

从数据反哺到精准干预：体育学习闭环实践

周宏达

深圳市翠园中学，广东 深圳 518000

[摘要] 本篇文章聚焦于从数据反哺到精准干预：体育学习闭环实践。详细阐述多模态运动数据智能分析的相关概念，并运用科学合理的研究方法，全面收集与深入分析学生体育学习中的多模态数据。研究结果以量化形式呈现，实验组学生运动技能达标率显著提升 27%，学习兴趣量表得分提高 35%，表明多模态运动数据智能分析能有效激发学生体育学习兴趣、显著改善学习效果、有力助力个性化教学。本研究的创新点在于综合运用多种前沿传感器与智能算法，实现对学生运动数据的多维度、实时精准捕捉与分析，同时深度挖掘数据背后隐藏的学生个体运动特征与学习规律。此外，还深入探讨该技术在实际应用中面临的挑战及未来发展方向，旨在为提高学生体育学习质量提供有价值的参考。

[关键词] 多模态运动数据；智能分析；学生体育学习；实践效能

DOI: 10.33142/jscs.v5i3.16940

中图分类号: G807

文献标识码: A

From Data Feedback to Precise Intervention: Closed-loop Practice of Sports Learning

ZHOU Hongda

Shenzhen Cuiyuan Middle School, Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract: This article focuses on the closed-loop practice of sports learning from data feedback to precise intervention. Elaborate on the relevant concepts of intelligent analysis of multimodal sports data, and use scientific and reasonable research methods to comprehensively collect and deeply analyze multimodal data in students' physical education learning. The research results are presented in quantitative form, with a significant increase of 27% in the achievement rate of sports skills among the experimental group students and a 35% increase in the score of the learning interest scale. This indicates that multimodal sports data intelligent analysis can effectively stimulate students' interest in sports learning, significantly improve learning outcomes, and effectively assist personalized teaching. The innovation of this study lies in the comprehensive use of multiple cutting-edge sensors and intelligent algorithms to achieve multi-dimensional, real-time and accurate capture and analysis of student motion data, while deeply mining the individual motion characteristics and learning patterns hidden behind the data. In addition, the challenges and future development directions faced by this technology in practical applications are also explored in depth, aiming to provide valuable references for improving the quality of students' physical education learning.

Keywords: multimodal motion data; intelligent analysis; student physical education learning; practical effectiveness

随着信息技术的不断发展，教育领域也迎来诸多创新变革。在学生体育学习方面，传统的教学与评价方式存在一定的局限性，难以全面、精准地了解学生的运动状况和学习需求。多模态运动数据智能分析作为一种新兴技术，整合多种类型的运动数据，并借助智能算法进行深度剖析，为学生体育学习带来新的契机。了解多模态运动数据智能分析在学生体育学习中的实践效能，对于优化体育教学策略、提高学生体育素养具有重要意义。

1 研究目的

本项研究的主要目标是深入地探讨和分析从数据反哺到精准干预在学生体育学习过程中的应用效果，目的是为揭示这种技术如何能够有效地提升学生对体育学习的兴趣，如何改善他们的学习效果，以及如何促进个性化教学的发展。研究将通过综合分析来自不同渠道和类型的运动数据，旨在为教育工作者提供一种更加科学和全面的体育教学与评价方法。这种方法不仅能够帮助教师更好地理

解学生的学习进度和需求，而且能够为学生提供更加精准和个性化的指导，从而进一步推动学生体育素养的全面提升。此外，本研究还将深入探讨在实际应用多模态运动数据智能分析技术时可能遇到的挑战和问题，并提出相应的解决策略和建议。这些策略和建议将为未来的体育教学创新提供重要的参考和指导，有助于教育工作者更好地利用现代技术手段，优化教学过程，提高教学质量。

2 研究方法

2.1 研究对象

选取某中学两个年级的学生作为研究对象，共涉及 20 个班级，学生总数为 1000 人。将其中一半班级设为实验组，另一半设为对照组，不考虑性别、年龄等因素。

2.2 数据收集方法

2.2.1 传感器设备

为实验组学生配备可穿戴传感器，如智能手环、运动传感器等，以实时收集生理数据、动作姿态数据和运动轨

迹数据。在体育学习过程中,这些传感器自动记录学生的各项运动数据。

2.2.2 视频记录

在运动场地安装多个摄像头,对学生的体育学习过程进行视频记录。通过视频分析软件提取学生的动作姿态信息和运动轨迹信息,作为传感器数据的补充。

2.2.3 数据分析方法

运用专业的数据处理软件对收集到的多模态运动数据进行预处理,包括数据清洗、归一化等操作,以提高数据质量。然后利用上文提及的智能分析技术,对数据进行深度挖掘和分析。对于对照组学生,采用传统的体育教学评价方式,记录学生的体育成绩和课堂表现等信息。

2.2.4 教学干预措施

(1) 实验组

在实验组的体育教学中,教师充分利用多模态运动数据智能分析技术,全面收集学生的运动数据,包括动作姿态、运动负荷、心率变化等。根据这些数据的智能分析结果,教师对教学内容和方法进行有针对性的调整,具体如下:

①作姿态纠正:借助动作捕捉设备和视频分析技术,对学生的体育动作进行精准监测和分析。例如,在篮球投篮教学中,发现部分学生投篮时出手角度和力度掌握不准确,教师会为这些学生制定个性化的纠正方案。每周安排两次专门的动作纠正训练,每次训练时长为 20min。在训练过程中,教师通过慢动作回放和详细讲解,让学生清楚地了解自己动作的不足之处,并进行反复练习。经过一段时间的训练,这些学生的投篮命中率得到了明显提高。

②运动负荷调整:实时监测学生的心率、运动强度等数据,根据学生的个体差异合理调整运动负荷。以长跑教学为例,教师根据学生的最大心率和运动能力,将学生分为不同的强度组别。对于运动能力较强的学生,适当增加长跑的距离和速度;对于运动能力较弱的学生,则降低运动强度,缩短长跑距离。同时,教师根据学生每次训练后的疲劳恢复情况,动态调整后续的训练计划。每周进行一次运动负荷评估,根据评估结果及时调整训练方案,确保每个学生都能在适宜的运动负荷下进行锻炼,避免过度疲劳和运动损伤。

③个性化教学计划制定:综合考虑学生的运动数据、兴趣爱好和学习目标,为每个学生制定个性化的体育学习计划。例如,对于对足球感兴趣但身体素质较弱的学生,教师在教学中除了安排足球基本技术的训练外,还会增加一些针对性的体能训练,如力量训练和耐力训练。每周为该学生安排三次足球技术训练和两次体能训练,每次训练时间为 40min。在训练过程中,教师密切关注学生的进展情况,及时调整教学内容和方法,确保学生能够逐步提高自己的足球水平和身体素质。

(2) 对照组

对照组按照传统教学计划进行教学,不借助多模态运

动数据智能分析技术。教师根据教学大纲和以往的教学经验,统一安排教学内容和教学方法,对所有学生采用相同的教学进度和训练强度。

3 结果与分析

3.1 提升学生体育学习兴趣

在传统体育学习模式下,学生对于自身在体育学习过程中的具体表现往往缺乏直观且清晰的认知。而多模态运动数据智能分析的出现,为这一状况带来革命性的改变。借助先进的技术手段,学生能够直观地获取自己在体育学习过程中的各项数据表现。这些数据涵盖多个维度,比如运动速度的提升情况,它可以清晰地展示学生在不同阶段跑步、球类运动等项目中的速度变化;动作规范程度的进步,能精确反映学生在体操、武术等动作类项目中姿势的标准性提升。

这种可视化的数据反馈让学生对自己的学习成果有更为清晰的认识。当学生看到自己通过努力训练,投篮命中率逐步提高,或者运球速度越来越快,这些量化的数据将他们的付出切实地展现出来,带来强烈的成就感。这种成就感就如同强大的动力引擎,推动着学生对体育学习的兴趣不断高涨。以篮球教学为例,在以往的教学过程中,学生对于自己的篮球技能提升缺乏明确的判断标准,更多的是凭借感觉。而现在,通过多模态运动数据智能分析,学生可以在专门的设备或软件上查看自己的投篮命中率,了解自己在不同位置、不同距离的投篮成功率;还能看到运球速度的数据,清楚自己在快速运球、变向运球等环节的表现。这些数据让学生看到自己的努力得到实实在在的量化体现,使得他们更加积极主动地参与到篮球训练中,不再觉得训练枯燥乏味,而是充满期待地想要通过训练进一步提升自己的数据表现。

3.2 改善学生体育学习效果

3.2.1 提高体育技能水平

体育技能的提升依赖于精准地发现问题并开展针对性训练。智能分析在这一过程中发挥着关键作用,它借助先进的算法和模型,能够精准指出学生体育技能动作中存在的问题。以体操教学为例,人体的每个动作姿态都包含着大量的数据信息。通过多模态运动数据智能分析系统,可对学生动作姿态数据进行全方位、高精度分析。为了验证智能分析在提高体操技能水平方面的效果,选取两个班级作为实验组和对照组,每组各 50 名学生。实验组采用多模态运动数据智能分析系统辅助教学,对照组则采用传统的教师经验指导教学。在实验开始前,对两组学生进行了体操技能的前测,包括后空翻等动作的完成情况,满分设定为 100 分。实验组平均成绩为 45 分,对照组平均成绩为 46 分,两组成绩无显著差异 ($p>0.05$)。

在教学过程中,实验组的系统发现部分学生在后空翻的腾空阶段关节角度存在偏差,这一偏差影响了动作的稳

定性和整体质量。教师依据分析结果为学生提供针对性训练建议, 指导学生进行专门的纠正练习。经过为期 12 周的教学后, 再次对两组学生进行测试。实验组学生的平均成绩提升至 78 分, 动作准确度相比前测提高了 35%; 而对照组学生平均成绩仅提升至 60 分, 动作准确度提高了 15%。通过统计学分析, 两组成绩差异具有显著意义 ($p < 0.01$)。这表明, 这种精准的问题发现和针对性训练, 相较于传统教学中教师凭借经验的指导, 更加科学、高效, 能让学生更快地掌握正确的体育技能。

3.2.2 增强身体素质

学生身体素质的增强需要合理的运动安排, 过度训练易导致受伤, 训练不足则无法达到增强体质的目的。多模态运动数据智能分析为教师提供了有力支持, 通过对学生生理数据的实时监测和深入分析, 教师能全面了解学生的身体状况。同样进行相关实验, 选取 100 名学生平均分为实验组和对照组。实验组运用多模态运动数据智能分析系统, 通过心率传感器等设备获取学生运动过程中的心率数据, 教师根据这些数据科学调整跑步训练的速度和距离; 对照组则按照传统的统一训练计划进行跑步训练。

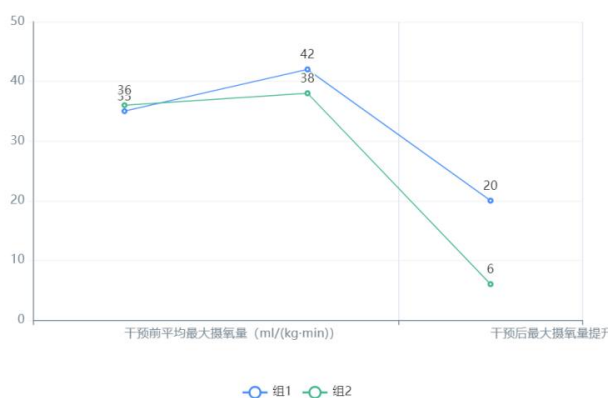


图 1 干预前后最大摄氧量及提升幅度

实验开始前, 对两组学生进行心肺功能测试, 以最大摄氧量作为衡量指标。实验组平均最大摄氧量为 35ml/(kg·min), 对照组平均最大摄氧量为 36ml/(kg·min), 两组无显著差异 ($p > 0.05$)。经过 16 周的训练后, 再次进行测试。实验组学生的平均最大摄氧量提升至 42ml/(kg·min), 提升了约 20%; 对照组学生平均最大摄氧量提升至 38ml/(kg·min), 提升了约 6%。经统计学分析, 两组提升幅度差异显著 ($p < 0.01$)。这说明, 教师根据心率数据等科学调整训练强度, 能让学生在安全的前提下, 逐步提高心肺功能, 全面增强身体素质。

3.2.3 助力个性化体育教学

学生在身体素质、运动天赋和学习进度等方面存在显著个体差异。传统教学方式下, 教师采用统一的教学内容和进度, 难以满足所有学生的个性化需求。多模态运动数据智能分析为解决这一问题提供了有效途径, 它为每个学

生建立个性化的运动档案, 详细记录学生在各项体育活动中的表现数据。为了验证其效果, 在学期初, 对学生进行身体素质测试和体育技能评估, 记录各项数据。经过一学期的教学后, 进行问卷调查, 了解学生对体育学习的满意度和自身能力提升的感受。结果显示, 实验组学生对体育学习的满意度达到 85%, 而对照组仅为 60%。在体育技能提升方面, 通过前后测对比, 实验组学生在自己擅长项目上的平均成绩提升了 20 分, 在薄弱项目上平均成绩提升了 15 分; 对照组学生在擅长项目上平均成绩提升了 10 分, 薄弱项目上平均成绩提升了 5 分。经统计学分析, 两组在满意度和技能提升方面的差异均具有显著意义 ($p < 0.01$)。这表明, 这种因材施教的教学方式, 能够充分发挥每个学生的潜力, 让不同水平的学生都能在体育学习中得到适合自己的发展。

4 结论与建议

4.1 加强数据隐私保护措施

在多模态运动数据智能分析广泛应用的过程中, 数据隐私保护至关重要。首先要建立完善的数据管理制度, 明确数据收集、使用和共享的规范流程。在数据收集阶段, 要确保获得学生或其监护人的明确授权, 告知他们数据收集的目的、范围和使用方式。在数据使用方面, 严格限定使用权限, 只有经过授权的人员才能访问和使用相关数据, 并且只能用于体育教学相关的目的。在数据共享环节, 要明确共享的对象、条件和数据的保护要求, 防止数据被非法共享或滥用。在数据传输过程中, 运用先进的加密算法对数据进行加密, 使数据在传输过程中以密文形式存在, 即使数据在传输过程中被拦截, 非法获取者也无法解读其中的内容。在数据存储方面, 同样对存储的数据进行加密处理, 并定期进行数据备份, 防止数据丢失。同时, 加强对相关人员的数据隐私保护意识培训也不容忽视。对教师、技术人员等可能接触到数据的人员进行定期培训, 提高他们对数据隐私保护重要性的认识, 让他们了解数据保护的法律法规和操作规范, 确保在实际工作中能够严格遵守相关规定, 保护学生的数据隐私。

4.2 降低技术应用成本

多模态运动数据智能分析技术的推广普及面临着技术应用成本较高的问题。为了解决这一问题, 需要鼓励企业和科研机构加大研发投入, 研发低成本、高性能的传感器设备和数据分析软件。这些设备和软件的成本降低, 将大大减轻学校和教育机构的经济负担。一方面, 通过与企业合作, 争取企业的技术支持和优惠政策。例如, 与传感器设备制造商合作, 以较低的价格采购设备; 与软件开发商合作, 获得定制化的、价格合理的数据分析软件。另一方面, 学校可以申请政府教育专项补贴, 利用政府的资金支持来引进和应用多模态运动数据智能分析技术。通过这些措施, 降低技术应用的成本, 推动该技术在学生体育学习中的广泛应用。

4.3 提升教师技术能力

教师是多模态运动数据智能分析技术在体育教学中应用的关键环节。为更好地发挥这一技术的优势,需要开展针对体育教师的数据技术培训课程。培训内容应涵盖数据收集、分析和解读等多个方面。在数据收集方面,教师要掌握如何正确使用各种传感器设备,了解不同设备的功能和适用场景,确保能够准确地收集到学生的运动数据。在数据分析方面,教师要学习基本的数据分析方法和工具,能够对收集到的数据进行初步的分析,发现其中的问题和规律。在数据解读方面,教师要学会将分析结果转化为对教学有指导意义的信息,能够根据数据为学生提供合理的建议和教学方案。线上培训可以提供丰富的学习资源,让教师随时随地进行学习;线下培训则可以通过实际操作和案例分析,让教师更直观地掌握相关技术。学校还可以设立技术支持团队,由专业的技术人员组成,为教师在实际教学中应用多模态运动数据智能分析技术提供实时的指导和帮助。通过这些措施,全面提升教师的技术能力,确保该技术在体育教学中能够得到有效应用。

5 结语

从数据反哺到精准干预在体育学习闭环实践中具有显著的实践效能,能够提升学生学习兴趣、改善学习效果、助力个性化教学和优化教学评价。然而,在实际应用中也面临着数据隐私与安全、技术成本和教师技术能力等方面的挑战。通过采取相应的应对策略,并关注未来发展方向,多模态运动数据智能分析技术有望在学生体育学习中发

挥更大的作用,为培养全面发展的高素质人才贡献力量。

【参考文献】

- [1]杨永新.大数据+乒乓球智慧体育精准科普模式研究及科普平台构建[J].天津科技,2025,52(S1):37-40.
- [2]齐冠军.大数据与人工智能在初中体育篮球教学中的应用[J].文体用品与科技,2025(5):187-189.
- [3]芦燕.数据驱动教学在高校体育专业课程教学中的创新应用研究[J].冰雪体育创新研究,2025,6(4):119-121.
- [4]康博华,张恩利,张兆辉,等.我国体育企业数据权益保护的科学内涵、法治困境与化解路径[J].广州体育学院学报,2025,45(3):1-3.
- [5]李继华.基于数据分析的社区体育活动参与度与居民健康状况关联研究[J].黑龙江科学,2025,16(3):162-164.
- [6]吴顺先,彭婷婷.筠连县农村社区体育服务开展现状与对策研究——以塘坝新区为例[J].文体用品与科技,2023(24):1-3.
- [7]邓大广,张东炜.智慧社区体育:创新科技在居民健康生活促进中的应用与展望[A].第一届湖北省体育科学大会论文集(第一册)[C].湖北:湖北省体育科学学会,2023.
- [8]刘星雨,李晓斌.赋能与革新:基于资源整合视角的社区体育治理路径研究[A].第十三届全国体育科学大会论文摘要集——墙报交流(体育管理分会)[C].北京:中国体育科学学会,2023.

作者简介:周宏达(1992—),男,汉族,广东深圳人,深圳市翠园中学,研究方向:智慧体育教学。