

移动端单词学习应用的游戏化设计研究

许扬洋, 郑先隽, 张学民
(北京师范大学, 北京 100875)

摘要: **目的** 探究特定游戏化设计元素对用户的学习行为及游戏化体验的影响, 通过将游戏化设计应用于移动端单词学习 APP 设计中, 验证是否能够有效提升移动端单词学习产品的游戏化体验和可用性。**方法** 通过严谨的实验法对成长性、社交、个性化游戏化设计元素在单词学习情景的应用进行探究与验证, 并对比市场上其他单词学习应用, 从而进行游戏化体验及可用性测试评估。**结果** 研究结果表明社交、成长性游戏化设计元素能够有效提升被试的游戏化体验, 个性化、游戏化设计元素可显著提升被试学习单词的时间。相较于市场上的单词学习应用, 游戏化单词学习应用具有更高的可用性, 同时显著提升了用户的游戏化体验。**结论** 游戏化设计元素显著提升了用户的游戏化体验, 并影响了用户的学习行为。

关键词: 游戏化设计; 游戏化体验; 单词学习; 移动端应用设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)24-0113-08

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.24.012

Exploring Gamification Design on Mobile Vocabulary Learning Application

XU Yang-yang, ZHENG Xian-jun, ZHANG Xue-min
(Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

ABSTRACT: This study explores the impact of specific gamification design elements on user's learning behavior and gameful experience and verifies whether it can effectively improve the gamification experience and usability of mobile word learning products by applying gamification design to mobile word learning APP design. Through rigorous experimental methods, the application of growth, social, and personalized gamification design elements in word learning scenarios is explored and verified, and other word learning applications on the market are compared to conduct gamification experience and usability test evaluation. The research results show that social and growth gamification design elements can effectively enhance the participants' gamification experience, and personalized and gamification design elements can significantly improve the time for participants to learn vocabulary. Compared with word learning applications on the market, gamified word learning applications have more usability, and significantly improve the user's gamification experience at the same time. The gamification design elements significantly improved the users' gamification experience, and improved learning behavior.

KEY WORDS: gamification; gameful experience; language learning; mobile APP design

游戏化设计是运用游戏的内在核心驱动力, 将游戏化设计元素应用于游戏之外的其他环境和应用中的。然而, 以往的游戏化设计研究, 并未精细探究特定游戏化设计元素的效果, 同时缺少对游戏化设计的评估与验证。这导致在实践中, 设计者不了解应选择何种游戏化设计元素, 以及如何应用游戏化设计元

素。游戏化与产品设计间存在着紧密的联系。在现有的游戏化教育研究中, 大多数研究者关注的是游戏化设计在教学活动、教学模式中的应用, 却鲜有对移动端单词学习应用的游戏化设计方面的研究。由此产生了各种疑问, 例如何种游戏化设计元素能有效提升单词学习的游戏化体验? 游戏化设计在移动端单词学

收稿日期: 2021-09-03

作者简介: 许扬洋 (1996—), 男, 广西人, 北京师范大学硕士生, 主攻应用心理。

通信作者: 郑先隽 (1974—), 男, 福建人, 博士, 北京师范大学教授, 主要研究方向为工程心理学。

习类应用中,对学生的学习行为有怎样的影响? 相较市场上的产品,游戏化单词学习应用的可用性如何? 本研究旨在通过对大学生移动端单词学习应用及游戏化设计的探索,为游戏化设计领域进行补充。

1 游戏化设计概念

1.1 游戏化定义

本研究采取 SAILER M 的游戏化定义,即将游戏化设计元素应用于游戏之外的其他环境中,使环境中的活动更像是游戏的过程^[1]。以往的研究常常将游戏化设计视为一种通用的结构,却忽略了游戏化环境的具体设计和实现在实践中可能是多种多样的。由于游戏化可以采取多种形式,并且可以通过多种方式组合成游戏设计元素,所以在研究中将游戏化视作单一维度的动机效果是不合适的。不同游戏设计元素在给定环境中的影响应该是探究的焦点。

1.2 游戏化设计元素

DETERDING S 强调通过游戏化指南和框架,使设计达到特定效果。然而,正如 DETERDING S 指出的那样,从心理学的角度看,在特定情境下的各种激励都是“积极地进行解释”的结果。换句话说,个人如何看待游戏化在很大程度上取决于活动的性质,以及与之相关的背景因素、用户使用该系统的特定情况等^[2]。如 HAMARI J 等人建议的,一些针对个体元素及其作用的研究已经开始出现。这些研究通过探索游戏化设计元素和效果之间的特定关系,为研究和实践提供了有价值的信息。考虑到这些研究的背景与相关性,此类研究的结果并非普遍适用于所有的游戏化设置,但它们仍为游戏化设计元素提供了有力的支持^[3]。

TONDELLO G F 通过数据收集、因素分析、主成分分析、层次聚类等方法,提出一套游戏化设计元

素体系。该体系将各类游戏化设计元素通过主成分分析,划分为 8 个成分,分别为沉浸感 (Immersion)、成长性 (Progression)、风险/回报 (Risk/Reward)、个性化 (Customization)、激励 (Incentive)、社交 (Socialization)、协助 (Assistance)、利他 (Altruism)。同时将这 8 类成分与心理动机建立起了联系,为后续研究者在游戏化研究与设计上提供了一定的参考^[4]。本研究基于这一框架,对市面上的热门单词学习应用产品进行了游戏化设计元素分析,见表 1。

那么,究竟何种游戏化设计元素运用在移动端单词学习应用中,可以有效提升用户的游戏化体验? 回顾以往的游戏化研究,大多数的研究未考虑到实验控制,未有效探讨特定游戏化设计元素的影响^[5-6]。相较于市场上已有的单词学习应用,突出游戏化设计元素的单词学习应用的可用性将有怎么样的表现? 本研究将采取心理学实验的方法对游戏化设计元素进行有效控制,并从操作角度考量,研究游戏化设计元素在实验设计中的实现与控制难度。基于游戏化设计的元分析研究^[7]可知,风险/回报、利他、协助等游戏化设计元素,在游戏化研究领域中不同研究者对其流程及应用的看法仍存在较大的差异。而成长性、社交等游戏化设计元素已有相对稳定的应用流程,能够通过实验进行控制,但在国内缺少这类游戏化设计的研究。因此,本研究针对性探讨个性化 (Customization)、成长性 (Progression)、社交 (Socialization) 3 类游戏化设计成分,探究其对被试游戏化体验及行为的影响。

2 游戏化设计元素验证

2.1 研究目的与假设

探究特定游戏化设计元素对游戏化体验的影响,并提出 3 个假设:相较于在无游戏元素的控制组中,

表 1 游戏化设计元素体系
Tab.1 Elements of gameful design

动机	动机描述	主成分	游戏化设计元素	扇贝	百词斩	墨墨背单词
个人动机	用户对使用系统感到兴趣	沉浸感	神秘宝箱、叙事、主题	—	—	有奖签到
		成长性	等级、目标、进阶反馈、学习	进度条、学习进度、打卡天数	学习进度条	统计、签到、等级
外部动机	用户对获得外部奖励以及个性化的系统感兴趣	风险/回报	抽奖、Boss 战、挑战	打卡挑战	“斩家活动”	—
		个性化	定制化、虚拟经济、积分	贝壳、我的词库	铜板	云词库容量
		激励	徽章、证明、收藏品	徽章	—	补签卡
社会动机	用户对人际关 系与人际互动 感兴趣	社交	竞争、排行榜、社交网络	学习小组	百词斩小班、单 词对战、排名	—
		协助	指引、新手奖励	学习小组	百词斩小班	—
		利他	攻略分享、礼物赠送、二创平台	小组热帖	—	—

被试在具有个性化（假设 1）、成长性（假设 2）、社交（假设 3）的游戏元素实验条件下会有更高的游戏化体验，同时单词学习时间也具有显著差异。

2.2 研究方法

2.2.1 实验被试

招募 24 名大学生被试（包含本科生、研究生），最终收集到有效数据 20 份。在 20 名有效被试中，其中 11 名女性，9 名男性，平均年龄 24.3 岁，标准差 2.1。实验开始前被试均签署了被试知情同意书。

2.2.2 实验设计

该实验为单因素被试内实验设计。自变量游戏化设计元素的 4 个水平分别为个性化、成长性、社交以及无游戏化。因变量为游戏化体验量表得分、学习时间（每个单词学习时的反应时）。使用难度标准化词库，以减少不同被试英语水平差异导致的误差。

2.2.3 实验材料

游戏化体验量表。HOGBERG J 为测量游戏化体验，开发了游戏化体验量表^[8]。该量表采用 7 点记分制，共 14 个项目，能够测量个体在游戏化情境、产品、服务中的游戏化体验，为游戏化研究提供统一的测量工具。

单词学习材料选取于建芳通过贝叶斯估计、层次分析法所建立的六级词汇库^[9]。该词库共包含 1 300 个六级单词，同时对每一个单词的词频、长度、语音书写和谐度 3 个维度进行了标准化评分，同时基于这 3 个维度，建立了词汇的标准化难度，难度数值在 -3~+3。本研究在个性化实验条件下，基于难度将单词均分为 5 个等级，每个等级共包含 260 个单词，被试在每一等级学习的单词将从各等级单词中随机获取。为控制被试在各条件中的难度平衡，被试在其他条件中学习单词的平均难度数值在 -0.5~+0.5。

为尽可能体现这些特定游戏化设计元素，本研究参考 TONDELLO G F 研究中的最具代表性的具体游戏化设计^[4]，以及 SAILER M^[1]研究中的实验控制及刺激呈现，设计游戏化单词学习应用低保真原型。共计 4 组原型，分别为个性化组、社交组、成长性组及控制组。为提升实验生态效度，控制组除色彩外，与市场现有单词学习应用的学习过程完全一致，其余组与控制组也仅在特定的游戏化设计元素上有所区别。个性化组采用难度自主控制的方式，用户通过可调节的单词学习难度、应用给予难度反馈，以此实现个性化；社交组强调排行榜这一设计元素，并强调与他人的联系；成长性组，通过等级经验设计，使单词学习过程具有成长性。低保真原型见图 1。



图 1 低保真原型
Fig.1 Low-fidelity prototype

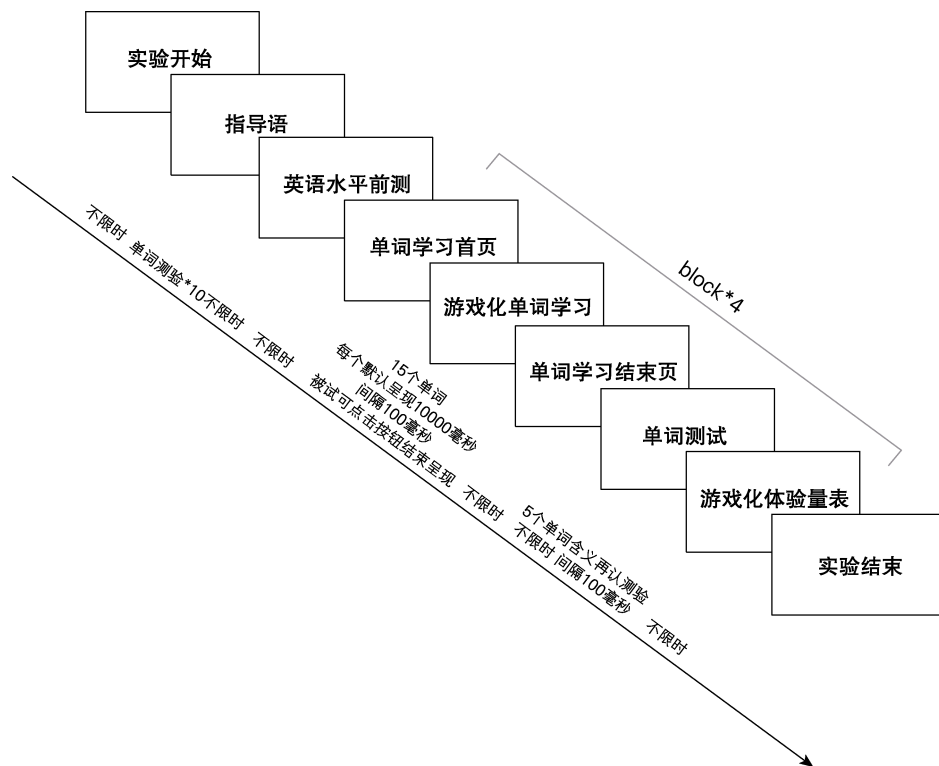


图2 游戏化设计元素验证实验流程

Fig.2 Flowchart of verification experiment of gamification design elements

2.2.4 实验程序

实验使用远程网上测试 (Remote Testing) 的形式进行, 被试通过 TeamViewer 远程控制主试电脑设备, 调用 Psychopy 实验程序进行实验。游戏化设计元素验证实验流程见图 2。

所有被试依次体验游戏化设计变量内的 4 个不同刺激类型 (控制组、个性化组、社交组、成长性组), 并基于体验依次填写游戏化体验量表。为了尽可能地减少顺序效应, 对所有水平及水平内的刺激顺序随机化处理, 平均一个被试耗时约为 40 min。

2.2.5 仪器与设备

刺激呈现仪器为 16 寸显示器, 载体为 MacBook Pro 计算机。屏幕显示分辨率为 3 072 像素 × 1 920 像素, 刷新频率为默认的 60 Hz。

2.2.6 数据处理

使用 Psychopy 编制实验程序, 测得被试对游戏化单词学习应用的按键反应行为及游戏化体验, 使用 Excel、Python 整理并清洗数据, 使用 SPSS 25.0 对清洗后的数据进行描述统计分析, 以及方差分析等数据分析。

2.3 实验结果与讨论

2.3.1 游戏化体验得分

以游戏化设计元素作为自变量, 游戏化体验量表得分作为因变量进行分析, 见图 3。游戏化设计元素

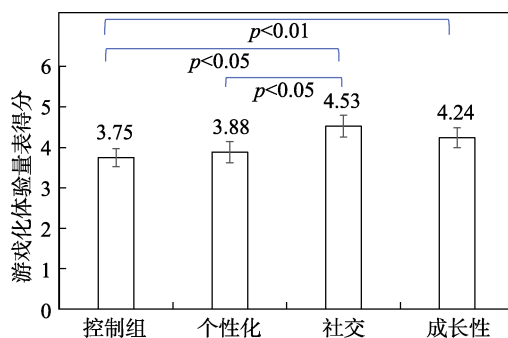


图3 不同组游戏化体验得分差异 (M±SE)

Fig.3 Scores of gamification experience in different groups (M±SE)

主效应显著, $F(3,57)=6.81$, $p=0.001$, $\eta^2=0.26$; 通过 LSD 比较发现, 社交、成长性两组的的游戏化体验得分显著高于控制组 ($p<0.05$)。同时, 社交组的的游戏化体验得分也显著高于个性化组。社交组的的游戏化体验得分最高, $M=4.53$, 说明社交游戏化设计元素有效提升了被试的游戏化体验。

成长性与社交能够更直接激发被试的相关游戏化经历, 因此显著提升了游戏化体验, 而个性化在当下的游戏环境中运用得较少, 同时玩家也并不能轻易地感受到该游戏化设计元素, 因此个性化对游戏化体验的影响可能存在一定限制与条件。另一个可能的解释是本研究的被试较为年轻, 对各类游戏相较以往研究的被试来讲更加熟悉。90 后的大学生大部分成长在互联网时代, 本研究不存在从未接触过游戏的被

试,被试对各类游戏化设计元素有更高的敏感性,也更易接受游戏化设计元素应用在单词学习应用中。在实验中,社交与成长性游戏化设计元素能够使被试轻易分辨与认知,从而有效地诱发游戏化体验,这些发现与 ROB V R^[10]等人、HAMARI J^[3]等人的研究相似,本研究结果支持了假设 2 和假设 3。

2.3.2 单词学习时间

以游戏化设计元素作为自变量,单词学习时间作为因变量,进行单因素方差分析,见图 4。从中可以发现,游戏化设计元素主效应显著, $F(3,57)=5.92$, $p=0.001$, $\eta^2=0.24$; 通过 LSD 比较发现,个性化组的单词学习时间显著高于其他游戏化设计元素组 ($p<0.05$),即被试在个性化组进行学习时,单词学习时间相较其他组更长。

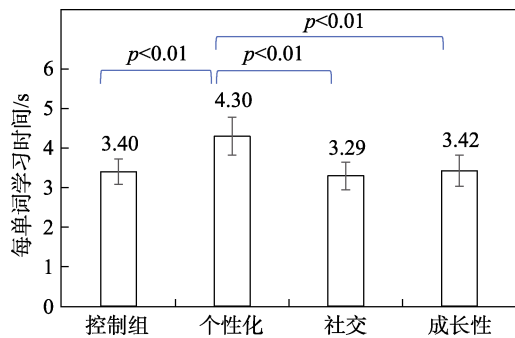


图 4 单词学习时间 (M±SE)
Fig.4 Word learning time (M±SE)

与以往使用的单词学习应用不同,被试在学习单词的过程中,从被动学习转为主动学习不再是机械而简略地记忆及被动输入,对单词学习的过程有了更多掌控及参与,还会进一步对单词的难度进行评估,相较于控制组,进行了更深的认知加工,因此显著提升了单词学习时间。该结果部分支持了假设 1。

3 游戏化设计迭代与评估

3.1 迭代设计

研究 1 对特定游戏化设计元素进行了探究与验证,同时为后续设计提供了方向与思路。因此,基于研究 1 的结果,将成长性、社交、个性化等游戏化设计元素进行整合,在单词学习情境下,进行游戏化单词学习应用的设计,对已有的低保真原型进行整合与迭代。

游戏化单词学习应用将成长性、社交作为主体功能,并与单词学习、单词测试相结合。同时,通过多样的奖励反馈(成长性奖励、社交性奖励),将这两个功能与单词学习相联系,建立起良性循环。游戏化单词学习应用的功能框架见图 5,游戏化单词学习应用交互原型见图 6。

3.2 研究目的与假设

本研究目的在于评估游戏化单词学习应用的可用性,以及对比市面上的单词应用产品,并对产品的游戏化设计水平进行评估,看其是否能给用户带来更

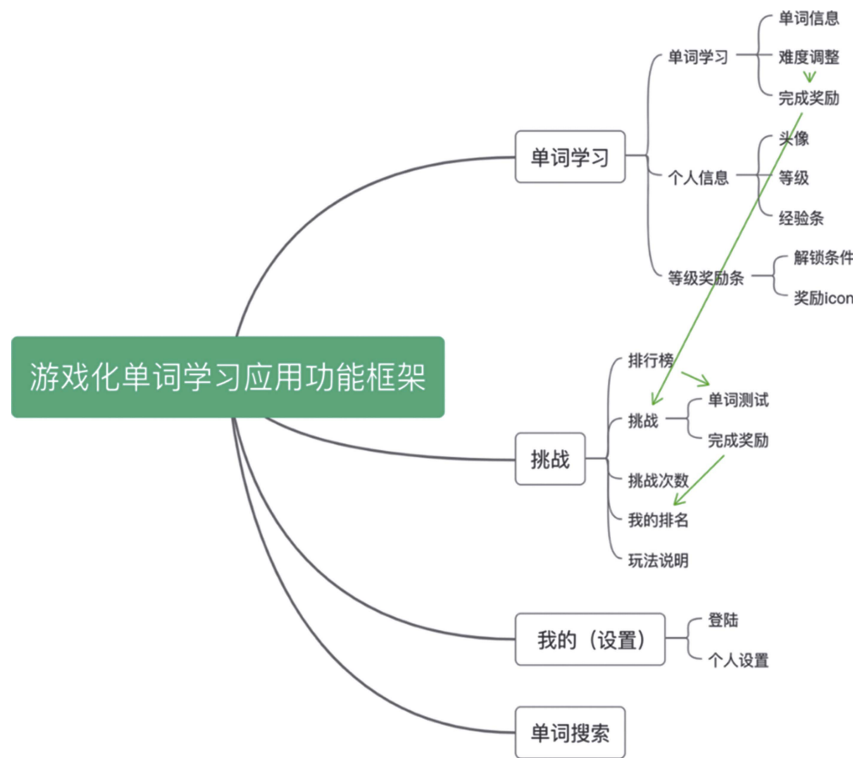


图 5 游戏化单词学习应用的功能框架
Fig.5 Functional framework for gamification word learning application

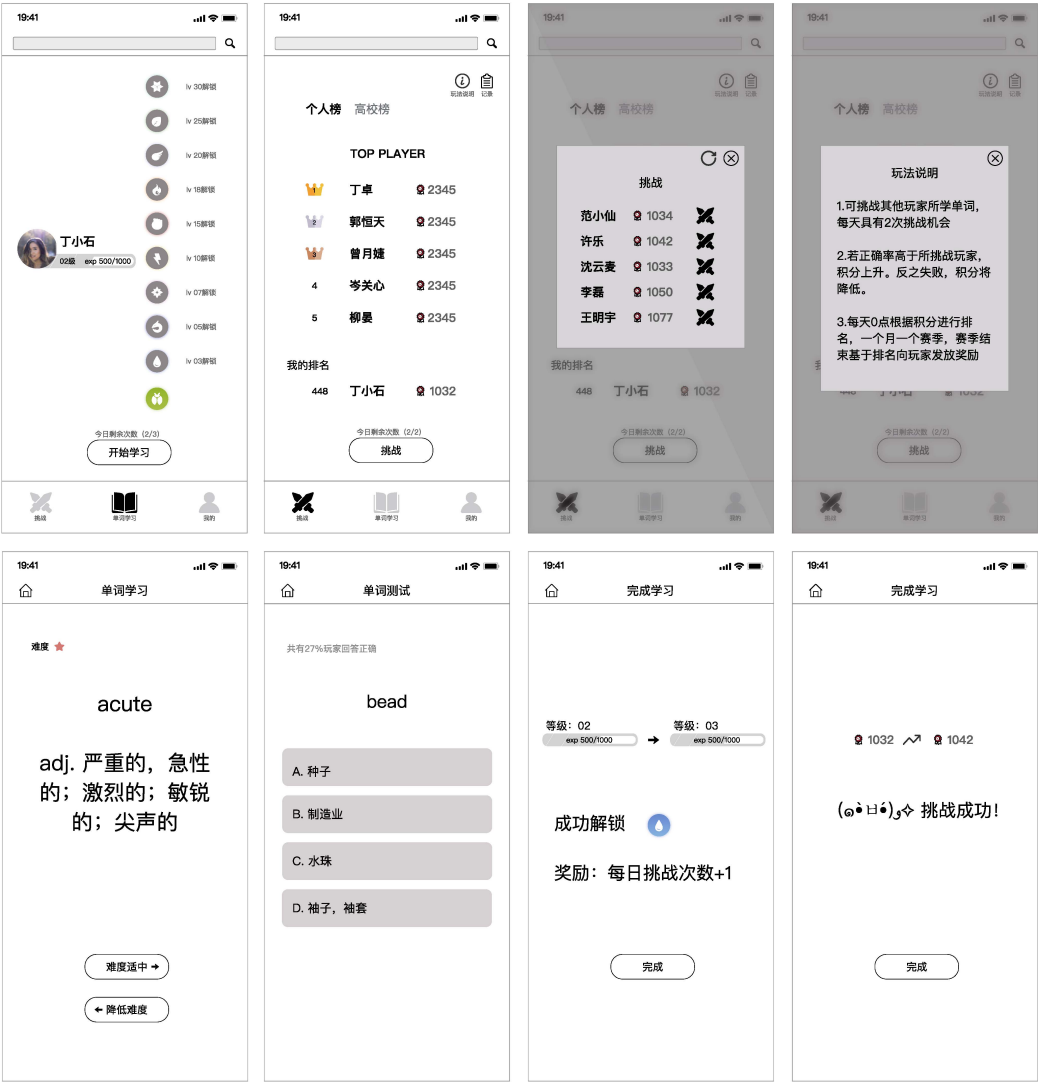


图 6 游戏化单词学习应用交互原型
Fig.6 Interactive prototype of gamification word learning application

高的游戏化体验。基于前期的调研，本研究选取“扇贝”这一市场占有率最多的单词学习应用作为对比参照并提出假设。

两款产品的游戏化体验得分存在显著差异。相较于“扇贝”，被试在使用游戏化单词学习应用时，具有更高的游戏化体验（假设 4），以及更高的可用性得分（假设 5）。

3.3 研究方法

3.3.1 实验被试

招募 30 名大学生被试，其中 2 人因网络问题无法完整参与实验，最终收集有效数据 28 份。在 28 名有效被试中，共 11 名女性，17 名男性，平均年龄 24.7 岁。

3.3.2 实验设计

该实验为单因素被试内实验设计。自变量为产品类型，分别为游戏化单词学习应用及“扇贝”。因变

量为游戏化体验量表得分，SUS 系统可用性量表得分。

3.3.3 实验材料

游戏化体验量表，与实验 1 相同。游戏化单词学习应用原型，见上述迭代设计部分。

系统可用性量表（System Usability Scale，简称 SUS），由 BROOKE A 于 1996 年开发，能快速、简易地收集用户对产品可用性的主观评价，是用于测量产品可用性的工具。该量表信效度良好，Cronbach's Alpha 系数为 0.91^[11]。

3.3.4 实验程序

实验使用远程网上测试（Remote Testing）的形式进行，被试通过 Figma 体验产品原型进行实验。被试通过产品进行单词学习，随后填写游戏化体验量表及 SUS 量表。

评估游戏化单词学习应用的被试，阅读的指导语内容为，“请点击链接，体验产品的界面与交互，同时完成以下任务：（1）使用单词学习功能进行一次单

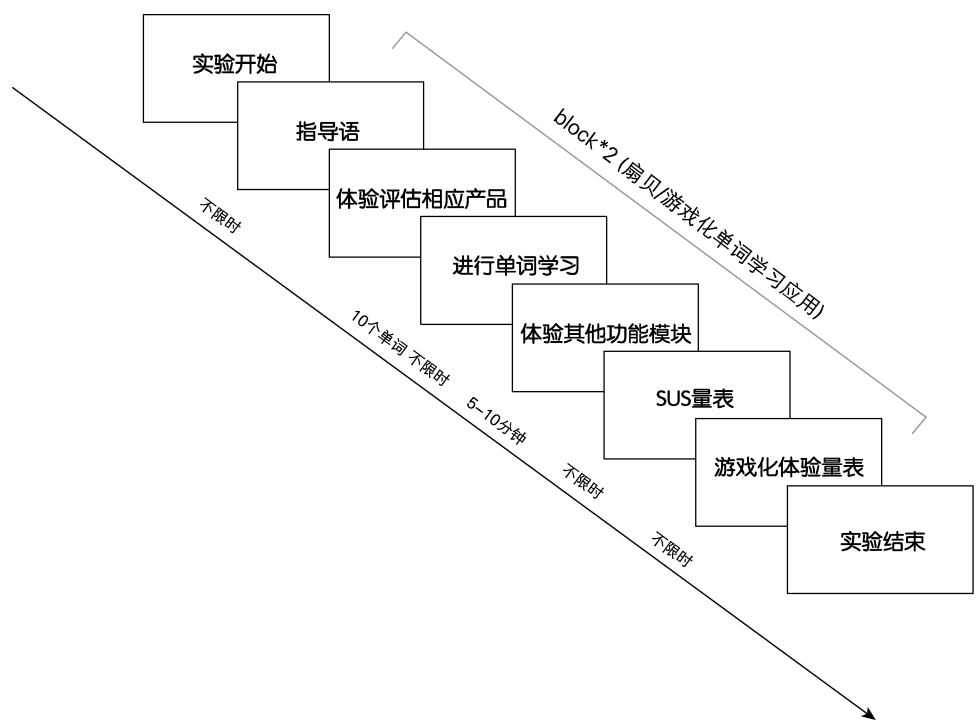


图 7 测试实验流程
Fig.7 Flow chart of usability test experiment

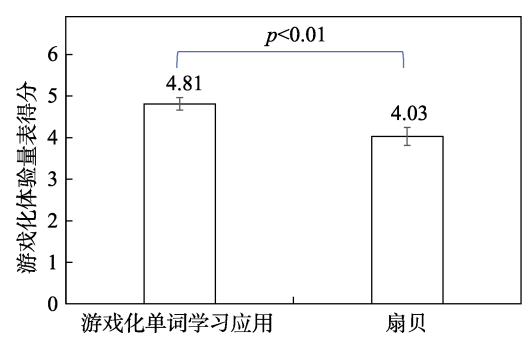


图 8 不同产品游戏化体验量表得分 ($M \pm SE$)
Fig.8 Gamification experience scale scores of different products ($M \pm SE$)

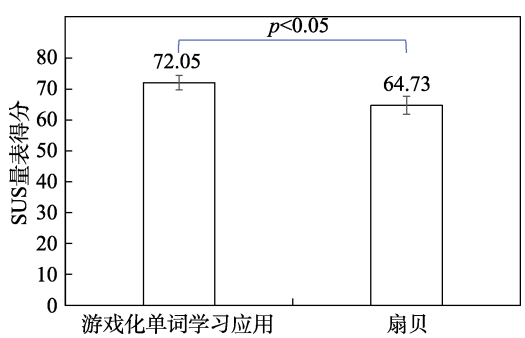


图 9 SUS 量表得分 ($M \pm SE$)
Fig.9 SUS scale score ($M \pm SE$)

词学习;(2)了解挑战功能的玩法,并进行一次挑战;
(3)体验后完成相应的量表”。

而在体验评估“扇贝”应用时,被试会阅读到的指导语为,“请使用扇贝,体验产品的界面与交互,同时完成以下任务:(1)使用单词学习功能进行一次单词学习(至少10个单词);(2)体验扇贝内的其他功能模块;(3)体验后完成相应的量表”。

因“扇贝”作为已上线的单词学习应用,单词学习每次至少50个单词,受限于实验时间与环境,本实验通过指导语的方式对学习内容数量进行控制。同时,为平衡顺序效应,对“扇贝”及游戏化单词学习应用的评估顺序进行随机化处理。测试实验流程见图7。

3.3.5 仪器与设备
与实验1相同。

3.3.6 数据处理

使用 SPSS 25.0 进行描述性分析, t 检验等数据分析。

3.4 实验结果与讨论

3.4.1 游戏化体验得分

以不同产品为自变量,游戏化体验量表得分为因变量进行分析,见图8, $t(27)=3.546, p=0.001, Cohen's\ d=0.67$,说明游戏化单词学习应用显著提升了被试的游戏化体验。

3.4.2 可用性得分

以不同产品作为自变量,SUS量表得分作为因变量,进行分析,见图9, $t(27)=2.375, p=0.025, Cohen's\ d=0.45$,说明游戏化单词学习应用的可用性显著高于“扇贝”这一单词学习应用。

游戏化单词学习应用的可用性的平均得分为 72.05, 基于 BANGOR A 的评价标准^[11], 其可用性良好, 可用性得分高于市场上应用的平均水平。

这说明成长性、社交、个性化等游戏化设计元素在单词学习情境下是适用的, 同时也表明, 先对特定游戏化设计元素进行探究, 再将其整合并迭代的设计思路是可行的。从可用性角度分析, “扇贝”除了单词学习功能外, 还增添了许多额外功能, 这些功能有些并不与单词学习直接关联, 这使整体的功能框架并不简洁, 不同的功能模块可能同时具有相同的功能, 使用户难以分辨与使用, 从而影响了产品的可用性。而游戏化单词学习应用从游戏化设计出发, 聚焦于单词学习, 便于用户理解与使用产品, 使产品的可用性更好。

4 结语

本研究结果对以往游戏化领域的研究给予了一定的补充与支持, 通过实验控制特定游戏化设计元素在单词学习应用情景中的影响, 对游戏化单词学习应用进行了可用性评估, 在单词学习情境中, 使用社交、成长性游戏化设计元素能够有效提升用户的游戏化体验, 相较于市场上的单词学习应用——“扇贝”, 游戏化单词学习应用具有更高的可用性。同时, 为移动端单词学习应用提供了一定的设计指导与优化策略。

未来的游戏化设计产品, 可以尝试采用本研究的设计方法与思路, 先对游戏化设计元素进行拆解, 通过实验的方式对特定游戏化设计元素进行控制, 单独评估验证它们对主体业务行为(本研究中为背单词)及用户体验(游戏化体验)的影响。之后基于实验结果, 选取主效应显著的游戏化设计元素, 将其与产品相结合, 进行功能层面的迭代与整合设计, 再与原产品或竞争产品进行比较, 探究其可用性等效果, 以此完成产品的游戏化设计。

参考文献:

- [1] SAILER M, HENSE J U, MAYR S K, et al. How Gamification Motivates: an Experimental Study of the Effects of Specific Game Design Elements on Psychological Need Satisfaction[J]. *Computers in Human Behavior*, 2017(69): 371-380.
- [2] DETERDING S. The Lens of INTRINSIC Skill Atoms: a Method for Gameful Design[J]. *Human Computer Interaction*, 2015, 30(34): 294-335.
- [3] HAMARI J, KOIVISTO J. Does Gamification Work[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2014, 56(12): 14-19.
- [4] TONDELLO G F, MORA A, NACKE L E, et al. Elements of Gameful Design Emerging from User Preferences[J]. *Annual Symposium on Computer-human Interaction in Play*, 2017, 45(8): 129-142.
- [5] CHRISTY K R, FOX J. Leaderboards in a Virtual Classroom: a Test of Stereotype Threat and Social Comparison Explanations for Women's Math Performance[J]. *Computers & Education*, 2014, 78(7): 66-77.
- [6] HOMER R, HEW K F, TAN C Y. Comparing Digital Badges-and-Points with Classroom Token Systems: Effects on Elementary School ESL Students' Classroom Behavior and English Learning[J]. *Educational Technology & Society*, 2018, 21(10): 56-61.
- [7] KOIVISTO J, HAMARI J. The Rise of the Motivational Information Systems: a Review of Gamification Research[J]. *International Journal of Information Management*, 2019, 45(191): 210.
- [8] HOGBERG J, HAMARI J, WASTLUND E, et al. Gameful Experience Questionnaire (GAMEFULQUEST): an instrument for measuring the Perceived Gamefulness of System Use[J]. *User Modeling and User-adapted Interaction*, 2019, 29(3): 619-660.
- [9] 于建芳. 大学英语六级词汇自适应测试系统的研制[D]. 济南: 山东师范大学, 2016.
YU Jian-fang. The Development of Adaptive Testing System of CET-6 English Vocabulary[D]. Jinan: Shandong Normal University, 2016.
- [10] ROB V R, SEBASTIAN D, BIEKE Z. Collecting Pokémon or Receiving Rewards? How People Functionalise Badges in Gamified Online Learning Environments in the Wild[J]. 2019, 127(10): 62-80.
- [11] BANGOR A, KORTUM P T, MILLER J T. An Empirical Evaluation of the System Usability Scale[J]. *International Journal of Human Computer Interaction*, 2008, 24(6): 574-594.