

基于游戏化学习的高校统计学课程教学设计和探索

张倬敬, 胡久凯*, 李丹青

江汉大学商学院, 湖北武汉, 中国

*通讯作者

【摘要】随着智能设备逐渐普及, 游戏已经成为当代大学生日常娱乐和休闲的主要方式之一。顺应数智时代的发展趋势, 基于“寓教于乐”理念, 本文系统构建了“游戏设计—关卡实施—学生共创—评价迭代”的游戏化学习教学框架, 探索游戏机制与统计基础知识的有机结合。该框架通过关卡任务驱动与即时反馈机制, 将抽象的知识转化为沉浸式的游戏体验, 有效激发学生的学习兴趣, 强化学生对概念的认知与理解, 同时培养学生的创新素养, 为数智时代高校统计学课程的教学范式转型提供了有益的参考。

【关键词】经管类专业; 统计学; 教学设计; 游戏化学习

【基金项目】江汉大学教材建设项目“新国势学视域下的经济统计分析教程”(编号: JDJC202520)

1. 引言

随着科技的发展、政策环境的改善, 中国的游戏产业发展兴盛。根据第 56 次《中国互联网络发展状况统计报告》, 截至 2025 年 6 月底, 我国的网民规模为 11.23 亿人, 其中 20—29 岁网民数量为 1.43 亿人, 占网民数的 12.8%; 我国网络游戏用户规模为 5.84 亿人, 占网民总数的 52.0%。目前, 电子游戏已成为当代大学生重要的娱乐和社交方式之一[1]。智能手机的推广普及更让游戏深入学生的生活学习中, 传统的课堂教学方式面临着新的挑战[2]。但是, 游戏与教育并不冲突[3-5]。对教学活动的组织形式要顺应时代技术发展, 做出与时俱进的改进。基于“寓教于乐”的理念, 合理借鉴游戏中的目标设定、任务驱动、即时反馈和激励机制等, 将游戏元素融入教学中, 正是应对教育数字化转型的一种积极尝试。

2. 统计学课程游戏化学习的意义

游戏化是“在非游戏环境中使用游戏设计元素”的过程, 并不只是粗糙简单叠加一些娱乐的内容, 而是借助于游戏中的目标设定、规则约束、即时反馈、奖励机制等因素驱动用户的参与程度和积极性[6]。以此为基础, 游戏化学习则是将游戏设计元素与机制融入学习过程, 其目的在于加强学生的体验感和参与性, 更有效地实现学习目标[7]。

游戏能够吸引玩家持续追随的原因之一是它内在的特性与人的深层心理需求和认知规律有着很强的契合度[8]。基于游戏的特

性, 本研究尝试将游戏和教学相结合, 以期激发学生的学习兴趣、提升学习效率。教学设计与游戏设计的内在机制具有共通性。例如, 游戏中的任务体系与教学中的学习目标相对应; 游戏提供的即时反馈可对应于学习过程中对正反馈的需求; 游戏难度逐渐提升的设计与渐进式教学的概念相类似; 学生在游戏中通过完成闯关任务获得的即时成就感能构成学生情感上的学习内驱力, 从而持续激发学生的学习动机。另一方面, 在反复的操作、体验、反馈的过程中, 学生对知识概念也有更加直观的理解。游戏化学习不仅可以增加课堂的趣味, 也能利用游戏机制优化学习过程, 促使学生主动参与、积极思辨、迁移运用。所以将游戏化学习引入教学过程具备理论上的可行性与实践上的合理性。

游戏化学习要结合学科知识, 融入游戏的趣味机制, 让学生通过参与或设计游戏获得有效学习[9]。不同学科的知识结构不同, 游戏化的方法需因科而异。统计学是一门基础学科, 课程内容有数据的搜集、整理、分析、推断等。统计学概念抽象、公式量大、逻辑性强, 对学生数学基础要求也较高, 所以学生在学习时容易感到枯燥乏味。传统课堂以教师讲授为主, 学生接收知识处于被动状态, 学习兴趣调动率较低。另外, 随着人工智能、大数据等技术飞速发展, 数据分析能力是现代人才培养的基本要求, 这对统计学课程的教学效果提出了挑战。在这种背景下, 急需寻找学生认同、适应的统计学教学

方法,以提高学生的数据分析能力。将游戏化学习引入统计学课堂,恰好回应了这一现实需求。游戏情境化任务与交互式游戏活动使得抽象的统计学习概念变成了“可操作”、“可体验”的学习过程,激发学生的学习热情,帮助学生理解统计知识,进而提高统计学课程教学质量。

3.统计学课程的游戏化学习教学设计

游戏化学习在统计学课程中的设计,关键是要将抽象的统计概念变成具有一定操作性的游戏学习过程,同时保持教学严谨性与游戏趣味性之间的平衡[10]。因此,统计学课程中的游戏化设计不是简单地引入游戏活动。统计学课程游戏化学习设计要立足于课程目标和课程知识体系,在学生认知基础上对课程内容、课程学习任务、课程学习效果的反馈等进行游戏化设计。良好的游戏化学习环境的构建首先要以能力目标、学习目标为基础将课程内容进行拆分,将课程内容分解为概念模块并建立依赖关系图,其次为每个模块选择多样化的学习活动,以促进主动、自定节奏和反思性学习[11]。基于这种思想,本研究构建了“游戏设计—关卡实施—学生共创—评价迭代”的统计学课程游戏化学习路径,如图1所示。

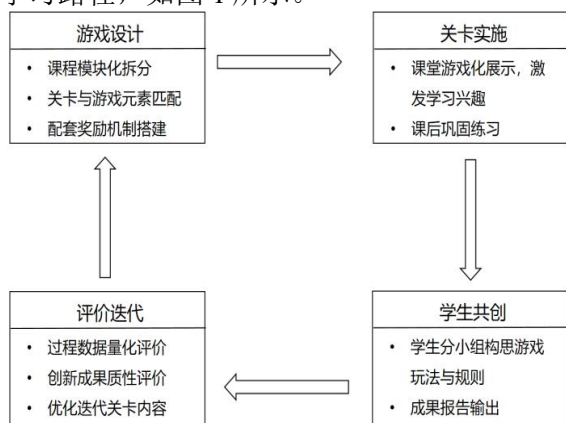


图1.统计学课程游戏化学习教学框架

在游戏设计阶段,主要任务是统计知识与游戏元素的匹配,以及相应奖励设置。在关卡实施阶段通过课堂与课后任务引导学生在玩游戏的过程中学习统计知识。学生共创阶段鼓励学生利用所学知识去设计游戏,培养学生知识创新能力。评价迭代阶段中用学生学习过程的数据和学习成果反馈持续优化教学设计。这四个环节之间相互衔接,循环反复形成一个设计的闭环。

3.1 教学知识点与游戏元素的融合

游戏设计时,首先需要以统计学课程知

识内容为主线整理统计教材的章节内容,梳理知识点之间的逻辑关联,构建递进式游戏化学习地图。不同的知识模块在游戏地图中对应着不同的区域,各区域根据相应的知识点难易程度设置游戏关卡。学生要先完成游戏基础知识学习任务,逐步进入下一级难度内容,保证游戏学习过程与学生对统计知识的认知过程一致。为平衡知识学习与游戏体验之间的关系,可以采用“知识关卡+趣味关卡”的混合设计形式。其中,知识关卡可以采用选择题、判断题等测试学生对知识概念的掌握。游戏趣味关卡则针对抽象的统计概念设计游戏,将抽象的统计理论活动化,让学生直接体验并理解统计的内容。同时,在设计的过程中,还要准备积分、排行榜、成就徽章等激励措施对学生学习的过程给予积极评价和奖励,把学生“被迫的完成任务”的学习转变成“积极主动地探寻”。

在上述设计过程中,趣味关卡是实现统计知识与游戏要素紧密结合的重要载体。两者的结合不是仅仅为了玩游戏,而是要根据不同知识点的特点把游戏机制融入教学过程。举例而言,《统计学(第9版)》这本教材有14个章节,授课内容涵盖统计学基础、描述统计和实证推断三个部分。每章节的重要知识点都要设计对应游戏,将抽象的统计定义、基础原理转变为具象、可操作的趣味游戏。

以教材第三章“数据的图表展示”中的条形图知识点为例,该内容主要帮助学生理解分类数据频数的可视化表达,条形图中图内各部分与数据内容对应关系。条形图知识点对应的趣味关卡,可以借鉴“打地鼠”游戏的即时点击反馈与快速操作响应机制,设计动物分类计数条形图游戏。游戏开始时,游戏系统呈现目标条形图,标明该条形图的几种不同类型的动物和对应动物个数。随后,各类动物在屏幕上随机快速不规则跑动,学生可以点击动物完成数据抽取。被点击的动物会自动“飞”入对应类别的条形上,并堆积起来。在规定时间内,当各类动物数量与目标条形图完全一致时,游戏成功,用时越短分数越高。若某一类别的动物数量超过目标值,则触发“拥挤”效果动画并扣减相应分数。

游戏将条形图绘制原理转化为直观有趣的操作。学生每次点击一只动物便将其添加至对应类别的条形区域,使频数累加转变为

特效动画。学生通过不断调整点击策略,体会动物数量与条形区域高度之间的对应关系,理解条形图用来表示分类数据频数的统计意义。从学习体验角度看,动物的随机跑动制造了动态视觉刺激。每次点击一只动物都有飞入柱子的动画反馈,满足即时反馈的心理需求,增强了学习过程的互动性。通关后的用时记录和排行榜则刺激学生自我挑战性动机,增强学习动力。

与描述统计相比,统计推断相关内容具有更高的抽象性。因此,推断统计知识的游戏设计也应该更多思考如何呈现这些抽象的统计思想。例如,对于第七章“参数估计”的置信区间内容,相应的趣味关卡可以基于“过马路”的穿行模式进行趣味性设计。

“过马路”游戏开始时,游戏系统随机地设定置信水平。屏幕上的河面上若干根平行浮木漂浮,每根浮木代表一次样本得到的估计区间。河岸边有一只青蛙,代表总体参数。青蛙要达到河对岸,但河面宽阔,无法直接跳跃过去,需要借助浮木为落点。在游戏过程中,浮木会左右移动。当学生点击青蛙,浮木停止移动并触发青蛙跳跃动作。游戏系统自动计算青蛙踩过几条浮木。当满足设定置信水平要求时,青蛙过河成功;若未达到要求,显示青蛙落水特效,扣除相应分数。

游戏将置信区间中的重要概念进行了一种形象化的转换。通过观察浮木所在位置、判断区间覆盖情况,帮助学生直观地理解置信水平的含义,并有助于纠正“单个置信区间包含总体参数的概率等于置信水平”等常见误解。从学习体验角度看,青蛙过河的情境设计弱化了理论枯燥感。浮木移动、一键停止以及成功或失败反馈形成了明确的反馈过程。倒计时竞速机制,形成良性竞争激励。学习体验上,游戏情境中浮木移动和青蛙跳跃的动画减弱了理论学习的枯燥性。青蛙成功过河动画和未达标时触发的落水特效,利用鲜明的视觉化奖惩调动学生的参与感。

上述两个案例说明,游戏化学习的设计重点不是叠加游戏形式。关键是利用游戏的玩法、规则呈现统计知识自身的逻辑结构。当游戏任务能吻合统计概念的逻辑结构时,学生完成游戏的过程实际上是在理解和运用统计思想。

3.2 实施流程与多元评价

为实现统计学课程与游戏化学习的深度

融合,切实保障趣味教学的育人实效,除了知识点与游戏元素的有效匹配,还要考虑统计学课程游戏化学习的课内外实施流程和多元化的评价。

教学实施过程分为关卡实施、学生共创两个环节展开。这两个环节包含课中闯关学习、课后巩固练习、学生创新报告。教师利用趣味关卡拆解抽象化的统计理论,降低学生的理解难度,激发学生参与课堂的积极性。同时结合章节内容布置课后闯关任务,鼓励学生利用课余零散时间完成一些自主闯关练习,使课上的新知识与课后的巩固练习有效衔接,进一步强化学生统计基础知识。另外,根据翻转课堂的理念让学生设计趣味关卡游戏。教师根据学生闯关过程中的学习情况进行分组。每个小组作为团队完成游戏设计的闯关报告,围绕统计知识点设计游戏玩法,撰写游戏设计报告。在此过程中,学生不再是被动地玩游戏学习知识,而是主动探究知识的规律,通过设计、思考与创新实现对统计知识的深度理解和应用。

教学评价需要科学的评价体系作为支撑。游戏的积分系统虽然可以直观地呈现学生闯关情况,但仅凭借积分很难全面衡量学生的知识掌握情况。因此,本研究建立了建立了“游戏过程数据量化评价”和“学生共创成果质性评价”的双重评价方式。过程性评价依靠游戏后台数据对学生进行学习过程跟踪评价。评价指标包括学生对知识点关卡的通过率、趣味关卡参与情况、积分变化趋势以及成就获取情况等。相关数据可以反映学生的参与程度、知识掌握情况等。这些信息可以帮助教师进行科学引导,开展有针对性的指导。成果质性评价主要是参考学生游戏设计报告评价学生对统计知识的理解程度、创新方面的迁移等。学生在游戏的方案构思、知识匹配、规则设置过程中,需要重新思考统计概念的内在联系,完成对知识的重建和变式运用。教师通过评价其设计方案的知识适配性、创新性以及教学价值,可以进一步判断学生知识掌握和能力培养情况。利用双重评价结果,教师可以回顾教学中存在的问题,及时将有益的意见、建议和策略运用于游戏的设计层面,实时调整游戏难度、任务要求、游戏指令等关卡内的学习要素。

基于上述评价结果,教师可发现教学中存在的问题,及时将有益的意见、建议和策略运用于游戏的设计,实时调整游戏难度、

任务规则、奖励机制等要素，形成持续优化、自我迭代的游戏化学习闭环。

4. 结论与展望

本文以高校统计学课程中概念抽象、入门难、课堂参与度差等现实问题为出发点，围绕基础统计知识进行轻量化趣味闯关游戏设计与教学实践探索。通过游戏化的框架设计、教学内容与游戏载体融合、多元化评价机制构建等方面的设计，调动学生统计学习的积极性，缓解初学阶段对统计公式和抽象概率的畏难心理，让学生对统计的基础概念有直观的理解，发展学生的数据观念和创新意识。

总体而言，统计学课程游戏化学习建设是一项融合教育心理学、统计学知识体系与数字化教学技术的系统性工程。当前构建的轻量化趣味游戏体系主要聚焦统计基础知识的理解与掌握，在教学目标拓展和长效运行机制等方面仍有进一步优化空间。现阶段开发的趣味游戏主要服务于统计概念理解与基础知识巩固，对于“运用统计方法分析和解决实际问题”“借助统计软件开展数据分析并合理解释分析结果”等高阶教学目标的支撑仍显不足。后续可进一步探索以模拟经营、情境决策等游戏形式构建进阶关卡，将统计知识学习与真实问题解决相结合，帮助学生从概念的理解、方法的学习发展到能综合应用所学知识。

游戏化学习在统计学教学中更深入地展开，需要做好学科交叉融合工作，形成统计学教师与数字化教学技术人员协同合力开发的工作机制。开展游戏化学习的关卡设计，应力求游戏任务与课程知识内容、人才培养目标有效对应。此外，统计学是计量经济、市场调查、经济数据分析的基础，未来可探索基于统一的游戏化学习平台开展各课程间的资源聚合，研发基础统计学、计量分析与实证建模的全环节游戏化教学。

参考文献

- [1] 陈昌凯, 朱晴菲. 电子游戏社交功能的演进与发展[J]. 大众文艺, 2022, (21): 202-204.
- [2] 范一强, 于洪杰, 张懿奕等. 智能手机对高校课堂教学的影响及控制方法研究[J]. 中国现代教育装备, 2024, (3): 4-6.
- [3] 朱莉, 郑富兴, 邓凡. 数字教育游戏对学生数学学习效果的影响——基于国内外43项实验和准实验研究的元分析[J]. 现代教育技术, 2022, 32(11): 50-58.
- [4] 任岩, 安涛. 游戏化在线课程对学生学习效果的影响——基于26项实验与准实验研究的元分析[J]. 数字教育, 2023, 9(5): 30-38.
- [5] 沈科杰, 苏晗宇, 尚俊杰. 游戏化学习方式如何影响知识保留——基于38项实验和准实验研究的元分析[J]. 现代远程教育研究, 2024, 36(6): 55-68.
- [6] 凯文·韦巴赫, 丹·亨特. 游戏化思维[M]. 浙江人民出版社, 2014.
- [7] 张露, 尚俊杰. 基于学习体验视角的游戏化学习理论研究[J]. 电化教育研究, 2018, 39(6): 11-26.
- [8] Ryan R. The motivational pull of video game feedback, rules, and social interaction: Another self-determination theory approach[J]. Computers in Human Behavior, 2017, 73: 446-450.
- [9] 郝爽, 金彬, 赵振龙等. 应用型学科实验的游戏化学习教学设计[J]. 中国现代教育装备, 2025, (19): 161-164.
- [10] 张洁, 苗永岱. 数字化游戏学习的沉浸调节支架模型构建[J]. 电化教育研究, 2025, 46(4): 165-72.
- [11] Gisbert J M, Sújar A, Barreales N G, et al. Designing interactive, gamified-learning environments: a methodological approach with a case study on statistical quality control[J]. Multimedia Tools and Applications, 2024, 83(39): 86999-87017.