

人机协同视域下体育教师AI素养框架构建与培养路径探索

连莹莹¹, 焦瑞胜¹, 葛浩文¹, 胡玉婷², 张晚晴²

¹池州学院体育学院, 安徽 池州

²池州学院商学院(法学院), 安徽 池州

收稿日期: 2025年11月16日; 录用日期: 2026年3月17日; 发布日期: 2026年4月13日

摘要

随着AI技术的迅猛发展, 教育领域正经历一场由“信息化”向“智能化”的显著转变。智能教学系统、学习行为分析、个性化推荐引擎等AI应用已广泛渗透于学科教学之中。“人机协同”强调人类智慧与机器智能的互补共融, 而非替代关系。在体育教学中, AI可承担动作捕捉分析、运动负荷监测、学生体能评估、教学资源智能推送等任务, 而教师则专注于情感引导、价值塑造与复杂决策。当前我国教师培训体系多聚焦于信息技术应用能力, 但对AI相关的认知理解、伦理判断、数据素养、人机交互能力等方面缺乏系统设计。尤其对于体育教师而言, 其专业背景偏重运动技能与身体实践, 普遍缺乏技术敏感度与数字思维训练, 导致面对新兴智能设备时存在“不会用、不敢用、误用滥用”等问题。

关键词

智能运动分析, 人机协同, AI素养

Exploration of the Construction and Cultivation Path of AI Literacy Framework for Physical Education Teachers from the Perspective of Human-Machine Collaboration

Yingying Lian¹, Ruisheng Jiao¹, Haowen Ge¹, Yuting Hu², Wanqing Zhang²

¹School of Physical Education, Chizhou University, Chizhou Anhui

²School of Business (School of Law), Chizhou University, Chizhou Anhui

文章引用: 连莹莹, 焦瑞胜, 葛浩文, 胡玉婷, 张晚晴. 人机协同视域下体育教师 AI 素养框架构建与培养路径探索[J]. 体育科学进展, 2026, 14(2): 300-305. DOI: 10.12677/aps.2026.142042

Abstract

With the rapid development of AI technology, the education sector is experiencing a historic leap from “informatization” to “intelligentization”. AI applications such as intelligent teaching systems, learning behavior analysis, and personalized recommendation engines have been widely integrated into subject teaching. “Human-machine collaboration” emphasizes the complementary integration of human intelligence and machine intelligence, rather than a replacement relationship. In physical education teaching, AI can undertake tasks such as motion capture analysis, exercise load monitoring, student fitness assessment, and intelligent delivery of teaching resources, while teachers focus on emotional guidance, value shaping, and complex decision-making. Currently, teacher training systems in China often focus on information technology application skills but lack systematic design in areas such as AI-related cognition, ethical judgment, data literacy, and human-machine interaction abilities. Especially for physical education teachers, whose professional background emphasizes sports skills and physical practice, there is generally a lack of technical sensitivity and digital thinking training, leading to issues like “unable to use, afraid to use, or misuse” when facing emerging intelligent devices.

Keywords

Intelligent Sports Analysis, Human-Machine Collaboration, AI Literacy

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在国家体育强国战略的指引下，体育教育被赋予了更高的使命和要求。同时，“人工智能 + 教育”政策的提出，为体育教育的现代化转型提供了新的思路和方法。人工智能技术的发展和运用，能够提升体育教学的效率和质量，满足个性化教学的需求。本项目积极响应国家政策，深入分析体育教育与人工智能融合的趋势，旨在通过技术赋能，实现体育教学的创新和升级。

1.1. 人机协同教育的概念界定与发展趋势

人机协同教育是指以人工智能技术为支撑，通过人机优势互补实现教育过程优化的新型教育范式。其核心特征体现在三个维度：技术维度上依托智能算法实现教学决策的数据驱动；交互维度强调师生与智能系统的双向赋能；价值维度追求教育公平与质量提升的协同发展。从演进历程来看，该领域经历了四个典型阶段：萌芽期(20世纪80~90年代)以计算机辅助教学为代表，机器作为单向信息传递工具；发展期(2000~2010年)出现智能导学系统，实现有限的人机互动；融合期(2011~2020年)大数据与深度学习技术推动自适应学习平台兴起；协同期(2021年至今)形成“教师 - 智能体 - 学生”三元协同的新生态。当前研究显示，人机协同教育正呈现三大趋势：在技术层面向多模态融合方向发展；在应用层面从教学场景拓展至教育治理全流程；在伦理层面更注重人机权责边界界定。未来需重点突破智能系统的教育适切性、人机协作的认知对齐等关键问题。需注意的是，该领域仍存在技术决定论与教育本体论的张力，

需在效率提升与人文关怀之间保持平衡。

1.2. 体育教师专业素养的数字化转型需求

体育教师专业素养的数字化转型需覆盖技术工具应用能力、教学场景融合创新、数据驱动决策素养及终身学习机制构建，以适应教育数字化趋势[1]。体育教师需掌握基础数字化工具及体育专项技术，需将数字技术与体育教学深度融合，突破传统场地、设备限制。关键在于平衡技术应用与体育本质，避免过度依赖工具导致运动体验弱化。也需具备数据采集、解读与应用能力：通过智能体测设备收集学生心率、动作规范性等数据，运用 Excel 或简易数据分析工具生成可视化报告，进而调整教学计划。同时需理解数据隐私边界，确保合规使用学生运动信息。需建立终身学习意识，通过参加教育部门组织的数字技能培训、参与同行线上社群，及时掌握新技术在体育领域的应用动态。此外，应主动与 IT 领域人员合作，共同开发适配体育教学的数字化解决方案，形成“技术 + 体育”跨界学习生态。体育教师数字化转型需以“技术为器、教学为本”，在掌握工具操作的基础上，聚焦教学模式创新与数据驱动决策，并通过持续学习保持适应力，最终实现从“经验型教师”向“智慧型教师”的转变。

2. 体育教师 AI 素养的核心维度分析

体育教师 AI 素养的核心维度是一个多层次、系统化的能力框架，其内涵随着智能技术与体育教育的深度融合而不断拓展。从技术认知维度来看，体育教师需要掌握人工智能在运动分析、训练优化和教学辅助中的基础原理与应用场景，理解计算机视觉、运动捕捉、大数据分析等技术如何赋能体育教学实践，同时保持对技术伦理和数据安全的敏感性。在工具应用维度上，教师应熟练运用智能穿戴设备、AI 动作分析系统、虚拟现实训练平台等技术工具，能够根据教学需求选择合适的智能设备，并解决实际应用中的技术适配问题。教学创新维度强调教师将 AI 技术与传统体育教学有机融合的能力，包括设计基于数据分析的个性化训练方案、开发智能化的教学互动模式、构建动态化的学习评价体系等[2]。专业发展维度要求教师具备持续学习与适应新技术的能力，通过参与智能体育教研活动、跟踪技术发展趋势、反思教学实践来不断提升专业水平。尤为重要的是人文关怀维度，教师需要在技术应用中保持教育温度，关注学生的情感需求和个体差异，避免过度技术化导致的教学异化。这五个维度相互支撑、动态平衡：技术认知是基础，工具应用是手段，教学创新是核心，专业发展是保障，人文关怀是灵魂。当前体育教师 AI 素养培养面临的主要矛盾在于技术快速发展与教师接受度之间的落差、智能设备的高成本与基层学校实际条件的不匹配、以及技术理性与教育本质的价值张力。未来需要构建“理论培训 - 实践演练 - 反思提升”的循环培养机制，既要提升教师的技术能力，又要强化其教育主体意识，使 AI 真正成为提升体育教学质量和促进学生全面发展的赋能工具而非支配力量。

2.1. AI 使用中的数据隐私与公平性问题

在人工智能应用场景中，数据隐私与公平性问题已成为制约技术可持续发展的核心伦理挑战。数据隐私风险主要表现为三重维度：收集环节的过度索权与用户授权模糊性；存储与传输环节的防护漏洞；使用环节的二次滥用与关联推断，即使经过匿名化处理的数据，仍可能通过交叉分析重新识别个体身份。算法公平性缺失则源于技术逻辑与社会结构的深层耦合：数据偏见使 AI 继承历史歧视，如招聘算法因训练数据中男性工程师占比过高而降低女性简历评分；模型黑箱导致决策不可解释，金融风控系统拒绝贷款申请时无法说明具体依据，剥夺用户申诉权；资源垄断加剧社会不公，头部企业通过数据壁垒实施“大数据杀熟”，而弱势群体因数字鸿沟无法享受技术红利。解决路径需技术治理与制度创新协同：在隐私保护层面，采用联邦学习实现数据“可用不可见”，结合差分隐私技术添加噪声干扰防止个体溯源；在

公平性层面，通过对抗性训练消除敏感属性对模型决策的影响，并建立算法审计机制强制企业披露关键指标。欧盟 GDPR 要求自动决策系统提供“人工干预权”，用户可要求对 AI 判定结果进行复核，中国《数据安全管理办法》则明确“最小必要”原则限制数据收集范围。但根本矛盾在于效率与伦理的平衡——技术需在尊重人类主体性的前提下发展，避免将人降格为数据流中的符号节点。

2.2. 人机协同模式下的教学设计与优化

人机协同模式下的教学设计与优化是基于人工智能技术与教育教学深度融合的新型教育范式，其核心在于充分发挥教师与智能技术的各自优势，构建“教师主导 - AI 辅助”的协同教学体系。从教学设计维度来看，人机协同模式强调以学习者为中心，通过智能算法分析学情数据，为教师提供精准的教学决策支持，包括个性化学习路径规划、自适应内容推荐和实时学情预警等[3]。在课堂教学实施过程中，智能系统可承担知识讲解、练习评测等标准化教学环节，而教师则专注于高阶思维培养、情感互动和价值引领等机器难以替代的教育功能。研究表明，有效的人机协同需要遵循“双主体、多层次”的设计原则：在认知层面实现知识传递的互补，在行为层面达成教学流程的协同，在情感层面保持师生互动的温度。当前优化重点在于解决三个关键问题：一是智能教学系统的適切性问题，需根据学科特点定制差异化算法模型；二是师生技术接受度的提升，通过降低交互门槛和增强系统透明度来建立信任；三是伦理风险的防范，特别是数据隐私保护和算法偏见消除。实践表明，成功的人机协同教学案例通常具备三个特征：智能工具与教学目标的深度适配、教师 AI 素养的系统培养、以及人机分工的弹性调整机制。未来发展方向将聚焦于构建更具解释性的智能教学系统、开发支持教师创造性教学的人机协作工具，以及建立基于教育大数据的协同效能评估体系，最终实现从简单技术叠加到深度教育融合的范式转变。

3. 现状调研与问题分析

在当前智慧体育场馆建设与社区体育文化融合的实践探索中，调研显示我国智慧体育场馆的发展呈现明显的区域差异化特征。东部经济发达地区已初步形成“物联网 + 大数据”的智慧化管理体系，以上海虹口足球场、北京工人体育场为代表的标杆项目实现了从票务预约到能耗管理的全流程数字化；而中西部地区受限于资金与技术条件，智慧化改造多停留在基础设施联网阶段。与此同时，社区体育文化的数字化转型呈现出双重效应：一方面，智能预约系统、运动 APP 等工具显著提升了居民参与便利性；另一方面，技术应用也暴露出参与群体结构性失衡问题，60 岁以上老年群体使用率不足 20%，反映出适老化设计的严重缺失。深入分析发现，当前发展面临三个维度的核心矛盾：其一，制度层面存在政策碎片化问题，智慧场馆建设标准与社区体育发展规划缺乏有效衔接，导致重复建设与资源浪费；其二，技术层面过度强调硬件升级而忽视软件适配，部分场馆智能系统操作复杂，反而成为参与障碍；其三，文化层面出现传统体育社交属性弱化现象，线上预约虽提高效率，但减少了居民自发互动的机会。这些问题本质上反映了技术理性与人文价值、效率追求与社会公平之间的深层张力。值得注意的是，城乡差异进一步放大了这些矛盾，县级以下社区智慧体育设施覆盖率不足 10%，且多集中于行政中心区域，未能有效服务农村人口。未来需构建更具包容性的智慧体育发展范式，在技术创新中嵌入人文关怀，才能真正实现社区体育文化的可持续发展。

3.1. 技术接受度与培训资源不足

技术接受度是影响智慧体育场馆应用效能的关键变量，其形成受个体认知、社会环境和系统特性三重维度制约。在个体层面，Davis (1989) 的技术接受模型指出，感知有用性和感知易用性构成用户采纳技术的核心动因。然而，社区体育场景中，中老年群体因数字素养不足易产生技术焦虑，而青年群体则更

关注功能创新性。在社会层面，群体示范效应显著——当社区意见领袖积极使用智慧设施时，居民采纳意愿可提升。系统特性上，技术兼容性和隐私安全性直接决定信任度。当前矛盾在于：场馆智能化投入持续增加，但居民实际使用率不足三分之一，呈现“高建设、低渗透”现象。

培训资源短缺表现为“量不足”与“质不优”的双重困境。数量方面，全国社区体育指导员与居民比例仅为 1:2000，远低于 1:500 的国家标准。质量方面，现有培训多聚焦基础操作，缺乏针对不同人群的分层课程设计。更关键的是，培训形式仍以线下集中授课为主，数字化学习平台利用率不足三分之一，导致覆盖半径有限。

3.2. 不同学段体育教师的 AI 能力需求分析

不同学段体育教师的 AI 能力需求分析是一个需要结合教育学、体育科学和信息技术的跨学科研究课题。从学前教育到高等教育，不同学段体育教师面临的 AI 能力需求呈现出明显的差异化特征。在学前教育阶段，体育教师主要需要掌握基础的 AI 辅助教学工具应用能力，如智能体感游戏系统的操作、幼儿运动数据采集与分析等，这些能力有助于提升幼儿体育活动的趣味性和安全性[4]。义务教育阶段的体育教师则需要更深入地理解 AI 在运动技能评估、个性化训练方案制定等方面的应用，包括运动捕捉技术、智能视频分析系统的使用，以及基于数据分析的学生体质健康档案管理能力。高中阶段体育教师的 AI 能力需求进一步升级，需要具备运用智能穿戴设备监测学生运动表现、利用虚拟现实技术进行复杂运动技能教学的能力，同时还要掌握 AI 辅助的体育选材与训练系统。高等教育阶段的体育教师则需要在上述基础上，具备 AI 体育教学系统的开发与优化能力、体育大数据的挖掘与分析能力，以及 AI 技术在竞技体育训练中的应用研究能力。值得注意的是，随着“体教融合”政策的深入推进，各学段体育教师都面临着将 AI 技术与传统体育教学深度融合的挑战，这要求他们不仅要掌握技术操作技能，更需要具备 AI 教育应用的伦理意识、创新思维和跨学科协作能力。研究还发现，当前体育教师 AI 能力培养存在学段针对性不足、实践应用场景缺乏等问题，亟需构建分层分类的培训体系，推动 AI 技术在体育教育中的有效落地。

4. AI 素养纳入教师专业发展体系的建议

将 AI 素养纳入教师专业发展体系需要构建多维度、分层次的系统性培养框架，建议从政策制度、课程体系、实践平台和评价机制四个维度协同推进。在政策层面，教育主管部门应将 AI 素养明确列为教师专业标准的核心指标，制定《教师 AI 素养发展指南》，细化不同学科、学段教师的能力要求[5]。课程体系建设需采取“通识 + 专业”的双轨模式，通识课程涵盖 AI 基本原理、教育应用场景与伦理风险认知，专业课程则结合学科特点开发差异化内容，实践平台构建要依托“高校 - 企业 - 中小学”三方协同，通过建立 AI 教育实验室、开展智能教学案例工作坊、组织教师参与 AI 教育产品研发等形式促进能力转化。评价机制改革应突破传统学分制，采用“能力认证 + 教学实践 + 伦理考核”的多元评价体系。特别需要关注的是，AI 素养培养必须坚持“技术为人服务”的价值导向，在课程中强化 AI 教育应用的伦理边界讨论，包括数据隐私保护、算法偏见识别、人机协作界限等议题，避免陷入技术工具主义的误区。建议选择东部发达地区开展试点，通过“AI 教育示范区”建设探索经验，再向中西部地区梯度推进，同时建立全国教师 AI 素养发展监测平台，动态跟踪实施效果并持续优化培养方案。这一系统性工程的成功实施，将有助于教师在智能时代重新定位专业角色，从知识传授者转型为学习设计者与伦理引导者。

4.1. 分层分类的体育教师 AI 能力提升方案

体育教师 AI 能力提升的分层分类实施方案基于教师专业发展阶段和技术应用需求，构建了系统化、差异化的 AI 能力提升方案。针对新入职教师，重点开展 AI 工具基础应用培训，包括智能备课系统操作、学情分析工具使用等实践性内容，通过“理论讲解 + 机房实操”的短期集中培训帮助其快速掌握技术应

用基础。对于 3~5 年教龄的骨干教师,设计“AI+ 学科融合”专项研修,围绕智能评测系统应用、VR/AR 教学场景设计等主题,采用工作坊形式开展为期半年的进阶培训,每月集中研讨 2 次并辅以线上案例库学习。面向资深教师和教研组长,则侧重 AI 教育创新能力培养,通过课题研究、校本课程开发等实践项目,重点提升其智能教育场景设计能力和数据驱动教学决策水平,建议采用导师制与项目式学习相结合的方式,周期为 1 学年[6]。所有层级的培训均设置动态评估机制,通过课堂观察、教学案例评比、学生反馈等多维度考核培训成效,并根据评估结果建立个性化进阶路径。同时配套开发模块化课程资源库,教师可根据自身需求选择学习内容,实现“基础模块必修 + 专业模块选修”的弹性学习模式。该方案特别强调实践导向,要求每位参训教师完成至少 2 个 AI 技术赋能的真实教学案例,并通过区域教研平台共享实践成果,形成可持续的专业发展共同体。

4.2. 体育教师 AI 素养的动态评估标准

体育教师 AI 素养的动态评估标准是一个多维度的综合评价体系,其核心在于持续跟踪教师对人工智能技术的理解深度、应用能力和创新转化水平。该标准首先关注基础认知维度,包括教师对 AI 技术原理、教育应用场景及伦理风险的掌握程度;其次考察技术应用维度,重点评估教师运用智能教学工具开展教学设计、实施个性化辅导的实际效果;再次强调创新融合维度,衡量教师将 AI 技术与体育学科特色(如运动技能智能评测、训练方案优化)相结合的创新能力。评估过程采用“形成性评价 + 发展性跟踪”的动态机制,通过课堂观察、教学案例分析和师生反馈等多渠道数据,结合 AI 辅助的教师成长档案系统,实现从“技术操作”到“教育创新”的阶梯式能力发展追踪,最终促进体育教师在智能教育环境下实现专业素养的持续进化。

5. 结语

AI 与体育教育的深度融合正呈现系统化、个性化和智能化的发展趋势。通过计算机视觉、运动捕捉和数据分析技术,AI 能够实现对学生的实时监测与精准评估,为教师提供科学化的教学辅助决策。智能穿戴设备和虚拟现实技术的应用,不仅构建了沉浸式训练场景,还能基于个体生理数据生成定制化训练方案。值得注意的是,这种融合正在重塑传统体育教学模式,从经验导向转向数据驱动,从群体教学转向精准干预。然而,当前发展仍需突破技术普适性与人文关怀的双重挑战,未来需要在技术创新与教育本质之间寻求平衡点。

参考文献

- [1] 张响英,陆艳凤,孙国波. 人工智能背景下高职院校教师数智素养提升策略研究[J]. 武汉交通职业学院学报, 2025, 27(3): 53-61.
- [2] 骆丰浩,王欢欢,达婷. 人机协同视域下教师创新能力培养的模型构建与实证研究[J]. 电化教育研究, 2025, 46(10): 113-120.
- [3] 于佼慧. 人机协同:探索“教师主导、AI 辅助”教学模式[N]. 中国改革报, 2025-09-15(003).
- [4] 曹晓丽,丁秋月. 人工智能赋能视角下高校教师 AI 素养的内涵解构、评价体系与提升策略[J]. 天津开放大学学报, 2025, 29(2): 55-59+66.
- [5] 李泽阳. 人工智能在体育领域的应用研究——以韩国等海外国家为例[C]//中国班迪协会, 澳门体能协会, 广东省体能协会. 第十一届中国体能训练科学大会论文集(下). 罗州: 韩国东新大学研究生院, 2024: 284-292.
- [6] 吕金熙. 基于人工智能和数据科学对人体运动信息的研究方法进展[C]//中国体育科学学会体质与健康分会. 2024 年全国运动增强体质与健康学术会议论文摘要集. 杭州: 杭州师范大学, 2024: 370-372.