

游戏化示范性如何驱动个人低碳行为？

——基于蚂蚁森林用户的问卷研究

黄月美, 贾兴平

湖北大学商学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2025年2月25日; 录用日期: 2025年4月9日; 发布日期: 2025年4月18日

摘要

随着游戏化应用的日益发展, 游戏化元素的设计如何影响消费者低碳行为的研究愈加受到营销学者的关注。绿色环保App使用率的提升, 成为推动线上环保活动和绿色生活方式的有力工具。已有研究表明游戏化元素的加入对居民低碳行为有助推作用, 但并没有深入理解游戏化设计如何激发游戏化示范性并进而影响低碳行为的内在机制。为了填补这一空白, 该研究以国内最具影响力的在线环保应用“蚂蚁森林”为例, 通过扩展游戏化示范性理论和目标框架理论, 探索消费者低碳行为的驱动因素。结果表明, 游戏示范性是蚂蚁森林用户践行低碳行为的重要心理来源。本研究为电商平台如何进行游戏化设计更好激发游戏化示范性对低碳行为的驱动作用提供参考。

关键词

游戏化, 游戏化示范性, 低碳行为, 蚂蚁森林, 目标框架

How Does Gamification Drive Individual Low-Carbon Behavior?

—Based on a Questionnaire Study of Ant Forest Users

Yuemei Huang, Xingping Jia

Business School, Hubei University, Wuhan Hubei

Received: Feb. 25th, 2025; accepted: Apr. 9th, 2025; published: Apr. 18th, 2025

Abstract

With the increasing development of gamification applications, the research on how the design of gamification elements affects consumers' low-carbon behaviors has attracted more and more attention

from marketing scholars. The increase in the use of green apps has become a powerful tool to promote online environmental protection activities and green lifestyles. Previous studies have shown that the addition of gamification elements can promote residents' low-carbon behavior, but there is no deep understanding of how gamification design stimulates gamification and then affects the internal mechanism of low-carbon behavior. In order to fill this gap, this study takes Ant Forest, the most influential online environmental protection application in China, as an example, and explores the driving factors of consumers' low-carbon behavior by extending the gamification energy demonstration theory and the target framework theory. The results show that game energy performance is an important psychological source for Ant Forest users to practice low-carbon behavior. This study provides a reference for how e-commerce platforms can better stimulate the driving effect of gamification on low-carbon behaviors by gamification design.

Keywords

Gamification, Gamification Manifestation, Low Carbon Behavior, Ant Forest, Goal Framework

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来, 自然灾害和极端天气频发, 这些问题对人类的发展与生存构成了严重的威胁。鼓励公众的低碳行为日常化显得尤为迫切。现有学者对于低碳环保行为开展了大量的研究, 如垃圾分类[1]和绿色消费[2]等, 这些研究对于解释个人低碳行为做出了重要贡献。然而, 互联网深刻改变了人们的生活方式, 人们的衣食住行越来越依赖网络, 网络平台所呈现出的特征影响了人们的行为和决策方式[3]。Ming 等(2021)认为线上低碳行为的推广可以使得个人低碳行为日常化。线上低碳行为是指网络用户利用数字工具与平台实现低能耗、低污染、低排放的消费行为或其他环保目标[4]。常见的网络平台如支付宝的“蚂蚁森林”、腾讯的“碳碳岛”小游戏、饿了么的“e点碳”等, 它主要是通过在线环保 App 创建虚拟的个人账户, 这些平台可以量化用户日常生活中实施的低碳行为并记录下来。

越来越多的平台企业将游戏化的元素加入到非游戏情境中[5], 特别是电商平台开始在应用系统中使用积分、排行榜等游戏化元素[6], 以此提升用户从中获得的游戏化体验并吸引用户参与后续的低碳行为。本文以游戏化示能性理论及目标框架理论为依据, 探究游戏化示能性如何通过影响用户在游戏化平台中所激发的目标动机, 如享乐目标、获益目标和规范目标[7], 进而驱动后续的低碳行为, 以厘清游戏化示能性激发电商用户低碳行为的内在动机与机制。

2. 文献综述

2.1. 游戏化示能性

游戏化(Gamification)指在非游戏环境中使用游戏设计元素, 如积分、徽章和排行榜等, 以增强非游戏环境的趣味性和吸引力, 并鼓励用户的参与[7]。尽管游戏化对用户的参与度有一定的激励作用, 但要维持用户的持续参与是很困难的, 因为游戏元素的影响往往是短暂的[8]。有研究发现许多游戏化平台的用户在首次使用系统后的几个月内就停止了使用[9]。因此, 厘清游戏化如何影响用户持续参与行为的内在机制是至关重要的。为进一步探究游戏化设计在游戏化平台中对用户内在动机和感知体验的差异化影响, 学者们引入了示能性的概念, 为解释游戏元素和用户需求之间的内在关系提供了一个合适的视角[10]。

“示能性”一词最早由 Gibson (1979) 提出[11], 有学者给出明确定义: 事物的实际属性和用户对该事物的感知属性以及决定如何使用事物的基本属性的结合[12]。示能性是指事物可以满足用户相关需求的行动可能性[13]。游戏化示能性反映了对游戏设计元素的主观感受[13], 也就是用户通过使用游戏化平台所感知到的实施行为的可能性。学者们普遍将其分为奖励、自我表达、地位和竞争示能性[14], 也有学者将其分为奖励、成就、竞争和娱乐示能性[10]。此外, 杜松华等还补充了智能交互维度, 以突出智能技术及其示能性的特殊性, 这主要得益于人工智能和互联网技术的飞速发展。

在游戏化示能性研究领域中, 学者们普遍使用的理论框架是“游戏化示能性 - 心理结果 - 行为结果”[13], 其中的心理结果指的是使用游戏化平台的内心体验, 已有研究考虑了诸如价值感知[13]和身份认同[14]等; 行为结果则指通过使用游戏化平台促进实施的具体行为[15]。例如, 常亮等[14]从示能性视角出发, 探索了身份认同在游戏化示能性与绿色消费行为的关系中具有重要的中介作用。本质上看, 这些研究都是探讨游戏化示能性如何通过产生不同的心理结果, 进而对用户行为结果产生影响的过程。

2.2. 个人低碳行为

个人低碳行为是指有助于减少碳排放的个体行为, 包括选择购买节能产品、应用绿色清洁能源、日常生活中购买和处置各种物品时有助于减少碳排放的人类活动[16]。通过低碳行为将有助于减少人类生产和消费活动对于环境产生的负面影响, 将环境危害降至最低[17]。

在个人低碳行为前因的研究中, 学者们主要考虑了主观心理因素(灵感[18])、人口统计特征(教育水平和收入[19]、家庭结构和环境知识[20])、外部情境因素(公众意识[21]、产品属性[21])等方面的影响。

2.3. 目标框架理论

为了进一步推动低碳行为研究的发展, 不少学者一直在不断努力探究促进低碳行为实施的影响因素[21][22]。虽然已有研究发现存在众多因素影响个体的低碳行为, 但关于这些因素是如何共同影响个体低碳行为的内在机制仍不清晰, 特别是游戏化平台系统中的低碳行为。目前国内外学者对游戏化情景下低碳行为的影响因素研究较少, 为了弥补上述的研究空白, 本文将以经典的行为理论框架中的目标框架理论为理论基础, 致力于厘清享乐目标、获益目标和规范目标三个维度的内在动机对个体在游戏化平台系统中的持续低碳行为的潜在影响机制。

目标框架理论认为人们处理信息并采取行动的方式是由目标或者动机决定的[7]。通常情况下, 人们的行为会受到多种目标动机的影响[23], 如享乐目标、获益目标和规范目标。享乐目标是指人们追求改善短期内在特定情景下的感受(避免不确定性和努力、寻求直接的刺激和快乐等); 当享乐目标被激活时, 人们会对降低了他们的快乐情绪的因素非常敏感。获益目标是指短期内人们寻求自己资源的最大化, 并尽可能保护现有的资源; 当获益目标被激活时, 人们会对他们已有以及即将获得的资源的变化非常敏感。规范目标是指人们根据道德准则和期望做出适当的决策[23]; 当规范目标占主导地位时, 人们会对他们认为应该做的事情非常敏感。例如为改善环境表现出榜样和示范行为[24]。相对于前两个目标, 规范目标的时间范围更长, 在相对长的时间内影响个体做出低碳环保行为[6]。

人们的态度和情感是复杂的, 即使激活了上述的某一个目标, 另外的两个目标的影响也不可能完全消失, 它们往往是混杂在一起的。占主导地位的获益目标框架并不意味着个体追求愉悦的需求和遵循道德规范的考虑全然不在了, 即使人们的首要目标是获取利益, 但他们的行为决策并不完全是自私的, 同时也受到享乐目标和规范目标的某种潜在的制约[25]。

目标框架理论在环境行为领域具有很高的实用性。杜松华等基于该理论研究蚂蚁森林用户的持续使用行为的影响路径, 提出享乐、获益和规范动机的游戏化驱动路径[26]。还有学者探讨了用户对游戏式共

创项目保持持续参与意愿的前因[23]。Steg 等(2014)提出了鼓励环保行为的综合框架(价值观、情景因素和目标的作用)。

本文遵循“游戏化示能性 - 心理结果 - 行为结果”的框架, 分析了游戏化示能性对个人低碳行为的影响。结合目标框架理论, 用户感知到游戏化带来的示能性, 用户在与线上平台进行交互时更可能产生不同的心理结果[14], 也就是产生了享乐目标、获利目标和规范目标, 最终影响了个人的低碳行为。本文的研究框架如图 1 所示。

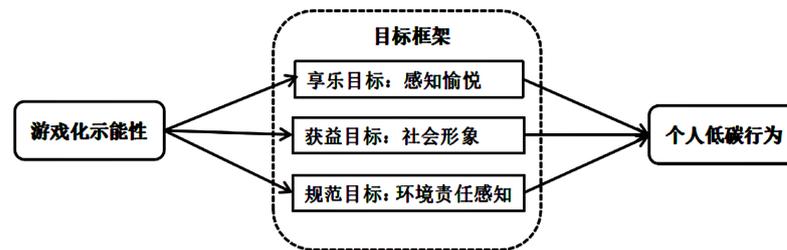


Figure 1. Research framework of this paper
图 1. 本文的研究框架

3. 研究假设与理论模型

3.1. 游戏化示能性的影响效果

游戏化平台所提供的个人资料设置、虚拟装扮以及游戏策略的选择都为用户提供了自治支持示能性[24], 自治支持能为用户提供以他们喜欢的方式实施低碳行为的可能性, 增加了他们的幸福感。成就可视化示能性体现在用户可以通过游戏化平台提供的级别和徽章等游戏元素展示自己的成果, 增强了用户实施行为的内在动机[27]。将自己的成就与他人的表现进行比较, 从而激发了竞争示能性[7]。如排行榜作为一种游戏机制, 在引入竞争示能性方面发挥关键作用[28]。此外, 竞争示能性还为用户提供了互动的机会, 这种互动的社交方式有助于用户积攒社交资源[29]。在与他人的表现进行比较并发起挑战的过程中, 也是用户与用户间交流信息、进行社交互动的过程, 由此引发了互动示能性。互动示能性使用户感受到来自他人的社会支持, 进而促进他们享受其中[30]。

游戏的本质与寻求刺激和乐趣有关, 用户在游戏化情境中的核心目标是获得愉悦感[31]。感知愉悦是指用户在体验过程中感受到的乐趣[32]。以蚂蚁森林平台为例, 用户可以通过自主选择种植小树的类型、装扮小树以及和好友合种小树的方式, 从中增强愉悦感, 获得快乐。用户从游戏化平台中获得的积极情感体验, 最终将会转化为对平台的持续使用意愿。个人感知到的愉悦感越强, 为了维持这种愉悦的心情, 反过来激励用户通过持续践行低碳行为, 不断获得绿色能量给小树提供养料, 形成践行低碳行为和寻求享乐目标的良性循环。因此, 提出以下假设:

H1a: 在游戏化平台中, 游戏化示能性正向影响用户享乐目标(即感知愉悦);

H1b: 享乐目标正向影响用户低碳行为;

游戏平台中的很多元素都与建立个人形象有关, 如点数、徽章、排行榜和等级的设置, 为用户提供了向他人展示自己的“道德角色”标签的机会[33], 也能准确的向社会传达该用户对环境保护所作出的贡献和努力。社会形象是指个人获得某种社会赞许或荣誉[23]。用户可以通过玩蚂蚁森林建立自己绿色环保的社会形象, 通过在日常行为中选择更低碳的方式兑换能量以及获取好友的绿色能量, 尽可能种植更多的树苗, 从而换取更多的环保证书和徽章, 在排行榜中位于前列来赢得他人的道德认可, 以此树立并切实传达该用户积极保护环境的社会形象。为了维护这种高尚的社会形象, 用户会选择实施更多低碳行

为保持自己在排行榜上的成就, 形成践行低碳行为和寻求获益目标的良性循环。因此, 提出以下假设:

H2a: 在游戏化平台中, 游戏化示能性正向影响用户获益目标(即社会形象);

H2b: 获益目标正向影响用户低碳行为;

Lindenberg 等认为社会存在道德规范, 这些规范被个人“内化”, 使人们感到有义务遵守这些规范。在道德行为过程中, 没有成本和收益的权衡[34], 主要依赖于人们的规范目标, 这是不容易被其他因素干扰的深层次的动机目标, 一旦激发了个体的规范动机, 能够在较长时间范围内影响该个体做出的行为决策[26]。已有研究表明当人们意识到自己的行为能够为保护环境做出贡献时, 就会激发他们亲环境的义务和责任[35]。还有研究发现蚂蚁森林平台中与环境直接相关的游戏元素和机制有利于加强用户对游戏真正意义的理解[36], 帮助刺激用户的环境责任感知。环境责任感知是指人们对履行亲环境行为义务的主观感知[23]。有研究验证了环境责任感知对个体亲环境行为产生积极正向的影响[37]。用户沉浸在蚂蚁森林的游戏化情境中, 通过完成任务机制(领取小树苗、灌溉长成真实的树)感知到不同的游戏化示能性, 进而激发完成更多任务的动力, 获得平台给予的正向反馈(包括环保证书、荣誉徽章等), 使用户切实感知到游戏的意义——鼓励人们采取低碳的亲环境行为, 唤醒用户的环境责任感知, 最终形成用户践行低碳行为和寻求规范目标的良性循环。因此, 提出以下假设:

H3a: 在游戏化平台中, 游戏化示能性正向影响用户规范目标(即环境责任感知);

H3b: 规范目标正向影响用户低碳行为;

3.2. 目标框架的中介作用

游戏化平台激发的各种示能性可以视为对用户目标满足的刺激, 为了长期获得这种满足感以维持积极的情绪, 用户会更愿意使用绿色环保的游戏化平台。而用户短期得到的享乐目标和获益目标的满足会进而促进长期的规范目标的满足, 又会进一步刺激使用游戏化的绿色平台。同时, 结合假设 H1、H2、H3、H4 的论证, 可以假设游戏化示能性是通过正向影响目标框架, 进而正向影响个人低碳行为, 即目标框架在游戏化示能性对个人低碳行为的正向影响中起中介作用。由此, 提出以下假设:

H4: 目标框架在游戏化示能性与个人低碳行为之间起中介作用。

4. 研究方法

4.1. 样本特征

本文选择“蚂蚁森林”成熟用户作为调研对象。“蚂蚁森林”项目依托支付宝 App 建立虚拟账户(通过收集绿色能量获取虚拟树苗), 记录用户在现实生活中践行的低碳行为(如绿色外卖、低碳出行、跑步健身等), App 测量这些低碳行为并换算为虚拟绿色能量。用户可以使用这些能量来浇灌虚拟树苗, 随后还可以选择将虚拟树苗换成现实中的树, 根据在线交换记录, 在中国的一个荒漠化地区种植一棵属于用户个人的树。本文数据收集采用线上问卷的调查形式。首先在用“Credamo”见数平台和问卷星上分别发放了样本, 其中见数平台所收集的数据主要采用收费样本服务, 而问卷星上收集的数据则采用滚雪球的方式, 由班级同学填写并转发给他们认识的人填写。最终回收了 383 份问卷。采用如下方式清理问卷: 1) 剔除以前未使用过蚂蚁森林的用户或者三个月内未使用蚂蚁森林的样本; 2) 剔除存在可疑答复的样本, 如回答时间少于 90 秒、所有题项选择一样答案等, 最终获得有效问卷 333 份。样本特征见表 1。

4.2. 变量测量

本文所有变量测量均采用成熟量表, 并按照情境进行了适当修正。问卷测量采用李克特五分量表, 其中 1 表示非常不同意/从不, 5 表示非常同意/总是。

游戏化示范性的测量借鉴柯晓波(2008)编制的量表[7], 根据研究情境, 对量表的题项进行了适当修改。包含自治支持示范性、成就可视化示范性、竞争示范性和互动示范性四个维度, 分别为3题、3题、4题和4题。

环境责任感知(ERP)的测量借鉴 Lee 等的量表[38], 共3题; 感知愉悦(PP)的测量借鉴 Moon 等[39]和 Wakefield 等[31]的量表, 共4题; 社会形象(SI)的测量借鉴 Gallego 等[40]的量表, 共3题。因变量个人低碳行为的测量采用的是梅蕾等改编的量表[41], 共8题。

另外, 本研究还选取6个人口统计变量, 包括性别、年龄、学历、婚否、职业和收入。

5. 实证结果

5.1. 描述性统计分析

在本次问卷调查中, 男性和女性所占比例分别为35.7%和64.3%, 样本的性别比例较为合理; 在年龄分布上, 主要集中在31岁到40岁, 其中31~40岁占比39.6%, 26~30岁占比28.5%, 这符合蚂蚁森林用户群体多为中青年的特征; 在受教育程度方面, 样本整体文化程度较高, 其中本科占比65.2%, 硕士及以上占比24.3%。总体来看, 样本结构合理, 可以开展进一步检验与分析。样本总体结构特征见表1。

Table 1. Sample descriptive statistics

表 1. 样本描述性统计

变量	类别	频数	百分比
性别	男	119	35.7%
	女	214	64.3%
年龄	18岁以下	0	0%
	18~25岁	86	25.8%
	26~30岁	95	28.5%
	31~40岁	132	39.6%
	40岁以上	20	6.0%
受教育程度	高中或中专(含)以下	9	2.7%
	大专	26	7.8%
	本科	217	65.2%
	硕士研究生及以上	81	24.3%
月可支配金额	1000元及以下	4	1.2%
	1001~3000元	48	14.4%
	3001~6000元	76	22.8%
	6001~10,000元	94	28.2%
	10,000元~19,999元	78	23.4%
	20000元及以上	33	9.9%
职业	全日制学生	45	13.5%
	企业职工	242	72.7%
	个体工商户	10	3.0%
	政府/事业单位	24	7.2%
	其他	12	3.6%

续表

使用频率	每天都会玩	174	52.3%
	两到三天玩 1 次	102	30.6%
	每周玩 1 次	32	9.6%
	每周玩的频率少于 1 次	25	7.5%

5.2. 信效度检验

分析结果(表 2)表明, 各测量变量的 Cronbach's α 系数均大于 0.7, 说明所有量表的测量结果具有较高的信度。本研究所采用的量表均来自国内外学者开发的成熟量表, 因此量表本身具有较好的内容效度。在进行聚合效度和区分效度检验之前, 对测量项进行因子分析, 几乎所有变量的 KMO 值均大于 0.6, 符合检验标准, Bartlett 球形检验显著性 $P < 0.001$, 说明数据适合做因子分析。因此, 问卷的量表通过了信度和效度分析。

Table 2. Reliability analysis of variables

表 2. 变量信度分析

测量变量	KMO 值	Bartlet 系数	Cronbach's 值
游戏化示范性	0.91	***	0.88
感知愉悦	0.77	***	0.76
社会形象	0.62	***	0.68
环境责任感知	0.57	***	0.53
低碳行为	0.85	***	0.85

5.3. 模型拟合度检验

根据研究理论与研究假设构建出结构方程模型, 通过 AMOS 软件对结构方程模型的拟合系数进行检验, 分析结果如表 3 所示。表 3 中卡方自由度比(CMIN/DF)小于 3, RMSEA 小于 0.08, CFI、IFI、TLI 均大于 0.9, 表明该模型具有良好的拟合性。

Table 3. Model fitting results

表 3. 模型拟合结果

指标	参考标准	实测结果
CMIN/DF	1~3 为优秀, 3~5 为良好	1.935
CFI	>0.9 为优秀, >0.8 为良好	0.914
IFI	>0.9 为优秀, >0.8 为良好	0.915
TLI	>0.9 为优秀, >0.8 为良好	0.904
RMSEA	<0.05 为优秀, <0.08 为良好	0.053

5.4. 假设检验

本文采用偏最小二乘法(Partial Least-Square Method, PLS)进行实证检验, 使用 spss27.0 软件进行假设模型的检验分析。路径系数及假设检验结果如表 4 所示, 6 个假设变量间的路径系数均显著, 假设关系均

得到了支持。其中, 游戏化示范性对感知愉悦($\beta = 0.815, P < 0.001$)、社会形象($\beta = 0.772, P < 0.001$)和环境责任感知($\beta = 0.701, P < 0.001$)均有正向影响, 且感知愉悦($\beta = 0.779, P < 0.001$)、社会形象($\beta = 0.743, P < 0.001$)和环境责任感知($\beta = 0.747, P < 0.001$)对低碳行为有正向影响。

Table 4. Path coefficients and hypothesis testing results

表 4. 路径系数及假设检验结果

假设	变量间关系	路径系数(β)	T 值	P	结果
H1a	游戏化示范性→感知愉悦	0.815	25.573	***	成立
H1b	感知愉悦→低碳行为	0.779	22.592	***	成立
H2a	游戏化示范性→社会形象	0.772	22.065	***	成立
H2b	社会形象→低碳行为	0.743	20.210	***	成立
H3a	游戏化示范性→环境责任感知	0.701	17.865	***	成立
H3b	环境责任感知→低碳行为	0.747	20.443	***	成立

注: ***表示显著水平 $p < 0.001$; **表示显著水平 $p < 0.01$; *表示显著水平 $p < 0.05$

5.5. 中介效应检验

本研究运用 Bootstrap 进行中介效应检验, 选择偏差校正的非参数百分位取样法, 选择 95%的置信区间, 若置信区间不包括 0, 则代表中介效应存在且显著。相关数据汇报, 如表 5 所示。

Table 5. Results of mediation effect test

表 5. 中介效应检验结果

中介路径	效应值	SE	置信区间(95%)		结论
			下限	上限	
游戏化示范性→感知愉悦→低碳行为	0.153	0.052	0.055	0.260	显著
游戏化示范性→社会形象→低碳行为	0.143	0.054	0.044	0.256	显著
游戏化示范性→环境责任感知→低碳行为	0.182	0.042	0.097	0.263	显著

根据表 5 中介效应结果可知, 所有置信区间均不包括 0, 因此所有路径的中介效果显著, 假设 H4 成立。

5.6. 结果分析

本研究基于游戏化电商平台的现实情境, 依据游戏化示范性理论和目标框架理论深入探究了游戏化示范性如何影响电商用户实施低碳行为的路径, 并以用户三种维度的目标作为中介变量来解释用户通过使用游戏化平台持续参与低碳行为意愿的内在机制, 实证地验证了本文所提出的理论假设。得出以下结论。

首先, 游戏化电商平台的的游戏化示范性对用户的目标满足有积极正向影响。企业使用游戏化元素进行电商平台的设计和运营, 用户可以在参与各种活动中感受游戏的乐趣, 展示自己的能力和成就, 同时满足用户践行低碳行为的环保意愿以及互动需求; 提升不同维度的游戏化示范性能够满足用户享乐、获益和环保等不同层次的心理需求, 从而吸引用户的积极参与。

其次, 用户的目标得到满足, 会对个人的低碳行为产生正向的影响作用。由三种目标对个人低碳行为的标准化系数可知, 感知愉悦(0.779)、社会形象(0.743)和环境责任感知(0.747)对用户践行低碳行为产生

的刺激是很大的。这说明, 对游戏化平台的用户来说, 在游戏化示范性驱动用户实施低碳行为的实施过程中, 无论是满足用户获益目标, 用户希望树立一个良好的社会形象, 还是满足其享乐目标和规范目标, 都能正向影响个体后续实施低碳行为。

最后, 目标框架是游戏化平台游戏化示范性驱动用户实施低碳行为的关键解释变量, 游戏化示范性通过满足用户各种目标动机吸引用户自觉践行低碳环保行为。从目标框架理论的角度出发, 建立了电商用户对游戏化平台持续使用的目标心理机制模型。即更高的游戏化示范性在更高程度上满足了用户享乐目标(娱乐性)、获益目标(能力、成就和社会互动)和规范目标(环保)的心理需求, 强化用户对这种游戏化平台的依赖程度以及继续使用的意愿, 进而驱动用户在日常生活中主动实施低碳行为。

6. 结论与讨论

6.1. 理论贡献

本研究从游戏化示范性的角度研究了用户持续践行低碳环保行为的前因以及内在影响路径, 并以目标框架理论为解释依据, 引入三种维度的目标, 从动机和目标层面探究用户低碳行为的心理路径机制。

第一, 本研究从个体层面探讨了线上虚拟平台的游戏化设计对个人低碳行为的积极效应。以往关于低碳环保应用的研究大都从企业层面讨论, 本研究从个体层面探究用户通过使用游戏化平台获得游戏化示范性, 进而满足用户的享乐目标(娱乐性)、获益目标(能力、互动和社会形象)和规范目标(寻求环保)。本研究丰富了个体层面环保应用驱动低碳行为研究方向的成果。

第二, 本研究为开发出更具游戏化设计的环保应用提供了理论支持的参考和经验。以低碳环保为主题的电商平台的发展还在起步阶段, 企业和用户价值共创的商业模式探索也缺乏丰富的理论借鉴。本研究的模型引入了目标框架作为中介变量, 结果表明目标框架正向影响游戏化示范性对低碳行为的作用路径。因此为后面继续探讨是否还存在其他中介变量的研究方向拓展了思路。

6.2. 管理启示

第一, 对于政府, 本研究为其鼓励企业推出游戏化设计的环保平台、倡导全民践行低碳生活方式、加强生态文明建设提供了管理启示。尽管游戏化设计能推动个人实施低碳行为, 但要想长期有效, 还需长期强调公众的环保目标, 引导公民低碳行为生活化。例如, 政府可以打造低碳行为数字化的互联网平台, 实时跟踪记录公民的低碳行为并及时给予反馈, 提高个人社会形象目标的获得感, 为拉动社会环保行为提供源源不断的动力。

第二, 对于企业, 本研究揭示了如何更好的利用游戏化设计吸引用户持续使用该平台的机制, 进而帮助企业履行社会责任。企业在进行游戏化设计时, 需考虑降低平台技术上的操作难度, 重视增强任务的娱乐性, 同时提高用户参与感和使用体验感, 使用户的享乐目标、获益目标和规范目标得到满足, 从而刺激用户持续使用该游戏化平台。

第三, 对于消费者, 通过使用低碳环保的游戏化平台, 使用户能够真正感受到“有意义的参与” [7], 为用户持续使用提供了有价值的理由, 以此增加用户粘性。此外, 消费者应该积极参加低碳环保活动, 树立绿色低碳价值观, 主动成为低碳行为生活化的倡导者和践行者, 为促进生态文明建设和可持续发展贡献一份力。

6.3. 研究局限与未来研究方向

第一, 在研究方法的使用上, 本研究主要使用了问卷调查的研究方法。尽管得到了有效可靠的数据分析结果, 但后续的研究可以采取更多元的方法, 例如访谈法、实验法, 进行更全面且深入的研究。

第二, 在样本量的选取上, 本研究的有效样本量是 333 份。由于研究经费和规模的限制, 本研究采取了较为经济的方式, 没有进行更大规模的数据收集。未来可以进行更为全面的数据收集工作, 以提高数据结果的稳健性。

第三, 在研究结论的推广上, 本研究选取蚂蚁森林的成熟用户为研究对象, 所得到结论的普适性受到限制。本文研究的低碳环保的游戏化平台并不仅局限于蚂蚁森林, 尽管蚂蚁森林在我国目前环保类的游戏化平台中具有一定程度的代表性, 但后续研究应该挖掘更多有代表性的低碳游戏化平台, 提高研究结论的普适性, 丰富低碳环保的游戏化研究领域。

参考文献

- [1] Massarutto, A., Marangon, F., Troiano, S. and Favot, M. (2019) Moral Duty, Warm Glow or Self-Interest? A Choice Experiment Study on Motivations for Domestic Garbage Sorting in Italy. *Journal of Cleaner Production*, **208**, 916-923. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.140>
- [2] Gilg, A., Barr, S. and Ford, N. (2005) Green Consumption or Sustainable Lifestyles? Identifying the Sustainable Consumer. *Futures*, **37**, 481-504. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2004.10.016>
- [3] Sawhney, M., Verona, G. and Prandelli, E. (2005) Collaborating to Create: The Internet as a Platform for Customer Engagement in Product Innovation. *Journal of Interactive Marketing*, **19**, 4-17. <https://doi.org/10.1002/dir.20046>
- [4] Mi, L., Xu, T., Sun, Y., Zhao, J., Lv, T., Gan, X., et al. (2021) Playing Ant Forest to Promote Online Green Behavior: A New Perspective on Uses and Gratifications. *Journal of Environmental Management*, **278**, Article ID: 111544. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111544>
- [5] Liu, D., Santhanam, R. and Webster, J. (2017) Toward Meaningful Engagement: A Framework for Design and Research of Gamified Information Systems. *MIS Quarterly*, **41**, 1011-1034. <https://doi.org/10.25300/misq/2017/41.4.01>
- [6] Tobon, S., Ruiz-Alba, J.L. and García-Madariaga, J. (2020) Gamification and Online Consumer Decisions: Is the Game Over? *Decision Support Systems*, **128**, Article ID: 113167. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2019.113167>
- [7] 柯晓波. 绿色信息系统中游戏化示范性促进用户亲环境行为研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 广东工业大学, 2018.
- [8] Nicholson, S. (2013) Two Paths to Motivation through Game Design Elements: Reward-Based Gamification and Meaningful Gamification. *Proceedings of iConference*, Fort Worth, 12-15 February 2013, 671-672.
- [9] Hamari, J. and Koivisto, J. (2015) "Working Out for Likes": An Empirical Study on Social Influence in Exercise Gamification. *Computers in Human Behavior*, **50**, 333-347. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.04.018>
- [10] Zhou, F., Lin, Y. and Mou, J. (2023) Unpacking the Effect of Gamified Virtual CSR Cocreated on Users' Pro-Environmental Behavior: A Holistic View of Gamification Affordance. *Technology in Society*, **73**, Article ID: 102228. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102228>
- [11] Gibson, J.J. (2015) *The Ecological Approach to Visual Perception*. Houghton, Mifflin and Company.
- [12] Norman, D. (1998) *Invisible Computer: Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex, and Information Appliances Are the Solution*. MIT Press.
- [13] Evans, S.K., Pearce, K.E., Vitak, J. and Treem, J.W. (2016) Explicating Affordances: A Conceptual Framework for Understanding Affordances in Communication Research. *Journal of Computer-Mediated Communication*, **22**, 35-52. <https://doi.org/10.1111/jcc4.12180>
- [14] 常亮, 张嘉芮, 陈倩. 数字时代游戏化示范性对绿色消费行为的影响[J]. *商业经济研究*, 2023(20): 47-52.
- [15] 李雨欣, 陈艳红. 移动购物 App 中游戏化示范性对用户持续使用意愿的影响研究[J]. *现代商业*, 2024(9): 43-47. **【16】**
- [16] Cheng, X., Wu, F., Li, W., Yang, J. and Long, R. (2024) What Maintains Low-Carbon Consumption Behaviors: Evidence from China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **189**, Article ID: 114050. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.114050>
- [17] Steg, L. and Vlek, C. (2009) Encouraging Pro-Environmental Behaviour: An Integrative Review and Research Agenda. *Journal of Environmental Psychology*, **29**, 309-317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>
- [18] Wang, T., Shen, B., Han, Springer, C. and Hou, J. (2021) What Prevents Us from Taking Low-Carbon Actions? A Comprehensive Review of Influencing Factors Affecting Low-Carbon Behaviors. *Energy Research & Social Science*, **71**, Article ID: 101844. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101844>
- [19] Gössling, S. and Buckley, R. (2016) Carbon Labels in Tourism: Persuasive Communication? *Journal of Cleaner Production*,

- 111, 358-369. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.067>
- [20] Yue, T., Long, R. and Chen, H. (2013) Factors Influencing Energy-Saving Behavior of Urban Households in Jiangsu Province. *Energy Policy*, **62**, 665-675. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.051>
- [21] Zhao, R. and Zhong, S. (2015) Carbon Labelling Influences on Consumers' Behaviour: A System Dynamics Approach. *Ecological Indicators*, **51**, 98-106. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.08.030>
- [22] Xu, Z., Wang, Y., Teng, Z., Zhong, C. and Teng, H. (2015) Low-carbon Product Multi-Objective Optimization Design for Meeting Requirements of Enterprise, User and Government. *Journal of Cleaner Production*, **103**, 747-758. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.067>
- [23] Lindenberg, S., Steg, L., Milovanovic, M. and Schipper, A. (2018) Moral Hypocrisy and the Hedonic Shift: A Goal-Framing Approach. *Rationality and Society*, **30**, 393-419. <https://doi.org/10.1177/1043463118795719>
- [24] Steg, L., Bolderdijk, J.W., Keizer, K. and Perlaviciute, G. (2014) An Integrated Framework for Encouraging Pro-Environmental Behaviour: The Role of Values, Situational Factors and Goals. *Journal of Environmental Psychology*, **38**, 104-115. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.01.002>
- [25] Camerer, C.F. (2011) Behavioral Game Theory: Experiments in Strategic Interaction. Princeton University Press.
- [26] 杜松华, 徐嘉泓, 张德鹏, 等. 游戏化如何驱动电商用户绿色消费行为——基于蚂蚁森林的网络民族志研究[J]. 南开管理评论, 2022, 25(2): 191-204
- [27] van Roy, R. and Zaman, B. (2018) Need-Supporting Gamification in Education: An Assessment of Motivational Effects over Time. *Computers & Education*, **127**, 283-297. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.018>
- [28] Huang, L. and Yeh, Y. (2017) Meaningful Gamification for Journalism Students to Enhance Their Critical Thinking Skills. *International Journal of Game-Based Learning*, **7**, 47-62. <https://doi.org/10.4018/ijgbl.2017040104>
- [29] Thiebes, S., Lins, S. and Basten, D. (2014) Gamifying Information Systems—A Synthesis of Gamification Mechanics and Dynamics. ECIS.
- [30] Ali-Hassan, H., Nevo, D. and Wade, M. (2015) Linking Dimensions of Social Media Use to Job Performance: The Role of Social Capital. *The Journal of Strategic Information Systems*, **24**, 65-89. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2015.03.001>
- [31] Wakefield, R.L., Wakefield, K.L., Baker, J. and Wang, L.C. (2011) How Website Socialness Leads to Website Use. *European Journal of Information Systems*, **20**, 118-132. <https://doi.org/10.1057/ejis.2010.47>
- [32] Rogers, R. (2017) The Motivational Pull of Video Game Feedback, Rules, and Social Interaction: Another Self-Determination Theory Approach. *Computers in Human Behavior*, **73**, 446-450. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.048>
- [33] Davis, F.D., Bagozzi, R.P. and Warshaw, P.R. (1992) Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, **22**, 1111-1132. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x>
- [34] Perrini, F. (2006) Corporate Social Responsibility: Doing the Most Good for Your Company and Your Cause. Wiley.
- [35] Lindenberg, S. (1983) Utility and Morality. *Kyklos*, **36**, 450-468. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6435.1983.tb02708.x>
- [36] Stern, P.C., Dietz, T., Abel, T., et al. (1999) A Value-Belief-Norm Theory of Support for Social Movements: The Case of Environmentalism. *Human Ecology Review*, **1**, 81-97.
- [37] Wang, X. and Yao, X. (2020) Fueling Pro-Environmental Behaviors with Gamification Design: Identifying Key Elements in Ant Forest with the Kano Model. *Sustainability*, **12**, Article 2213. <https://doi.org/10.3390/su12062213>
- [38] Lee, K. (2008) Opportunities for Green Marketing: Young Consumers. *Marketing Intelligence & Planning*, **26**, 573-586. <https://doi.org/10.1108/02634500810902839>
- [39] Moon, J. and Kim, Y. (2001) Extending the TAM for a World-Wide-Web Context. *Information & Management*, **38**, 217-230. [https://doi.org/10.1016/s0378-7206\(00\)00061-6](https://doi.org/10.1016/s0378-7206(00)00061-6)
- [40] Gallego, M.D., Bueno, S. and Noyes, J. (2016) Second Life Adoption in Education: A Motivational Model Based on Uses and Gratifications Theory. *Computers & Education*, **100**, 81-93. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.001>
- [41] 梅蕾, 孙立峰, 李文, 等. 碳标签对低碳购买意愿的作用路径研究——基于亲社会行为调节的中介效应[J]. 中国环境管理, 2023, 15(5): 117-128.