

•学校体育•

## 人工智能赋能学校体育的限度及其超越 ——基于技术现象学的考察

郭江浩，熊文

(华东师范大学 体育与健康学院，上海 200241)

**摘要：**学校体育的存在方式正在被人工智能逐渐改变和重塑，这需要运用崭新的视角予以探讨。基于技术现象学的视角，围绕人工智能对学校体育的赋能予以考察，认为：(1)人工智能对学校体育的赋能可归为4个方面，即具身关系中“代具”对身体运动能力的延伸，解释关系中人工智能对学校体育数据的展现和解蔽，它异关系中人工智能作为“准他者”介入学校体育，背景关系中人工智能可搭建学校体育的“庇护所”。(2)人工智能对学校体育的赋能存在诸多局限，包括技术具身不能作为完全意义上的“强具身”，人工智能解蔽学校体育数据的有限性和风险，“外-主体”对体育教师和学生主体性的僭越，自然主义学校体育思想及“主动身体”的隐退。为更充分发挥人工智能对学校体育的赋能功效，提出通过“一般具身”创设富有层次的具身关系，“解蔽”与“遮蔽”不宜作为解释关系的对立，促进它异关系中“人-机”的协调与融合，引导背景关系中自然主义学校体育思想及“主动身体”的复归。

**关键词：**学校体育；人工智能；技术现象学；教育伦理；技术哲学

中图分类号：G80 文献标志码：A 文章编号：1006-7116(2025)02-0087-10

### Research Limits and beyond of artificial intelligence empowering school physical education

——An investigation based on technical phenomenology

GUO Jianghao, XIONG Wen

(School of Physical Education and Health, East China Normal University, Shanghai 200241, China)

**Abstract:** The way of school physical education exist is being gradually changed and reshaped by artificial intelligence, which needs to be explored from a new perspective. From the perspective of technical phenomenology, this paper examines the ability of artificial intelligence to school physical education and holds that: (1) the ability of artificial intelligence to school sports can be classified into four aspects, namely the extension of the physical sports ability of the "surrogate" in the embodied relationship, the presentation and interpretation of the school sports data by artificial intelligence in the relationship, the involvement of artificial intelligence in school sports as a "quasi-other" in the relationship, and the establishment of a "shelter" for school sports in the background relationship. (2) There are many limitations in the ability of artificial intelligence to school physical education, including that technology embodiment cannot be regarded as "strong embodiment" in the full sense, the limitation and risk of artificial intelligence to school physical education data, the arrogation of "external-subject" to the subjectivity of physical education teachers and students, and the retreat of naturalistic school physical education thought and "active body". In order to better give full play to the empowering effect of artificial intelligence on school physical education, it is proposed that through "general embodied" to create a rich level of embodied

收稿日期：2024-09-23

基金项目：国家社会科学基金重点项目(19ATY003)；教育部人文社会科学研究青年基金项目(24YJC890057)。

作者简介：郭江浩(1996-)，男，博士研究生，研究方向：学校体育学与体育伦理学。E-mail: pstyng@163.com 通信作者：熊文

relationship, "masking" and "masking" should not be regarded as the opposite of interpretation relationship, promote the coordination and integration of "man-machine" in its different relationship, and to guide the naturalistic school physical education thought and "active body" in the background relationship.

**Keywords:** school physical education; artificial intelligence; technical phenomenology; educational ethics; technical philosophy

人工智能的发展引发了教育环境、资源以及评价等结构性的变革，使教育领域焕然一新。教育技术作为教育领域重点关注的命题，旨在反映、揭示教育与技术二者间的深刻作用关系。具言之，教育技术既涉及技术何以实现对教育的赋能和重塑，也涉及技术与教育融合过程中存在的限度，以及由限度可能引发的教育伦理危机。其中，为更充分地对技术赋能教育中实然与应然之间的冲突开展考察，技术现象学已成为教育技术研究的第三种范式<sup>[1]</sup>。对于学校体育而言，人工智能的介入无疑为其发展带来裨益，学界亦相继围绕人工智能赋能体育教学<sup>[2]</sup>、元宇宙体育教学<sup>[3-4]</sup>等进行了适时讨论。然而，区别于教育领域，学校体育的视角略显单一，多注重人工智能赋能学校体育的价值、功能以及场景构建等，而弱化了对其可能存在的限度和风险的系统性反思。人工智能的不可预见性表明，对其在学校体育的介入需保持谨慎姿态，以防范、纾解可能由其在学校体育中的应用而衍生的风险。教育技术领域对技术现象学的引介为思考该类问题提供了经验和参照。鉴于此，研究旨在借助技术现象学的理论基础，审视当前人工智能在学校体育中的应用，在廓清人工智能对学校体育的赋能功效外，着重对其限度予以考察，并基于技术现象学的分析框架对相关限度作出应答，以更好地促进人工智能与学校体育的深度融合。

## 1 人工智能赋能学校体育——技术现象学的引入

从梅洛·庞蒂的知觉现象学和海德格尔的存在现象学以降，技术便作为重要的议题被纳入讨论的范畴之中。技术现象学沿用了经典现象学(以胡塞尔、梅洛·庞蒂、海德格尔等人为代表)还原的方式<sup>[5]</sup>，旨在从先验还原层面洞悉技术的本质问题。在经典现象学的系列观点中，海德格尔使用“座驾”(Ge-stell)一词描述现代技术的本质，在其哲学语境中，“座驾”并非被单纯理解为具体的工具或设备，而是指一种思维方式和存在的状态，其被视为人在认识世界过程中的中介加以存在，并能够发挥出促逼和订造的作用<sup>[6]</sup>。此后，阿尔伯特·鲍尔格曼<sup>[7]</sup>在《技术与现代生活的特征》中借用了海德格尔关于“展现”和“遮蔽”的框架描述现

代技术对生活世界的影响，并通过设备范式的概念将该种影响表达为技术的设备化和背景化倾向。意向性是现象学的核心要素和研究根基，经充分参照和吸纳经典现象学“意向性”的内涵后，唐·伊德将“意向性”引入其构建的技术现象学的理论体系中，并赋予其新的意义。在唐·伊德的认知观念中，胡塞尔的意向性由于抛弃和忽略了真实物理世界的存在而导致技术在其理论中的缺席，而唐·伊德则从技术人工物的居间调节(人对技术的感知)作用出发将技术意向性表达为人—技术—世界的结构关系<sup>[8]</sup>。按照人与技术互动的不同维度来划分，该结构关系大致涵盖4种类型：具身关系、解释关系、它异关系和背景关系<sup>[9]</sup>(见表1)。

表1 技术现象学涉及的4种“人—技术”的关系

关系类型	意向性公式	示例
具身关系	(人—技术)→世界	眼镜、筷子、智能可穿戴设备等
解释关系	人→(技术—世界)	温度计、智能运动分析系统等
它异关系	人→技术-(世界)	自动售货机、机器人、智能教练系统等
背景关系	人→(技术)-世界	空调、电暖、智能体育场馆等

根据唐·伊德的理论，对4种关系下人工智能在学校体育中的应用进行释义：(1)具身关系强调技术作为人体的延伸和具身化，该关系的意向性公式为“(人—技术)→世界”。该种关系下，技术与身体的界限日渐模糊使技术表现出较高“隐蔽性”，通常不为人们觉察。如智能腕表、运动手环等可实时监测学生的心率、步数和运动状态，帮助学生以全新的方式感知和体验运动。当设备正常工作时，学生几乎不会注意到它的存在，只有当设备发生故障时才会引起学生的关注。(2)解释关系中的技术不再作为身体的延伸而存在，即不直接参与人类的知觉活动，其充当解释媒介或工具辅助人类理解和解释世界，人们通过对其传达信息的转化、解读完成对世界的理解，该关系的意向性公式为“人→(技术—世界)”。如绍兴市华舍小学推出的智慧教学区集训练与测试于一体，可进行跳绳、立定跳远、仰卧起坐等与学生体质测试相关的项目，教师可通过后台数据实时分析，在课堂教学时帮学生纠正姿势。(3)它异关系认为人与技术的关系并非总是指示性的，技术可扮演人类日常生活中的“他者”，并表现出

某种独立性、自主性或客观性。该关系的意向性公式为“人→技术-(世界)”。如智能教练系统能够根据学生的运动表现自动调整训练计划和内容，并提供个性化的反馈，以辅助学生提升运动技能和身体素质。<sup>[4]</sup>背景关系的意向性公式为“人→(技术)-世界”，这体现出技术已成为人类生活背景和环境，以“庇护所”的方式支持和塑造着人类生活。如智能运动场馆管理系统能够优化场馆的使用、调度和安全监控，这为学生的体育活动提供安全、便捷的环境，成为日常体育活动的基础背景。

## 2 人工智能何以实现对学校体育的赋能

人工智能是当前以及未来社会的一种重要数字技术，其持续革新着体育教学的资源、模式和评价等。基于技术现象学，结合目前学校体育人工智能应用的具体案例，可更清晰剖析人工智能何以实现对学校体育的赋能。

### 2.1 具身关系:代具对学校体育中身体运动能力的弥补

具身性概念首次由梅洛·庞蒂提出并使用，其主张身体作为感知觉活动的媒介加以存在。体育教学具有且格外强调梅洛·庞蒂提及的具身性，并注重通过体认的途径对运动认知进行身体图示的表达，即仅通过人类的器官而无需借助外物获得知觉。然而，人类自身的缺陷(如体育教师因体力劳动明显且工作量大而倍感疲劳等)某时需要外在技术的居间调节，以辅助人类延展自身的器官功能，这种方式被斯蒂格勒定义为“代具”<sup>[10]</sup>。随着人工智能在学校体育中的介入，具身研究更加关注代具如何改变学生身体对运动的经验和感知，以及这些变化如何影响学生在体育锻炼过程中与世界的互动。在北京大学的数字体育课堂中，学生通过AR、VR眼镜和运动手柄等设备能够进入虚拟运动场景，并体验到滑雪、高尔夫、拳击等不同运动项目。该种以增强和虚拟现实等为代表所营造的虚拟实境，便成为物质性身体延伸活动范围的另一场域。基于该场域，学生身体借助VR眼镜、运动手柄以代具经验着全新的世界，超越传统体育教学在时空、场地、器材等多方面的局限。VR眼镜、运动手柄等与身体的融合能够创设深度的运动沉浸感，且相较于传统在线体育教学的弱交互性，沉浸感能使学生或教师弱化甚至感受不到技术的实质性存在，技术由此形成一种“抽身而去”的天然代具作用，演化成为唐·伊德口中的“准透明性”的中介<sup>[11]</sup>，从而使技术在延伸人类身体的过程中弥补或增强了原生身体的不足，起到“器官强化”的作用。进言之，AR、VR等增强技术作为人视觉的延伸，参与并影响学生身体运动的感知觉的形成，且

“代具性”地完成对身体运动经验的转变，重新定义了学生与世界的联系方式。此刻，虚拟运动实境中的感知觉如同真实发生且存在的，这种技术与身体之间临界感的消亡赋予学生强烈具身性。

### 2.2 解释关系:人工智能展现和解蔽学校体育中的相关数据

在解释关系中，唐·伊德认为技术的介入不再充当身体器官的代具而存在，也就意味着技术不再直接参与到身体的知觉活动中，并成为影响或改变人类认知世界的因素。技术此时发挥的是一种“去蔽”的功能，促使真理得以显现，从而辅助人类更好地理解和认知世界。人工智能可将原本复杂或神秘的事物通过数据予以可视化，数据无疑是人工智能解蔽事物的有效形式。例如：智能腕表等可穿戴设备以及AI跑道、AI运动吧等可将心率、运动负荷(量、强度)、健康体适能(心肺耐力、肌肉耐力、身体成分等)等指标转换为量化的数值，以便于衡量和评价运动表现，以及提示潜在的运动风险。又如：一视科技搭建的智慧操场平台，不仅支持国家学生体质健康测试的开展，还允许各项目成绩的录入，且借助人脸识别学生能够查阅历史成绩和运动档案。上述人工智能在体育教学中的应用虽并未以代具形式参与学生身体的直接经验，但其同样对体育教学起到了赋能效果。人工智能对学生身体的生物刻画使觉察学生在体育课堂的运动行为、身体机能、情绪变化、学习动机等成为可能，这些难以描述和言状的信息均能够被呈现为可视化的状态<sup>[12]</sup>。此外，人工智能还能够对运动技能教学等背后的规律和机制进行挖掘、分析。如深圳大学体育学院联合深圳市悦动圈科技公司成功研发AI运动测评系统，可通过高清摄像头捕捉学生击球的动作，实时分析并提供反馈。该系统能够识别包括正手攻球、反手拨球、搓球和弧圈球在内的多种技术动作，并评估学生的动作标准度，以此提升辅助学生的运动技能教学<sup>[13]</sup>。由此可见，人工智能通过对学校体育的数据化“解蔽”，已经促成学校体育从经验驱动走向数据驱动，这不仅便于教师和学生均能清晰、动态了解教学进度或目标达成，深化对体育教育规律的解读和认识，也提升了体育分层教学、个性化教学的可能<sup>[14]</sup>。

### 2.3 它异关系:人工智能作为“准他者”介入学校体育

它异关系中的技术不再是构造于身体的代具，其转而代表独立性的个体将人类的感知演变成“机器化”状态，即学习者的认知方式从身体感知走向机器感知，认识对象也从现实世界延伸到数据构造的虚拟世界<sup>[15]</sup>。在该关系下，生成式人工智能等技术均成为身体全新的知觉对象，其可被视为学校体育中“准它者”的存

在。该类技术一旦被投放使用，便可以脱离于学习者身体的感知成为客观存在，按照既定的运行程序服务于教学过程。以“上体体育大模型”为例，其中的体育文献垂直大模型便能通过学习国内外体育文献资料，融合体育训练专业知识和经验，对体育问题进行更加专业、系统性的回答。基于强大的数据检索能力，生成式人工智能在教学资源的搜集方面较人类拥有速度优势，有教师便借助其生成运动处方、创编故事脚本、制作运动技能评价量表等。教育数字人是人工智能在它异关系中的另一表现。例如：明途科技打造的AI跳绳数字人能够与学生对话式交互，实现对学生跳绳数据的实时问答以及姿势智能纠正。另外，健身镜中的虚拟健身教练，元宇宙中的虚拟体育教师等也逐渐在学校体育中普及开来，因其具有不知疲倦、反应快、无生理缺陷和情绪波动等特点，可在运动技能教学、课后体育服务等方面分担体育教师的工作量<sup>[16]</sup>。上述它异关系中的任一技术形式，均被视作以自身特定“座驾”对学校体育中师生关系的促进。当前，该处的“座驾”更多表现为数据，数据是构造“它异关系”发生的环境基础。如Chatgpt通过对数据的采集、分析和推演得出最终的结论，数字人通过数据的关联促成“人-机(外主体)”的交互等，上述学习方式直接绕过人类的身体感知，均基于大量数据和算法展开<sup>[17]</sup>。

#### 2.4 背景关系：人工智能可搭建学校体育中的“庇护所”

人工智能技术使学校体育环境的重塑和变更显而易见，众多数字化设备的引入已成为事实，作为一种隐性的技术环境已成为数字化体育教学不可或缺的背景。按照唐·伊德的观点，背景关系下的技术是不“在场”的，是完全融入人类的生活世界，并对人类生活的延续发挥支撑和“庇护所”(保障)的作用。从学校体育场域看，此时人工智能将不再作为学生理解知识和技能的中介，而是为学生的知识和技能学习提供特定的背景和环境，如智慧体育场馆、智慧体育操场等均是对该种背景关系的体现。从智慧体育场馆来看，其能够提供更加便捷和安全的运动环境。如深圳南山区的学府中学通过自研的智慧场馆中控系统，使场馆管理员能够在比赛模式、羽毛球训练模式、排球训练模式及演出集会模式之间轻松切换。此系统可实时监测场馆的安全状况，确保学生的安全，还能进行设备的智能管理，及时提醒维护和保养，延长设备的使用寿命。在智慧体育操场方面，青竹湖湘一外国语学校引入的“智慧操场”系统覆盖了实心球、立定跳远、引体向上、仰卧起坐、短跑等多个运动区域，其能够实现对学生体育运动成绩、运动姿势、运动过程的实时采集、分析与指导。这一创新模式达到为老师减负、

为课堂增效、让体测、体考更公平的效果。当学生走进智能化的体育场馆或操场等，其并未觉察或刻意观察周围技术的存在，而是直接沉浸在由技术构造的运动环境之中。需要注意的是，技术在背景关系中表现出唐·伊德所称的透明性、模糊性，这种技术的“撤离”在现象学中被视为“缺席”，但这并非代表人工智能对于学校体育的干预作用被“消解”，而是人工智能在学校体育的广泛存在已经成为学习者的一种“无意识”的环境(保障)，学习者仿佛被包裹在“技术茧”中<sup>[18]</sup>。环境却又是学校体育活动赖以生存的关键要素，这具体关涉体育课堂教学组织与管理、校园体育风气与文化形成、师生行为等。

### 3 人工智能赋能学校体育的限度审视

#### 3.1 具身关系：技术具身不能作为完全意义上的“强具身”

体育教育作为一种特殊的知觉活动和实践，需要依赖充分的身体感官的参与。按照体育教育中具身程度的差别，有学者将体育教育中的具身划分为“一般具身”和“强具身”<sup>[19]</sup>。“一般具身”着重强调在体育教学过程中的碎片化运动技能教学，即单独或部分的身体知觉活动是非完备的身心体验，难以形成完整的运动项目的身体图示。例如：排球教学中的垫球、发球、扣球、拦网等技术环节分属单一的技术动作，其中各部分之间又可进行技术动作的拆解(插、夹、提、移、蹬、跟)，但这仅能够支撑、强化学生对该单独技能的感受，而无法为其提供对排球整个运动项目的理解。“强具身”则指向对原初具身的重视，认为原初具身突出身体的直接性体验，注重身体与经验世界通过最为直接的接触以达到最为强烈的本体感受。从技术具身在体育教育中的主要表现看，其聚焦两个维度：一是通过可穿戴设备等人工智能技术装置对人体的附着，以拓宽人体视觉、触觉等官能的边界；二是通过元宇宙中学习者数字身份的确立，帮助学习者建立虚拟空间的“自我”在场。综合来看，两者的意向性结构均应表示为“(教师或学生-人工智能)→教学”，在原初身体与经验世界之间存在人工智能这一技术介质，该介质能否与人融合，形成“(教师或学生-人工智能)”一体的关系是具身强弱的关键。

在“一般具身”中，可穿戴设备对人体知觉能力的增强通常是局部的，目的是代偿或弥补身体某些能力的缺陷。例如：当使用AI耳机辅助游泳教学时，其能够跨越水的环境阻碍，借助骨传导技术帮助学习者在水中也能够随时接收到教师的指导。如前述，该项技术仅提升人体在水中的听觉能力，故其在运动技能学习中也仅可视作“一般具身”存在。因为，游泳技

能难以仅凭纯粹的语言指导便可习得, 即时的模仿以及教师手把手的动作纠错在完整技能链的形成中也至关重要, 而这又涉及对视觉和触觉等的调动和运用, 基于这些感官的整体知觉活动才得以构建完整的运动图示。在“强具身”中, 数字身份的使用实则为一种虚拟在场, 其虽从一定程度强化了人工智能技术与主体的交互性, 具备了运动技能学练过程中同时综合运用多种感官的可能, 但仍不是“强具身”所指的原初具身。究其原因, 原初具身是物质性的, 而数字身份则是虚拟性的, 后者具有流动性(学生依据个人偏好创建虚拟身份, 如采用某位运动员的形象)、不稳定性、不安全性的特征<sup>[20]</sup>。例如: VR等技术在体验运动过程带来的头晕、目眩等, 反而对运动体验造成干扰。但唐·伊德认为, 技术只有在使用中达至“抽身”而去的“上手”状态时, 才能够实现具身的增强。故而, 从当前人工智能的不稳定性和不可预见性看, 其在学校体育中并不能帮助学习者达到“强具身”的状态。

### 3.2 解释关系: 人工智能解蔽学校体育数据的有限性和风险

解释关系中的数据对体育教学过程的解蔽和遮蔽是一组共生关系, 换言之, 在体育教育的某些范畴, 其无法通过客观性的数据予以呈现, 这决定了数据解蔽的有限性。通常而言, 人工智能对体育教育数据的采集聚焦在那些可被量化的指标, 如涵盖生理健康数据、体(个体化)技(片段化)能的部分指标等, 相关渠道则来源于体育课堂、体育中考、国家体质健康测试等, 并以最终量化结果评价学生体育素养发展水平。然而, 衡量和判断体育教育价值不应局限或止于单一的“育体”维度, 这意味着在参照体能、技能及其所衍生的健康功效之外, 对乐趣、品德、精神、意志等人文性要素的纳入和关照也至关重要。进言之, 学校体育的“育化”意义不仅体现为功利性的身心发展和教育价值, 而且其作为人的精神、心灵寄托的载体, 以及作为与“文化学习”形成参照、张力的一种放松、休闲、娱乐的生活方式<sup>[21]</sup>。但就目前而言, 人工智能显然难以对掺杂人类主观经验和情感的人文价值作出分析和评判, 这表明其诠释范畴的有限性。且突出人工智能对于学校体育中生物性指标的量化, 无形中将造成对上述不可量化指标的遮蔽。唐·伊德将这种现象看作一种“放大-缩小”结构, 被技术“放大”的一方是感兴趣、刻意强调的; 相对地, 被遗忘的一方将被“缩小”。最终, 体育与健康课程或将围绕一串串冰冷的生物性数值展开, 导致学校体育全域价值的功利化、矮化、窄化, 尤其是人文价值在学校体育中的式微和衰落。

即便在量化上述生物性指标中人工智能具备可行

性, 但其也无法避免某些弊端, 数据的解释或将引发新的教育信任危机。一方面, 数据诠释的个体化信息存在泄露的风险。智能设备作为量化人体生理机能、学生体技能的载体, 其通常交由外包公司研发并集中推行, 在采集、分析、存储数据的过程中, 难以保证数据不被外流、泄露或兜售、变卖。而该类数据关涉学生的个人身份、健康状况、训练成绩、课堂表现、运动偏好等私有信息, 且数据自身表现的高流通性、不易损性, 以及因教育数据的敏感性使其具备相当的经济价值, 如未得到严格的安全保证, 极易引发数据安全风险。特别在关乎隐私和安全的信息(如国家体质健康测试数据、体育中考数据), 需要严格的保密措施。Sophos2022年发布的报告便指出, 56%的基础教育机构和64%的高等教育机构在过去一年均受到了勒索软件的攻击。另一方面, 算法黑箱或许引发学校体育中的数字化歧视, 其将放大并固定“某一种”教育伦理倾向。研究认为, 算法计算的类型和程序较为单一和模式化, 这就导致人工智能技术所表征的教育主体的教育行为数据可能并非全是“原始”数据, 也可能是已经过技术解释的信息<sup>[22]</sup>。这意味着在关于一些运动项目的评价上存在漏洞或偏见。换言之, 算法的不可解释性难以保证完全的价值中立, 如部分智能设备对仰卧起坐的测评只能通过统一的判断基准裁决, 但学生之间有高矮胖瘦的区别, 统一的识别方式并不公平, 且相关群体因数字技术鸿沟难以对评价结果进行监督、申诉, 甚至存在借助算法篡改成绩的可能。

### 3.3 它异关系: “外-主体”对体育教师和学生主体性的僭越

技术与人的互动是它异关系中技术表现的新维度, 唐·伊德将该类技术定义为准他者性的存在。相对而言, 具有准他者性的技术一般表现出技术的相对独立性, 在与人交互的过程中可视为“外-主体”。在学校体育领域, 人工智能扮演的“外-主体”角色通常是较于教师和学生而言的, 因而, 由“外-主体”引发的教育风险也与教师和学生密切相关。从体育教师的层面看, “外-主体”可能弱化体育教师的身份认同, 甚至冲击其职业地位。人工智能在知识检索、作业评价以及难以产生职业倦怠感等方面优势明显, 体育教学中那些简单、可复制性的工作将逐渐由其替代人类教师展开。如体育作业评价、组织竞赛和体育数据分析等重复性和劳动密集型工作, 均有被人工智能接管的可能, 这或将使原本身份认同较低的体育教师产生更强烈职业焦虑, 在优胜劣汰的教育环境中加剧内卷, 该种影响对理论教师的影响更加显著。对文科教师而言, 其兼顾对操作性(运动技能)和认知性两种知识的

传授，故人工智能在短时间内对其影响尚且有限。但随着元宇宙中虚拟体育教师的出现，传授运动技能或不再作为人类体育教师的专利品，其生存压力和职业危机感也将持续加重。可以预见，未来体育教师的职业素养及其门槛要求，将伴随人工智能技术的发展越来越高。

“外-主体”的出现对学生造成的负面影响主要包括两方面：一是人工智能可能弱化学生的思考能力及其主观能动性，使学生形成技术依赖；二是式微对学生的价值-情感教育。从前者来看，过度依赖人工智能分析和解决问题，将在一定程度上削弱学生的思考能力。此外，由虚拟现实营造的运动情境，虽能使学生体验更多运动项目、更多难度系数，但其终究是将虚拟世界中的体验移情至现实的“物质我”，这揭示出现实与虚拟之间存在难以跨越的情境藩篱。运动心理学的类似研究也表明，沉浸式训练提高运动员在真实比赛中的运动表现效果并不明显<sup>[23]</sup>。学生若长期与虚拟教师进行交互学习，可能流连和沉溺于人工智能营造的运动“幻象”中，逐渐模糊现实与虚拟的界限，并最终产生自我认同危机<sup>[24]</sup>。例如：部分残疾学生通过人工智能可在虚拟空间获得沉浸式的运动体验，甚至感受高难度的技术动作，但这种运动获得感容易导致技术性“成瘾”，一旦回归现实可能难以接受该种虚实落差。后者主要强调学校体育的教育价值既是知识性的又是人文性的，而这种情感、态度的培养有赖于师生间的交流、互动。虚拟体育教师纵然能够在某些方面与学生进行交互，但其仍然难以准确感知和洞悉学生的情感需求，甚至可能存在对学生意图的误解。且虚拟体育教师的出现减少了教师学生之间的肢体、情感交流，而教师对于运动技术的纠错等是体育教学中的重要环节，这也或将削弱学生在真实世界中沟通、合作等能力。

### 3.4 背景关系：自然主义学校体育思想及“主动身体”的隐退

背景关系中的人工智能为学校体育形态的改善提供了科技保障，学生享受在人工智能营造的优渥而又舒适的运动环境中，减轻了运动时的身体负担。然而，这种由人工智能技术形成的“包围圈”在重塑学校体育外部结构的同时，自然性的体育场域却也因科技的过度介入而发生改变。当学校体育环境越来越依附于技术物而存在，其自然性将逐渐退却，而在这种人工智能塑造的温室效应中，学生对运动环境的要求将变得愈发挑剔，物质性的身体与经验世界的距离也越来越遥远。通常而言，体育运动推崇的是面向流动性、自然性和生活性的场景，而不是被概念化、主题化的

特定空间，因为只有在真实自然的运动情境中，身体才能去感知和建立与外部世界的不同联系。以杜威为代表的自然主义学校体育思想也认为，需要在自然环境中陶冶学生的身体和品格，利用自然条件让儿童自然发展，大自然完全可以承担起教育的使命和责任。如学生在不同环境里进行的活动，能够体验到湿滑的路面容易滑倒，会对高低、宽窄的限制环境产生正确的空间知觉，学会在摔倒过程中如何保护自己，会对冷、热、燥、湿等自然环境产生准确的认知，提高生物适应性等<sup>[25]</sup>。反观当下人工智能技术对学校体育环境的过度改造，使学生处在一个又一个被“物化”和“同质化”的运动情境中。例如：人工智能运动设备虽然可监测和反馈运动状态，但学生的意向性将过于关注数据指标，而忽略运动的自然感受和身体与环境的互动。

在被科技化的学校体育环境中，似乎具有同等功能的人工智能产品都拥有类似的操作程序，学生的运动参与仿佛变成了机械式的流水线工程，身体也趋于从主动身体转向被动身体。例如：在某些智慧运动设备设定的习以为常的打卡制度中，使用者的身体无形中成为被主宰的对象。当你参加完一套课程后，你首先会听到一个振奋人心的女声“恭喜你！完成训练！”；接着，你将看到锻炼时长超过多少其他用户；与此同时，软件还会温馨地询问你要不要把锻炼成果分享到朋友圈，让朋友们看到你有多么“自律”。在这一套完整、快捷的机制中，人的身体已无需也不能作出任何能动的反应，只需按照这些物品、制度预先设定的使用功能或行为规则作出相应的身体动作，并达到某种预定的行动目的，可谓是生成一种被动的、固定的身体“应答”方式<sup>[26]</sup>。而区别于人工智能技术构筑的运动环境，自然环境中的身体感知和行为是不被预设和规制的，其崇尚身体主动与自然环境接触、交互，并在动态的运动体验中去发现和体悟身体的意义、获取教育经验。正如在一场比赛中，博弈的双方将通过身体对抗活动争取最终的胜利，而这个过程是难以被设定的，它可能全程是紧张刺激的，又或者是平淡无奇的，再或者又因裁判、观众等因素的影响呈现为戏剧化的……总归，身体在该过程中是恣意发挥的，是主动地对外敞开的过程<sup>[27]</sup>，身体也正是主动在这种与不同境域的对话中才能持续丰富身体的实在意义。

## 4 人工智能赋能学校体育的超越路径

无论是具身、诠释、它异或背景关系，均涉及自身的意向性公式，上述公式均又包括人、技术、世界

3个要素。故而,对于前述相关限度的技术现象学应答,需围绕人(教师、学生)、技术(人工智能)、世界(教学)具体剖析。

#### 4.1 通过“一般具身”创设富有层次的具身关系

1)“一般具身”需配以“强、弱具身”综合运用。

针对体育教学,有学者介于“一般具身”和“强具身”之间,还创造性提出“弱具身”的概念,其认为“弱具身”是体育精神的载体、体育规则的体现,并影响到学生对运动技能的理解与掌握<sup>[19]</sup>。通过技术现象学的考察,人工智能对身体知觉的功能性放大虽然仅能视为“一般具身”,但其对体育教学依然具有重要价值,因而,人工智能呈现的“一般具身”作为人最好的技术性存在的表达,需要被承认、接纳,并激发其联动效应。究其因,具身的强弱及其一般性在体育教学中均不能加以独立存在,三者之间能够彼此转化并共同指向体育教学。例如:运动技能教学通常存在重难点部分,该部分的技能练习需要给予必要的重复和单独性练习,以强化所需关节和肌肉的运动记忆。此时,通过借助人工智能对身体某部分的感官功能进行放大,将加深肌肉的功能性训练,从而逐一攻克技能学练中的重难点。尽管人工智能并未从整体增强人类的身体知觉,但技能学练的泛化阶段需要单独肌肉的重复操练,这也是强具身形成的必要前提。又如:运动体验过程中同学的鼓励和呐喊等精神性要素作为“弱具身”的构成,总是能够激励运动者继续坚持。该种运动延续性的增加某种程度又提升了人工智能等技术与身体融合的效果,为运动者提供了更多时间和不同运动境遇下感受人工智能技术的可能,这对运动者认识人工智能技术、认识自我、认识体育教学均起到促进作用。

2)提高体育教师数字素养以增强对人工智能的“上手”效果。

技术现象学认为,技术在使用过程中能够达到“上手”的状态,决定着技术具身的程度差异。人工智能技术赋予的具身即便作为“一般具身”,也应具有内在的强弱之分,而产生该种落差的原因不仅在于人工智能自身的质量,及其与体育教学的契合度,更为关键的是有赖于体育教师对人工智能的合理性使用。体育教师对人工智能的使用越熟练、越恰当,那么人工智能技术就会越具身、越“上手”,而这关乎教学时机的选择、教学方法的搭配等。例如:在启用VR设备模拟运动教学的过程中,体育教师不仅需要熟知相关的技术操作流程,还须对体育教学产生的健康类、运动技能类等多样化数据进行甄别和安全化处理。又如:由于体育课包含理论课和实践课两种课程形态,不同

的课程可能在人工智能产品的使用频率、类型(如头戴式、手戴式、服饰类)又有所区别。而这些体育课的特殊属性均对体育教师的数字素养提出更高要求。因而,体育教师未来应根据《教师数字素养》中强调的数字化意识、数字技术知识与技能、数字化应用、数字社会责任以及专业发展5个维度,具体通过体育课程虚拟教研室等相关会议、教科研竞赛的交流、学习不断提升自身人工智能素养,从而在教学的经验累积中实现人工智能技术与教师“知觉-身体”的深度融合。此外,职前体育教师的培养工作也至关重要,可在培养方案中增设与人工智能相关的课程设置,如武汉体育学院开设的智能体育工程专业等。同时,还需对体育教师教育者的教学理念、教师资格证的考核以及体育师范类专业认证等,适时做出人工智能教学的要求。

#### 4.2 “解蔽”与“遮蔽”不宜作为解释关系的对立

1)合理定位和使用人工智能已“解蔽”的数据。

其一,教师及学生应辩证看待相关数据,不宜将其绝对客观化。一般而言,人工智能对学校体育数据的诠释和分析集中于对体能化、生物化、技能片段化的考核,并以特定的数值作为参考标准,但这在某些时刻并不适用。例如:为防止学生心率过高发生意外,体能测试中可通过佩戴可穿戴设备对心率进行实时监测,但设备传输的心率可能与实际心率存在偏倚。如当学生明显处于运动疲劳时,其心率检测值并未发生异常,此时若过度相信客观数据,则可能引发运动风险。其二,需要明确数据的收集及使用范围,界定清晰哪些数据可被采集及其使用去向。基于此,可对采集的运动数据、基因数据、生物特征数据、医疗健康数据、环境数据等进行风险划分,并依据风险高低确定使用人员的访问等级及权限,以加强对学生的权益保护。如基因数据可允许被学生个人查看,医疗健康数据则可允许学生个人、校医、教师等查看。其三,加强对该类数据的安全监督,这包括学校体育数据泄露、反垄断以及跨境安全管理等方面,不宜将相关数据商业化。该过程需要体育、教育、网络安全和信息化、市场监管、公安等部门的共同介入,可具体建立全生命周期的数据管理制度,通过身份认证、数据脱敏、数据溯源、数据审计等方式加强对数据的安全保护<sup>[28]</sup>。

2)关注涉及学校体育伦理的被“遮蔽”数据。

其一,学校体育未来需关注情感类测评工具的研发和使用。基于“体育与健康”的语境,围绕学校体育指标的评价绝大部分以“健康”为参照而展开,这也促进了体育领域体能类、生理类测评工具的大面积开发和使用。学校体育在有限的“健康”功效之外,

更多发挥和展现出一种育人价值，且该类体育素养通常因其隐性特质难以被量化和可视<sup>[29]</sup>。而随着自然语言处理、情感识别等技术的日臻成熟，通过人工智能识别体育教学中学生的情感变化将成为可能。例如：运动竞赛中学生赛前、赛中、赛后的心理情境一般是对大相径庭的，具体可以通过微表情、心境状态等对其加以观测，这些相关数据又间接体现出学生的抗压能力、对待成功和失败的态度等；还可以通过肢体和语言等观测运动中的攻击行为、领导行为，以此评价学生的体育品德。因而，学校体育应投入必要的精力、人员、技术、资金等强化对该类人工智能学校体育设备的研发。即便该类产品难以表征学校体育全部人文价值，但其至少能够为学校体育评价的开展提供更全面的依据。其二，产品的研发和使用需关注教育公平，并及时披露和阐释算法标准。研究指出我国的教育存在很大的区域差异、民族差别，评价数据采集中的偏向性可能会导致算法歧视风险<sup>[30]</sup>。以人工智能技能测评类产品为例，其评价指标一般包括角度、力度、高度、远度等，但由于城乡体育教育间数字资源的差距以及不同人群(含特殊人群)间的运动差异，算法数据来源的偏倚可能导致最后的结果有利于特定地域或人群，从而引发技术性的教育歧视。同时，算法黑箱的不透明性使算法可能成为新型作弊工具，一旦被用于体育高考等场景，将附带伦理和法律风险。因而，关于算法产品的使用，除了强化对研发人员的职业道德培训外，还需对有关产品的算法标准及时披露，以增强结果的可信度。

#### 4.3 促进它异关系中“人-机”的协调与融合

1)体育教师应辩证看待人工智能技术带来的“时间红利”。

人工智能帮助体育教师解决的是那些重复性和劳力性强的工作，如作业评价、运动成绩分析、竞赛组织管理等。某种程度上，上述工作使体育教师在日常生活中疲于应对，而人工智能可为解决该类任务缩减必要的时间，体育教师在得到休息的同时，应将更多精力投入人工智能难以替代的任务中。其一，体育教师应更注重对学生高阶素养的培育。人工智能可较好传授确定性的知识与技能，而体育教师在保障教会学生体育知识与技能的基础上，能实现对学生更高维度素养目标的培育，如批判性思维等。且体育教师的诸多身体语言(如表情语、身姿语、声音语)<sup>[31]</sup>均是学生培养高阶素养的宝贵资源。其二，体育教师应勇敢、积极地拥抱人工智能。人工智能与体育教师并非对立的替代关系，对其使用得当时可促进体育教师的教学。例如：体育教师可针对某个技术动作教学环节中出现

的问题询问 Chatgpt 有何高效的改进方式，以获取更多学习资源，进而体育教师可在结合自身教学经验的基础上将学习资源进行整合。此外，人工智能时代的到来意味着教师不再是知识权威的代表，这需要体育教师将教育者、学习者和陪伴者的身份融合，从而真正实现教师与学生之间的教学相长。

#### 2)谨防人工智能诱发体育教学中情感的异化和流失。

他者的存在改变了体育教师和学生之间传统的关系形态，其不再充当技术代具或介质的同时，也从某方面直接切断教师与学生之间的关联，这或将引起体育教学中情感的变异。具体为：(1)虚拟情感对人类情感的替代；(2)学校体育人文价值的流失；(3)教师与学生认知能力的固化和下降。对此，需要教师和学生保持对人工智能的有限使用和适度警惕。其一，体育教师及学生在应用人工智能的同时，需要选择合适的时机和比重，不可完全将教学任务交由人工智能完成。例如：虚拟现实中的身体动作和感觉反馈可能与现实中的体验有所脱节，这或导致学生对身体感觉产生不确定或困惑的负面反馈，从而影响其运动技能的发展和信心。因此，教师应在学生进行虚拟教学后，通过组织比赛或实际运动训练以展示他们的技能，及时帮助学生对现实和虚拟进行区分。其二，体育教师应选择适当的介入节点兼顾对学生的心灵教育、思想政治教育等。例如：VR 体育教学可能会造成学生的情感问题，如运动技能的习得性无助感、焦虑、孤独感或挫折感等。体育教师应及时与学生进行情感沟通，提供必要的心理咨询或情感调节技巧。又如：以 Chatgpt 为代表的生成式人工智能，已被证实存在意识形态风险<sup>[32]</sup>，为防止学生被该类虚拟教师错误引导，体育教师应对人工智能的答案进行判断、甄别，防范腐朽体育文化的传播。其三，体育教师及学生不应成为人工智能的膜拜者。技术具备意向性结构，技术的意向能力在其作为工具统一体中延续并发展。虽然技术作为工具，其外在形态发生着变化，但其作为工具的内在意向弧却一直延续并增强<sup>[33]</sup>。但这并不意味着技术总能够引导人类做出恰当的选择、决定。

#### 4.4 引导背景关系中自然主义学校体育思想及“主动身体”的复归

1)学校体育应保持“技术-自然”的合理张力。

伯格曼在“技术人工物”的逻辑起点之上提出“装置范式”理论，即“人们总是倾向于将世界改造成一种装置，而不需要过多关怀和身体性的互动，以减轻人在完成任务过程中的负担”<sup>[34]</sup>。但问题在于，学校体育被人工智能“装置”化改造的同时，学校体育范畴内的主体及人文价值的生存空间也将遭遇挤压，尤

其是人工智能技术与自然作为两种不同的向度,两者难以在“装置”化后的学校体育环境中得以兼容。故而,需要保持学校体育中人工智能技术植入和自然浸润之间的合理张力。深入思考人工智能与体育的融合如何避免冲突,并为学校体育中的自然主义元素保留必要的生存空间。其一,两者融合的过程应以人工智能技术为辅,自然主义体育教育为主。例如:可在一些户外体育教学中,借助智能可穿戴设备为学生提供导航,引导学生在户外按照预定的路线前行。而该种教学设计显然有赖于体育教师的思考,以及对人工智能功能的深入洞察,方能促进其与体育教学的深度融合。其二,规制人工智能在学校体育中的应用边界,保留温度、空气的流动、声音、光线、地形地貌、植被等自然主义元素在学校体育的生存空间。例如:不宜总让学生在智能温控场馆进行运动,不宜让学生在田径比赛中过度追求对智能跑鞋的使用等。这些过度“装置”化的行为不仅将使学生对学校体育环境的要求愈发挑剔,甚至在一定程度上弱化学生的肢体活动能力和感知觉功能<sup>[35]</sup>,最终形成运动中的技术依赖。

## 2)学校体育应关注并彰显身体的主动姿态。

技术的生产与发展建立在“人性”的基础之上,换言之,技术需要迎合、适应人的需求。然而,当代社会是一张由技术编织而成的网络,其在笼罩人类生存各空间维度(身体、生理、心理、社会、文化)的过程中,呈现为一种“离人性”的取向,即技术对人的改造转为人类适应技术这一反方向。学校体育受制于人工智能的“离人性”取向,容易导致学生身体形成对“技术(人工智能)的依赖性”,从而消减身体在学校体育中的重要价值。例如:学校体育应试化可能致使部分学生成为人工智能技术的信徒,涌现出购买智能运动设备、使用技术性兴奋剂等乱象,学生的身体此刻是被技术雕刻的“离人性”身体,因为人工智能将学校体育中的情感、体验、意志等非理性因素拒之门外,身体存在的意义表现为单维(指向功利)、闭合。故而,学校体育活动的开展应鼓励学生对主动身体的运用。主动身体的复归意味着身体在学校体育知识的生产和再生产过程中不再作为被认识的客体或归训的对象,而是认识的主体,发挥着构建知识的作用<sup>[36]</sup>。具体到学校体育工作,应在厘清人工智能技术与身体关系的基础上,从学校体育的日常管理、体育教师的教学行为方式、学生接受体育教育的行为方式、学校体育教学效果的评价着手<sup>[37]</sup>,给予学校体育更多真实、生活化教学、管理、评价,从而使学生的身体走向操场、走进大自然、走到阳光下。这是一个由人工智能技术俘获的身体不断还原为“现象身体”的过程,最

本质、纯粹的身体状态能够得以在学校体育中复归,在这种非功利性、非线性、生成性以及开放性的运动境遇中,学校体育承载的诸多价值才能逐一显现<sup>[38]</sup>。

## 5 结语

人工智能对学校体育的赋能产生诸多效应,人类对此当然应予以欣喜和接纳。然而,人工智能作为一种技术种类,固有存在技术的不可预见性,而这或将引发学校体育的相关伦理风险。技术现象学作为反思教育技术发展的重要视角,其可更为深刻地考察人工智能赋能学校体育的限度,并基于该框架合理看待人工智能在学校体育中的定位。从技术现象学审视人工智能赋能学校体育的有限性,并非全然排斥和否定人工智能。而是强调在学校体育有限的“健康”范畴之外,那些颇具人性光辉的人文价值教育,是人工智能无力替代和补偿的,过度推崇人工智能的使用反而会导致学校体育的“去人文化”。适时对相关限度及可能发生的教育伦理危机展开预测,有益于更好地规划和布局人工智能在学校体育的发展思路,明确其“可为”与“不可为”。需要明确的是,学校体育应在保持“人(教育者和受教育者)-机(人工智能)”之间的合理张力,以及生物-科学理性与体育人文价值之间合理张力的基础上,最大限度促进人工智能对学校体育的赋能。

## 参考文献:

- [1] 刘志忠. 现象学: 教育技术研究的第三种范式[J]. 电化教育研究, 2020, 41(2): 32-37+67.
- [2] 刘炜, 彭俊, 周柏玉. 人工智能融入体育教育的价值辨析、现实审视与进路探析[J]. 沈阳体育学院学报, 2023, 42(6): 61-67.
- [3] 郭江浩. 内涵、应用与展望: 迈向“元宇宙”的在线体育教学研究[J]. 河北体育学院学报, 2023, 37(1): 11-20.
- [4] 郭江浩, 胡惕. 迈向“元宇宙体育教学”: 概念特征、功能透视与场景应用[J]. 现代教育技术, 2023, 33(3): 27-35.
- [5] 张秋成. 经典现象学视域中的技术意向性评析[J]. 大连干部学刊, 2021, 37(9): 24-29.
- [6] 马丁·海德格尔. 存在与时间[M]. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 2006: 50-80.
- [7] BORGGMANN A. Technology and the character of contemporary life: A philosophical inquiry[M]. Chicago: the University of Chicago Press, 1987: 33.
- [8] IHDE D. Instrumental realism: The interface between philosophy of science and philosophy of technology[M]. Bloomington: Indiana University Press, 1991: 75.

- [9] 吴国盛. 技术哲学讲演录[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2009: 3-5.
- [10] 舒红跃, 李早. 斯蒂格勒“代具”技术理论探析[J]. 自然辩证法研究, 2019, 35(11): 33-38.
- [11] IHDE D. Postphenomenology and techno-science: The Peking university lectures[M]. Albany: Suny Press, 2009: 42.
- [12] 许天颖. 数据智能化规训: 可穿戴设备的隐私风险与保护[J]. 江西社会科学, 2022, 42(12): 162-170.
- [13] 北青网. 深圳首次将人工智能技术引入体育教学 深大体育课来了 AI 助教[EB/OL]. (2024-12-18)[2025-01-05]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1818760919197352944&wfr=spider&for=pc>
- [14] 张丽军, 孙有平. 大数据驱动的体育精准教学模式研究[J]. 天津体育学院学报, 2022, 37(2): 174-180+187.
- [15] 苏慧丽. 从身体感知到机器感知: 教育数字化转型下学习变革的关键视角[J]. 自然辩证法研究, 2023, 39(12): 108-114.
- [16] 韦妙, 何舟洋. 技术现象学视域下人工智能对教师角色的重塑[J]. 电化教育研究, 2020, 41(9): 108-114.
- [17] 蓝江. 从身体感知到机器感知——数字化时代下感知形式的嬗变[J]. 西北师大学报(社会科学版), 2023, 60(3): 13-20.
- [18] 尹睿. 当代学习环境结构的新界说——来自技术哲学关于“人-技术”关系的思考[J]. 电化教育研究, 2012, 33(11): 24-29.
- [19] 吴舟航, 张震. 体育教学中的弱具身与强具身及其相互促进作用阐析[J]. 首都体育学院学报, 2023, 35(6): 663-672.
- [20] 阎国华, 韩硕. 数字身份: 青年群体虚拟生存符号的构建与审思[J]. 中国青年研究, 2024(6): 44-51.
- [21] 熊文. 辨误与厘正: 学校体育“健康第一”理论立足点检视[J]. 体育科学, 2019, 39(6): 89-97.
- [22] 郭颢, 江楠, 江宏, 等. 人工智能驱动教育变革的伦理风险及其解蔽之路[J]. 中国电化教育, 2024(4): 25-31.
- [23] 高娅卓, 李杰, 张禹. 沉浸式训练在球类运动中的应用: 运动心理学的视角[C]//中国体育科学学会. 第十三届全国体育科学大会论文摘要集——墙报交流(运动心理分会)(一). 北京体育大学; 杭州师范大学附属医院认知与脑疾病研究中心; 杭州师范大学心理科学研究院, 2023: 3.
- [24] 刘革平, 王星, 高楠, 等. 从虚拟现实到元宇宙: 在线教育的新方向[J]. 现代远程教育研究, 2021, 33(6): 12-22.
- [25] 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.
- [26] 周波, 易荣. 身体现象学视角下体育的生活意蕴及其实现[J]. 体育学刊, 2023, 30(3): 18-26.
- [27] 路云亭. 身体体验学: 足球营造出来的直觉、感性与致幻体系[J]. 河北体育学院学报, 2020, 34(4): 24-32.
- [28] 王涛, 张玉平, 李秀晗, 等. 数据驱动教育数字化转型的信任机制——教育大数据全生命周期隐私增强模型的构建与典型应用场景分析[J]. 现代教育技术, 2024, 34(3): 28-38.
- [29] 熊文. 质疑与辨正: 学校体育健康追求的强度关联——基于体育课程教学特定运动强度的审思[J]. 上海体育学院学报, 2021, 45(1): 86-98.
- [30] 伍远岳, 武艺菲. 大数据时代的教育评价: 特征、风险与破解之道[J]. 中国考试, 2023(10): 9-16.
- [31] 郭江浩. 新时代体育教师师德建设的逻辑澄清、现实境遇与方法自觉[J]. 体育教育学刊, 2022, 38(6): 16-24.
- [32] 孙诚钰, 王永贵. 生成式人工智能应用引发的意识形态安全风险及其应对[J]. 南京社会科学, 2024(5): 71-80.
- [33] 敦峰. 论教师的技术具身: 意涵、隐忧与超越[J]. 电化教育研究, 2022, 43(2): 109-114.
- [34] 谢晓雪, 柳士彬. 数智时代人类教师与虚拟教师融合的目标、场景与路径[J]. 现代远程教育研究, 2024, 36(2): 45-51.
- [35] 郭江浩. 技术·伦理·法律: 虚拟数字人在体育领域应用的三重考察[J]. 沈阳体育学院学报, 2024, 43(5): 131-137+144.
- [36] 叶浩生. 身体的教育价值: 现象学的视角[J]. 教育研究, 2019, 40(10): 41-51.
- [37] 谢和志. 矛盾抑或统一: 学校体育中“强制与自由”的关系考辨[J]. 山东体育学院学报, 2017, 33(6): 95-100.
- [38] 周生旺, 程传银. 身体本体视域下学校体育的认识论框架及其实践理路[J]. 沈阳体育学院学报, 2024, 43(2): 31-37.