

【评价研究】

智能技术赋能体育教育教学效果评价： 模型建构与实证检验

欧阳芳 杜梅

【摘要】智能技术正在引发教育领域的深刻变革,在推进学校体育教育数字化转型中,智能技术将产生怎样的影响引发各界关注。为了科学评价智能技术赋能体育教育教学的效果,通过相关理论及文献分析建构包含以智能技术应用为核心的技术层,以融合智能技术的教学设计为重点的功能层,综合运用问卷、访谈、体质测试等为测量方法的效果层的多维评价模型。进一步选用光电球和心率手环在上海两所小学体育兴趣化试点学校开展干预实验对所提出的模型进行检验。结果显示:主要运用大数据技术的光电球和电子手环在功能层,能够助力创新教学模式、实现因材施教、优化教学评价及拓展教育功能;在效果层,能够实现对小学生体育学习兴趣和体质健康水平的积极影响。还从智能技术应用与体育教育教学之间的主辅关系,加强人机磨合,以及技术应用所引发的伦理问题等方面提出了反思与警示。

【关键词】智能技术;体育教育教学;效果评价

一、学校体育智能技术应用现状

学校体育智能技术是指应用人工智能、大数据、区块链、物联网、传感器等高新技术和装备设施,以及软件开发、网络通信等技术手段,为学校的体育教学、训练、管理等方面提供智能化、数字化的解决方案。这些技术可以帮助学校更好地监控、评估和提升学生的体育健康水平、运动技能水平和竞技水平,同时,也能为学校管理提供更加高效的工具和手段。

在中小学体育教学中最成熟的应用主要是以“智能手环”为代表的一些可穿戴设备。此外,还有部分智能技术在一些特色学校已经用于田径、球类、体操、体能训练等学校体育运动教学过程,例如,智能乒乓球教学机器人能为学生创建学习训练计划,并在学生训练中和训练完成后查看学生的训练数据分析,如回球姿势及轨迹等训练信息,给予及时干预;智能运动训练设备可通过大屏摄像头,以AI视频分析技术实时观测学生的人体关节模型和运动轨迹的分析,记录学生运动过程中的关键运动指标以及不规范操作,形成个人运动的测试报告,提供相应的改进建议。还有个别学校在试点智能体育场馆的建设,实现多样的体育智能技术的整合应用,通过“云—台—端”的架构达到智能体育装备的协同教学

赋能。此外,在各地的中考体育项目以及中小学生学习体质测试等评价工作中亦逐步采用了智能技术产品。

二、理论基础与模型建构

《义务教育体育与健康课程标准(2022年版)》提出了运动能力、健康行为和体育品德三个方面的体育学科核心素养的要求。可见,学生的体育学科学习质量评价应围绕体育核心素养的达成水平展开。

参考刘邦奇等学者提出的智能技术应用框架和模型,结合智能技术赋能体育教育教学活动的实现过程,研究团队构建了智能技术赋能体育教育教学理论模型(见图1)。

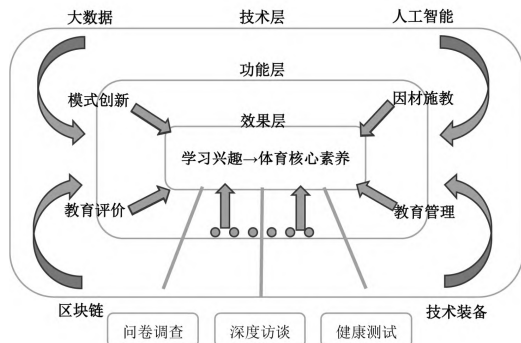


图1 智能技术赋能体育教育教学理论模型

三、实证检验

为验证上述理论模型的科学性、可行性,本研究选取上海市两所体育兴趣化改革试点小学对智能技术赋能体育教育教学理论模型进行实证检验。实证主要目标包括两点。(1)基于智能技术的特点,分析其优化教学方式、教学评价、教学管理等方面的功能,进而对传统教学进行重构设计,将智能技术融入小学体育教育教学。(2)通过干预实验,测量智能技术是否促进了学生的体育活动兴趣及学生体质,进而评价智能技术在促进体育教育教学方面的效果。

(一)技术层:智能技术及装备遴选

研究团队围绕小学体育兴趣化教学需求,结合智能技术装备的功能用途、使用方法、对场地环境的要求等要素,通过市场广泛调研、教育教学专家评价等环节,遴选出“光电球”和“心率手环”2款装备,配置到两所试点学校用于实证研究。

光电球的全称为“光电球敏捷测试训练系统”,通过灯效、音效变化起到提示、指令作用,能够同时调动学生的触觉、视觉、听觉等多种感官,再结合毫秒级的数据反馈,可以检测训练者的速度、敏捷性、爆发力、耐力等多组数据。

心率手环佩戴在每一名学生手臂上,监测系统可以快速完成手环与学生配对。手环能够追踪多种模式下的运动数据,包括心率、血氧、步数、卡路里等,通过无线技术传送到监测系统。学生佩戴手环后,教师可通过电脑或场馆大屏幕实时查看学生运动状态。

(二)功能层:基于智能技术的教学设计

结合小学三年级体育课程要求,研究团队联合试点学校基于“光电球”“心率手环”的功能特点,并结合学校常规的多媒体设备,对相关教学环节进行了优化设计,主要应用如下。

1. 丰富体育教学方式

利用光电球的灯效、音效控制,设计关于学生速度、爆发力、力量、协调、敏捷等训练的课程,教师的教学方法更加灵活多变。如在本次研究中,结合小学低年级学生身心特点及学习需求,教师设计了丰富的游戏化学习活动,让学生变身不同“角色”,通过角色扮演、任务驱动,提升学生学习兴趣,发展学生耐力、灵敏、协调等身体素质。以参与此次实验的某小学一堂障碍跑训练课为例,教师使用光电球辅助,

设计了“丛林大冒险”与“田园大扫除”两个游戏。在“丛林大冒险”中,学生根据光电球的颜色指示,进行跑、绕、跳、钻灯过障碍的动作学练,体验和学习过障碍的不同动作方法,提高过障碍的速度。在“田园大扫除”的体能游戏中,光电球摇身一变成为不同特点的地鼠,学生根据灯光指示,要准确而快速地完成踩地鼠、抓地鼠的“工作”。

2. 实施个性化教学

心率传感器设备用遥感技术获取运动数据,能即时检测学生心率、血氧、运动密度等指标,帮助教师科学监测学生的身体状况,及时调整、因材施教。在教学训练过程中,体育教师根据上课或参与训练的学生年龄、身体状况的差异设置心率临界值。例如,对三年级的学生,教师设定该临界值为190BPM,一旦有学生心率超过临界值,设备会通过3个途径帮助教师和学生及时发现:一是教师佩戴的手环会同时震动及发声报警,教师点击手环屏幕可以识别心率过高的学生;二是学生佩戴的手环会震动提示学生本人;三是大屏幕或iPad终端上该学生的数据会变成红色,提醒教师关注。这样有助于降低体育教学训练中的安全风险。同时,教师通过观察学生的心率水平,判断运动强度、密度是否能达到促进学生体质健康的水平,帮助教师循序渐进提高训练强度、频率,从而达到更好的教学训练效果。

3. 优化教学评价

充分发挥智能化设备搭载的大数据监测系统的功能,为课后综合评价提供了数据支撑。课程完成,系统立即自动生成评价报告,改变教师传统的评价方式,为建立学生体育素养档案奠定基础。系统自动生成的运动报告不仅提供了班级的平均状况,包括心率、运动密度、有效运动时长、卡路里消耗、运动强度结构、训练效果达成率等,还提供了每位学生的运动情况,教师可以直观地看到学生在一堂课中的心率变化情况。后台不仅可以生成报告,还能导出数据,通过大数据累积和进一步分析了解每位学生一段时间的运动情况变化。大数据支撑能够为追踪学生体育素养变化提供科学客观的依据。

4. 拓展教学功能

利用智能技术拓展学校体育教学场景^[1],将爱国主义教育、传统文化教育、科技创新教育等丰富的素质教育内容融入体育教学场景中,寓教于乐,使体育教育的育人功能得到更好的体现。以此次参与实

验的某小学 50 米快速跑教学为例,教师设计了火箭发射、宇宙探索等与航天科技、航天文化相结合的场景,将 50 米短跑教学与之巧妙结合。教师利用大屏幕太空场景的展示和场地上放置的光电球营造航天发射和星际穿越的场景,将 50 米短跑中起跑、冲刺等要求的快速反应、蹬地、摆臂等技术要领教学与火箭发射、星际穿越、逃离黑洞等游戏化的训练相结合。

(三)效果层:体育教育教学效果评测

本项目效果评测采取干预实验,结合问卷调查、深度访谈、体质测试等多种方法开展。

1. 实验时间与对象

实验时间为 2021 年 10 月至 2021 年 11 月,授课 8 周。研究团队在上海市二个区分别选择了一所小学体育兴趣化教学改革试点学校,每所学校选取两个三年级班级作为实验对象,年龄在 9-10 岁。这两个班由同一位体育教师授课,随机抽取一个班为实验班,另外一个班则为对照班。具体信息如表 1 所示。

表 1 实验组、对照组基本信息表

	实验班			对照班		
	班级	男生人数	女生人数	班级	男生人数	女生人数
小学 1	三(6)	19	18	三(5)	19	17
小学 2	三(2)	21	23	三(4)	21	23
合计	-	40	41	-	40	40

2. 干预方式

实验班每周体育课或活动课安排使用至少三次光电球,教师结合小学三年级体育课程要求自由设计教学方案,在教案中记录装备使用的日期、时长、运动方式等信息;对照班仍旧采用传统的活动模式,在实验期间完全不使用光电球。

3. 数据采集

(1) 问卷调查

本研究使用了华东师范大学汪晓赞、季洵教授研发的《小学生体育学习兴趣评价量表》^[2],对参与实验的学生进行问卷调查。该量表共有 27 条题项,测量四个维度的小学生体育兴趣水平,包括运动参与程度、体育积极兴趣、体育消极兴趣、自主学习程度。课题组分别在干预实验开始前一周和结束后一周对参与实验的实验组和控制组,4 个班级共 161 名学生进行了前后两次问卷调查。

(2) 深度访谈

研究团队邀请了 5 位体育教学专家观摩实验班上课,课后开展座谈、访谈,了解专家对光电球、心率手环设备应用于体育教育教学的效果评价和意见建议。对任课教师进行访谈,了解教师使用光电球、心率手环上课的体验,包括设计科学性、操作便捷性、使用安全性、场地空间要求、学生课堂参与情况等。随机抽取 8 名实验班学生进行访谈,了解学生对使用光电球、佩戴心率手环上课的体验,包括使用兴趣、持续使用意愿、安全性、运动强度感受等。

(3) 体质测试

本研究在实验开始一周和实验结束后一周分别对实验组和控制组进行了小学生体质健康测试,测试项目包括如下 5 项:1 分钟跳绳、50 米短跑、1 分钟仰卧起坐、肺活量和坐位体前屈。

4. 实验结果

研究团队通过对收集到的定性、定量数据进行分析,从学生体育活动兴趣和身体素质两个维度,了解光电球和心率手环两款智能技术应用于小学体育教育教学的效果。

(1) 对学生体育学习兴趣的影响

实验组的配对样本 T 检验结果如下页表 2 所示,配对 1 为总体的体育兴趣均值水平,配对 2 至 5 分别显示了量表四个子维度的运动参与、积极兴趣、消极兴趣、自主学习的均值水平。体育兴趣 1 表示干预前测得结果,体育兴趣 2 表示干预后测得结果,以此类推。可见,实验组体育兴趣总体指标和各个子维度的均值均显著提高,均值增加水平分别为 0.33、0.34、0.39、0.28、0.39,说明在小学三年级学生的体育教学中采用光电球和心率手环能够显著提高学生的体育兴趣。

对控制组的配对样本 T 检验显示,为期 8 周的体育教学前后学生的体育兴趣指标及其 4 个子维度的指标均有不同程度增长,但只有“体育兴趣”和“运动参与”子维度显著提高(见下页表 3),均值增加水平分别为 0.18 和 0.20,低于实验组的提升幅度。

可见,光电球、心率手环技术设备应用于小学三年级体育教育教学,能够显著提高学生的体育兴趣,有助于促进学生更加积极地参与体育活动,这一发现得到诸多文献的支持^[3]。

对实验班学生的深度访谈结果也进一步佐证了这一结果。在描述使用光电球上课的感受时,学生

表 2

配对样本 T 检验结果(实验组)

测量变量		配对差值(1-2)		t	显著性(双尾)
		平均值(E)	标准偏差		
配对 1	体育兴趣 1-体育兴趣 2	-0.33	0.59386	-4.154	0.000
配对 2	运动参与 1-运动参与 2	-0.34	0.71298	-3.760	0.000
配对 3	积极兴趣 1-积极兴趣 2	-0.39	0.85963	-3.741	0.000
配对 4	消极兴趣 1-消极兴趣 2	-0.28	0.84001	-2.747	0.008
配对 5	自主学习 1-自主学习 2	-0.39	1.18320	-2.849	0.006

表 3

配对样本 T 检验结果(控制组)

测量变量		配对差值(1-2)		t	显著性(双尾)
		平均值(E)	标准偏差		
配对 1	体育兴趣 1-体育兴趣 2	-0.18	0.54860	-2.738	0.008
配对 2	运动参与 1-运动参与 2	-0.20	0.69993	-2.480	0.015
配对 3	积极兴趣 1-积极兴趣 2	-0.15	0.83754	-1.595	0.115
配对 4	消极兴趣 1-消极兴趣 2	-0.15	0.73358	-1.767	0.081
配对 5	自主学习 1-自主学习 2	-0.23	1.15486	-1.706	0.092

回答:“拍灯很好玩,不容易感觉累。”“我会去看大屏幕上的心率,手环能够发出提示,能看到自己的心率,我觉得很好玩。”“上课其实有一点点累的,但我还是想继续玩下去。”“普通的体育课有点无聊,不想动,用光电球上课更有意思,特别是灯亮的时候就想着去拍它。”“用光电球上课很有趣,很开心。”“光电球放在地上像一个地雷,特别想去踩它,感觉很解压。”“光电球可以放在墙上,就想着要去拍。”“用球摆出不同的形状,玩更多的比赛,可以提高运动氛围。”

(2)对体质健康的影响

本次研究选取了核心素养中有代表性的 5 项体质测试项目作为评价指标。体质测试共收集到 157 组体测数据,包括实验组 78 组数据、控制组 79 组数据。分别对实验组和控制组的数据进行配对 T 检验显示,实验组 5 项体测数据均发生了显著提高,控制组除肺活量指标之外,其余 4 项测试也发生了显著提高。但是 2 组学生体测数据提高的水平有差异,坐位体前屈测试结果是控制组高于实验组,其余 4 项测试结果实验组高于控制组(见表 4)。

对后测数据进行独立样本 T 检验显示,跳绳(平均差 = 16.996, $p < 0.05$)、短跑(平均差 = -0.02978, $p < 0.05$)、仰卧起坐(平均差 = 2.84, $p < 0.05$),说明

表 4 实验组和控制组配对 T 检验结果统计表

测试项目	实验组		控制组	
	均值变化值	显著性	均值变化值	显著性
1 分钟跳绳	14.654	0.000	4.506	0.021
50 米短跑	-0.3438	0.000	-0.1584	0.008
1 分钟仰卧起坐	5.410	0.000	2.671	0.000
肺活量	178.897	0.000	47.785	0.117
坐位体前屈	1.3333	0.000	1.1772	0.000

实验组显著优于控制组。可见,使用光电球辅助体育教学有助于提高上述 5 项测试的结果,尤其对提高学生 1 分钟跳绳、50 米短跑、1 分钟仰卧起坐、肺活量水平有帮助,说明光电球辅助体育教育教学对促进学生的下肢爆发力、身体协调能力、速度、灵敏性、腹肌耐力、肺通气能力等有积极影响,对学生身体柔韧素质的改善影响不明显。此处的许多积极影响得益于经常进行短时高强度运动,这一效果已经得到诸多学者的实验验证^{[4][5]}。

深度访谈结果进一步验证了上述效果。观摩授课的专家认为,使用智能技术有助于提高学生参与课堂教学活动的积极性,从而对锻炼效果产生影响。授课老师则表示:“光电球设备可以当作信号、计时器使用,老师用起来简单,学生又感兴趣……上课学

生更听指挥了,能提高学生的自控能力。”“用光电球设备考验孩子的反应能力,还可以计算时间……孩子看到五颜六色的灯非常兴奋,他们很喜欢,上课更活跃了。”“学生对课堂授课的配合度、参与度提高,从而更有助于实现教师设定的教学目标。”学生表示:“我就想着要在灯灭前冲过去了,跑的时候没觉得什么,跑完了我才觉得累。”可见在光电球的吸引下,学生积极性得到充分调动,提高了运动参与水平,从而对体育教育教学效果产生积极影响。这一结果与诸多学者的研究具有一致性^{[3][6]}。

从实证研究结果可以看出,本次遴选的智能技术装备应用于小学体育教育教学,在功能层,能够助力创新教学模式、实现因材施教、优化教学评价及拓展教育功能;在效果层,能够实现对小学生体育学习兴趣和体质健康水平的积极影响。可见,本模型对评价智能技术应用于体育教育教学的效果具有参考价值。

四、智能技术赋能体育教育教学的反思

(一)厘清主辅关系

教育学专家指出,教育技术的革新是为了配合教育体制的需要,而不是颠覆教育体制,教育技术通过提升学习效率为实现传统教育教学目标提供辅助^[7]。未来实践中需要让体育教师明确智能技术应用与体育教育教学之间的关系,体育教育教学是“主”,智能技术是“辅”,智能技术要为体育教育教学服务,而不是教育教学适应和迁就智能技术,即技术“赋能”体育教育教学,主辅关系不可颠倒。

(二)加强人机磨合

智能技术赋能体育教育教学,强调“赋能”“助力”,实施教育教学的关键主体仍旧是体育教师,只有体育教师充分发挥专业性、创新性,智能技术的作用才能被发挥出来,助力更好地达成体育教育教学的目标。体育教师实际上是智能技术功能的二次开发者和实现者,正如顾小清等学者所指出的,要确立人机协同的底线思维。因此,在使用智能技术开展体育教育教学的过程中,要给予体育教师充分的时间了解、试用、研究这些技术,对教师进行必要的培训,加强人机磨合^[8]。

(三)重视伦理问题

专家警示我们要对教育教学中的技术伦理给予高度重视^[9]。当前教育领域智能技术的显著特点就是对互联网、物联网、大数据的运用,采集学生的个

人信息、教师的教案信息、学校的培养方案信息等,涉及学生的隐私保护,教师和学校知识产权等伦理问题。学校要对教师和管理者加强信息管理意识和能力培训。智能技术的研发制造商搭建大数据平台要利用可靠的服务器,注重后台信息管理,应当将信息查询、获取的权利全权交给使用方。

参考文献:

[1] Araújo A C D, Knijnik J, Ovens A P. How does physical education and health respond to the growing influence in media and digital technologies? An analysis of curriculum in Brazil, Australia and New Zealand[J]. Journal of Curriculum Studies, 2021, 53(4): 563-577.

[2] 汪晓赞. 我国中小学体育学习评价改革的研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2005.

[3] 赵承勇. 智能运动手环在体育教学中的应用[J]. 当代体育科技, 2018(29): 230-231, 233.

[4] 陈爱国, 殷恒婵, 王君, 等. 短时中等强度有氧运动改善儿童执行功能的磁共振成像研究[J]. 体育科学, 2011(10): 35-40.

[5] 殷恒婵, 陈爱国, 马铮, 等. 两种运动干预方案对小学生执行功能影响的追踪研究[J]. 体育科学, 2014(3): 24-28, 75.

[6] 王超, 张浩. 智能运动手表环在体育教学中的应用[J]. 中国现代教育装备, 2016(14): 11-13.

[7] 柏丹, 马瑞. 新时代背景下学校体育师资培养的再审视[J]. 上海教育科研, 2021(11): 52-58.

[8] 顾小清, 杜华, 彭红超, 等. 智慧教育的理论框架、实践路径、发展脉络及未来图景[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2021(8): 20-32.

[9] Best K L, Pane J F. Privacy and interoperability challenges could limit the benefits of education technology[M]. Sanfa Monica, CA: RAND Corporation, 2018: 4.

【作者简介】欧阳芳, 上海市教育委员会教育技术装备中心(200070); 杜梅, 华东理工大学体育科学与工程学院(200237)。

【原文出处】摘自《上海教育科研》, 2023. 7. 41~47

【基金项目】本文系2021年上海市教育委员会委托项目“技术赋能体育教育教学试点工作”的研究成果。https://www.rdfybk.com/