

# 促进运动动机的 PBL 游戏化设计实证研究

杨明衡<sup>1</sup>, 姚洁<sup>1</sup>, 肖韬<sup>2</sup>

(1.哈尔滨工业大学(深圳), 深圳 518055; 2.深圳大学, 深圳 518060)

**摘要:** **目的** 结合 PBL 游戏化模型和自我决定理论, 通过实证研究来探索游戏化设计对大学生运动动机的促进作用和影响途径。**方法** 基于实验设计的方法, 在大学体育课堂实施 PBL 游戏化设计干预之后, 比较实验组与对照组在运动动机各项指标上的变化差异, 量化评估游戏化设计的积极作用。在此基础上总结游戏化设计的指导原则, 提出相关产品的设计优化方案。**结果** 经过历时 16 周的游戏化设计干预, 实验组在运动自主动机和基本心理需要方面均有显著提高, 对照组则无明显进步。**结论** PBL 游戏化设计有效促进了运动动机, 为大学生养成良好的运动习惯打下了重要的基础。进一步优化游戏化产品可以在课堂内外帮助培养学生长期的运动自主动机, 通过线上线下结合的方式来促进可持续运动行为。

**关键词:** 游戏化设计; PBL; 运动动机; 定量研究

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)24-0198-09

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.24.023

## An Empirical Study on PBL Gamification Design for Exercising Motivation

YANG Ming-heng<sup>1</sup>, YAO Jie<sup>1</sup>, XIAO Tao<sup>2</sup>

(1.Harbin Institute of Technology (Shenzhen), Shenzhen 518055, China; 2. Shenzhen University, Shenzhen 518060, China)

**ABSTRACT:** This study sought to examine the mechanisms of gamification design on affecting user behaviors with empirical methods, based on the basis of PBL gamification and self-determination theories and targeting college students' motivation to exercise. It employed an experimental design and compared two groups of college students after a gamification intervention in a PE class. The purpose was to quantify the effects of gamification on motivation to exercise and develop guidelines for gamification design and optimization. Based on the results of the experiment, it was found that PBL-based gamification has significantly improved college students' motivation to exercise and can help promote good exercising habits. Based on such empirical evidence, an optimized gamification product was proposed to target college students both in and after class for cultivating sustainable exercising behaviors.

**KEY WORDS:** gamification design; PBL; exercising motivation; quantitative research

随着 4G 的全面应用和 5G 的不断推广, 互联网产品的形式不断推陈出新, 除了为用户提供丰富有效的信息之外, 也不断通过创意有趣的手段来促进用户行为。比如像定时喝水、吃药、运动等这些令人觉得枯燥而难以坚持的行为, 经过设计师的包装后也能变得生动有趣, 背后一个重要的设计方法就是游戏化 (“Gamification”), 即将游戏的相关元素或者技术组

合运用到商业、学习等非游戏情境, 帮助人们更愉快地完成目标任务<sup>[1]</sup>。作为近十年来随着现代科技发展诞生的新产品, 游戏化设计因其天然的吸引力有助于引导用户改变行为并促进其形成习惯, 当下已经在越来越多的领域开花结果。例如在商业领域, “蚂蚁森林”通过让用户玩一个种树的游戏, 让用户更频繁地使用支付宝完成相关支付; 在学习领域, “微信读书”

收稿日期: 2021-07-09

基金项目: 国家社会科学基金一般项目 (20BTY120)

作者简介: 杨明衡 (1996—), 男, 贵州人, 哈尔滨工业大学 (深圳) 硕士生, 主攻游戏化设计。

通信作者: 姚洁 (1980—), 女, 湖南人, 博士, 哈尔滨工业大学 (深圳) 副教授, 主要从事设计心理学、定量研究方法、用户测评方面的研究。

通过设置阅读时长排行榜,让用户更多地来读书等。

在当代人高频率、快节奏而无从顾及运动健康的生活方式的背景下,游戏化在健康领域也开始有了应用,例如“睡眠小镇”这款APP让用户玩一个盖房子的游戏,督促用户每天早睡早起。但另一方面,健康习惯的养成却不是一朝一夕的事。以运动为例,它本身因为枯燥和难度很容易让人们望而却步,尤其对于刚刚卸下高中繁重的学业负担、开始自由独立的大学生活的年轻人来说。研究表明,中国大学生身体素质连年下降,肥胖率持续上升;与此同时50.2%的中国大学生每日运动量却没有达标<sup>[2]</sup>。尽管中国高校和教育部等有关部门颁布了一系列的政策来促使学生锻炼,但是结果大多适得其反,甚至让学生对体育运动产生抵触情绪。由此可见,大学生的整体身体素质亟待提高,促进运动习惯的养成会让他们受益终身;而游戏作为伴随当代大学生成长的媒介对他们有着天然的吸引力,如何通过游戏化的方式来促进大学生的运动动机及可持续运动行为,值得进一步探究。

## 1 游戏化与行为动机理论

### 1.1 游戏化理论

著名游戏设计师 Jane McGonigal 在《游戏改变世界》<sup>[3]</sup>中提出了游戏的4个特征,它们同时也是游戏化设计的精髓——目标、规则、反馈、自愿。首先需要提供一个清晰的目标吸引玩家的注意力;其次,通过告知玩家规则,让玩家在一定的规则下去完成任务;接着,玩家每完成一个任务,就能得到清晰的反馈,同时告知他离胜利还有多远。当然,这个任务还必须是自愿的,所有玩家都了解并愿意接受这个游戏的目标、规则以及反馈。

有关游戏化设计的理论模型众多,例如DMC动力—机制—组件层次化模型、MDA机制—理论—美学游戏化开发模型、八角行为分析框架等。本文则基于著名的PBL三板斧设计理论<sup>[1]</sup>,以其核心的点数(Points)、徽章(Badges)、排行榜(Leaderboards)为3要素,高度概括了游戏化系统的骨架构成,干扰变量少,易于投入实践,是当下使用范围最广、案例最多的游戏化设计模型。

### 1.2 自我决定理论与运动动机

国内外关于行为动机的理论研究众多,其中自我决定理论(Self-Determination Theory, SDT)在运动领域的应用最为广泛,因此本文将采用该理论框架。该理论是美国心理学家Deci和Ryan在20世纪80年代提出的关于人类行为动机的综合理论,核心是提出了基本需要理论(Basic Needs Theory, BNT)并定义了3种人类基本心理需要:自主需要(Autonomy)、能力需要(Competence)、关系需要(Relatedness)<sup>[4]</sup>。

自主需要是指个体对自己的生活充满激情,并且能够将行为和社会生活和谐统一;能力需要是指个体寻求对结果的控制感或者经验的掌控;归属需要是指个体希望与他人互动,与他人产生联系并且关照他人。3种基本心理需要的满足为内部动机和动机的内化提供了支持,对形成内在目标和提升个体的幸福感具有重要作用。如果个体能体验到自主性,比如说可以自主选择做出决策等,其内部动机就会更高,进而有益于促进和保持其行为。此外,Deci和Ryan又提出了有机整合理论,它属于SDT的亚理论,将动机分为3种类型——内部动机(Intrinsic motivation)、外部动机(Extrinsic motivation)和无动机(Amotivation),又依据自我决定的程度由低到高将外部动机细分为4种类型。该理论认为人类动机是从无动机到外部动机再到内部动机的连续体,即无动机—外部调节—认同调节—整合调节—内部动机;动机之间并非孤立存在,它们之间可以发生转化<sup>[5]</sup>。

已有诸多文献证明了自我决定理论在预测锻炼效果、促进锻炼行为方面有着积极的作用。在基本心理需要对运动行为促进的领域,丁维维、毛志雄的研究表明了锻炼自主支持感以及3种基本心理需要对中学生的体育锻炼有正向的预测作用<sup>[6]</sup>。同样,Hagger和Chatzisarantis的研究<sup>[7]</sup>表明从锻炼指导者那里获得锻炼自主支持感对其锻炼动机和锻炼行为具有积极的影响。Ntoumanis的研究<sup>[8]</sup>则显示,运动能力需要对运动行为的预测能力最强,这一点在樊雯的研究中进一步得到了证明,即能力需要对大学生课外体育锻炼行为的间接影响最大<sup>[9]</sup>。在有机整合理论对运动促进的研究领域,早期Ryan等人就认为,个体内部动机能有效地提升运动参与者运动的持久性<sup>[10]</sup>。而Pelletier通过2年的追踪研究发现,内在动机推动游泳运动员锻炼行为时间最长(22个月),其次是认同调节(20个月),内摄调节不超过10个月,无动机则负向预测游泳运动员锻炼行为的持久性<sup>[11]</sup>。由此可见,内部动机是人们为了得到自身心理满足而自发产生的兴趣,维持浓厚的兴趣是人类高效率、高质量参加一切活动的必要条件。

### 1.3 游戏化对行为动机的促进

有关游戏化对一般行为动机影响的研究目前数量较为有限,且研究方法不够严谨。其中Bellotti的一项研究发现,在使用排行榜、竞赛和严肃游戏来教授课程概念的游戏化创业课程之后,学生的兴趣和表现出的参与动机更高<sup>[12]</sup>。同样,Jung、Schneider和Valacich<sup>[13]</sup>发现,与对照组相比,在构思生成任务中提供反馈(即分数)和明确目标(即级别和排行榜)可以获得显著的能力需要提升,并推断这些结果是由于游戏元素满足了人们对能力的内在需要,但是也有一些研究给出了负面的信息。例如Mitchell研究是否

能通过一款游戏化健身 APP 来促进步数的增加,虽然实验组相对于对照组在初始行为和行为动机方面有所提高,但是他们的内在动机却没有显著的变化。作者通过调查发现,问题出现的原因可能是该研究样本量小,应用程序太难用,且设计的产品不稳定会清理掉用户的记录,导致用户缺乏耐心等<sup>[14]</sup>。

因此,针对游戏化系统对行为动机的促进作用还处于众说纷纭的阶段,尚未有定论。发现游戏化有效的大多数研究都只是针对效果却未能解释有效的原因,而称游戏化无效的研究在设计和方法上更是存在不少局限。因此,本研究将以大学生运动动机为例,采用自我决定理论的框架,以 PBL 模型指导游戏化设计,基于实验获取的实证数据来验证设计效果,从而避免已有研究存在的弊端。研究整体框架见图 1,即针对大学生运动动机进行 PBL 游戏化干预,并通过实验设计的方法来评估游戏化对自我决定理论中自主动机和基本心理需要的影响,继而总结 PBL 游戏化设计的原则并优化设计,最终建立能够促进运动动机和可持续运动行为的游戏化设计方案。

## 2 促进运动动机的 PBL 游戏化设计与效果验证

### 2.1 研究对象

本研究从广东省某所综合性高校所授本科生体育课程中,选取了排球课程的两个班级进行实验,其中随机选取一班作为实验组,另一班作为对照组,两个班级均由同一位老师进行授课。回收有效问卷共计 68 份,最终实际有效完成实验情况为实验组 34 例,对照组 34 例。

### 2.2 测量工具

本文采用 Markland 等人制定的《锻炼行为调节问卷—3》<sup>[9]</sup>来测量运动动机,该量表历经 15 年已经发展出第三代,包含了自我决定理论提出的 6 个动机维度即无动机、外在调节、内摄调节、认同调节、

整合调节和内部动机,同时提供了打包处理的自主动机程度的计算公式。该量表的信效度早已得到众多国内外研究的证明,尤其在最近针对国内大学生的研究中,各项指标均达到了统计学标准,拟合结果良好<sup>[15-16]</sup>。同时本文采用了《基本心理需要量表》测量大学生运动的心理需要,该量表由 Wilson 等人编制<sup>[17]</sup>,包含能力需要、自主需要和关系需要 3 个维度,其中文修订版也已得到广泛的应用<sup>[16,18]</sup>。

### 2.3 实验过程

基于严格的实验设计方法,本研究的过程分为前测、干预和后测 3 个阶段:首先对实验组和对照组发放以上量表来收集基准数据,然后在历时 16 周的教学过程中对实验组进行了 5 次包括最终分数展示的 PBL 游戏化干预,最后在课程结束时对实验组和对照组再次发放同样的量表进行后测以做比较。

实验组与对照组在教学时间、教学内容等方面均保持统一和不变,唯一不同的地方在于实验组的 4 次课堂小测的成绩数据都被整理(如传垫球、发球等),并通过 PBL 游戏化的方法制作了分数排行榜和进步排行榜,及时发布于班级课程 QQ 群中;此外还在期末发布了分数总排行榜和总进步榜并进行颁奖。因此该研究的实验干预实际包括以下 4 次过程游戏化以及一次期末游戏化展示:第一次 PBL 展示包含了测试分数、排名和前三名榜,第二次 PBL 增加了逆袭黑马榜(即进步最快的学生)和金牌辅助榜(陪练次数最多的学生),第三、四次还根据测试内容又增加了满分大佬榜,第五次则包括总分榜、总进步榜和总辅助榜,干预过程整体良好。

PBL 游戏化设计内容节选见图 2,展示了该 PBL 游戏化设计的部分内容,它涵盖了 PBL 的 3 个核心元素:首先是 Points(分数),它是学生每次课堂考核的得分,学生可以通过分数了解自己的学习水平;第二是 Badges(表彰),每次考试得分前三名、进步排名前三位、帮助他人次数前三名的同学,他们的名字会在海报上被高亮放在最前面进行展示,用以突出表彰他们的付出和成绩;此外基于期末总成绩相应的同学还被颁发了制作精美的实物勋章;第三是 Leaderboard(排行榜),成绩排行榜基于学生的得分从高到低进行排行,进步成绩榜则基于本次成绩与前一次成绩的差值进行排行,学生可以通过排行榜来了解自身水平在班级中所处的位置。

### 2.4 实验数据分析与结果

基于前后测试的有效数据,本文采用了独立 T 检验的统计方法,来比较干预前后参与者在运动自主动机和基本心理需要的几个指标上的数值,量化评估实验组和对照组的变化是否存在差异。此外还借助皮尔逊相关性检验方法来验证运动自主动机与基本心理需要之间是否存在显著相关的关系。所有数据均通过

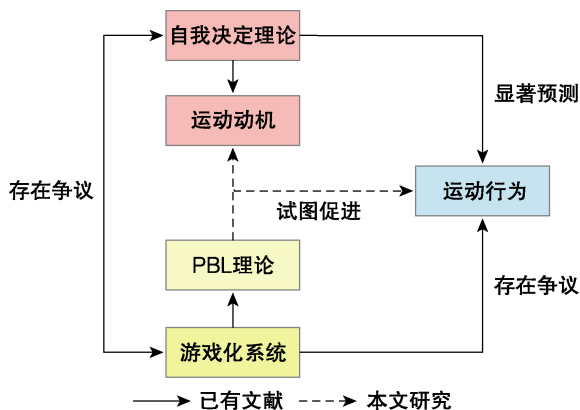


图 1 研究整体框架

Fig.1 Research framework

SPSS 软件进行了处理和统计分析。

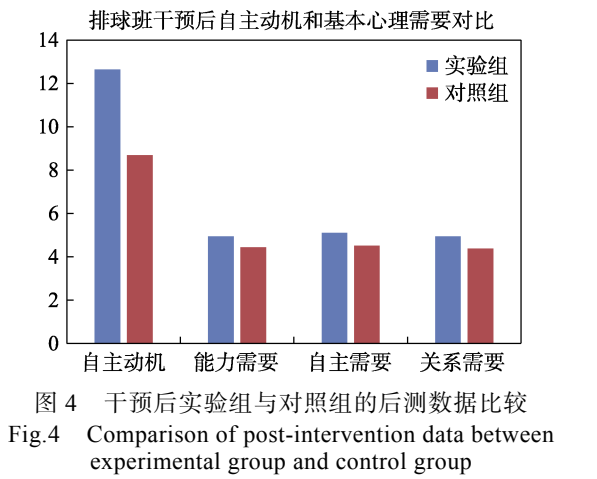
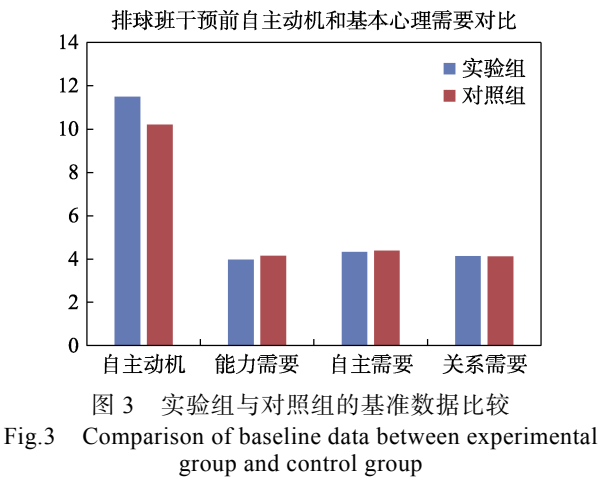
通过 16 周的实验干预，本研究发现实验组与对照组在运动动机的各项指标上有显著不同的变化。实验组与对照组的基准数据比较见图 3，随机选择的实验组和对照组在干预之前基本上处于同一水平或差异较小。而在实验结束时，实验组班级的运动自主动机以及基本心理需要中的各项指标均明显高于对照

组班级，尤其是自主动机，干预后实验组与对照组的后测数据比较见图 4。

实验组与对照组在自主动机与基本心理需要方面的变化差异（ $M\pm SD$ ）见表 1，进一步的独立  $T$  检验结果表明，实验组在经过实验干预之后在各方面的提高均优于对照组，且具有统计学的显著意义（ $p<0.05$ ），包括自主动机（ $p=0.016$ ）、能力需要（ $p=0.006$ ）、



图 2 PBL 游戏化设计内容节选  
Fig.2 PBL gamification design examples



自主需要 ( $p=0.008$ ) 和关系需要 ( $p=0.040$ ), 其中能力需要和自主需要还达到了  $p<0.01$  的水平。实验组的自主动机指数显著提升了 1.15, 而对照组的自主动机变化却出现了负值 (-1.53), 表明没有经过实验干预的班级学生在一学期的运动课程结束时, 其运动自主动机反而有所下降。在运动基本心理需要方面, 实验组的提升是对照组的 3 倍以上, 例如其运动自主需要提高了 0.78, 而对照组仅仅只有 0.12 的变化。

需要注意的是, 基于实验设计的方法, 本文的实验组和对照组都是随机选择的班级, 且在前测的各项动机指标上没有明显差异, 保障了量化评估的科学性。同时为了更加严谨, 避免其他相关变量的可能影响, 本文还通过卡方检验的统计方法来确认实验组在接受游戏化干预之前, 在其他方面跟对照组并无区别, 例如过往的锻炼经验、锻炼习惯等, 以及是否有固定球伴(因为学生在考核中都是两两一组考试)等。统计结果表明, 实验组与对照组在锻炼频率、先前运动经验和是否有固定球伴方面都没有显著差异 ( $p>0.05$ ), 进一步支持了 PBL 游戏化干预对运动动机和基本心理需要的独立影响。

此外, 由于已有文献大多发现了运动自主动机与

运动基本心理需要之间存在着较强的相关性, 本文也对这两个变量进行了皮尔逊相关性检验, 结果发现运动自主动机与 3 项基本心理需要不管是在干预前还是干预后都存在具有统计学意义的显著相关性 ( $p<0.001$ ), 尤其是能力需要和自主需要, 与自主动机的相关性指数分别达到了 0.69 和 0.64, 与已有文献的结果一致, 从另一方面证实了本文实证数据的可靠性。

2.5 实验组后续用户访谈研究

除了通过量表收集实验数据以外, 本研究还在学期结束后 3 个月之内招募了 5 名实验组的同学进行后续用户访谈, 以获取更多关于 PBL 游戏化干预的反馈和建议。实验组用户访谈整理见表 2。

结合访谈结果可以发现, 实验组的同学对基于 PBL 游戏化设计的排行榜整体表示满意, 同时自己也感受到了排行榜的激励作用。这种激励作用可能有以下几个原因: (1) PBL 的设置让学生的付出得到了反馈。学生的每一次成绩都被记录下来, 从而更有动力去锻炼和提高。(2) PBL 的设置让学生产生了竞争意识。学生的排名每次都会变化, 大家都想争取上榜机会, 同时也不想落后于他人。(3) PBL 的设置让努力的学生获得了鼓励。课堂中设置了多种表彰, 用于鼓励名列前茅、积极进步、帮助他人的学生, 形成了正向反馈, 鼓励学生继续保持这种行为。

在实验和访谈结果的基础上, 本研究总结出以下使用 PBL 理论进行游戏化设计时的指导原则: (1) PBL 的设计对象必须要有清晰可量化的规则, 能够清晰地反应用户的得分, 也方便用户设定目标。(2) PBL 需要定期及时地反馈给用户。用户每完成一次任务, 系统要及时地给予反馈, 让用户对自己的水平有掌控感。(3) 表彰要有针对性, 设计师需要针对系统定制出对应的表彰, 给予用户强大的荣誉感和专属感, 否则表彰只是一纸空文, 不能起到激励作用。

表 1 实验组与对照组在自主动机与基本心理需要方面的变化差异 (M±SD)

Tab.1 Changes in indicators of motivation and basic needs in experimental group and control group (M±SD)

| 测试指标 | 实验组       | 对照组        | T      | p 值     |
|------|-----------|------------|--------|---------|
| 自主动机 | 1.15±3.60 | -1.53±5.19 | -2.473 | 0.016*  |
| 能力需要 | 0.99±0.93 | 0.27±1.12  | -2.863 | 0.006** |
| 自主需要 | 0.78±0.91 | 0.12±1.07  | -2.735 | 0.008** |
| 关系需要 | 0.81±1.00 | 0.26±1.17  | -2.092 | 0.040*  |

注: \* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$

表 2 实验组用户访谈整理

Tab.2 User interview results

| 访谈主题        | 访谈问题                                              | 访谈结果                                                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 排行榜使用    | 是否每次都去看排行榜? 会不会主动去看?                              | 每次都看。<br>会主动去看, 而且比较期待。                                                                            |
| 2. 对排行榜的看法  | 排行榜能否客观反映你的能力水平? 排行榜的设计是否满意? 简单说一下排行榜中你喜欢和不喜欢的地方。 | 能够很好地反应水平, 很客观。<br>设计很满意, 表彰也很好。<br>这个方式挺好, 可以很好地激励大家。<br>排行榜下还附带了技术图解, 很用心。                       |
| 3. 排行榜带来的感受 | 使用排行榜后, 是否有心理和行为上的变化?                             | 自己上榜了会很开心, 同时也会更努力去练习。<br>会更关注自己排球在班级的水平, 不想落后。<br>知道自己排名靠后以后, 周末也抽出时间去练习了。会主动和朋友去排球场练球了, 希望自己能上榜。 |
| 4. 对排行榜的建议  | 你觉得排行榜有哪些可以提高的地方? 是否有更喜欢的排行榜形式?                   | 已经很好了, 建议的话可以放一些考试过程的照片, 内容丰富些。<br>希望把排行榜下的技术图解换成视频, 更方便我们掌握技术要领。                                  |

### 3 促进长期运动动机的 PBL 游戏化设计优化

#### 3.1 当前方案的优势和局限

如前所述,将 PBL 游戏化设计应用于大学生体育课堂已被实证研究证明能有效促进大学生的运动动机,但同时也给研究者和设计师提出了新的问题,即课程结束后是否能继续通过游戏化设计的方式进行长期的动机培养。毕竟大学生参与体育课程的时间是有限的,尤其对于部分动机本身还不够强的同学来说,上完课后动机有缓慢回落到上课前的可能。如何培养学生在课堂内外都保持着高水平的自主动机,打造出线上线下都能帮助学生去运动的产品,是进一步优化 PBL 游戏化设计的重点。

#### 3.2 结合课堂和线上的 PBL 游戏化产品设计

目前市场上还没有一款专门针对大学生运动设计的游戏化产品,本研究旨在将体育教学与线上激励结合,运用更多的游戏化设计元素,来拓展游戏化的影响范围,从而有效促进大学生的可持续运动行为。

##### 3.2.1 游戏化框架

游戏化产品首先需要一个有意义的世界观去辅助打造产品,才能帮助用户更好地投入进来。因此本文在优化设计方案中将运动与探索宇宙奥秘的宇航员角色联系起来,后者是为了新发现而不断付出、不断探索,而对于参加运动的同学来说,他们也需要不断付出努力和汗水,才能掌握一项运动技能、拥有更好的身体、认识更好的自己等。在此基础上,本研究进一步借鉴了游戏化设计中的 MDA 模型,构筑了以下游戏化框架<sup>[19]</sup>。

M (游戏动力,即世界观):地球资源出现严重短缺趋势,玩家被学校选中去宇宙中寻找更多星球为地球提供能源,最终完成星球图鉴。因为能源有限,玩家的火箭不可能一直飞行,但他/她可以通过走路、跑步等健康运动行为为火箭充能,从而可以去探索宇宙,发现更多的星球。

D (游戏机制):该部分基于 PBL 理论来打造运营。首先需要有能力值,将通过运动健康行为产生,同时支持“抢走”和“赠送”,即可以用来兑换虚拟物品或校方提供的实物。第二是支持 PK,能源值设置有周排行榜/总排行榜,也可以捐献能源给母校的火箭,让母校的火箭在全国高校中获得高的排名,在每周更新后前三名学校的学生获得飞船使用权。第三是奖励机制,通过参加学校的体育课程、系列趣味运动活动等,可以获得专属的虚拟物品或实物。

A (游戏组件):包括成就系统(例如连续打卡的奖励,参加趣味运动、学校运动会等赠送的特别奖品,以及课程学习的记录等)、收集系统(包括最重要的星球、装扮、徽章等)、社交系统(包括访问、考核、PK、能源抢夺等)。

##### 3.2.2 产品信息架构设计

产品信息架构见图 5,其中“星球”负责从源头上培养大学生运动动机,“课堂”功能解决现实中学生没有专家指导的局限,“话题”功能则解决现实中找不到锻炼伙伴或有趣活动的问题,最终保证渗透用户课堂内外、线上线下的每一个运动环节。该产品旨在通过构建一个宇宙探险的世界,让玩家通过健康运动行为去获得游戏货币,满足个性化的需要和成就感。同时基于线上课堂和运动社区,为玩家提供专业的运动指导以及线下运动参与的机会,创造运动场景,持续培养学生运动动机。“星球”首页见图 6。

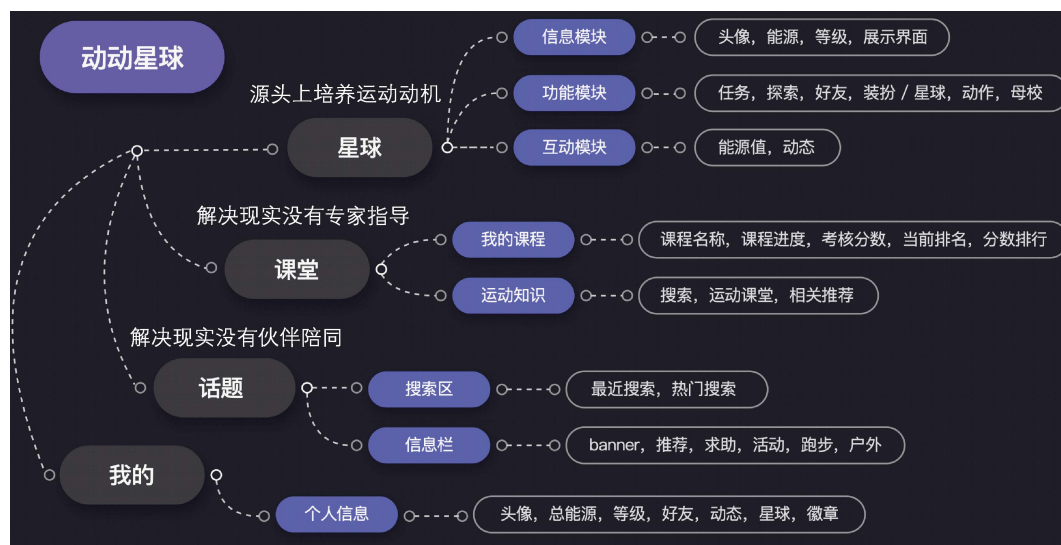


图 5 产品信息架构

Fig.5 Information structure design

3.2.3 课程功能

尤其值得一提的是，作为面向大学生运动的游戏化设计，该产品中的课程功能是在前述体育课堂实证研究中的原方案基础上进行的优化设计，课程功能见图 7，功能核心与原方案基本一致，但更为智能和及

时。产品与学生参加的体育课堂进行实时联动，首先由体育老师每次考核完后及时将分数上传至教务处云端，软件随后自动爬取学生成绩信息，智能生成排行榜以及相应的表彰，实时准确反馈学生的学习能力和水平。老师可以基于结果实时了解学生的学习情



图 6 “星球” 首页  
Fig.6 Homepage of the “Planet”



图 7 课程功能  
Fig.7 Functions of “Course”

况,学生则可以实时知道当前课程的考核进度以及考核内容,同时也能轻松了解自己在班级中的学习水平。此外还额外引入了课外学习功能,开设了一些针对学生设计的线上运动小课堂。学生即使没有报名线下的体育课,也可以轻松获得优质的运动教学资源,例如学生可以获得一些居家运动的教学视频,增肌减脂的食物推荐等,让运动健康渗透到学生生活的方方面面。

综上所述,这款游戏化产品的设计结合了“课堂”和“星球”功能,首先对基于体育课实证研究的PBL游戏化进行了改进,“课堂”功能不仅能及时将体育课课堂运动成绩转化为PBL的形式来激励学生,成为老师体育教学的辅助工具,更是学生快速掌握自己体育学习效果以及线上查看运动指导的重要途径。其次针对学生在课堂外的运动动机培养,产品通过设计“星球”功能,构建一个宇宙探险的游戏,旨在让玩家在课堂之外也能通过健康运动行为去获得游戏货币,从而满足个性化的需要和成就感,进而不断强化运动这一行为。此外,搭配“线上课堂”和“运动话题社区”,也为学生提供了获得专业的运动指导以及和其他运动爱好者一起参加线下运动的机会。这些线上交流功能可以有效地推动线下运动场景,引导学生走出去运动,持续培养学生的运动动机并转化为实际的运动行为。

## 4 结语

本文是将游戏化设计应用到运动行为促进领域的创新性实证研究,在自我决定理论的框架支持下,通过实验的形式验证了PBL游戏化设计对大学生运动自主动机和心理需要的促进作用,并进一步优化了PBL游戏化产品设计。本研究发现,基于PBL模型的游戏化设计能积极地影响大学生运动动机,通过16周的实验干预,实验组在运动自主动机和基本心理需要方面的提高显著优于对照组。后续访谈的用户也表示自己确实感受到了游戏化带来的改变,包括自己开始变得主动想去运动和练习。有效的PBL游戏化干预促使学生提高了自身运动的内部动机,满足了他们的基本心理需要,而这些指标的改善能够帮助他们产生更高的运动频率,养成更好的运动习惯。

以往的游戏化研究大多停留在游戏化的理念和定义上,缺乏实证研究和用户数据支持;少数做得较好的实证研究更多的是从游戏化应用带来的结果进行解读(例如目标行为等),而对于游戏化影响行为的机制缺乏深入研究。本文首次通过基于实验设计的实证研究来探索游戏化设计发挥作用的原因和过程,为研究游戏化促进可持续行为领域提供了新思路。通

过自我决定理论和PBL游戏化设计方法的结合,该研究着眼于游戏化对行为动机的影响,并提出了PBL游戏化效果的量化方法,从而科学准确地评估PBL游戏化实施的有效性。此外基于提炼出的游戏化设计指导原则,本文还提出了进一步的优化设计方案,为游戏化产品的有效开发和效果评估提供了宝贵经验。本文也存在一定的局限,例如其游戏化方案主要基于PBL设计元素和自我决定理论,而未来的研究可以考虑将更多的游戏化设计方法与不同的行为动机模型进行结合,进一步探索游戏化设计促进运动行为的其他途径。此外还可以通过更复杂的统计学模型来验证游戏化设计对用户使用动机、满意度、忠诚度等多方面的作用,促进游戏化实证研究在互联网产品的开发和设计中得到更多有效的应用和推广。

## 参考文献:

- [1] (美)凯文·韦巴赫,丹·亨特,周逵,等. 游戏化思维[M]. 杭州:浙江人民出版社,2014.  
Werbach K, Hunter D, ZHOU Kui, et al. For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business [M]. Hangzhou: Zhejiang People's Press, 2014.
- [2] 国家体育总局. 2014 年国民体质监测公报[EB/OL]. (2005-11-25) [2019-09-01]. <http://www.sport.gov.cn/n16/n1077/n1227/7328132.html>.  
China Sports Bureau. 2014 National Report of Health Monitoring of Citizens[EB/OL]. (2005-11-25) [2019-09-01]. <http://www.sport.gov.cn/n16/n1077/n1227/7328132.html>.
- [3] 简·麦戈尼格尔. 游戏改变世界[M]. 北京:北京联合出版公司,2012.  
Mcgonigal J. Why Games Make Us Better and How They Can Change the World[M]. Beijing: Beijing United Press, 2012.
- [4] Deci E L, Ryan R. Handbook of Self-Determination Research[M]. Rochester, NY: University of Rochester Press, 2002.
- [5] Deci E L, Ryan R M. Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behaviors[M]. New York: Plenum Press, 1985.
- [6] 丁维维,毛志雄. 自我决定理论在中学生锻炼行为促进领域的应用[J]. 北京体育大学学报, 2014, 37(5): 84-91.  
DING Wei-wei, MAO Zhi-xiong. Application of Self-Determination Theory in Promoting Exercising of Middle School Students[J]. Journal of Beijing Sports University, 2014, 37(5): 84-91.
- [7] Hagger M S, Chatzisarantis N L. Self-determination Theory and the Psychology of Exercise[J]. International Review of Sport and Exercise Psychology, 2008(1): 79-103.

- [8] Ntoumanis N. A Prospective Study of Participation in Optional School Physical Education Using a Self-Determination Theory Framework[J]. *Journal of Educational Psychology*, 2005(97): 444-453.
- [9] 樊雯. 大学生锻炼行为与基本心理需要、自主动机及自我效能的关系[D]. 北京: 首都体育学院, 2018.  
FAN Wen. Exercising Behaviors of College Students and Relationships with Basic Needs, Motivation and Self-Efficacy[D]. Beijing: Capital Sports College, 2018.
- [10] Deci E L, Ryan R M. The “What” and “Why” of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior[J]. *Psychological Inquiry*, 2011(11): 227-268.
- [11] Pelletier L G, Fortier M S, Vallerand R J, et al. Associations Among Perceived Autonomy Support, Forms of Self-Regulation, and Persistence: A Prospective Study [J]. *Motivation and Emotion*, 2001(25): 279-306.
- [12] Bellotti F, Berta R, Gloria A D, et al. A Gamified Short Course for Promoting Entrepreneurship among ICT Engineering Students[C]. Beijing: IEEE 13th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), 2013.
- [13] Jung J H, Schneider C, Valacich J. Enhancing the Motivational Affordance of Information Systems: The Effects of Real-Time Performance Feedback and Goal Setting in Group Collaboration Environments[J]. *Management Science*, 2010, 56(4): 724-742.
- [14] Mitchell R, Schuster L, Drennan J. Understanding How Gamification Influences Behaviour in Social Marketing [J]. *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 2017, 25(1): 12-19.
- [15] 徐守森, 樊雯. 锻炼行为调节问卷(第三版)的大学生中文版本修订[C]. 北京: 全国心理学学术会议, 2018.  
XU Shou-sen, FAN Wen. Chinese Version of Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire[C]. Beijing: Chinese Association of Psychology Conference, 2018.
- [16] 朱姣. 重要他人的自主支持感与青少年锻炼行为的关系[D]. 北京: 首都体育学院, 2014.  
ZHU Jiao. Relationship between Support of Significant Other and Exercising Behaviors of Adolescents[D]. Beijing: Capital Sports College, 2014.
- [17] Wilson P M, Rogers W T, Rodgers W M, et al. The Psychological Need Satisfaction in Exercise Scale[J]. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 2006, 28(3): 231-251.
- [18] 陆雯. 大学生锻炼动机的形成及其对锻炼行为的影响: 基于 SDT 的预测与干预[D]. 北京: 北京体育大学, 2012.  
LU Wen. Development of Exercising Motivation of College Students and Influence on Exercising Behaviors: SDT-based Predictions and Interventions[D]. Beijing: Beijing Sports University, 2012.
- [19] 於水. 人工智能视角下的游戏叙事[J]. *工业工程设计*, 2021, 3(4): 31-35.  
YU Shui. Game Narratives from the Perspective of Artificial Intelligence[J]. *Industrial Engineering*, 2021, 3(4): 31-35.