

# 大学生对健美操 VR 教学接受度的影响因素

汤海燕<sup>1</sup>, 上官茹兰<sup>2</sup>, 赵晋娴<sup>2</sup>, 林嘉鸿<sup>2</sup>, 樊莲香<sup>2</sup>

(1.广东财经大学 人文与传播学院, 广东 广州 510320; 2.华南理工大学 体育学院, 广东 广州 510641)

**摘要:**以技术接受模型为理论基础,从感知有用性、感知易用性、使用态度、使用意图4个维度构建学生对VR技术应用于健美操教学可接受程度的理论模型,并以问卷调查方式收集198名参与健美操VR教学的大学生数据,然后对该模型进行实证检验。研究发现:受试者对VR技术应用于健美操教学的可接受程度较高,整体得分为3.81分;其中,感知易用性正向影响感知有用性( $P<0.001$ )和使用态度( $P<0.001$ ),使用态度正向影响使用意图( $P<0.001$ )。研究认为,VR技术发展程度、学习者对VR技术的认知程度、学习内容的有用性等因素是VR技术应用于健美操教学良性发展的重要因素,而且虚拟现实技术能够优化体育类在线教学的多元发展。

**关键词:**学校体育;健美操教学;虚拟现实技术;技术接受模型

中图分类号:G807 文献标志码:A 文章编号:1006-7116(2022)05-0132-07

## The influencing factors of college students' acceptance with VR implementation in aerobics teaching

TANG Haiyan<sup>1</sup>, SHANGGUAN Rulan<sup>2</sup>, ZHAO Jinxian<sup>2</sup>, LIN Jiahong<sup>2</sup>, FAN Lianxiang<sup>2</sup>

(1.School of Humanity and Communication, Guangdong University of Finance and Economics, Guangzhou 510320, China; 2.School of Physical Education, South China University of Technology, Guangzhou 510641, China)

**Abstract:** Taking the technology acceptance model (TAM) as the theoretic basis, and from 4 dimensions with perceived usefulness, perceived ease of use, using attitude and using intention, construct a theoretical model of college students' acceptability of VR technology implemented in aerobics teaching, and collecting their data via questionnaire from 198 college students participated in aerobics teaching by VR, then examining this model by empirical method. The results revealed that a high degree of acceptance of VR implementation in aerobics teaching with an average score of 3.81. Specifically, perceived usefulness had positive effects on perceived ease of use and using attitude ( $P<0.001$  and  $P<0.001$ , respectively), and use attitude had a positive effect on use intention ( $P<0.001$ ). The study holds that facilitating factors of VR implementation in aerobics teaching includes the developmental level of VR technology, learners' cognition degree of VR technology, and usefulness of the learning content, and the VR technology is promising in the optimization of diversified online physical education teaching.

**Keywords:** school physical education; aerobics teaching; virtual reality technology; technology acceptance model

虚拟现实(Virtual reality, VR)的概念最早于1984年由VPL公司的Jaron首次提出<sup>[1]</sup>,是指通过计算机图形系统和接口设备提供可交互、“沉浸式”的三维拟真场景体验<sup>[2]</sup>。21世纪以来VR技术不断成熟,开始被广泛应用于影视娱乐、体育锻炼、医疗救助等领域<sup>[3]</sup>。

基于拟真性、交互性和不受限性三大特性,VR技术可以模拟真实场景并允许使用者自由选取角度,在锻炼使用者反应能力和心理素质的同时实现远程自主学习<sup>[4-7]</sup>。研究表明,将VR技术融入课堂教学中,可以提高学生学习态度和积极性<sup>[8-9]</sup>、增加学习趣味性,

收稿日期:2022-05-05

基金项目:全国教育科学“十三五”规划青年项目(CLA200277);2021首批新文科研究与改革实践项目(2021070059);广州市哲学社会科学发展“十四五”规划课题(2022GZGJ316);华南理工大学中央高校基本科研业务费项目(ZLTS2021044)。

作者简介:汤海燕(1979-),女,讲师,硕士,研究方向:体育教学。E-mail:852602989@qq.com 通信作者:上官茹兰

促进理论知识学习<sup>[10]</sup>,并且相较于传统2D视频教学对维持长期学习效果有显著作用<sup>[11]</sup>。因此,VR技术在体育运动训练和教学中的应用显得尤为重要,特别是强调临场感和技术细节的健美操项目<sup>[12-13]</sup>。近半个世纪以来,VR技术应用于体育领域的研究层出不穷,其效用也已得到不同程度证实。在WOS数据库检索1985—2021年间的相关文献显示,VR技术在体育领域的应用研究主要集中于运动表现提高、日常锻炼以及体育运动康复训练3个方面。然而,现有实证研究主要局限于服务顶级运动员群体,较少关注VR技术在普通体育参与者身上的潜在作用。同时,这类群体在体育学习和参与过程中对VR技术的接受程度及相关影响因素的研究尚鲜有探讨。

以往研究表明,学生对VR等各类新型教育技术在不同科目教学中的态度和接受度,直接影响其对该技术的使用行为和学习效果<sup>[14-15]</sup>。可以预见,随着信息技术的不断发展,VR技术在体育领域应用正逐渐成为新的趋势;而后疫情时代,如何让VR技术更快、更便捷地为学生群体乃至社会大众接受并使用,是值得深入研究的重要课题。因此,针对当前VR技术在体育教学中仍处于起步阶段且相关接受度研究较少的现象,本研究从以精细动作为学习重点的健美项目——健美操入手,完善VR技术在体育教学中接受度的研究方法并提供基线数据,为后续的深入研究提供理论支撑。

## 1 理论模型及研究假设

为了评估大学生对健美操VR教学的接受程度及相关影响因素,本研究借鉴在新技术领域广泛运用的技术接受模型(technology acceptance model, TAM)。该模型由Davis<sup>[16]</sup>等在理性行为理论的基础上提出,用于解释并预测用户对信息技术的接受程度和接受过程。该模型提出5个关键要素:(1)感知有用性,即个体认为某种新的系统或技术对自身工作效率的提高程度;(2)感知易用性,即个体认为使用某种新系统或技术时,自身所需要努力的程度;(3)使用态度,即个体在使用这一新的技术时积极或消极的主观感受;(4)使用意图,即个体有意愿完成特定行为的可测量程度;(5)外部变量,即个体在新技术应用过程中的政策环境、组织机构、任务特征等各种支持条件和干扰素,也包括技术本身的设计特征。该理论认为,感知有用性和感知易用性是影响使用者对新技术的态度和使用意向的2个主要因素。以往针对创新技术用户接受度的研究,为TAM对学习行为使用行为的解释性和预测性提供大量实证支持<sup>[14-15]</sup>。

根据TAM,感知有用性和感知易用性会影响个体

对使用系统的态度,并直接影响其使用意图<sup>[16]</sup>。同时,感知易用性通过感知有用性间接影响使用意图<sup>[17]</sup>。通过VR技术进行健美操学习的用户需要将VR设备视为一种可以提高学习效率的有用工具,同时感觉系统易于使用,才能产生正向使用态度和行为意图。基于此,本研究提出以下研究模型(见图1)及相关假设,以调查分析大学生对健美操VR教学接受度的影响因素。

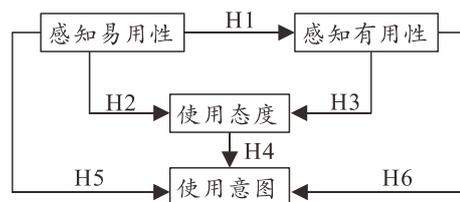


图1 基于TAM的大学生健美操VR教学接受度的影响因素模型

主要假设如下:H1感知易用性对感知有用性有正向影响;H2感知易用性对使用态度有正向影响;H3感知有用性对使用态度有正向影响;H4使用态度对使用意图有正向影响;H5感知易用性对使用意图有正向影响;H6感知有用性对使用意图有正向影响。

## 2 研究设计与数据收集

本研究采用问卷调查法,针对TAM中的4个主要维度设计问题,对调查数据进行验证性因子分析以检验问卷信效度,再通过路径分析对各维度之间的假设关系进行验证,从而得出影响大学生对健美操VR教学接受度的重要因素和关键路径。研究人员在传统2D健美操教学视频内容的基础上制作VR版视频,并在随机受访者亲身体验后开展问卷调查。每位受访者均在专业人员的讲解和指导下深度体验VR设备后现场填写问卷,从而克服了以往研究中受访者并未使用过VR设备、“凭空作答”导致调查结果可靠性不足的弊端。

### 2.1 VR视频制作

研究人员采用4K相机与360全景相机两种设备进行视频拍摄并导入VR设备中。拍摄内容为一套健美操基本步伐,共7组,每组时长不超过2min(见表1)。动作由简到难、难度适中,以训练提升基础动作质量和精细度为主,适合健美操入门或初学者。为了高度还原现场感,最大限度减少学生在不同视角切换过程中的“跳跃感”,视频拍摄中邀请一对双胞胎教师进行动作展示,充分保障VR体验者视角下动作呈现的精细程度、一致性和舒适性。

表 1 视频拍摄内容及视频时长

序号	视频名称	视频时长
01	踏步类	1 min23 s
02	点地类	1 min53 s
03	迈步类	1 min16 s
04	单脚抬起类	1 min23 s
05	迈步抬腿类	1 min09 s
06	单脚起跳类	1 min10 s
07	双脚起跳类	1 min23 s

## 2.2 问卷设计及变量测量

在借鉴大量国内外相关研究成果的基础上,研究人员结合健美操 VR 技术教学的特点形成问卷初稿,并征询 16 位健美操教学等难美项群相关专家(研究生

学历的 11 人,占 68.75%;有高级及以上职称的 9 人,占 56.25%)的意见进行修正,最后根据小规模预调研结果对题项语言进行修饰,进而形成问卷最终版本。

最终版问卷内容包括调查对象基本信息和 TAM 量表两部分,前者包括性别、年龄、专业以及对健美操和 VR 技术的了解程度,后者包含感知易用性、感知有用性、使用态度、使用意图 4 个主要维度共 18 题(见表 2)。该部分题目均采用李克特 5 级量表,将答案设置为“不赞同、不太赞同、一般、比较赞同、非常赞同”,分别对应“1~5 分”。此外,问卷中设有 5 个测谎题( $Q_{12}$ 、 $Q_{13}$ 、 $Q_{14}$ 、 $Q_{20}$ 、 $Q_{21}$ )用来筛选有效问卷,不参与最终的数据分析。

表 2 变量测量题项

变量	测量指标
感知易用性	$Q_{10}$ 在进行健美操学习过程中,独自操作使用 VR 设备是容易的
	$Q_{11}$ 在进行健美操学习过程中,我能快速使用 VR 设备辅助学习
	$Q_{12}$ VR 眼镜太重,不适合长时间佩戴
	$Q_{13}$ VR 视频看多了会有晕眩感
	$Q_{14}$ VR 视频清晰度欠缺,无法展现精细动作
	$Q_{18}$ 在使用 VR 设备学习时,我完全沉浸在了学习环境中
感知有用性	$Q_{15}$ 在进行体育技能学习过程中,使用 VR 设备更有助于精细化动作学习
	$Q_{16}$ 与传统学习方式相比,VR 技术适合后疫情时代个人化的远程教学
	$Q_{17}$ 在使用 VR 设备学习时,我的学习兴趣被激发了
	$Q_{19}$ VR 技术可以实现因材施教,提供个性化的教学
	$Q_{20}$ VR 设备限制了受试者同步进行动作练习
	$Q_{21}$ VR 视频欠缺动作反馈机制,无法衡量练习效果
使用态度	$Q_{22}$ 在使用 VR 设备学习时,我的感受是愉悦的
	$Q_{23}$ 我对 VR 技术运用到课堂学习中的效果抱有较高的期待
	$Q_{24}$ 通过使用 VR 设备,我认为 VR 技术运用到课堂学习当中是有必要的
使用意图	$Q_{25}$ 通过使用 VR 设备,我会在将来使用与 VR 技术结合的方式来学习
	$Q_{26}$ 通过使用 VR 设备,与传统的学习方式相比,我更倾向于使用 VR 技术来学习
	$Q_{27}$ 我会向身边的同学推荐通过 VR 技术的方式学习体育运动

## 2.3 数据收集

本次调查采用随机抽样的方式,对象是华南理工大学不同专业各年级的在校大学生(年龄在 18~24 岁)。问卷分发给调研者与调研对象的充分交谈下进行,每份问卷均由调研对象在佩戴 VR 设备并完整观看全部健美操 VR 教学视频后当场填写,整个过程采取面对面形式使所得问卷数据更加可靠。本次调查历时 3 个月,回收问卷 213 份,剔除无效问卷 15 份,最终获取有效问卷 198 份,有效回收率为 93.0%。调查对象基本情况如表 3 所示。

## 2.4 共同方法偏差检验

本研究在问卷设计和收集问卷过程中进行控制,尽量减少共同方法偏差来源,包括征集不同性别、专业、年级、背景的研究对象;保护研究对象的匿名性;合理设置问卷长度等。此外,在 AMOS 24.0 中通过验证性因子分析 CFA(Confirmatory Factor Analysis)对数据

进行共同方法偏差检验,选择 CMIN/DF、GFI、RMSEA、RMR、NFI、CFI 等适配指标全面检验单因子模型拟合情况。适配指数结果显示模型拟合指标不佳:CMIN/DF=6.921, GFI=0.711, RMSEA=0.173, RMR=0.094, NFI=0.700, CFI=0.73,表明本研究不存在严重的共同方法偏差问题。

表 3 受访者基本情况

题项	选项	人数	占比/%
性别	男	93	47.0
	女	105	53.0
对健美操的学习程度	完全没有接触过	32	16.2
	简单了解过	62	31.3
	简单学习过	98	49.5
	专业学习过	3	1.5
	系统学习并参加过比赛	3	1.5
对 VR 技术的了解程度	不了解	4	2.0
	不太了解	46	23.2
	一般	91	46.0
	比较了解	50	25.3
	非常了解	7	3.5

### 2.5 信效度检验

问卷借鉴了大量文献及研究成果, 并经过专家修正和预调研, 具有可靠的内容效度。本研究通过 CFA 并删除用于筛选的 5 个测谎题项, 结果显示剩余题项因子载荷均大于 0.5 且小于 0.95; 题项组合信度 CR 均高于 0.7; 平均方差抽取值 AVE 都在 0.5 以上, 因此该模型具有较好的收敛效度。整理后的数据结果如表 4 所示。

表 4 主要变量的验证性因子分析结果

潜变量	观察变量	标准化因子负荷	组合信度	平均方差抽取值
感知易用性	Q <sub>10</sub>	0.774	0.795 3	0.573 4
	Q <sub>11</sub>	0.903		
	Q <sub>18</sub>	0.553		
感知有用性	Q <sub>15</sub>	0.543	0.813 1	0.531 4
	Q <sub>16</sub>	0.633		
	Q <sub>17</sub>	0.937		
	Q <sub>19</sub>	0.743		
使用态度	Q <sub>22</sub>	0.802	0.799 7	0.574 4
	Q <sub>23</sub>	0.828		
	Q <sub>24</sub>	0.628		
使用意图	Q <sub>25</sub>	0.868	0.868 7	0.689 3
	Q <sub>26</sub>	0.880		
	Q <sub>27</sub>	0.735		

本研究使用 SPSS 25.0 对各因子之间的相关性进行分析, 得出各因子与其他因子间的 Pearson 系数(如表 5 所示)。除使用态度的 AVE 平方根值略小于其与其他因子的 Pearson 系数外, 其他各因子的 AVE 平方根值均大于 Pearson 系数, 说明本量表具有较好的区分效度。

表 5 变量间的相关性与 AVE 平方根值<sup>1)</sup>

维度	感知易用性	感知有用性	使用态度	使用意图
感知易用性	0.757			
感知有用性	0.616 <sup>2)</sup>	0.729		
使用态度	0.488 <sup>2)</sup>	0.699 <sup>2)</sup>	0.758	
使用意图	0.415 <sup>2)</sup>	0.547 <sup>2)</sup>	0.766 <sup>2)</sup>	0.830

1) 斜对角数字为对应因子的 AVE 平方根值; 2) P<0.01

本研究使用 SPSS 25.0 对问卷可靠性和一致性进行检验。量表的整体 Cronbach's  $\alpha$  值为 0.902, 感知易用性、感知有用性、使用态度、使用意图的 Cronbach's  $\alpha$  系数均大于 0.6, 在可接受范围之内, 说明本研究采用的量表信度比较理想, 量表的 4 个维度均具有较高的内部一致性。其次, 量表整体 KMO 值为 0.877 > 0.6 (P < 0.001), 说明问卷的结构效度较高。

### 3 结果与分析

#### 3.1 主要变量分析

调研对象在 TAM 量表中各维度得分如表 6 所示。各因子及量表整体平均值为 3.65~3.98 分, 均接近 4 分(最高分为 5 分), 由此可见参与调研的大学生对健美操 VR 教学的接受程度为中上水平。

表 6 主要变量的描述性分析结果

维度	个案数	最小值	最大值	平均值	标准差
感知易用性	198	1	5	3.75	0.79
感知有用性	198	1	5	3.98	0.70
使用态度	198	1	5	3.86	0.74
使用意图	198	1	5	3.65	0.83
量表总分	198	1	5	3.81	0.63

#### 3.2 模型拟合与假设检验

本研究使用 AMOS 24.0 对研究模型进行路径分析并验证假设, 实际得到的模型和路径系数如图 2 所示。选择 CMIN/DF、GFI、RMSEA、NFI、IFI、CFI 等适配指标全面检验模型拟合情况。适配指数结果显示: CMIN/DF=1.902, 小于临界值 3; RMR=0.040, 小于临界值 0.05; RMSEA=0.068, 小于临界值 0.08; GFI=0.926, NFI=0.929, IFI=0.965, CFI=0.965, 适配指数均大于临界值 0.9。经与适配指标给定推荐值进行比较, 适配指标的拟合值都落在推荐值范围内, 可以认为本理论模型的设定是可以接受的。

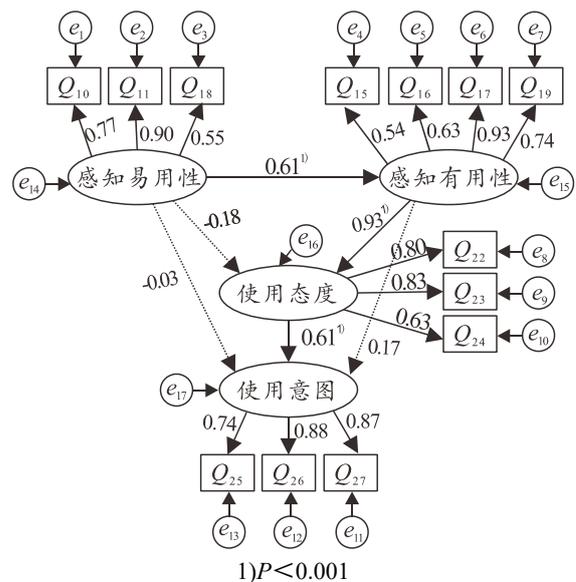


图 2 假设模型标准化输出结果

本研究提出的 6 条假设检验结果如表 7 所示。其中, H1、H3、H4 均通过验证, 即感知易用性对感知

有用性有正向影响、感知有用性对使用态度有正向影响、使用态度对使用意图有正向影响。其中,感知有

用性通过使用态度间接影响使用意图。

表 7 模型路径的假设检验结果分析

假设	假设路径	估计值	标准误	临界比	显著性	检验结果
H1	感知易用性→感知有用性	0.613	0.064	5.690	<0.001	成立
H2	感知易用性→使用态度	-0.178	0.076	-1.859	0.063	不成立
H3	感知有用性→使用态度	0.930	0.198	6.280	<0.001	成立
H4	使用态度→使用意图	0.611	0.179	4.397	<0.001	成立
H5	感知易用性→使用意图	-0.028	0.074	-0.393	0.694	不成立
H6	感知有用性→使用意图	0.174	0.245	1.221	0.222	不成立

## 4 讨论

本研究基于 TAM,从感知有用性、感知易用性、使用态度、使用意图 4 个维度构建大学生对 VR 技术应用于健美操教学可接受程度的理论模型和研究假设,拍摄制作视频并让受访者亲身体验然后通过问卷调查收集数据,通过验证性因子分析和路径分析对验证模型及假设进行检验。

### 4.1 受试者对 VR 技术应用于健美操教学的接受程度较高

如表 6 所示,在满分为 5 分的情况下受试者整体得分均接近 4 分,表明 VR 技术应用于健美操教学在学生群体中的接受程度较高。从检验结果(见表 7)来看,假设 H1 成立,H2 不成立,“感知易用性”对“感知有用性”有显著的正向影响,路径系数为 0.61(见图 2),说明 VR 设备操作难易程度对其判断自身学习效果呈正向影响,但使用 VR 技术的难易程度不会对使用态度产生影响。在“感知易用性”对“感知有用性”有显著正向影响的情况下,“感知有用性”(3.98 分)得分比“感知易用性”(3.75 分)更高,表明即使一些受试者在操作 VR 设备时感觉并不容易,但这并不妨碍其“感知有用性”得分更高。就受试者而言,VR 技术应用于健美操教学的视觉吸引力等方面的效果刺激了他们的感官,虚拟交互体验不仅能够让学生全方位看到老师的教学动作,而且还增强了学习乐趣、提供了技术享受,对学习的有效性极为关键。因此,当受试者感觉这项技术有用时,无论其操作起来是否容易都愿意去尝试接受此项技术。

进入 21 世纪,大数据、移动互联网、人工智能等新兴信息技术的出现改变了人们传统学习行为。特别是伴随着网络 and 手机等数字技术成长起来的当代大学生,他们处理事务的方式趋于网络化、智能化,而且其网络自主学习行为更加广泛,也更愿意通过信息技术开展学习、交流和娱乐活动<sup>[18]</sup>。VR 技术应用于体育教学中不仅可以为学生提供自主学习条件,同时教师

也可以摆脱繁重的重复讲解,有针对性地为学生解答问题,从而为改革传统教学方法做出贡献<sup>[19-21]</sup>。此外,VR 技术的 360 度成像有助于精细化动作学习、提供个性化教学,相比于传统教学更具有寓教于乐的特质,对年轻一代学生极具吸引力,可以最大程度激发他们的学习兴趣。

### 4.2 VR 技术发展程度、学习者对 VR 技术的认知程度、学习内容的有用性等因素是 VR 技术应用于健美操教学良性发展的重要因素

在表 7 中可以看到:假设 H4 成立,H5、H6 不成立,“使用态度”对“使用意图”有显著影响,路径系数为 0.611;感知易用性、感知有用性对使用意图并无显著影响,感知有用性通过使用态度间接影响使用意图。此外,“使用意图”(3.65 分)得分较“使用态度”(3.96 分)低。虽然,在健美操教学中运用 VR 设备被受试者视为一种可以提高学习效率的有用工具,但是其“感知有用性”不会直接影响受试者的“使用意图”,而是通过“使用态度”间接影响“使用意图”。这一结果与 TAM 的原始模型结论不符,可能是由于我国“VR+体育”发展正处于初级阶段,VR 技术并未大规模应用于教学尤其是体育教学中,VR 技术与教学结合的软硬件不完备、开发人员技术力量不足、课程资源短缺等问题阻碍了 VR 技术在体育教学领域大范围普及<sup>[19]</sup>。因此,借助 VR 技术支撑的健美操教学即使提供了一定的使用观感和使用效果,并能影响学生的使用态度,但仍碍于技术开发的局限性使其难以充分转化为直接使用意图。

不仅是技术困境,而且因获取“VR+体育”相关信息的渠道来源少等主观规范因素缺失更是用户认知受阻的重要原因<sup>[22]</sup>。虽然“VR+体育”具备在体育产业多个领域中发挥独特优势的巨大潜力,但现阶段我国广大体育工作者以及其他学习用户对这种新兴结合形式的认知程度仍然未达到预期效果<sup>[22]</sup>,现实应用程

度远滞后于理论和技术发展水平。因此,即使学生对VR技术应用于健美操教学中抱有较大兴趣和较高期待,但可能由于被测者存在对VR技术认知方面的不足,会使得其对VR技术实际应用于健美操教学中产生不确定性,从而使本研究中“使用意图”这一维度得分低于“使用态度”。因此,克服认知困境是现阶段我国VR技术应用于体育教学良性发展的关键因素<sup>[22]</sup>。

值得思考的是,虽然学习者对VR技术应用于健美操教学的接受度较高,但是学习者的“使用态度”也可能是由于VR技术应用于体育教学领域是作为新鲜事物存在而表现出来的<sup>[16]</sup>。换言之,当学习者逐渐习惯VR技术后,喜欢新鲜事物的他们对在VR技术环境中学习的积极态度可能会随之降低。在本研究中可以看到,假设路径H3成立(见表7)，“感知有用性”对“使用态度”有显著正向影响,路径系数为0.93(见图2),同时“感知有用性”这一维度相较于其他维度得分最高(见表6)。因此,VR技术能否在体育教学中实现大规模推广,除了VR技术本身的发展水平与学习者对其认知深度外,更大程度上还取决于学习效果的实现。

#### 4.3 后疫情时代虚拟现实技术优化体育类在线教学多元发展

疫情不仅催生了“课堂革命”,也深刻改变了传统教育教学模式。虽然体育课堂教学是不可替代的,但面对疫情本身带来的“长尾效应”,特别是在疫情防控常态化的现实形势下,学生利用网络平台工具与教师进行有效对话,网络教学必然会从应急走向正常、从单一走向多元。但是体育类“在线网课”缺失了教师与学生的身体在场,仅仅只通过语言、声音和图像的人机二向度指导,能否真正实现身体动作的教与学,这是一个非常值得探讨的话题<sup>[23]</sup>。有研究表明,学生在线运动技能学习效果不尽人意,部分高校约92%的学生对技术动作的真正掌握存在疑问,不能明确自己所做技术动作是否准确、规范<sup>[24]</sup>。在教师无法面对面进行技术动作教学时,VR技术在体育教学领域尤其是像健美操这种对动作技术要求精细的健美项目中的应用便显得尤为重要。

教育部应对新冠疫情工作领导小组办公室在此前发布的《关于在常态化疫情防控下做好学校体育工作的指导意见》中就明确提出统筹推进疫情防控和体育教育教学活动,优化体育课程内容和教学方式方法的要求<sup>[25]</sup>。虚拟现实技术在体育在线教学领域的应用不仅能够优化在线教学,弥补体育教师因自身身体原因无法完成高难动作示范的窘境,还能够扩大优质资源的分享范围,让教育资源不再受限于地区和学校,能

够进一步优化教育资源配置、促进教育公平。融合“互联网+”“智能+”技术的在线教学已成为我国高等教育教学的重要发展方向,未来传统意义上的课堂教学与现代信息技术融入的在线教学将长期共存并深度融合<sup>[26]</sup>。

综上所述,虽然TAM是新技术领域最广泛应用的模型之一,但也有其适用范围。研究表明,在特定阶段和情境下需要对该模型进行必要的修正、扩展或改进。眼下是VR技术大规模应用于体育教学的好时机,尤其是应用于体育健美项目“技术动作”教学中。VR技术具备强大的优势和潜能,相信随着科学技术的发展其成本会逐渐下降、软硬件设备将会不断完善,头戴设备过重不利于学习者练习等问题将会被克服。在经历了2016年的元年火爆、2017年的遇冷期后,VR产业呈现稳步务实、向好发展的特点<sup>[27]</sup>,同时我国5G网络的全面部署也将极大地推动“VR+体育”的新模式、新技术、新业态的不断涌现。随着相关技术的迅猛发展,在未来的体育教学中打破什么是“虚拟”和“现实”的概念,要充分考虑科技带来的巨大潜力。科技在体育教学中的应用势必带来传统教学方式的颠覆,将虚拟现实技术甚至是增强现实技术应用用于体育教学已是势在必行<sup>[19]</sup>。

本研究不足之处:一是本研究的被测者均为华南理工大学在校生,样本量虽然充分但较单一,这可能使得本研究的结论有一定局限性。二是本研究只是基于TAM从“感知易用性、感知有用性、使用态度、使用意图”4个维度进行模型构建与分析,但在现实中还存在其他外部影响因素,如环境、社会支持等。因此,本研究的概念模型并没有涵盖所有影响因素,后续研究应充分考虑更多的外部影响因素来构建更加合理的研究框架。

#### 参考文献:

- [1] 陈健,姚颂平. 虚拟现实技术在体育运动技术仿真中的应用[J]. 体育科学, 2006, 26(9): 34-39.
- [2] 林嘉鸿. 虚拟现实技术进军体育产业爆点何在[J]. 文体用品与科技, 2016(21): 24-25.
- [3] CELLAN-JONES R. 2016: the year when VR goes from virtual to reality. Retrieved July 5, 2016 from <http://www.bbc.com/news/technology-35205783>
- [4] PATEL K, JUNG S, DIANKOV R, et al. The effects of fully immersive virtual reality on the learning of physical tasks[J]. Proceedings of Annual International Workshop on Presence, 2006: 87-94.
- [5] PASCO D. The potential of using virtual reality technology in physical activity settings[J]. Quest, 2013,

- 65(4): 429-441.
- [6] CUPERUS A, VANDER HAM, IJM. Virtual reality replays of sports performance: Effects on memory, feeling of competence, and performance[J]. *Leaning and Motivation*, 2016(56): 48-52.
- [7] LEE H T, KIM Y S. The effect of sports VR training for improving human body composition[J]. *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, 2018(1): 1-5.
- [8] GRAESKE C, SJÖBERG S A. VR-technology in teaching: opportunities and challenges[J]. *International Education Studies*, 2021, 14(8): 76-83
- [9] SUNG B, MERGELSBERG E, TEAH M, et al. The effectiveness of a marketing virtual reality learning simulation: a quantitative survey with psychophysiological measures[J]. *British Journal of Educational Technology*, 2021, 52(1): 196-213.
- [10] PANDE P, THIT A, SORENSEN, A E, et al. Long-term effectiveness of immersive VR simulations in undergraduate science learning: Lessons from a media-comparison study[J]. *Research in Learning Technology*, 2021, 29: 1-24.
- [11] YILDIRIM, G, YILDIRIM, S, DOLGUNSOZ E. The effect of VR and traditional videos on learner retention and decision making[J]. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 2019, 11(1): 21-29.
- [12] 董朝云. 大众健美操虚拟教学系统的设计与实现[D]. 成都: 四川师范大学, 2010.
- [13] 杨静. VR技术辅助健美操教学的初探[J]. *当代体育科技*, 2019, 9(5): 121-123.
- [14] PARK S Y, NAM M W, CHA S B. University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the Technology Acceptance Model[J]. *British Journal of Educational Technology*, 2012, 43(4): 592-605.
- [15] AKMANAI, TURHANB C. User acceptance of social learning systems in higher education: An application of the extended Technology Acceptance Model[J]. *Innovations in Education and Teaching International*, 2017, 54(3): 229-237.
- [16] DAVIS F D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology[J]. *MIS Quarterly*, 1989, 13(3): 319-340.
- [17] 王笑天, 杨欣雨, 王春柳, 等. 基于技术接受模型的 AR 医学教学软件用户体验研究[J]. *工业设计研究*, 2019(6): 171-181.
- [18] 张景生, 李娟, 康晓萌. 大学生泛在学习的个案调查[J]. *当代教育科学*, 2018, (3): 77-81.
- [19] 王同聚. 虚拟和增强现实(VR/AR)技术在教学中的应用与前景展望[J]. *数字教育*, 2017, 3(1): 1-10.
- [20] MAJID F A, SHAMSUDIN N M. Identifying factors affecting acceptance of virtual reality in classrooms based on Technology Acceptance Model (TAM)[J]. *Asian Journal of University Education*, 2019, 15(2): 51-60.
- [21] HITE R, JONES M G, CHILDERS G, et al. Pre-service and in-service science teachers' technological acceptance of 3D, haptic-enabled virtual reality instructional technology[J]. *Electronic Journal of Science Education*, 2019, 23(1): 1-34.
- [22] 牛健壮, 于少勇, 牛峥, 等. VR技术在高校体育课程中的应用研究综述[J]. *体育世界(学术版)*, 2019(2): 27-28.
- [23] 王成. 新冠疫情背景下高校健美课程在线教学设计探讨[J]. *体育学刊*, 2021, 28(2): 97-102.
- [24] 郭帅, 冯晓丽. 信息技术时代高校体育的教与学: 理念与证据[J]. *体育学刊*, 2021, 28(1): 108-113.
- [25] 教育部应对新冠疫情工作领导小组办公室. 关于在常态化疫情防控下做好学校体育工作的指导意见[Z]. 2020.
- [26] 庄巍, 樊莲香, 汤海燕, 等. 新时代大学公共体育在线教学建设研究[J]. *体育学刊*, 2021, 28(5): 83-88.
- [27] 张骥傲, 黄海燕. “VR+体育”的应用、机遇、困境与对策[J]. *体育科研*, 2020, 41(5): 17-24.

