

# 我国教师对教育游戏的接受与使用状况调查

赵永乐<sup>1</sup> 蒋宇<sup>2</sup> 何莹<sup>1</sup>

(1. 红河学院 教师教育学院, 云南蒙自 661199; 2. 中央电化教育馆 研究部, 北京 100031)

**[摘要]** 教育游戏作为备受关注的教育技术,近年来在国内的推广和使用并不顺利。技术接受模型认为,除了技术本身的有用性和易用性,还存在其他外部变量显著影响该技术的系统使用。为了解我国教师对教育游戏的接受状况,检验技术接受模型中可能的外部变量,本研究在前期研究的基础上,使用经过结构化检验的标准问卷抽样调查了6809名教师。研究发现,性别、年龄、教师学历、学校类型、城乡差别等因素对教师的接受过程产生一定影响,但程度较弱。相对而言,技术准备和主观印象因素的影响更显著和重要。研究据此对原有接受模型进行了完善。新模型在保留主观态度因素的同时引入技术准备和主观印象两个外部变量,其结构符合“双态度系统”理论的预期。文章讨论了产生这些结果的可能原因,并提出具有游戏化性质的教育软件是推广教育游戏的重要引导手段,同时应加大对具有相应技术准备的中青年骨干教师的推广力度。

**[关键词]** 教育游戏;教师;技术接受;主观印象;技术准备

**[中图分类号]** G426

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1007-2179(2022)01-0051-11

## 一、前言

以教育为目标的电子游戏(简称教育游戏)近年来成为教育技术革新的热门话题。教育游戏作为程序化的游戏化教学工具,其易用性和可行性比传统的游戏化教学法更高,被证明能用于多种教学环境,是一种低成本和高度灵活的教育技术(Squire, 2008)。张文兰等(2007)对教育游戏在教学过程中的价值和定位进行了前瞻性的理论分析,认为游戏与教育的结合是人本主义教育思想的体现。尚俊杰等(2015)认为教育游戏可以在技术上弥补国内传统教学的短板,为传统学习方式注入游戏精神,从而重塑学习方式并回归教育的本质。

但作为新技术,教育游戏在国内的应用面临诸

多障碍,实际效果经常受到质疑。由于来自研究领域的支持不足等种种因素叠加,导致教育游戏乃至游戏化教学技术的发展都远远落后于同期出现的其他技术。例如,互联网、人工智能等信息技术都已深度融入教育教学,且得到广大受众的追捧,但与此同时出现的教育游戏还经常被认为是一种“新”技术。事实上,早在二十世纪八十年代初,就有教育技术研究者尝试将电子游戏用于教育目的,并以实验研究的方式探索其应用规律(Griffith et al., 1983)。因为缺少环境支持和社会需求,相关研究长期停留在纯理论或短期实验的范围内,少有将其作为常规教学技术长期应用的实践案例。

这一状况近年来有所改变,国内教育界开始在一定范围内接受和使用教育游戏。特别是在STEM

**[收稿日期]** 2021-10-12

**[修回日期]** 2021-12-13

**[DOI编码]** 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2022.01.006

**[基金项目]** 云南省教育科学规划课题“云南省教师对教育游戏的接受状况及影响因素的调查研究”(AD18010)。

**[作者简介]** 赵永乐,教授,红河学院教师教育学院,研究方向:教育游戏、社会心理测量;蒋宇,副研究员,中央电化教育馆研究部,研究方向:教育游戏、学校信息化等;何莹(通讯作者),副教授,红河学院教师教育学院,研究方向:教育心理(loler@swu.edu.cn)。

**[引用信息]** 赵永乐,蒋宇,何莹(2021). 我国教师对教育游戏的接受与使用状况调查[J],开放教育研究,28(1):51-61.

教育中,教育游戏能显著提升学生的学习动机和学习参与度,从而逐渐成为信息技术类课程,尤其是编程类课程常用的教学方法。但这种接受也是逐步和有条件的,不同对象在不同环境中的接受程度有很大差别。教育游戏在基础教育领域的使用群体主要涉及教师、学生以及家长,教师是其中相对重要的使用群体。教师不仅在学校教育环境下主导新技术的使用,其态度和意见对家长和学生也有重要影响。因此,教师群体对教育游戏的接受程度基本可以反映出该技术在教育领域的接受和使用状况。反过来,促进教师群体对技术的接纳与使用,可以整体上改变和促进该技术的应用前景。此外,相比于关注个人体验的学生和警惕电子游戏负面影响的家长,教师的反馈意见更理性,也更适合使用技术接受模型的认知取向模型进行描述和行为预测,具有较高的研究价值(赵永乐等,2019a)。

技术接受模型是从理性行为理论(Theory of Reasoned Action, TRA)发展而来的行为预测模型,至今已发展到第三代。其核心内容是认知决定态度进而决定行为倾向,据此可以通过测量认知和态度预测使用行为。已有研究表明,此模型可以有效预测国内教师对新教育技术的使用行为(张思等,2014)。将技术接受模型用于教育游戏接受度的研究也证明,教师对此技术的接受程度基本符合模型预期,在此基础上构建的接受路径(见图1)能够在个体层面上解释教师的接受过程及影响因素(赵永乐等,2019b)。但宏观层面还有哪些外部变量产生影响,以及能否预测系统使用等问题仍需解答。

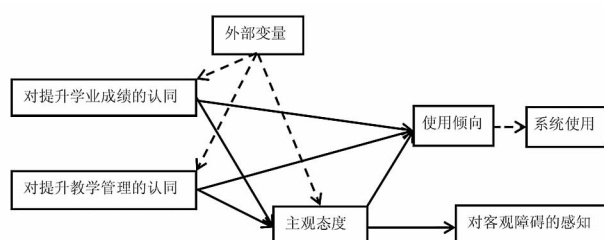


图1 教师对教育游戏的技术接受路径模型

注:虚线箭头为待证明部分。

如何将外部变量纳入技术接受模型准确预测系统使用情况,是贯穿此模型发展历程的问题。虽然该模型自建立以来就成为信息技术传播的标准模型,但其中主观态度与系统使用行为不完全一致的

问题长期存在,这成为引入外部变量的动因。戴维斯(Davis,1989)提出的经典技术接受模型虽未包含外部变量,但也指出模型外的变量可能影响与有用性和易用性相关的认知过程,从而间接影响技术接受的结果。这些具有潜在影响的外部变量种类繁多,既包括使用者的相关训练及所处环境,也可能来自技术本身的特性。此类变量对行为有直接影响,可导致态度因素的预测功能受到影响。戴维斯(Davis,1996)曾尝试对模型进行简化,将态度因素剔除,仅保留高度理性的认知与行为成分。这一简化招致不少批评。勒格里斯等(Legrís et al.,2003)认为,取消态度因素削弱了模型的解释力,使其变得泛用但无用。为解决争议,文卡泰什等(Venkatesh et al.,2003)引入外部变量加强对系统使用的预测力。这些外部变量包括来自主观的规范和印象,以及技术准备因素,后者包括个体相关技术经验和工作的相关性等。虽然新模型囊括了可能涉及的各类外部变量,但引入了多达七类变量又给测评工作带来困难。实际在针对某一具体技术对象时,并不是所有外部变量都会产生显著影响,所以筛查其中的敏感因素是建立测评工具的必要步骤。目前,技术接受模型的应用已经拓展到管理、消费等多个领域,在应用于具体目标时就更加有必要筛选模型中有价值的外部变量,以精准预测技术接受的结果(Venkatesh,2008)。据此,本次调查在前期经验和开放性访谈的基础上,将可能产生重要影响的外部变量聚焦于教师的主观印象和技术准备方面,同时也考虑一般人口学变量及相关环境差异的影响。

主观印象或主观规范(Subjective Norm)是较早引起研究者重视的外部变量。在技术接受模型中,主观印象被界定为“社会环境中他人对使用者是否采用新技术所产生的影响”(Venkatesh et al.,2003)。其中,“他人”不仅包括与使用者有直接关联的个体,也包含媒体舆论等社会信息。尝试阐明主观规范对技术接受过程的影响也是催生第二代技术接受模型的原因之一。已有研究显示,源自社会刻板印象的主观印象可以对态度产生十分明显的影响,且这种影响独立于理性的认知过程(Marangunic & Granic,2015)。因为电子游戏具有社会争议性,与其相关的主观印象对认知过程极具影响力。前期研究发现,教师对电子游戏的负面刻板印象会增加

主观负面态度,从而影响教师对教育游戏的态度。这种影响具有一定的独立性,并不因有用性方面的正面认知而削弱(赵永乐等,2019b)。但这种负面态度能对教育游戏的接受度造成何种程度的阻碍尚无量化证据,有必要做专门分析。

技术准备(Technology Readiness)指潜在接受者在生活和工作中接受或使用新技术的倾向,或者说是否准备好尝试使用新的技术(Westjohn et al., 2009)。它包含角色清晰(role clarity)、动机和能力三方面(Meuter et al., 2005)。其中,动机和能力属人格特征,而角色清晰指使用者具备一定的知识,知道自己要如何使用该技术。技术准备与技术接受联系密切,可作为上游的自变量纳入技术接受模型。充分的技术准备通常预示着较快的接受速度和稳定的长期使用。对技术准备因素的研究重点不仅在于其是否发挥作用,还要辨别哪些具体的技术准备影响了行为倾向(Lin et al., 2010)。本研究通过对教师群体分层取样解决这一问题,通过区分不同技术水平的群体,如不同职业经验和多媒体软件使用能力的教师群体,以反映与教育游戏使用相关的技术准备因素。

此外,人口学变量和环境差异分析也可以一定程度上解释教师的个体差异,而且便于锁定有较高接受潜力的教师群体。由于环境因素的复杂性,大样本研究通常根据社会经济发展状况对其进行分类。根据国内教育资源的分布特点,本研究主要区分了教师性别、年龄、学历、学校类别、城乡差异等因素。

## 二、研究设计

### (一) 研究目的

本研究旨在探索影响我国教师对教育游戏接受程度的外部变量,通过分析外部变量对实际使用行为的影响,将其纳入到已有模型,由此构建我国教师对教育游戏的技术接受模型。该模型可以从总体上反映我国教师对教育游戏的接受与使用情况。

### (二) 调查对象

本研究调查对象包括学前、中小学、高校与课外机构教师以及在校师范生等。年龄、地域、学校类型等人口学变量尽可能采用接近自然分布的方式随机取样,避免样本过度集中于中青年教师、大城市或教育资源集中的地区。为了动态反映工作经验和技术

准备两个因素的影响,研究将调查群体分为不同教学经验以及多媒体教育技术使用经验的群体,具体分为:在普通师范院校师范专业中随机抽取师范生,代表缺乏实际教学经验和多媒体教育技术使用经验的样本;在普通教师群体中抽取代表具有一般教学经验和教育技术的普通教师群体;从教育软件平台活跃教师用户中抽取代表有一定教育软件使用经验的教师群体;最后通过教育游戏学术活动随机抽取代表实际使用过教育游戏的教师群体。

本研究最终取得 6809 名有效样本,所有被调查教师均只完成一次问卷填写(见表一)。

表一 调查对象基本信息

项目	分组	人数(人)	百分比(%)
性别	男	1405	20.6
	女	5404	79.4
年龄段(岁)	≤25	1455	21.4
	26-30	2029	29.8
	31-35	1669	24.5
	36-40	936	13.7
	41-45	393	5.8
	≥46	327	4.8
学历	中职	117	1.7
	大专	1148	16.9
	本科	5263	77.3
	研究生	281	4.1
学校类型	师范生	263	3.9
	幼儿园	243	3.5
	普通小学	4596	67.5
	重点小学	512	7.5
	普通中学	728	10.7
	重点中学	133	2.0
	高等院校	152	2.2
	其他教学机构	182	2.7
学校所在地	省会城市	1230	18.1
	地级市	1417	20.8
	县城	1668	24.5
	乡(镇)政府所在地	2090	30.7
	其他	404	5.9

### (三) 工具与方法

本研究使用经过标准化编制的教师对教育游戏接受度调查问卷。该问卷为 7 点李克特量表,包含 5 个维度 23 个项目。各维度分别代表教师对教育游戏提升学业成就和用于教学管理的认同度,以及对教育游戏的主观态度、使用倾向、使用感受。问卷

总体 Cronbach 系数 0.80, 各因子 Cronbach 系数分别为: 0.83、0.77、0.72、0.79 和 0.90。各项验证性因子分析指标均满足标准化问卷的需求(赵永乐等, 2019b)。

该问卷只反映技术的使用倾向, 尚不能据此直接判断调查对象实际上是否系统使用。系统使用指在社会情境中长期使用, 且包括是否愿意参与技术传播等重要指标。因此, 个人认可但没有实际使用或者不愿意将其社会化使用, 都不属于系统使用。高水平的系统使用者不仅能发挥新技术的效率, 还具有技术传播的能力和意愿, 这种使用者是技术扩散的重要途径, 其数量和分布对于宏观层面的技术接受程度有较高的预测价值。为此, 问卷补充了半开放问题, 包括询问教师是否曾经以及是否经常使用教育游戏? 是否愿意向其他人推荐使用教育游戏? 是否有具体的推荐对象? 教学中使用教育游戏有何建议等。据此判断调查对象是否系统使用教育游戏。

此外, 已有研究普遍发现电子游戏污名化问题也妨碍教育游戏的传播与接受, 但尚不清楚妨碍的程度如何。为此, 在部分针对教育软件使用经验的教师问卷中, 以“趣味化学习软件”替换“教育游戏”一词, 旨在了解弱化电子游戏标签后, 教师的态度和认知是否会发生变化, 以此反映主观印象因素的影响。

前期对教师的访谈还发现, 教育游戏接受过程的技术准备因素突出表现在多媒体软件技能和常规教学技能储备两方面, 储备较好的教师表现出较高的技术准备特征, 包括较好的职业角色清晰度和新技术使用动机等。因此, 研究人员取样过程中将通过样本分层反映此类技术准备因素的影响。

问卷采用在线形式发放, 通过线上或线下扫码以及网络软件平台等推送。为鼓励教师表达意见, 问卷指导语对教育游戏的概念进行了解释, 并强调问卷的匿名性。回收数据时剔除明显未认真作答或数据不完整的样本。剔除标准为个人信息不完整, 平均每题作答时间少于 5 秒, 以及总分出现 26 分以下或 158 分以上极端分数的问卷。因主观态度因子均为反向题目, 即分数越高接受度越低, 所以正常数据不应超出此范围。取样分两个阶段: 第一阶段为 2018 年初到 2019 年 6 月, 共取得 3849 个有效样本, 主要包括: 222 名有系统使用教育游戏经验的教师,

263 名没有工作经验和教学软件使用经验的师范生, 1668 名有使用教育软件经验的教师, 以及以“趣味化学习软件”为关键词进行调研的 1696 名具有教育软件使用经验的教师; 第二阶段为 2019 年 6 月到 2021 年 6 月, 主要通过在线滚雪球式取样, 向全国各省一线教师推送, 并尽可能覆盖每个省份。除西藏、宁夏等少数省份, 每个省保证取样数至少在 30 人以上, 取得有效数据 2960 份。最终总体样本数量为 6809 人。

### 三、研究发现

#### (一) 教育游戏接受程度及人口学变量的影响

本研究先用 Harman 法检验是否存在共同方法偏差。结果显示, 单个因子累计解释变异量 21.8%, 可以认为不存在显著的共同方法偏差。为避免主题词不同的干扰, 教育游戏接受度结果仅使用以“教育游戏”为主题词的数据样本( $N = 5113$ )。五个因子得分( $M \pm SD$ )分别为: 认同提升学业成绩  $5.132 \pm 1.109$ ; 认同提升教学管理  $4.919 \pm 1.180$ ; 主观负面态度  $3.429 \pm 1.253$ ; 使用倾向  $5.123 \pm 1.120$ ; 客观障碍  $4.209 \pm 1.036$ 。为了解认知路径外各种因素的影响, 本研究首先分析不同人口学变量的影响。

比较不同性别教师得分发现, 男教师对教育游戏接受度较低, 表现在他们对提升教学管理功能的认同较低( $t = 2.33, p < 0.05, \text{Cohen}'d = 0.07$ ), 对教育游戏的主观负面态度较多( $t = 5.26, p < 0.001, \text{Cohen}'d = 0.15$ ), 更多地强调实施教育游戏面临的客观障碍( $t = 4.57, p < 0.001, \text{Cohen}'d = 0.13$ )。这些差异的效应量均在 0.2 以下, 说明差异显著但实际影响有限。

前期访谈和研究发现, 年龄与教育游戏的接受度并非线性关系。为更简洁地呈现年龄特征, 问卷将不同年龄的教师分为六组(分组标准见表一), 然后以 F 检验进行均值差异显著性检验。结果发现, 除客观障碍外, 其他维度的差异均十分显著, 包括认同提升学业成绩( $F = 29.09, p < 0.001, \eta^2 = 0.02$ )、认同提升教学管理( $F = 53.18, p < 0.001, \eta^2 = 0.04$ )、主观负面态度( $F = 15.58, p < 0.001, \eta^2 = 0.04$ )、使用倾向( $F = 38.18, p < 0.001, \eta^2 = 0.04$ )。最小显著差异(Least Significant Difference, LSD)事后检验发现, 40 岁以下的中青年教师对教育游戏有

用性的认同和使用倾向显著高于年长的教师,且负面态度较少。其中又以 26-30 岁组接受度和使用倾向最高,表明青年教师是教育技术革新的主力军。不过即便 F 值较大,其效应量  $\eta^2$  值依然普遍较小,说明年龄的影响虽然普遍,但并非决定因素。

为了考察不同学历水平对教育游戏接受度的影响,研究对不同学历教师得分分组比较(见表一)发现,认同提升学业成绩( $F = 11.77, p < 0.001, \eta^2 = 0.01$ )、认同提升教学管理( $F = 15.21, p < 0.001, \eta^2 = 0.01$ )、主观负面态度( $F = 18.59, p < 0.001, \eta^2 = 0.01$ )和使用倾向( $F = 16.49, p < 0.001, \eta^2 = 0.01$ )维度均存在显著差异。结合最小显著差异事后检验结果发现,学历高的教师对教育游戏接受度显著更高,主观负面态度也更少。但学历导致的差异效应量全部在 0.01 水平以下,证明该因素为典型的弱显著影响,且由于大多数教师学历集中在本科水平,使得总体区分意义较小。

对不同类型学校的教师(分组标准见表一)得分比较发现,认同提升学业成绩( $F = 27.46, p < 0.001, \eta^2 = 0.03$ )、认同提升教学管理( $F = 34.30, p < 0.001, \eta^2 = 0.04$ )、主观负面态度( $F = 13.10, p < 0.001, \eta^2 = 0.01$ )、使用倾向( $F = 28.91, p < 0.001, \eta^2 = 0.03$ )和客观障碍( $F = 12.26, p < 0.001, \eta^2 = 0.01$ )维度均存在显著差异,但效应量  $\eta^2$  依然较小。事后检验显示,差异主要源于中学教师的负面态度较多,且感受到更多障碍。结合年龄与工作经验等信息发现,教师对教育游戏的接受程度可能与教学绩效压力和教学经验有关。尤其在学业压力较重的中学阶段,教师对新技术的使用更加谨慎。

比较还发现,学校所在地的差异对教育游戏接受

度同样有影响(分组标准见表一)。城乡差别在认同提升学业成绩( $F = 6.16, p < 0.001, \eta^2 = 0.01$ )、认同提升教学管理( $F = 24.70, p < 0.001, \eta^2 = 0.02$ )、主观负面态度( $F = 16.80, p < 0.001, \eta^2 = 0.01$ )、使用倾向( $F = 12.95, p < 0.001, \eta^2 = 0.01$ )和客观障碍( $F = 12.22, p < 0.001, \eta^2 = 0.01$ )五个维度上均显著存在差异。事后检验发现,县城教师对教学管理功能的认同较少,乡(镇)和农村教师对游戏的负面态度较多,省会城市的教师在应用教育游戏时感受到更少的障碍。该因素影响的效应量  $\eta^2$  同样处于较低水平。

(二)技术准备和主观印象对教育游戏接受度的影响

前期研究和访谈等结果提示,前驱教育技术的接触和储备程度对教育游戏的接受程度有很大影响。为此研究人员在取样过程中区分了不同技术接触程度的群体。为排除主观印象的干扰,对不同技术接触程度群体的比较不包含以“趣味化学习软件”为关键词的调查结果,比较结果见表二。

为调查教师对电子游戏负面刻板印象的影响,研究增加了使用教育软件平台的调查组。该组调查以“趣味化学习软件”为主题词,其他内容(含主题词说明)与教育游戏问卷完全相同。对比两组数据发现,因为避开了电子游戏这一关键词所带来的负面刻板印象,该组调查对象的负面态度大幅降低,优点认同和使用倾向也大幅提高,效应量极其显著(见表三)。这证明主观印象作为独立的外部变量不仅影响主观态度,且对整个技术接受过程都产生显著影响。这与第二代技术接受模型相符。

(三)影响教师系统使用教育游戏的因素分析

技术接受的最终结果是系统地使用这种技术,数

表二 不同技术接触程度群体间的比较

数据来源	学业认同 (M ± SD)	管理认同 (M ± SD)	负面态度 (M ± SD)	使用倾向 (M ± SD)	客观障碍 (M ± SD)
师范生 (N = 263)	4.698 ± 0.991	4.345 ± 0.938	3.305 ± 0.886	4.722 ± 0.923	4.488 ± 0.829
普通教师 (N = 2960)	4.838 ± 1.052	4.521 ± 1.055	3.774 ± 1.151	4.786 ± 0.957	4.377 ± 1.006
有教育软件使用经验 (N = 1668)	4.868 ± 0.958	4.773 ± 0.952	3.513 ± 1.133	4.893 ± 0.890	4.033 ± 1.127
系统使用教育游戏 (N = 222)	5.836 ± 0.991	5.443 ± 1.036	2.620 ± 1.097	5.848 ± 0.976	4.255 ± 0.990
F	70.964 *	68.428 ***	92.219 ***	74.982 ***	50.108 ***
$\eta^2$	0.042	0.040	0.054	0.044	0.029

注: \* 表示  $p < 0.05$ , \*\*\* 表示  $p < 0.001$ 。

据上反映使用倾向与系统使用之间存在因果关系。但因为系统使用涉及长期行为且具有质性特征, 这种关系在以往研究中难以证实。本研究采用简单与综合两种判别标准, 结合人工判别来构建系统使用因变量, 然后从已有模型中选取可能的自变量进行分析, 寻找影响教师系统使用教育游戏的因素。

### 1. 简单判别标准下的回归分析结果

因为系统使用本身具有模糊性, 为避免强制作答带来的数据偏差, 相关题目均不强制要求作答。已有研究及前期访谈结果显示, 是否推荐他人使用是系统使用的标志性特征。因此, 简单判别以教师推荐意向为系统使用的唯一指标。因为通常只有系统使用过教育游戏的教师才能向他人推荐, 未系统使用过的教师有可能得到较高的接受度分数, 但不能推荐出具体的内容。

判别工作由两位具有教育心理学专业背景的项目组成员分别进行。根据回答内容中是否表达了向他人推荐教育游戏软件的意愿, 以及是否写出具体的推荐内容, 对调查内容进行编码, 两人编码结果一致则采用, 有争议的结果由第三人独立判断。编码标准为: 明确表示了解并愿意推荐某种教育游戏软件的回答, 定性为有系统使用过, 编码为 1; 明确表示拒绝推荐或没有推荐对象的界定为不推荐, 编码为 0; 空缺或信息不够明确的回答不予编码。将编码结果作为因变量数据进行回归分析, 最终 897 个

样本信息被编码。

以接受度调查问卷的五个维度数据作为自变量, 以编码结果作为因变量进行逻辑回归分析发现, 主观态度和使用倾向两个因子很大程度上决定了推荐意向。两个因子单独作为自变量均能得到显著回归结果, 然后将所有可能成为自变量的因子纳入逐步逻辑回归分析, 结果除了这两个因子之外均被排除(见表四)。

模型 2 由两个自变量构成的逻辑回归模型总体命中了 77.3% 的结果, 拟合优度检验 (Hosmer-Lemeshow test) 结果  $\chi^2 = 4.304, p = 0.829 > 0.05$ , 表明模型拟合度良好。

### 2. 综合判别标准下的回归分析结果

虽然推荐意向是判断系统使用状况的核心指标, 但个人曾用情况同样是重要的判别信息, 仅仅依靠推荐意向进行判别可能导致大量中间态度的样本信息丢失。例如, 可能存在部分教师虽使用教育游戏且认可其有用性, 但因为各种原因并不推荐他人使用。最终用于构建模型的因变量数据仅占总样本量的少数, 难以涵盖大多数使用情况, 由此产生的回归模型可能仅适用于解释极端样本, 其代表性存疑。

为此, 研究采用综合判别的方式来反映系统使用这一因变量, 以提高其代表性。具体方法为: 在是否推荐信息基础上进一步综合曾用情况的信息,

表三 不同主题词的影响

使用经验来源	学业认同 (M ± SD)	管理认同 (M ± SD)	负面态度 (M ± SD)	使用倾向 (M ± SD)	客观障碍 (M ± SD)
教育游戏软件(N = 1668)	4.868 ± 0.958	4.773 ± 0.952	3.513 ± 1.133	4.893 ± 0.890	4.033 ± 1.127
趣味化学习软件(N = 1696)	5.879 ± 0.998	5.779 ± 0.995	2.870 ± 1.420	5.903 ± 0.936	4.039 ± 1.175
t	29.970 ***	28.977 ***	13.490 ***	32.052 ***	0.159
Cohen' d	0.840	1.025	0.575	0.790	0.001

注: \*\*\* 表示  $p < 0.001$ 。

表四 逐步逻辑回归分析结果(N = 897)

		B	SE	Wald	p	OR	95%CI
模型 1	使用倾向	1.096	0.082	178.994	<0.001	2.991	2.548—3.512
	常量	-5.265	0.425	153.697	<0.001	0.005	
模型 2	使用倾向	1.072	0.083	166.844	<0.001	2.922	2.483—3.438
	主观态度	-0.714	0.089	63.914	<0.001	0.490	0.411—0.584
	常量	-2.527	0.493	26.321	<0.001	0.080	

Cox & Snell  $R^2 = 0.319$ ; Nagelkerke  $R^2 = 0.428$ 。

根据教师本人“是否在个人或课堂教学中使用”“是否经常使用教育游戏”两个问题的回答,将曾用情况分为三个等级:不曾使用、曾使用、经常使用。同时,将没有报告推荐意向但明确报告了曾用情况的对象,归类为推荐意见不确定的中间类别。对相关问题均未正面回答,或者存在矛盾的回答——如声称其经常使用教育游戏但又报告不曾使用——则不予量化。研究以“是否推荐”为首要分级指标,“使用频率”为次要分级指标,将系统使用状况分为九级,级数越高说明使用越系统。具体操作人员和方法与简单判别相同,最终提取 1345 个有效样本(见表五)。

研究以使用等级为因变量,再次使用逐步回归分析发现,使用倾向和主观态度依然是首要的自变量(见表六)。

所有模型 F 检验均在 0.001 水平上显著。其中模型 3 虽然成立,但加入的第三个自变量导致方差膨胀因子快速增加,而  $\Delta R^2$  急剧减小,证明新加入的因子可能导致多重共线性。研究最终仅保留“使用倾向”和“主观态度”两个解释因子,所构成的模型 2 能解释 24.8% 的变质量。

回归分析还证实,虽然使用倾向对系统使用行为的决定意义更大,但主观态度变量也具有显著和独立的影响,这与已有模型预期不一致。在标准的技术接受模型中,主观态度通过行为倾向因素间接

而非直接地影响系统使用。为了判别这三个因子的关系结构,研究继续对三个因子构成的中介模型进行检验(见表七)。

表七 影响系统使用因素的中介效应分析  
(Bootstrap 法, N = 1345)

系数名称	模型: X = 主观态度, Mi = 使用倾向, Y = 系统使用情况			
	B	SE	t	95% CI
a	-0.288	0.030	9.564 ***	-0.347, -0.229
b	0.912	0.051	17.860 ***	0.812, 1.013
c'	-0.370	0.058	6.357 ***	-0.484, -0.256
a * b	-0.263	0.039		-0.341, -0.189

注: \*\*\* 表示  $p < 0.001$ 。

结合 Sobel 检验结果 ( $Z_{a*b} = 8.42, p < 0.001$ ), 可证明部分中介关系的存在(陈瑞等, 2013; 温忠麟等, 2004)。因此, 无论采用何种判别方式, 结果都能证明使用倾向与系统使用之间有明显的线性关系, 同时主观态度对系统使用也起到了直接作用, 而非如已有模型所预期的完全中介关系。因此有必要对现有模型进行修正。

#### 四、结论与讨论

##### (一) 系统使用的决定因素及模型修正

本研究重点探索了技术准备和主观印象两个外

表五 教师系统使用教育游戏状况分级表

推荐意向	不推荐			不确定是否推荐			推荐		
	不曾	曾用	经常	不曾	曾用	经常	不曾	曾用	经常
曾用情况	1	2	3	4	5	6	7	8	9
使用等级	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N	177	156	50	192	176	80	102	279	133

表六 综合判别教师系统使用情况的多重线性回归分析 (N = 1345)

模型		B	SE	$\beta$	t	R <sup>2</sup>	$\Delta R^2$	VIF
模型 1	常量	0.063	0.264		1.130	0.226	0.215	
	使用倾向	0.994	0.050	0.476	19.828			1
模型 2	常量	1.777	0.375		4.743	0.248	0.023	
	使用倾向	0.912	0.051	0.437	17.860			1.068
	主观态度	-0.370	0.058	-0.155	-6.357			1.068
模型 3	常量	1.590	0.380		4.184	0.251	0.004	
	使用倾向	0.715	0.089	0.342	8.022			3.263
	主观态度	-0.365	0.058	-0.153	-6.276			1.069
	提升教学管理	0.249	0.092	0.115	2.707			3.222

部变量的影响。前者主要指标是教师职业经验和多媒体软件使用经验,后者主要指标是对电子游戏主题词的负面刻板印象。结果显示,两者均显著且较大幅度地影响教育游戏的技术接受过程,其他外部变量仅起到次要作用。

虽然性别、年龄、学历、学校类型、所在地等人口学变量存在一定的影响,但效应量总体较小,并非影响技术接受程度的核心因素,也不足以改变教师对教育游戏技术接受模型的整体结构。而且这些变量之间存在相当多的共变关系,很难判断是哪种因素独立发挥了作用。例如,低学历教师通常出现在大龄或偏远地区的教师群体中,因此学历差别导致的差异可能与这些因素有关。研究生学历的教师对客观障碍的感知较少,可能因为高学历教师更多来自教学环境宽松的高校。此外,学校所在地与学校类型也高度关联,因为重点中小学、高等院校以及其他教学机构多数集中在地级市以上城市中。

比较而言,技术准备程度和对电子游戏的主观印象两个因素对认知过程产生了更显著的影响。如曾经使用游戏化教育软件的经验能显著改变教师的主观态度,进而促使其行为上接受教育游戏。而通过更换主题词回避电子游戏的负面刻板印象同样从整体上提升了教师的接受度。即便如此,这些因素并未从结构上改变原始的接受模型,它们对接受过程的影响是整体性的,而非集中于某一阶段。这证明在新一代技术接受模型中,以认知—态度—行为路径为核心,其他外部变量在整体上易化或阻滞这一接受过程的结构具有合理性。

此外,系统使用行为复杂,其复杂性源自本人使用与向他人推荐的行为不完全一致。从系统使用的分类结果可以看出,即便是经常使用教育游戏的教师,也可能因为各种原因而不愿向他人推荐。例如,有的教师认为教育游戏适合自己使用但未必适合他人,也有的教师认为环境阻碍因素较多,担心推荐引起他人负面意见。数据分析显示,主观态度在此过程中起到了一定的作用。在将系统使用变量加入模型后发现,主观态度对其影响显著,而且一定程度上与使用倾向的影响相互独立。该特征使得态度、行为倾向与系统使用三者之间构成部分而非完全的中介关系,这与经典模型存在差异。综合对外部变量的分析结果,修正后的教师对教育游戏的接受模型

结构见图2。

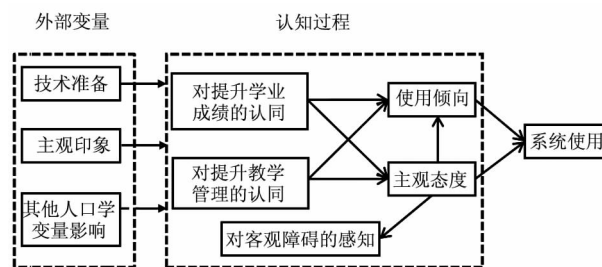


图2 修正后中国教师对教育游戏的技术接受模型

此模型以使用倾向和主观态度为核心。以这两个核心为中轴,形成了两个相对平行的影响路径,即两种主要的有用性认同分别影响教师的使用倾向和主观态度,然后共同决定系统使用程度。技术准备和主观印象因素分别对两个路径都产生了显著影响,而人口学变量的影响是次要的。

#### (二)对主观印象因素的分析

主观印象和技术准备两个外部变量分别代表了影响技术接受认知过程的非理性与理性因素,其影响超过其他人口学变量,是外部变量的核心因素。

其中,主观印象因素的影响强度可以通过对不同主题词的比较来反映。仅仅因为主题词中增加了电子游戏的刻板印象,即可导致接受度各维度得分都下降约一个标准差,这充分证明了主观印象对技术接受过程的巨大影响。同时,与该因素理论关联最密切的主观态度因素既能影响使用倾向,又能越过理性的行为倾向直接影响系统使用,使模型内部存在两个平行的影响路径,即下意识的主观态度可能与理性认知产生的行为倾向并不一致,甚至相反。这些特点符合“双态度系统”(dual attitudes system)的特征(Wilson et al., 2000)。双态度系统指下意识的行为选择与理性思考的行为选择可能发生冲突,从而导致理性决策理论不能完全解释人的实际行为。这一效应在面对不熟悉事物时尤其常见。当理性判断信息不足时,人会倾向于下意识的判断,而此时的内隐和外显态度可能是矛盾的,从而造成行为的不确定性(Evans, 2008)。这也是经典技术接受模型对系统使用预测力不足的原因。第二代技术接受模型通过引入大量外部变量来解决这一问题,但也使模型变得臃肿,需要一次性测量多达11个因子的数据才能完整反映技术接受过程,这对于测评和



预测工作十分不利。而双态度系统理论的引入可以相对简单地解释经典技术接受模型中态度与系统行为之间的矛盾。

双态度系统理论也可以解释该模型与经典技术接受模型的差异,即主观态度在两个认知因素和使用倾向之间都构成部分而非完全中介因素,原因在于教师态度中同时包含了理性和非理性成分。其中,理性成分与使用倾向一致,构成态度——行为倾向——系统使用的完全中介关系,而非理性成分除了直接影响系统使用,还表现为对客观障碍的感知。这是因为非理性态度通常难以被自我意识到,所以会通过合理化的方式来表达。这一结果能够解释前期理论建模中遇到的问题,即逻辑上属于易用性感知的客观障碍感知因素却不能构成使用倾向的自变量因子(赵永乐等,2019a)。从具体内容上看,教师对教育游戏的非理性态度主要来自于对电子游戏的负面刻板印象。

综上,消除与技术相关的负面主观态度能够同时提升使用倾向和推荐意向,对促进技术传播具有重要意义。因此,推广教育游戏,应主动向一线教师宣传教育游戏和娱乐游戏的本质区别,引导他们了解如何在教育游戏的使用过程中避免娱乐游戏的负面影响。

### (三) 对技术准备因素的影响分析

相对主观印象的复杂性,技术准备因素的影响方式比较直接。该因素通过影响技术接受模型中的技术易用性和有用性的感知,从而对技术接受的结果产生重要影响。但这一因素常被忽视。调查发现,一些教师对教育游戏存在误解,认为它是可以“傻瓜化”使用的游戏化教学工具。因为常规游戏化教学中需要教师掌握游戏机制的使用时机,而在教育游戏中奖赏过程是“自动”的,看起来减少了人为的控制。但近年来实践证明,无论是否存在程序软件的辅助,教师的全程参与都是游戏化教学成功的必要条件。元分析研究指出,游戏化教学应该将游戏元素系统融入教学全过程,使学生全程沉浸在游戏情景中(胡晓玲等,2021)。教育游戏提供的程序化反馈和游戏情景虽然有利于提高沉浸体验,但还不能系统地覆盖教学全过程。教育游戏的使用时机仍需依托教师的判断,其教学技能方面的技术准备依然是必要的。

本研究区分了技术准备因素中与教育游戏相关的两个方面:一是教学经验,二是对多媒体教学技术,尤其是教学软件的使用经验。教育游戏作为依赖计算机和互联网平台的教育技术,综合了多种已有的多媒体技术,要求使用者不仅要具备教育教学技能,对多媒体软硬件技术也要有所了解。从职业发展角度看,从教经验越多,越能判断教育技术在实践中是否有效。从技术学习的角度看,掌握教育技术也需要其他技能学习作为基础。

区分工作经验和多媒体技术的使用能力可以发现,随着技术准备的增加,教师教育游戏技术接受水平显著上升。因为中青年教师对多媒体技术的掌握水平更高,这就能解释为何在年龄差异比较中,接受度水平与年龄并未出现线性关系,而是在兼具工作经验和多媒体教学技术的中年教师中出现高峰。高年龄组的教师虽然工作经验丰富,但错过了信息化教学技术学习时期,限制了其对新出现的综合性多媒体教学技术的接受程度。

以上规律还能解释师范生接受度较低的现象。因为其工作经验和教育软件使用经验欠缺,师范生不清楚教育游戏的使用方法和必要性。从需要和动机角度看,师范生因缺少工作经验,提升学业能力和强化教学管理的意识缺乏,意识不到新教育技术的有用性。因此,虽然师范生可能对电子产品和电子游戏很熟悉,但对使用教育游戏乃至教育技术的意愿都不高。这种意愿会随着工作年限增加变得越发强烈。

技术准备因素不仅影响教育游戏的技术接受程度,对教育游戏能否发挥实际效能也有决定性的影响。教育游戏曾因实际效果不佳而受到质疑,但这一问题正逐步得到解决。早期研究发现,教育游戏应用的有效性不高,不同的元分析均认为其有效率约三分之一(Girard C. et al., 2013; Cheung & Slavin, 2013)。这一比例近年呈稳步上升的趋势。段春雨(2016)对48项实证研究的元分析显示,教育游戏对学生学业成就具有普遍的正向影响,效应值达0.56。梅耶(Mayer, 2019)对该领域27项高质量研究结果分析发现,教育游戏在其中20项都取得了显著优于传统方法的结果。根据技术接受模型的解释,这可能是技术准备水平不断提升的结果。在成功应用教育游戏的案例中,教师的相关经验和技

能准备起到关键作用,反过来,相关技术的普及也提升了教育游戏的应用价值(McLaren et al., 2017)。因此,未来促进教育游戏应用的关键在于提升教师在该领域的技术准备水平,尤其是将教育软件应用到课堂教学和教学管理的相关技术。

本研究通过大范围调查证实,我国教师对教育游戏的技术接受程度主要由理性的认知路径决定,同时存在两个重要的外部变量,分别是与电子游戏负面刻板印象相关的主观印象,以及与教育工作经验和教育软件应用能力相关的技术准备。该模型结构与 TAM2 模型基本符合,同时精简了外部变量,有利于测评工作的实施。

在网络和计算机普及的情况下,教育游戏的应用需要使用者具备开放的态度和充分的技术准备。这意味着成功应用教育游戏的首要条件是教师的技术素养,而非如游戏质量之类的技术条件。对这一认识的忽视可能是过去一段时期教育游戏应用效果不佳的主要原因。调查结果也表明,优先向中小学骨干教师推广具有游戏化性质的教育软件,尤其是教育管理软件,可能是普及教育游戏的合理方式。首先,此类教师具备相应的教学经验和提升教学业绩的动机。其次,对游戏化机制的熟悉和使用有助于减少对电子游戏的负面印象。最后,在技术推广过程中使用诸如“趣味化学习软件”“游戏化教育软件”这样的中性名称,可以大幅度减少刻板印象带来的负面态度,让教师更有可能接触和使用该技术。

#### [参考文献]

[1] 陈瑞, 郑毓煌, 刘文静 (2013). 中介效应分析: 原理, 程序, Bootstrap 方法及其应用[J]. 营销科学学报, 9(4): 120-135.

[2] Cheung, A. C. K., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in k-12 classrooms: A meta-analysis[J]. Educational Research Review, 9(6): 88-113.

[3] Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology[J]. MIS Quarterly, 13(3): 319-340.

[4] Davis, F. D., & Venkatesh, V. (1996). A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: Three experiments[J]. International Journal of Human Computer Studies, 45(1): 19-45.

[5] Evans, J. (2008). Dual-processing accounts of reasoning, judgment, and social cognition[J]. Annual Review of psychology, 59

(1): 255-278.

[6] Girard C., Ecalle J., & Magnan A. (2013). Serious games as new educational tools: How effective are they? A meta-analysis of recent studies[J]. Journal of Computer Assisted Learning, 29(3): 207-219.

[7] Griffith, J. L., Voloschin, P., Gibb, G. D., & Bailey, J. R. (1983). Differences in eye-hand motor coordination of video-game users and non-users. Perceptual & Motor Skills, 57(1): 155.

[8] 胡晓玲, 赵凌霞, 李丹, 范博 (2021). 游戏化教学有效性的系统评价与元分析[J]. 开放教育研究, 27(2): 69-79.

[9] Legris, P., Ingham, J., & Colletette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model[J]. Information & Management, 40(3): 191-204.

[10] Lin, C. H., Shih, H. Y., & Sher, P. J. (2010). Integrating technology readiness into technology acceptance: The tram model[J]. Psychology & Marketing, 24(7), 641-657.

[11] Marangunic, N., & Granic, A. (2015). Technology acceptance model: A literature review from 1986 to 2013[J]. Universal Access in the Information Society, 14(1): 81-95.

[12] Mayer, R. E. (2019). Computer games in education[J]. Annual Review of Psychology, 70(1): 531-549.

[13] McLaren B. M., Adams D., Mayer R., & Forlizzi J. (2017). A computer-based game that promotes mathematics learning more than a conventional approach [J]. International Journal of Game-Based Learn, 7(1): 36 - 56.

[14] Meuter, M. L., Bitner, M. J., & Brown, O. S. W. (2005). Choosing among alternative service delivery modes: An investigation of customer trial of self-service technologies[J]. Journal of Marketing, 69(2): 61-83.

[15] 尚俊杰, 裴蕾丝 (2015). 重塑学习方式: 游戏的核心教育价值及应用前景[J]. 中国电化教育, (5): 40-49.

[16] Squire, K. D. (2008). Video game-based learning: An emerging paradigm for instruction[J]. Performance Improvement Quarterly, 21(2): 7-36.

[17] Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions[J]. Decision Sciences, 39(2): 273-315.

[18] Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View[J]. MIS Quarterly, 27(3): 425-478.

[19] 温忠麟, 张雷, 侯杰泰, 刘红云 (2004). 中介效应检验程序及其应用[J]. 心理学报, 36(5): 614-620.

[20] Westjohn, S. A., Arnold, M. J., Magnusson, P., Zdravkovic, S., & Zhou, J. X. (2009). Technology readiness and usage: A global-identity perspective[J]. Journal of the Academy of Marketing Science, 37(3): 250-265.

[21] Wilson, T. D., Lindsey, S., & Schooler, T. Y. (2002). A dual model of attitudes[J]. Psychological Review, 107(1): 101-126.

[22] 张思, 李勇帆 (2014). 基于技术接受模型的高校教师网

络教学行为研究[J]. 远程教育杂志, (3): 56-63.

[23] 张文兰, 刘俊生 (2007). 教育游戏的本质与价值审视——从游戏视角看教育与游戏的结合. 开放教育研究, 13(5): 64-68.

[24] 赵永乐, 何莹, 蒋宇, 马颖峰, 贺宝勋 (2019a). 家长对教育电子游戏的接受倾向和使用偏好[J]. 开放教育研究, 25(3):

72-80.

[25] 赵永乐, 何莹, 蒋宇, 尚俊杰 (2019b). 教师对教育游戏的接受度与技术接受路径模型研究——基于509份调查数据的因子和路径分析[J]. 远程教育杂志, 37(6): 100-110.

(编辑: 赵晓丽)

## A Survey Research on Chinese Teachers' Acceptance and Using of Educational Games

ZHAO Yongle<sup>1</sup>, JIANG Yu<sup>2</sup> & HE Ying<sup>1</sup>

- (1. School of Teacher Education, Honghe University, Yunnan Mengzi 661199, China;
2. National Center for Educational Technology, Beijing 100031, China)

**Abstract:** *As a highly anticipated educational technology, the educational game is not well promoted and used in China in recent years. The Technology Acceptance Model (TAM) argues that, except for the perceived usefulness and ease of use of the technology, other external variables significantly affect the actual system usage of this technology. To investigate Chinese teachers' acceptance of educational games and TAM's possible external factors, the researchers surveyed 6809 teachers with the structured test standard questionnaire. The sampling took into account the natural distribution of demographic variables as well as different teaching and educational technology readiness. Through the difference significance test on the influence of various variables, the results found that gender, age, teacher education, school type, urban and rural differences, and other factors have a certain influence on the acceptance path of teachers to educational games, but these factors' influence was slight. Relatively speaking, the influence of Technical Readiness and Subjective Norm is more comprehensive and significant. Based on these results, the traditional technology acceptance model is supplemented. The factors of "technology readiness" and "Subjective Norm" are supplemented in the model while the factor of subjective attitude is retained. The construction of the new model is in accordance with the "Dual Attitudes System." This paper discusses the possible reasons for these results and points out that educational software with gamification is an important guiding means to promote educational games. At the same time, we should strengthen the propaganda of young and middle-aged backbone teachers who have corresponding technical readiness.*

**Key words:** *educational games; teachers; technology acceptance; subjective norm; technical readiness*