度以及出手角度,从而为学生提供改进发力链条的依据。

(二)数据的教学价值

1. 实现精准化负荷监控与周期化训练安排

教师可随时监测每个学生的实际身体应答情况,并在满足预先设置的负荷区间,例如靶心率区的基础上对其负荷进行个性化调控。当监测结果表明某学生体态出现长期不良后,该生可在恢复的情况下继续练习或接受休息;若长时间没有出现明显的改善,还可以建议教师对其相应的运动训练方法及强度进行调整。长此以往,在大量的数据积累中可以为训练周期性的制定提供参照依据。

2. 支撑个性化教学指导与动态分组

借助大数据技术对每个学生的心肺耐力情况、各技术项

收稿日期:2025-9-23

基金项目:本文系2022年江苏省高校哲学社会科学一般项目“基于智能穿戴的青少年运动猝死预防体系研究”(项目编号:2022SJYB1410);2021年江苏省“青蓝工程”优秀青年教师资助项目“省教育厅关于公布2021年江苏高校‘青蓝工程’培养对象的通知”(项目编号:苏教师函[2021]11号)。

作者简介:张国猛(1985—),男,河南南阳人,讲师,博士研究生,研究方向:体育教育训练学。

目的掌握情况以及未来的发展潜能进行精准刻画。比如,对于心肺耐力较差的学生,可以选择有针对性地推送有氧基础训练项目;而对于力量爆发力较强的学生,则为其提供更多的增强式训练内容。同样,在团体类体育项目当中,根据学生个体之间的移动路径、配合习惯,实时进行人数的动态分组,进而提升班级之间、个人之间的对抗性以及对抗的公平性。

3. 赋能技术动作标准化与自动化诊断

通过姿态捕捉装置获得学生的动作数据,再将其和理想的技术模型相对比,自动生成评估报告。例如在游泳时,教师可以通过传感器获取学生的转体动作、打腿次数和划水路线来确定浪费能量的地方;在乒乓球中,教师可以分析学生挥拍动作数据得到其击球的旋转和速度等效果。此种“即练即评”的反馈手段,可大大缩减技术的学习试错时间。

4. 构建多层次安全预警与健康管理体

系统设置多重安全阈值,如最高心率值、体温、疲劳指数等值上限,一旦监测到数据超过阈值,即刻发送提醒信号至教师终端和学生设备上,以此来保障学生安全,尽量避免运动猝死、中暑等情况的发生。而且,长期的数据反馈还可以用来评价学生的体质健康水平发展情况,并对学生未来可能会出现心律不齐、运动功能不良等问题进行提前预警,提前向学生及其家长或校医推送提示与建议,在此方面做到理想化的闭合式管理。

5. 激发学生参与动机与自我管理能

借助游戏化元素、可视化数据看板以及社交互动功能,教师可将学生个体运动过程变得更有乐趣、更具目标,他们不再仅仅需要得到教师的评价,而是能看到自身的付出与成果,并且能够用数据直观呈现出来,在提升自我运动能力的同时,还能进一步提高自我管理和历练,让学生主动去养成体育锻炼的好习惯。

二、融合智能穿戴数据的智慧体育课堂模型构建

基于以上分析,本文构建了一个以数据流动为核心的智慧体育课堂四层架构模型,该模型包括感知层、网络层、平台层和应用层,并将教学过程数字化、服务化和智能化,具体结构分析如下:

(一) 感知层

对于整个系统来说,感知层主要用来采集各种多模态数据。比如,学生戴的心率臂带、智能手环以及各个运动传感器等,旨在收集他们的生理信息、运动信息和姿态信息;教师用的智能终端,诸如平板或者手表则用来接收系统发送的预警信息,并发布指令、记录课堂事件。此外,教师还可以通过其他环境感知设备,比如温度、湿度、紫外线以及空气质量这些传感器,让学生具有更精准的运动环境背景。除此之外,固定的一些设备,例如智能摄像头、物联网球类、智能跳绳等也能够进一步扩大技术动作的捕获维度。

(二) 网络层

网络层是数据传输的管道,利用5G/Wi-Fi6/蓝牙5.0等先进技术,可以快速可靠地实现海量数据的传输,并达到高带宽、低延时、稳定性好的特点。对如高清视频的动作分析、多客户端设备的协同等工作来说,如果利用5G大带宽、边缘计算的优势,可将一些对网速有要求设备的数据进行本地化实时处理和反馈,这样既可以保证系统的响应速度,又能保障用户的数据安全。

(三) 平台层

平台层是智慧体育课堂的“数据大脑与决策中心”,基于云计算、人工智能与大数据技术,实现数据的聚合、清理、存储与智能分析。其主要功能包括:利用机器学习算法构建学生的运动画像,帮助教师识别模式与异常;通过时间序列分析预测学生的运动表现与疲劳风险;基于知识图谱与专家规则库,为不同学生生成个性化的运动训练方案;提供协同过

滤机制,推荐适合学生的运动训练内容与合作伙伴;支持数据可视化中间件,为教师生成可灵活配置的报表和视图。

(四) 应用层

应用层直接面向用户,为教师、学生、家长以及管理者提供终端应用。例如,教师可使用课堂指挥大屏实施分组教学、风险监控和实时反馈;学生可通过移动App查看个人数据、接受训练任务、参与挑战项目;家长在小程序中可获取孩子的体质报告与运动建议;管理者则依托管理后台评估教学效果、分配设备与资源。应用层强调用户体验与业务闭环,是数据价值最终落地的界面。

三、智慧体育课堂的实施路径与应用场景

(一) 数据驱动的教学过程重构

1. 课前学情精准诊断与备课

教师可通过平台查询学生以往的数据报告,即上一堂课的平均负荷、恢复情况以及技术动作难点等方面信息,据此掌握学生的整体情况以及个体差异。同时,在上课前运用系统对学生过去的学习情况进行智能分析,教师可根据结果推荐相关的教学内容、分组及强度目标。如对恢复较慢的学生,可下调当日的训练量;而对技术进步快的学生,则为他们设置一些更有难度的作业等,从而真正做到“因材施教”和“以学定教”。

2. 课中实时监控与个性化干预

(1) 全局监控与安全预警

通过教师终端可以看到班级每个学生的心率分布曲线、活动热图和异常告警信息。如果有心率持续过高或心率处于静态下的学生,都可以利用教师的人脸权限进行一键提醒或语音呼叫,也可以通过UWB定位技术,精准快速定位该生位置并快速做出有效干预。

(2) 技能教学与即时反馈

在技术教学环节中,教师可以通过智能设备给出即时的动作反馈。比如,在排球垫球训练中,学生全程佩戴传感器,系统可实时反馈其击球力量、手臂角度和身体重心等信息;而教师则可利用耳机或终端屏幕提示学生作出相应改正。此外,教师还可以用典型错误动作和正确标准动作对比回放,帮助学生发现自身动作不足、理解技术差距并予以优化或改进。

(3) 组织竞赛与激发动机

利用智能设备采集的数据,教师可设计丰富的竞赛情境。如在定向越野中引入虚拟任务和实时积分,在团体体能挑战中根据实时心率数据调整比赛难度。这些基于数据的游戏化设计,可显著提升学生的参与感与团队凝聚力。

3. 课后综合评价与个性化处方

系统会在每节课结束后生成学生个性化运动报告,包括该生负荷强度分布情况、技术动作情况、进步指数、班级排名等情况,并记录其以往运动数据,方便查看历史趋势,指导学生更好地开展后续锻炼。教师还可以依托大数据分析系统,为学生生成课后恢复计划或家庭锻炼计划。例如,系统可将学生当天课上负荷和恢复数据进行分析汇总,创建恢复性训练计划,要求学生完成10分钟动态拉伸与深呼吸练习;或是针对学生体能存在的不足向其推荐适合的微课视频,加强其自主锻炼意识和能力。

(二) 多维度的教学评价体系

融合智能穿戴数据后,体育课堂教学评价体系将历经三大转变:第一,从主观经验走向客观量化。基于正确的运动数据,教师能够更客观公平地评价学生的学习状况及运动能力,避免主观片面评判。第二,由单一的结果评价转变为“过程+结果”的多元评价。评价内容包括学生身体素质、技术掌握、课堂参与情况、学习进步情况以及合作情况等方方面面,并能够最终体现出学生体育素养的全方位、立体化评估画

像。第三,将总结性评价转变为发展性评价。注重过程性评价,对学生的发展有长期的过程性跟踪、记录和观察,实现更好地分析过程、发现潜能,真正起到评价的激励性和导向性作用。

四、面临的挑战与对策

(一)数据隐私与安全挑战

学生的生理和运动数据都非常敏感,这些数据如果被泄露或者滥用的话,很容易侵犯到学生们的隐私。对此,学校应制定严格的数据合规化管理机制,遵循“隐私设计(Privacy by Design)”理念。一是采取对数据的匿名化、加密化传输与存储操作;二是要确定数据的所有权、使用权和保存期,有效规避第三方滥用;三是采集使用者信息前,应取得学生及家长双方的明示同意并签署协议书。必要时还需定期开展数据安全审计。

(二)设备成本与可持续运营挑战

智能穿戴设备与配套平台前期费用高,后期维护更新和充电都需要较大的费用支持,很多学校都存在此方面的预算问题。在此实际教学困境下,一方面学校可建议学生采用符合校内规范的自有设备,以减轻硬件配置压力;另一方面,积极申请政府教育信息化专项资金,或与当地有实力的科技企业合作,通过赞助、租赁等方式引入先进的设备。需要注意的是,构建一整套高效可行的设备管理工作流程十分重要,学校应做好定期维护、分级使用、资源共享,从而实现设备应用效益的最大化。

(三)教师数据素养与人机协同挑战

由于很多体育老师缺少数据分析能力,也就无法将原始数据变成有效的教学决策,也很容易产生抵制技术的心理。所以,学校还应面向教师开展系统性的培训,学习数据解码、平台操作及案例研讨,逐步实现教师的“数据思维”培养。建议尽量打造一些更具人性化的应用界面,减少学习门槛,以可视化、智能化提示等功能降低使用难度。必要的情况下,学校还可建立一支技术支持团队,设置信息化骨干教师岗位,形成配套的服务制度。

(四)数据有效性与深度解读挑战

数据本身并不是直接促进教学改进的方法,如何从这些数据中挖掘出有用的信息,并将它们运用到教学当中去才是

关键所在。学校应加强跨学科联系和沟通,联合体育教育专家、数据科学家和工程师通力合作,研发具有教学实际适用性的算法和解释模型,建立和完善不同层级的数据报告,不能只停留在数据层面,要在此基础上要能给教师提出教学建议,提供更加科学客观的指导;鼓励教师开展数据驱动下的教学实验,形成最佳实践并推广交流。

五、结束语

融合智能穿戴数据的智慧体育课堂代表了未来体育教育的发展方向。它通过技术创新,从根本上改变了体育教育的理念、模式和评价体系,使其从一项依赖于经验的“艺术”,转变为一门建立在数据基础上的“科学”。这种创新的教学模式,不仅能够保障运动安全、提升教学效率,更能关注每个学生的个体发展,激发其内在的运动兴趣,为终身体育观念的养成奠定坚实基础。而未来,随着传感器技术的微型化、AI算法的更迭以及5G/6G网络的普及,智能穿戴设备将能采集更丰富、更精准的数据,智慧体育课堂将可能与VR/AR技术高度结合,创建沉浸式的虚拟运动场景,为学生提供更具有吸引力的健身体验。最终,智慧体育课堂将不再局限于校园围墙之内,通过与家庭、社区健身数据的联通,构建起一个促进学生全面健康成长的大健康生态系统。

参考文献:

- [1]余如辰,封又民.“互联网+”背景下智能可穿戴设备在学校体育教学中的应用潜力探析[J].运动精品,2020,39(10):11-12,14.
- [2]郑星,尹维增.大数据时代高校体育智慧课堂的教学模式构建[J].长春大学学报,2023,33(10):91-94.
- [3]田吉,胡胜.人工智能时代下体育课堂变革的新生态探究[J].运动精品,2023,42(7):35-37,41.
- [4]岳晓燕,秦之若,谢小溪.智能可穿戴设备助推高校体育智慧化转型研究[J].洛阳师范学院学报,2025,44(2):18-22.
- [5]楚开轩,赵育.智能可穿戴设备在高校体育教学中的应用策略研究[J].当代体育科技,2025,15(17):54-57.
- [6]李国梁,刘家兴.智能可穿戴设备在高职排球教学课中的应用路径研究[J].文体用品与科技,2025(16):191-194.

Research on the Construction of Smart Sports Classrooms Integrating Smart Wearable Data

ZHANG Guo-meng, YE Na

(Changzhou Institute of Mechanical and Electrical Technology, Changzhou Jiangsu 213100, China)

Abstract: With the development of Internet of Things, big data and artificial intelligence technologies, smart wearable devices have gradually extended from initial consumer-grade products to various industries and have widely permeated the education field, bringing a powerful impact and transformation to physical education classrooms. With the construction of smart sports classrooms, how to effectively utilize the data of smart wearable devices to serve classroom teaching work has become a new problem that teachers must face and solve. This paper aims to seek a scientific and reasonable solution to better leverage the role of smart physical education classrooms and further achieve the informatization and intelligence of physical education classrooms. It first specifically discusses the pain points of traditional physical education classroom teaching and the connotation of smart physical education classroom. On this basis, it classifies smart wearable data, elaborates on its value and specific applications in physical education teaching. In addition, a smart sports classroom model including “perception layer, network layer, platform layer and application layer” has been constructed around the application of smart wearable data. Based on this model, the implementation path is explored, the current challenges and corresponding countermeasures and suggestions are pointed out, with the aim of providing theoretical references and practical guidance for the innovation and development of sports education in the new era.

Key words: smart wearable devices; smart sports; data-driven; personalized teaching; classroom construction

(责任编辑:陈思婷)