

# 中小学体育教师数字化教学能力模型构建与应用

任雅琴<sup>1</sup>, 李磊<sup>1</sup>, 肖城<sup>1</sup>, 龙秋生<sup>2</sup>

(1.广州体育学院 体育教育学院, 广东 广州 510500; 2.广东第二师范学院 体育学院, 广东 广州 510303)

**摘要:** 中小学体育教师数字化教学能力是推进体育教育现代化的关键。采用探索性顺序混合方法, 构建包含数字化体育教学设计、实施、学习评价、安全保障及伦理治理能力5个一级指标与18个二级指标的中小学体育教师数字化教学能力模型, 并利用统计方法验证其客观性。基于该模型对粤、桂、琼、湘、鄂5省6市的1052名中小学体育教师开展应用评估。结果显示: 女性教师整体能力优于男性, 教龄10~24年教师表现最强, 本科学历教师表现优于硕士、专科学历教师, 二级职称教师能力高于一级与高级教师。据此提出提升策略: 构建数字化体育教学能力多元测评格局, 实施数字化体育教学能力分层培训体系, 制定中小学体育教师差异化赋能方案, 优化中小学体育教师职前数字教育内容。

**关键词:** 学校体育; 中小学体育教师; 数字化教学能力; 探索性顺序混合方法

**中图分类号:** G807 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7116(2026)03-0115-10

## Construction and application of digital teaching competence model for physical education teachers from primary and secondary schools

REN Yaqin<sup>1</sup>, LI Lei<sup>1</sup>, XIAO Chen<sup>1</sup>, LONG Qiusheng<sup>2</sup>

(1.School of Physical Education, Guangzhou Sport University, Guangzhou 510500, China;

2.School of Physical Education, Guangdong University of Education, Guangzhou 510303, China)

**Abstract:** The digital teaching ability of physical education teachers from primary and secondary schools is crucial to advance modernization with physical education. By using an exploratory sequential mixed methods, this study constructed a digital teaching ability model consisting of five first-level indicators—digital instructional design, implementation, learning assessment, safety assurance, and ethical governance—and 18 second-level indicators, and also proved its objectivity by statistical methods. And based on this model, an assessment of 1,052 physical education teachers of primary and secondary schools from five southern provinces and six cities in China across Guangdong, Guangxi, Hainan, Hunan, and Hubei provinces, and the research findings showed that female teachers outperformed males in general, and those with 10–24 years of experience performed best, bachelor's degree holders exceeded those with master's or junior college degrees, and teachers with secondary-level professional titles will surpass than first-level and senior teachers. Accordingly, the following enhancement strategies are naturally proposed in this work, such as establishing a multi-dimensional assessment system for digital physical education teaching competence, implementing a tiered training framework for this ability, developing tailored empowerment plans for physical education teachers from primary and secondary schools, and also improving pre-service digital education contents for physical education teachers from primary and secondary schools.

**Keywords:** school physical education; physical education teachers from primary and secondary schools; digital teaching ability; exploratory sequential mixed methods

收稿日期: 2025-12-02

基金项目: 国家社会科学基金后期资助项目(24FTYB008); 广东省哲学社会科学规划项目(GD24YTY02)。

作者简介: 任雅琴(1989-), 女, 副教授, 博士, 硕士生导师, 研究方向: 学校体育理论与实践。E-mail: ryq0510@126.com

党的二十大报告首次将教育、科技和人才“三位一体”统筹部署,并将教育数字化写入党的纲领性文件,凸显出教师能力现代化在教育数字化中的核心地位。《教育强国建设规划纲要(2024—2035)》《关于加快推进教育数字化的意见》等政策文件进一步明确提出实施国家教育数字化战略、探索以数字技术推动因材施教规模化、促进人工智能赋能教育系统性变革。2025年11月7日,《教育部等五部门关于实施学生体质强健计划的意见》出台,鼓励有条件的地方和学校将传感技术、大数据、人工智能等技术与学校体育深度融合<sup>[1]</sup>,这充分体现国家层面以数字技术赋能学校体育高质量发展的战略部署。

体育教育作为素质教育的重要载体,其教学环境开放性、运动技能重复性与数字技术的交互沉浸优势具有天然适配性<sup>[2]</sup>。中小学体育教师作为数字化教学实践的核心执行者,其数字化教学能力直接决定体育教学质量提升效果与学生体育核心素养的落实成效。近年来,学界围绕教师数字化教学能力展开广泛探讨,初步构建符合我国教育信息化发展特点的教师数字能力框架并厘清部分影响因素,但在体育学科领域相关研究仍存在明显短板。具体而言,自2022年《教师数字素养》标准出台学界不断呼吁要基于通用标准,针对不同学段、不同学科教师的发展差异研制分层分类的教师数字素养常模,实现学科化的精准评价<sup>[3]</sup>。而当前对体育教师数字素养的构成要素界定模糊,多数研究简单移植通用教师素养框架,未能结合体育学科的技艺性、情意性与具身性特点,导致其与中小学数字体育教学实践兼容性不足。更为突出的是,作为数字体育教育落地的关键支撑,中小学体育教师数字化教学能力结构要素与发展策略尚缺乏深入探讨,已严重制约体育教育数字化转型的有效推进。因此,面对当前中小学体育教师在数字化教学中普遍存在的“能力结构不清、学科适配不足、发展策略缺失”等现实困境,研究旨在回应以下核心问题:如何构建融合体育学科特质与中小学教学需求的数字化教学能力框架?如何设计切实可行的能力发展策略?

扎根理论作为质性研究的代表性方法,多用于对人类行为及其意识本质的深层解析,重视依据原始数据对所产生的理论来解释研究问题,结构方程模型则擅长检验理论模型的维度结构及其与实证数据的拟合程度<sup>[4-5]</sup>。因此,本研究立足学校体育高质量发展与数字时代要求,采用质性研究与量化分析相结合的方法,构建中小学体育教师数字化教学能力模型并编制相应测评工具进行实证检验与应用调查,旨在为该能力的科学评估与发展提供理论支持与实践工具,为一线体育

教师开展数字化教学实践提供方向指引,并为相关教育部门开展数字化体育教学能力培训提供参考依据。

## 1 研究设计

采用探索性顺序混合研究设计:首先运用扎根理论展开质性研究,提炼中小学体育教师数字化教学能力的构成要素及内涵特征,继而通过结构方程模型对初步构建的理论模型进行验证。混合方法整合定性与定量数据及其分析,并借助三角互证提升研究结果的信度与效度<sup>[6]</sup>。使用 AMOS 28.0、SPSS 28.0 与 NVivo 15.0 软件进行数据处理与分析,以期对中小学体育教师数字化教学能力的要素结构形成更为系统、稳健的认识。

### 1.1 研究工具

首先,遵循行为事件访谈原则编制《中小学体育教师数字化教学能力构成要素访谈提纲》,共设有 10 项问题,包括两方面内容:一是受访者在体育教学实践中使用数字技术的具体经历,二是受访者对中小学体育教师数字化教学能力构成要素的理解,并邀请 2 名从事学校体育质性研究的高校教师与 1 名广州市体育教研员进行独立审阅,经 2 轮反馈后定稿。

其次,在整合初始理论模型与国内外主流数字素养框架的基础上,编制《中小学体育教师数字化教学能力测量量表》,涵盖数字化体育教学设计、实施、学习评价、安全保障及伦理治理 5 个维度,共 18 个测量题项,使用李克特 5 级计分方式。

最后,将验证后的量表与基本信息条目整合,形成《中小学体育教师数字化教学能力综合测评问卷》。该问卷核心部分由 18 个经实证检验的测量题项构成,可用于系统评估中小学体育教师的数字化教学能力现状。

### 1.2 数据收集

通过分阶段抽样方法收集数据。预访谈结束以后,根据目的性最大差异抽样原则与理论饱和要求,对参加广东省第十四届中学生运动会科学论文报告会“数智技术与体育教学深度融合”分会场的 18 名中小学体育教师开展一对一半结构化访谈,共形成 4 万余字访谈资料。其次,采用简单随机抽样向粤、桂 2 省 4 市发放调研问卷,回收 434 份有效问卷。最后,为进一步提升研究样本的代表性,研究扩大至粤、桂、琼、湘、鄂 5 省 6 市实施问卷调研,共收回有效问卷 1052 份,有效回收率 86.4%,实际样本量满足测量题项和样本量 1:10 的统计分析要求<sup>[7]</sup>。

### 1.3 数据分析

首先,运用 NVivo 15.0 对文本进行三级编码,提炼概念与范畴,持续比较数据与概念间关系,直至理论饱和。其次,采用 AMOS 28.0 进行验证性因子分析,

检验由扎根理论所得模型的结构效度。最后,借助SPSS28.0对问卷数据开展描述性统计、探索性因子分析、独立样本 $t$ 检验与单因素方差分析,以验证模型并探究能力现状与差异。

## 2 中小学体育教师数字化教学能力模型的构建与检验

### 2.1 中小学体育教师数字化教学能力模型构建

#### 1) 开放式编码。

研究采取手工编码的方法,反复阅读与比较资料中的原始词语或语句,整理和归纳分析资料内容,确保能够得出具有价值的初始概念并进一步形成初始范畴清单<sup>[8]</sup>。例如,针对“在实施体育教学之前,教师要懂得根据学情去检索资源,并且要利用好检索词或者提示词(A5)”这一表述,先后标注“依据学情”“检索资源”和“善用提示词”等标签,进而将其概念化为“依据学情准确检索资源(D3)”。随着编码工作的不断深入,该概念最终被归纳为“体育教学资源检索能力”这一初始范畴。经过持续的对比分析与归纳,开放式编码阶段析出了1276个参考频数、416个标签化节点、84个初始概念、31个初始范畴。

#### 2) 主轴性编码。

对31个不同初始范畴间关系展开反复比对与持续剖析,梳理各初始范畴的逻辑顺序及其交互联系,以此深入明晰各范畴的逻辑关联脉络并把主题相近的范畴予以归类整合。例如,体育教学资源检索能力、体育教学资源数字整合能力、体育教学资源数字储存能力以及数字体育与健康课程教材开发能力4个初始范畴均围绕“体育教学资源”“数字”展开。进一步结合《辞海(第七版)》进行语义分析<sup>[9]</sup>,发现“检索”“整合”“储存”可归纳为“选用”的过程,意指对现有数字资源进行筛选、改编与安排的完整流程,属于从有到优的范畴。而“开发”则指向从无到有的创新性构建过程,二者在语义结构上具有显著差异。鉴于此,将上述4个初始范畴合并为“体育数字化教学资源选用与开发能力”。根据上述逻辑整理步骤,最终将31个初始范畴凝练为18个副范畴。进一步对18个副范畴的内涵、表述范围及其内在关联进行整合与辨析,发现其核心逻辑脉络可被数字化体育教学设计、教学实施、学习评价、安全保障与伦理治理能力5个维度概括,由此获得5个具有统摄性的主范畴(见表1)。

表1 中小学体育教师数字化教学能力模型的主轴性编码结果<sup>1)</sup>

编号	主范畴	参考频数	编码	副范畴	参考频数
B1	数字化体育 教学设计能力	237	C1	体育数字化教学资源选用与开发能力	98
			C2	基于学生体质与运动技能数据的教学目标设定能力	77
			C3	数据驱动的体育教学活动设计与创新能力	62
B2	数字化体育 教学实施能力	188	C4	交互式沉浸体育教学情境创设能力	62
			C5	运动技能数字化示范与纠错能力	50
			C6	数字化体育课堂组织与管理能力	48
			C7	数字化场地器材与运动设备应用能力	28
B3	数字化体育 学习评价能力	381	C8	学生个体体育学习数据的动态评估与个性化反馈能力	115
			C9	基于大数据的群体学情分析与发展趋势预测能力	95
			C10	运动技能数字化评估与诊断能力	97
			C11	体育学业质量可视化表达能力	74
B4	数字化体育 教学安全保障能力	221	C12	基于学生体质健康数据的运动风险前置识别与防范能力	93
			C13	运动负荷数字化监测与调控能力	72
			C14	运动风险智能预警与应急干预能力	56
B5	数字化体育 教学伦理治理能力	249	C15	数字化体育教学资源版权意识与合规使用能力	85
			C16	学生运动与体质健康数据隐私保护能力	66
			C17	数字化体育教学行为伦理规范执行能力	64
			C18	数字化体育教学应急预案制定与执行能力	34

1) 参考频数指向原始资料中某概念或范畴出现的次数



又因其时空属性及与学生互动方式不同而相对独立。

《深化新时代教育评价改革总体方案》提出要创新评价工具,利用人工智能、大数据等现代信息技术,探索学生各年级学习情况全过程纵向评价、德智体美劳全要素横向评价。这表明数字技术赋能的个性化评价、全过程数据采集与综合素质评定,已成为现阶段教育评价改革的重要方向。体育教育评价兼顾学生身体发展与心理品质的刻画,涵盖毅力、团队合作等非智力因素,是其他学科难以系统评价的维度。在数字技术的支持下,体育学习评价既能准确反映学生体质健康促进、体育品德塑造、运动能力培养的实际成效,又有助于落实《深化新时代教育评价改革总体方案》中关于学校体育监测评价的改进要求,从而增强评价的引导和激励功能。

对学生运动负荷的精准监控是保障体育课堂安全的关键。《教育部等五部门关于实施学生体质强健计划的意见》明确指出,要加强对学校体育活动安全管理与运动伤害风险防控。传统体育教学中,教师主要依赖自身经验判断学生运动负荷,这种主观评估方式往往难以做到精准识别。而借助对多模态生理数据的融合分析,数字技术能够建立更科学的运动负荷评估体系,辅助体育教师精准识别学生身体状态并及时预警风险。然而,数字技术本身也存在响应延迟和数据噪声等局限,若完全依赖其输出进行教学决策难免产生新的伦理与安全隐忧。因此,在推进体育教学数字化转型过程中,中小学体育教师既要掌握运动负荷监测

的操作能力,更要养成脱离技术工具的独立甄别素养,确保数字化体育教学在安全、可控的前提下持续发展。

数字技术融入体育课堂带来诸多伦理和安全方面的隐忧。一方面,数字设备暴露被视为我国青少年儿童“小眼镜”问题加剧的一个重要诱因。另一方面,学生体质健康信息、运动表现数据等敏感信息,在信息泄露频发的数字环境中如何安全存储并合规使用。此外,对于学生数字接入能力存在的差异,教师怎样实现数字教育资源的均衡分配,以及当数字工具与学生体质、运动意愿出现适配矛盾时,又该如何在数字化与传统体育教学模式之间实现有机转换。种种现象表明数字手段赋能学校体育必然牵涉到复杂的伦理情境与规范要求,治理难度相较其他学科更为突出。因此,中小学体育教师必须具备相应的伦理判断和规范治理能力。

由此,通过与既有研究的共性分析与区分原因的阐释,中小学体育教师数字化教学能力模型较为客观,可作为中小学体育教师数字化教学能力发展与评估的学科化依据。鉴于我国区域数字基础水平存在显著差异,各学校对数字化体育教学的标准要求参差不齐。因此,本研究所构建的模型指标更多体现为一种理论框架或导向性规范,对各项指标主要进行概念层面的理论阐释与内涵界定,而非提供普适的操作细则。其具体操作化标准、分层实施路径及差异化应用方案,有待执行主体结合实际开展本土化调适以保障实践应用中的弹性空间。

表2 体育教师数字化教学能力结构要素的对比分析

来源	关于体育教师数字化教学能力结构要素的描述
中国教育部	数字化教学设计,数字化教学实施,数字化教学评价,数字化协同育人 <sup>[15]</sup>
尹志华,等	数字体育教学设计,数字体育教学实施,数字体育学习评价,数字体育协同育人 <sup>[16]</sup>
李素军,等	运用数字技术赋能体育课程资源开发、教学设计与实施、学业评价和以体育人 <sup>[17]</sup>
马艳红,等	数字技术原理;数字化教学设计,数据驱动的教学决策;高阶思维能力,技术操作能力,德育能力 <sup>[18]</sup>
方千华,等	学情诊断;体育教学资源获取与制作;学习环境创设;体育教学活动组织与管理;课堂表现评价,评价结果可视化呈现与反馈 <sup>[19]</sup>
WOHLFART,等	数字化教学内容设计,体育教学实践的技术应用,数字化体育教学意愿与适应 <sup>[20]</sup>
MARTÍNEZ-RICO,等	技术应用基础,体育教学策略设计,数字责任,技术与体育教学融合趋势的掌握 <sup>[21]</sup>

## 2.2 中小学体育教师数字化教学能力模型检验

### 1)量表项目分析。

本研究对434名中小学体育教师进行数字化教学力量表的项目分析。根据量表总分排序,将总分不低于82分的教师为高分组,总分不高于68分的教师为低分组。采用两独立样本t检验比较两组在各条目上的得分差异。由于方差齐性检验结果表明所有题项均

存在方差不齐( $P < 0.05$ ),因此采用不假定等方差的t检验进行分析。结果表明,所有题项在高低分组之间的得分差异均显著( $P < 0.001$ )。说明量表中各题项都有较好的区分度与鉴别能力,符合量表编制要求,可用于后续的应用调查。

### 2)量表信效度检验。

《中小学体育教师数字化教学能力测量量表》总

体 Cronbach's Alpha 系数为 0.950, 各指标系数在 0.818~0.858 之间, 均大于 0.80, 表明量表内部一致性良好。KMO 值为 0.959( $P < 0.001$ ), 适合进行因子分析。主成分分析提取出 5 个因子, 累计方差贡献率为 69.620%, 超过 60% 的常规标准, 说明结构效度良好<sup>[22]</sup>。斜交旋转后所有题项因子载荷位于 0.502~0.771 之间, 均大于 0.5 的标准, 且各观察变量均归入预期因子, 无跨指标现象<sup>[23]</sup>。表明各变量对其所属因子解释力强, 所有题项均予以保留。

### 3) 模型适配度验证。

验证性因子分析用于检验量表因子结构的合理性, 主要通过结构效度、收敛效度和区分效度进行评估<sup>[24]</sup>。在探索性因子分析的基础上, 使用 AMOS 28.0 软件进一步构建验证性因子分析模型, 包含 5 个潜变量和 18 个观测变量。样本量为 434, 符合结构方程模型对样本量为待估参数的 5~10 倍的基本要求<sup>[25]</sup>。

验证性因子分析结果显示, 数字化体育教学设计、教学实施、学习评价、教学安全保障及教学伦理治理能力 5 个观测变量在其对应潜变量上的标准化因子载荷介于 0.691~0.821 之间, 高于 0.60 的可接受标准, 表明各潜变量与对应观测变量之间具有良好的一致性<sup>[26]</sup> (见图 2)。模型拟合指标均达到统计学建议标准, 即  $\chi^2/df=2.132$ 、 $GFI=0.925$ 、 $AGFI=0.901$ 、 $RMSEA=0.051$ 、 $SRMR=0.033$ 、 $CFI=0.965$ , 模型拟合良好<sup>[27]</sup>。

在模型适配度检验基础上, 进一步计算各潜在变量的平均方差提取量(AVE)与组合信度(CR)。结果显示, 各潜在变量的 CR 位于 0.816~0.853、AVE 位于 0.538~0.615 之间。进一步计算 AVE 值的平方根, 结

果显示各变量之间的相关性低于该平方根值, 说明变量间具有适度的相关性且区分效度表现良好<sup>[28]</sup>。因此, 中小学体育教师数字化教学能力模型在模型适配度、收敛效度、组合信度方面均表现良好(见表 3)。

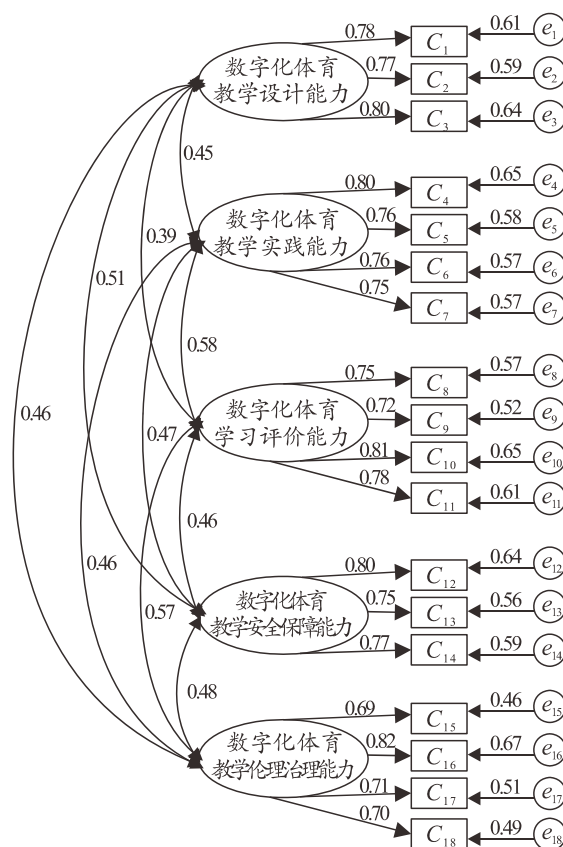


图 2 中小学体育教师数字化教学能力验证性因子分析

表 3 模型指标收敛效度和组合信度检验

潜在变量	观测变量	标准化负荷量	非标准化负荷量	S.E.	t-value	P	SMC	CR	AVE
数字化体育教学设计能力	C <sub>1</sub>	0.783	1.000				0.687	0.827	0.615
	C <sub>2</sub>	0.767	0.994	0.006	16.493	0.000	0.611		
	C <sub>3</sub>	0.802	1.113	0.063	17.624	0.000	0.734		
数字化体育教学实践能力	C <sub>4</sub>	0.804	1.000				0.708	0.853	0.593
	C <sub>5</sub>	0.762	1.010	0.059	17.007	0.000	0.614		
	C <sub>6</sub>	0.758	0.995	0.058	17.162	0.000	0.667		
	C <sub>7</sub>	0.754	0.962	0.057	16.956	0.000	0.608		
数字化体育学习评价能力	C <sub>8</sub>	0.752	1.000				0.589	0.850	0.587
	C <sub>9</sub>	0.720	0.907	0.062	14.742	0.000	0.600		
	C <sub>10</sub>	0.806	1.069	0.064	16.750	0.000	0.669		
	C <sub>11</sub>	0.783	1.045	0.064	16.288	0.000	0.664		
数字化体育教学安全保障能力	C <sub>12</sub>	0.797	1.000				0.680	0.816	0.596
	C <sub>13</sub>	0.751	0.948	0.058	16.486	0.000	0.678		
	C <sub>14</sub>	0.767	0.976	0.058	16.947	0.000	0.619		
	C <sub>15</sub>	0.691	1.000				0.564		
数字化体育教学伦理治理能力	C <sub>16</sub>	0.821	1.125	0.073	15.370	0.000	0.746	0.822	0.538
	C <sub>17</sub>	0.711	0.974	0.073	13.400	0.000	0.591		
	C <sub>18</sub>	0.703	0.969	0.073	13.182	0.000	0.488		

### 3 中小学体育教师数字化教学能力模型的应用

#### 3.1 中小学体育教师数字化教学能力现状分析

基于构建的模型研究深入调研中小学体育教师数

字化教学能力组群差异情况,分别从性别、教龄、学历、职称等常见的教师职业人口学变量方面探究其社会性差异,结果见表4。

表4 不同人口学特征教师数字化体育教学能力的差异分析(N=1 052)

变量	组别	数字化 体育教学 设计能力	数字化 体育教学 实施能力	数字化 体育学习 评价能力	数字化 体育教学安全 保障能力	数字化 体育教学伦理 治理能力	总体能力
性别	男	3.27±0.91	3.26±0.95	3.24±0.96	3.28±1.00	3.25±0.95	3.26±0.88
	女	3.43±1.03	3.48±1.01	3.45±1.00	3.49±1.10	3.45±1.03	3.46±0.98
	<i>t</i>	-2.573 <sup>1)</sup>	-3.412 <sup>2)</sup>	-3.412 <sup>2)</sup>	-3.198 <sup>2)</sup>	-3.222 <sup>2)</sup>	-3.391 <sup>2)</sup>
教龄	<9年	3.22±0.86a	3.23±0.87	3.21±0.88	3.25±0.93	3.22±0.88	3.22±0.81
	10~24年	3.57±0.98	3.59±1.01	3.55±1.01	3.58±1.08	3.55±1.01	3.57±0.96
	>25年	3.41±1.15	3.45±1.17	3.39±1.17	3.46±1.27	3.43±1.19	3.43±1.13
	<i>F</i>	11.580 <sup>2)</sup>	12.770 <sup>2)</sup>	10.455 <sup>2)</sup>	9.600 <sup>2)</sup>	10.647 <sup>2)</sup>	12.576 <sup>2)</sup>
学历	专科	2.97±1.19	3.02±1.30	2.92±1.30	2.99±1.43	2.90±1.28	2.96±1.25
	本科	3.41±0.95	3.43±0.97	3.39±0.98	3.45±1.04	3.42±0.97	3.42±0.92
	硕士	3.18±0.85	3.17±0.84	3.20±0.85	3.19±0.89	3.16±0.88	3.18±0.78
	<i>F</i>	10.705 <sup>2)</sup>	10.759 <sup>2)</sup>	9.880 <sup>1)</sup>	10.352 <sup>1)</sup>	13.400 <sup>2)</sup>	12.531 <sup>2)</sup>
职称	高级	3.12±1.05	3.15±1.09	3.10±1.06	3.11±1.13	3.10±1.10	3.12±1.03
	一级	3.28±0.90	3.31±0.92	3.32±0.93	3.31±0.97	3.31±0.91	3.30±0.86
	二级	3.43±0.95	3.43±0.97	3.39±0.98	3.47±1.05	3.42±0.98	3.43±0.92
	<i>F</i>	7.372 <sup>2)</sup>	5.710 <sup>1)</sup>	5.562 <sup>1)</sup>	8.076 <sup>2)</sup>	6.742 <sup>1)</sup>	7.557 <sup>2)</sup>

1)*P*<0.05; 2)<0.01

(1)不同性别教师在数字化体育教学能力上存在显著差异。女性教师在整体能力及各项指标上的得分均值显著高于男性教师且组内标准差稍高,说明该群体的内部差异较大,男性教师得分则较为集中。这一差异源于性别社会化过程中形成的学习风格、交往倾向、职业角色认知差异。女性教师在教学安全保障与实施中的优势,与其在风险预见、防范意识和细致认知方面的社会化倾向有关;而较大的内部差异,则说明女性教师群体的能力发展路径更易受个体的兴趣、培训参与度、技术接触机会等因素影响。

(2)不同教龄教师在数字化体育教学能力及其各指标上均存在显著差异。其中,教龄10~24年组的综合能力最强,25年以上组次之,9年以下组相对较弱,通过多重比较(LSD法)进一步明确各组间的差异来源。这一分布特征体现出教学经验积累和技术适应能力之间的动态关系,教龄在10~24年的教师兼具较为丰富的教学经验和较好的技术整合能力,整体能力表现处于高峰;教龄25年以上的教师虽然教学经验更为深厚,但在技术接受与应用方面相对滞后;而9年以下

教龄的教师,具备良好的技术应用基础,但教学经验的缺乏在一定程度上限制其数字化教学效能的充分发挥。

(3)不同学历教师在各项数字化体育教学能力指标以及总体上存在显著差异。整体表现为本科>硕士>专科,但硕士学历教师整体表现低于本科学历教师的发现与直觉相悖。实际上,据2022年一项关于西班牙职前体育教师的研究表明,其数字能力和教育背景并无显著的正相关关系<sup>[29]</sup>。通过多重比较(LSD法)进一步明确差异来源,专科教师群体在各项指标上的标准差最大,说明其内部能力差异较大。这一现象既与教学实践机会和资源分配不均相关,也源于不同学历层次在培养目标和资源配置的差异。本科教育侧重应用能力培养,硕士教育由于研究方向分化,实践环节相对弱化,而专科教育因培养周期和课程结构的限制,综合应用能力整体较为薄弱。

(4)不同职称体育教师在数字化教学能力上存在显著差异。整体呈现职称越低,能力越优的特征,即二级>一级>高级。多重比较(LSD法)进一步明确差异来源,该现象反映出不同职称教师所处的专业发展阶

段与资源分配不均所形成的结构性张力。二级教师多为青年教师,数字化接受度高、实践机会多;高级教师虽教学经验丰富,但受长期教学经验形成的认知路径束缚,且因行政、科研等多重任务挤压,投入数字技术教学的时间和精力相对有限。同时,培训资源更多的偏向于低职称教师,高级教师的数字化支持机制不足,抑制其转型动力。

### 3.2 中小学体育教师数字化教学能力提升策略

中小学体育教师数字化教学能力在性别、教龄、职称、学历上存在差异,但其水平并未随职称、教龄或学历的提高而线性增长。因此,相应的能力提升策略不宜简单依据上述变量划分,而应基于对数字化体育教学能力的系统诊断进行针对性设计。在诸多变量中,性别与教龄作为生物属性维度,与职称、学历等反映人力资本的属性具有本质区别,更直接影响教师对数字技术的接纳意愿与实际应用行为。因此,在依据能力水平分层施策的同时还需结合性别与教龄制定分类支持方案。此外,教师专业发展贯穿职前培养与职后研修的全过程。在职前阶段夯实数字化教学能力基础,有助于教师入职后快速适应数字化体育教学环境。

1)精准诊断:构建数字化体育教学能力多元测评格局。

其一,推行轻量化在线测评。将中小学体育教师数字化教学能力测量表嵌入各级教师专业发展平台,教师利用线上渠道完成自我报告量表和情境化知识测试,系统自动生成测评报告和发展建议。其二,创建体育教师数字化教学能力评价画像。将中小学体育教师数字化教学能力模型细化为可观测、可量化的能力标准和行为描述体系,利用伴随式方法收集教师课堂教学行为、师生互动情况、数字资源运用等方面的过程性数据,根据组合赋权、机器学习模式进行分析,生成对应的能力标签,最终以雷达图、发展轨迹图等可视化手段直观呈现教师能力评价结果和发展轨迹。其三,试行微认证支持的能力循证评价。以微认证平台为依托,将复杂的数字体育教学行为拆分成可观测、可验证的独立能力单元,再制定相应的评判标准,教师可以提交教案、课堂录像片段、效果说明等证据链至专业发展系统,由区县教研员和骨干教师组成评审小组进行审核认证,符合标准的能力点可被授予数字徽章或者证书,同时使用区块链技术,保证认证结果不可伪造且永久可溯。

2)分级赋能:实施数字化体育教学能力分层培训体系。

其一,在工具应用层。以体育科组为主要组织单位,开展常态化数字工具实操工作坊,围绕数字体育

教学资源获取、智能运动设备操作、运动数据与影像采集、基础数据分析与可视化呈现等实操性内容展开。同时,应有意识地引导该阶段教师运用国家智慧教育平台、MOOC等线上资源进行自主研修,提升其持续学习与技术应用能力。其二,在整合应用层。由区域教师发展中心联合各校数字化教学骨干,围绕跨时空集体备课、数字微课制作、学情动态监控与反馈、融合数字化手段的单元教学设计等教学主题,通过案例研讨、课例观摩、实践操作相结合的方式,培养教师跨工具、跨场景的技术融合与应用能力。其三,在创新融合层。在省级体育教研部门或高等院校牵头下,以名师领学领教领研为主要培训形式,聚焦利用简易VR、AR技术进行运动情境模拟、开发与推广数字体育教学资源、整合与转化数字体育教研成果等前沿实践,着力培养教师的数字领导力与成果辐射能力,打造能够引领方向的种子教师团队。

3)因异施策:制定中小学体育教师差异化赋能方案。

其一,基于性别特质的针对性支持策略。针对男性教师,可发挥其在技术应用方面的实践优势,侧重安排运动技术视频分析、学练监测数据解读、智慧操场数据应用等实操性任务,并将有效经验凝练为可供推广的校本化应用模式。针对女性教师,可鼓励其主动分享在数字资源筛选甄别、学情数据适配分析等细致工作中形成的独特经验与智慧,促进优秀案例在更大范围内发挥示范引领作用。其二,依据教龄阶段的精准化资源匹配。对于教龄在9年及以下的青年教师,建议地方教师发展中心组织专题研修班,重点围绕运动分析软件应用、交互式课件制作等基础实用技能开展实操培训,帮助其快速适应技术融合的教学环境。教龄在10~24年的教师群体作为中坚力量,应鼓励其成为学校数字化教研的核心骨干,主导跨学科融合课例的开发,并在日常教研中指导新手教师应用数字技术、协助资深教师适应技术变革,推动形成协作共进、帮带结合的良好教研生态。对于教龄在25年以上的资深教师,学校层面可开发包含简易数据可视化模板、语音评课系统等轻量化、易操作的数字工具包,并提供技术支持。同时,通过组织数字化手段融合传统教学经验的主题沙龙,协助其将丰富的教学智慧转化为可供借鉴的数字化教学案例资源。

4)一体贯通:优化中小学体育教师职前数字教育内容。

其一,完善体育教师教育课程体系。在体育师范专业的教师教育课程中,增设“体育教学数字化应用”必修模块,重点涵盖视频分析辅助技能教学、解读学练数据、甄别与整合网络体育资源等内容。通过案例

研讨、情境模拟等形式,培养职前体育教师能够辨识技术应用潜在偏误与伦理风险的能力,帮助其在专业身份形成初期筑牢规范使用的认知与惯习。其二,强化数字体育教学实践。高校应与区域内具备智慧体育教学基础的中小学共建实训基地,确保教育见习、实习能够深入数字化体育课堂现场。同时,可联合优质体育科技企业开设工作坊或短期实训项目,让职前体育教师实际操作运动监测设备与数字教学软件,理解其教育应用逻辑,缩短从理论到实践的距离。其三,创新数字化体育教学能力评价形式。高校应为学生建立数字教学能力成长档案,持续收录其在数字化教学设计、课堂实录片段等过程性成果。该档案不仅作为学业评价的重要依据,还可衔接微认证项目,对运动技术分析、学生体质健康数据解读等核心能力进行模块化认证。同时,教育部层面应加快推进体育与健康学科教师资格认证制度与体育师范类专业认证标准的更新,将数字教学素养纳入考查内容与认证范畴,从制度层面引领职前体育教师的培养方向。

### 3.3 不足与展望

本研究基于扎根理论与实证方法,确立中小学体育教师数字化教学能力的5个一级指标与18个二级指标,拓展中小学体育教师专业发展的维度框架,为其数字化教学能力的评估与提升提供理论指引,助力数字化时代体育教育的高质量发展。然而,受研究范式与样本范围所限,仍存在以下不足:一是对中小学体育教师数字化教学能力的群体差异主要停留在理论与文献层面的归类,尚未揭示其内在的形成机理与作用路径;二是访谈对象多集中于具备一定数字化教学经验的一线体育教师,未能完全覆盖不同背景的群体,影响研究结论的普适性。未来研究可围绕以下方向进行深化:一是通过课堂观察或纵向追踪方法,从教师认知结构、学校文化氛围及制度支持体系等视角切入,尝试构建解释性理论模型或中介效应模型,探究数字化教学能力差异形成的机理。二是将研究对象扩展至乡村、西部等数字教育资源相对薄弱的地区,通过开展东西部之间、城乡之间乃至跨文化背景的比较研究,检验中小学体育教师数字化教学能力模型的测量等值性与跨群体迁移性。三是坚持动态发展的辩证视角,定期修订和完善中小学体育教师数字化教学能力模型,使其能持续引领中小学体育教学实践。

### 参考文献:

[1] 教育部等五部门《关于实施学生体质强健计划的意见》[EB/OL]. (2025-11-07)[2025-11-27]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A17/moe\\_938/s3273/202511/t202511](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A17/moe_938/s3273/202511/t202511)

19\_1420840.html

- [2] 郭庆,杨雅晰,程伟,等. 新课标背景下义务教育阶段体育教师跨学科教学能力的内涵厘定、构成要素与培育路径[J]. 首都体育学院学报, 2023, 35(2): 140-149+222.
- [3] 吴砥,桂徐君,周驰,等. 教师数字素养:内涵、标准与评价[J]. 电化教育研究, 2023, 44(8): 108-114+128.
- [4] NAEEM M, OZUEM W, HOWELL K, et al. A step-by-step process of thematic analysis to develop a conceptual model in qualitative research[J]. *International Journal of Qualitative Methods*, 2023, 22: 16-40.
- [5] DERAKHSHAN A, DEWAELE J M, NOUGHABI M A. Modeling the contribution of resilience, well-being, and L2 grit to foreign language teaching enjoyment among Iranian English language teachers[J]. *System*, 2022, 109: 10-38.
- [6] TAHERDOOST H. What are different research approaches? Comprehensive review of qualitative, quantitative, and mixed method research, their applications, types, and limitations[J]. *Journal of Management Science & Engineering Research*, 2022, 5(1): 53-63.
- [7] HENSON R K, ROBERTS J K. Use of exploratory factor analysis in published research: Common errors and some comment on improved practice[J]. *Education and Psychological Measurement*, 2006, 66(3): 393-416.
- [8] 任雅琴,陆作生. 体育教学技能构成要素的质性研究[J]. *体育与科学*, 2021, 42(1): 114-120.
- [9] 上海辞书出版社. 辞海第七版[M]. 上海: 上海辞书出版社, 2020: 2067.
- [10] 马勇,陆作生. 体育教学技能分类审视与重构——基于形式逻辑的基本理论[J]. *体育学刊*, 2018, 25(4): 93-98.
- [11] FAQIHUDDIN A, MUFLIH A, SYARIFUDIN I, et al. The intervention of Islamic religious education teachers in puberty assistance: NVIVO analysis[J]. *Educative: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2024, 2(2): 87-97.
- [12] 张大为,王晓晓,康健,等. 体育志愿服务参与行为何以持续:基于大学生身份转换视角的质性研究[J]. *沈阳体育学院学报*, 2023, 42(6): 53-60.
- [13] STRAUSS A, CORBIN J. *Basics of qualitative research*[M]. London: Sage Publications, 1990.
- [14] MORSE J M, BOWERS B J, CHARMAZ K, et al. *Developing grounded theory: The second generation revisited*[M]. London: Routledge, 2021.

- [15] 教育部. 2022 教育部关于发布《教师数字素养》教育行业标准的通知[EB/OL]. (2022-11-30)[2025-11-27]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202302/t20230214\\_1044634.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202302/t20230214_1044634.html)
- [16] 尹志华, 降佳俊, 刘皓晖, 等. 体育教师数字素养高质量培育路径研究[J]. 天津体育学院学报, 2025, 40(5): 497-505.
- [17] 李素军, 李伟, 杨挺. 跨越数字鸿沟: 中小学体育教师数字素养的构成与提升[J]. 教育学术月刊, 2024(12): 85-93.
- [18] 马艳红, 慕加文. 数字化赋能体育教师专业发展: 三重逻辑、实现机制与路径指向[J]. 广州体育学院学报, 2025, 45(2): 43-52.
- [19] 方千华, 张阳. 数字时代高校体育专业教师数字素养的价值意蕴、现实挑战及提升路径[J]. 西安体育学院学报, 2024, 41(5): 583-591.
- [20] WOHLFART O, MÖDINGER M, WAGNER I. Information and communication technologies in physical education: Exploring the association between role modeling and digital literacy[J]. *European Physical Education Review*, 2024, 30(2): 177-193.
- [21] MARTÍNEZ-RICO G, ALBEROLA-ALBORS M, PÉREZ-CAMPOS C, et al. Physical education teachers' perceived digital competences: Are they prepared for the challenges of the new digital age?[J]. *Sustainability*, 2021, 14(1): 321.
- [22] 吕行, 刘文娜, 王建新, 等. 痰证临床疗效评价量表的临床适应性考评[J]. *中国新药杂志*, 2025, 34(7): 734-740.
- [23] 张亭, 李焕玉. 青少年体育锻炼行为促进的结构方程模型分析——基于成就情绪控制价值理论[J]. *体育学刊*, 2023, 30(5): 67-75.
- [24] HARRINGTON D. *Confirmatory factor analysis*[M]. Oxford: Oxford University Press, 2009: 20.
- [25] BENTLER P M, CHOU C P. Practical issues in structural modeling[J]. *Sociological Methods&Research*, 1987, 16(1): 78-117.
- [26] 安慧妍, 王娜, 李圣节, 等. 简版用户体验问卷应用于智能情感交互辅具的信效度检验[J]. *生物医学工程与临床*, 2025, 29(2): 220-224.
- [27] 李琳琳, 刘一民. 青少年户外体育营地服务质量评价体系研究[J]. *体育学刊*, 2022, 29(5): 69-77.
- [28] 吴明隆. *结构方程模型——AMOS 的操作与应用*[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2010: 59.
- [29] ROJO-RAMOS J, CARLOS-VIVAS J, MANZANO-REDONDO F, et al. Study of the digital teaching competence of physical education teachers in primary schools in one region of Spain[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, 17(23): 8822.

