

游戏化教学对“建筑节能技术”课程学习效果的促进作用研究

沈 琳 李 琪

摘 要: 游戏化教学作为一种提升学生学习效果的新型教学方式,受到国内外的广泛关注。本研究基于某应用型高校的一门工科课程的3轮教学实践,探究“游戏化教学”对于大学生学习效果的影响。结果表明:游戏化教学对大学生学习效果的多个维度具有积极的促进作用,其中保持型游戏化教学能显著增强学生的主动求知能力,但对高阶认知能力的促进作用较弱;迁移型游戏化教学有利于激发学生的内在学习兴趣,调动学生的自主性以及与他人合作的积极性,进而促进学生高阶学习目标的达成。综上所述,游戏化教学可从多维度促进大学生学习效果提升,适合在同类课程的教学实践中推广应用。

关键词: 游戏化教学;保持型游戏;迁移型游戏;学习效果;四会能力教学

1 引言

在应用型高校的本科教学中,工科学生面临专业类课程选修科目增多、单门课程学时日益缩减的情况。在实际教学过程中发现,学生因疲于上课而失去自主学习的能力,课堂上参与学习的兴趣也普遍不高。教师通过知识的密集输出及课后布置大量作业的方式来辅助学生学习,效果并不理想,大部分学生只能做到对知识的死记硬背,未能对知识进行实际应用和有效迁移。针对应用型高校本科教学这一现状,我们采用不同类型的游戏教学设计,进行了3轮教学实践,以建筑环境与能源应用工程专业“建筑节能技术”课程的学生为研究对象,对游戏化教学干预下的学生学习效果进行了深入研究。

作者简介: 沈琳,女,沈阳城市建设学院高级工程师,双师,研究生,主要研究方向为建筑节能技术,邮箱:shenlin_celine@163.com;李琪,女,沈阳城市建设学院教师教学发展中心主任,研究生,主要研究方向为教师教学发展领域,邮箱:liqi@syucu.edu.cn。

研究项目: 2023年度校级教学团队“建筑设备工程教学团队”建设项目。

2 概念界定与研究假设

2.1 学习效果

学界衡量学习效果的标准之一是看教学目标的达成情况,即认为教学目标是学生学习行为的预期结果,也是检验学生学习成效的重要标准^[1]。这说明学习效果与教学目标有着重要联系。在教学活动过程中,教师可以通过各种类型的教学设计来促进教学目标的达成,目标如果达成,则间接说明学生的学习效果较好。

张春兴^[2]早在1995年就将教育研究中五育的间接目的转化为教学活动,以培养学生知、行、情、意四种心理特质作为可达成的直接学习目的。他认为,只有以学生心理为基础的直接目的先行达成,高层的、理想的间接目的才有达成的可能性。2002年张春兴与北京师范大学心理学系的孟庆茂教授合作推出的四会能力教学计划指出^[3],教师在教学时应以知、行、情、意四种心理特质为基础培养学生四类能力,分别如下:①主动求知能力,能教会学生除被动受教外也能主动追求知识;②身体力行能力,能教会学生手脑并用,知行合一;③好学好群能力,能培养学生的好学精神,并乐于参加群体活动,分享团体协同奋斗的成果;④自我发展能力,能教会学生通过了解自我与认识环境,建立个人志愿与理想。在理论上,四会能力教学融合中国传统文化传统与西方心理学思想精髓,形成本土化教学改革取向,更适合国内大学的教学改革需求。前者所根据的是孔子的“知之者不如乐之者,乐之者不如好之者”的观点,并兼采荀子“不闻不若闻之,闻之不若见之,见之不若知之,知之不若行之,学至于行而止矣”的观念。后者则基于现代西方心理学中认知主义重知、行为主义重行、人本主义重情与意的主张。综合古今中外心理学思想可知,知、行、情、意是人性的重要特质,在教育过程中全面体现人性特质,是古今中外教育的共同理想。四会能力教学体现了以学生为中心的教育理念,有助于突破以往以教师为中心、偏重教学结果的藩篱。

根据布卢姆教育目标分类学理论^[4],教师要设计预期达成的教学目标,学生的学习效果体现在是否达成了预期的教学目标。“四会能力”教学的“知”和“行”两类目标,需要学生通过记忆、理解、应用、分析、评价和创新这些认知方式来实现的;而“情”和“意”这两类目标是通过学生在学习过程中的合作与自我价值探索来实现。教师需要设计与教学目标相匹配的教学活动,并采用相应的评估方式,判断教学目标是否达成,若达成目标,说明学生学习效果较好,若未能达成目标,则表明还需要继续调整教学设计。综上,要保证学生的学习效果,可根据四会能力教学的知、行、情、意等目标来设计相应的教学活动。

2.2 游戏化教学

游戏化^[5](gamification)是指将游戏元素、游戏设计和游戏理念应用到一些非游戏情境中^[6]。将游戏融入课程教学活动中,目的是促使学生获得愉快的学习体验,进而提高课程

投入程度与参与深度^[7]。在 21 世纪初期,有关如何将游戏与教学有机结合的研究议题,便已引起中国教育界的关注。近年来,随着信息技术的发展以及学习理论的更新,游戏化作为一种提升学生学习效果的新型教学实践方式,受到了学界的普遍关注^[8]。

根据测量学习效果的两种经典方法^[9]和上述四会能力教学对应的目标类型,针对应用型高校本科课程“建筑节能技术”,开展了两种游戏化教学设计。一种是保持型游戏,即通过游戏让学习者回忆和应用所学知识,对应“知”和“行”等认知目标;另一种是迁移型游戏,这类游戏分为两类,即近迁移游戏和远迁移游戏,分别对应“情”和“意”等高阶情感目标。通过课后分散布置游戏角色,在实际课堂教学过程中增加游戏教学环节的形式,探索能够促进学习效果提升的、适宜推广的教学方法。

3 研究设计与实践

3.1 研究对象

本研究选取“建筑节能技术”课程 3 轮教学班的本科生为研究对象。3 轮课程的授课时间与学生年级存在差异(见表 1),但授课教师、授课内容基本保持一致。为保证检验样本的基本一致性,在三个教学班第一次上课前,分别对学生进行课程内容熟悉程度的调查。调研问卷设置两道与课程相关的选择题,让学生根据自己的真实情况进行选择。经统计分析结果显示,三个教学班学生在本课程先备知识方面的差异不显著(见表 2)。

表 1 研究对象

教学班	学期	专业	年级	人数/人
1(2020 级)	2020—2021-2	建筑环境与能源应用工程	本科二年级	46
2(2019 级)	2021—2022-2	建筑环境与能源应用工程	本科三年级	27
3(2018 级)	2023—2024-1	建筑环境与能源应用工程	本科四年级	34

表 2 三个教学班学生对课程的了解情况以及单因素方差分析结果

分析项	教学班	有效样本量/个	平均值	标准差	$F^{①}$	$P^{②}$
你对建筑节能技术熟悉的程度	1(2020 级)	46	1.41	0.498	0.130	0.878
	2(2019 级)	27	1.44	0.506		
	3(2018 级)	34	1.47	0.507		
	总计	107	1.44	0.499		

注: $p < 0.05$ 表示结果具有统计学上的显著性。

① F 是 QAP 回归中的统计量。

② P 值是 QAP 回归中的统计量。

3.2 研究设计

研究设计主要围绕学习目标、学生参与形式、游戏选择、反馈等方面来进行(见图1)。由图1可见,课程主要采用了6个能与课程内容紧密结合,并能有效促进学生学习目标达成的游戏,包括“最强大脑”“大法官”“生死时速”“你说我猜”“优化大师”“绿富翁”等。而且,每个游戏的设计都包含四个过程,即选择与学习目标匹配的游戏形式、游戏过程中学生的参与形式(个人/小组)、课堂游戏进行、游戏教学后反思。通过几轮实践优化,游戏教学法的运行已经较最初有了很大进步,不仅建立了游戏资源库,还解决了运行过程中暴露出的诸多问题。

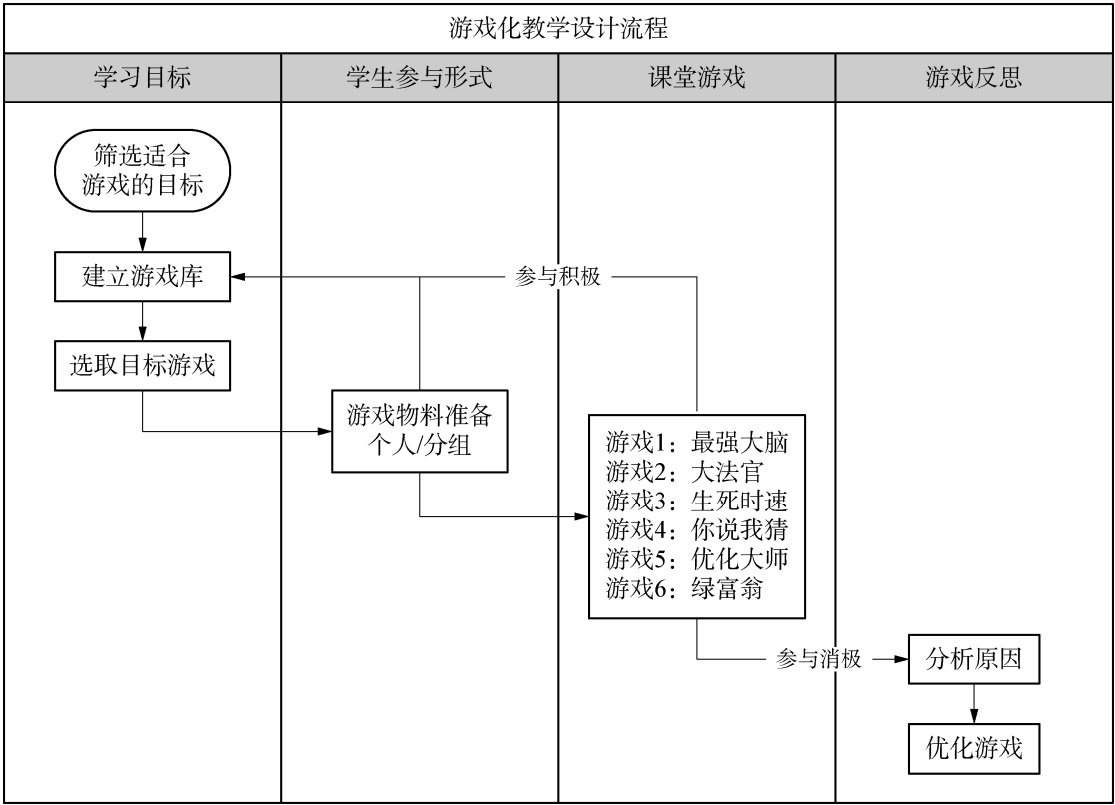


图1 游戏化教学设计流程

3.3 教学设计

以“绿色建筑技术体系中的节能措施”这一知识点为例,分阶段说明游戏化教学设计的具体安排。

在第一阶段,由教师设计好学习任务和学习目标,绿色建筑技术体系学习任务和学习目标分别如表3和表4所示。

表3 绿色建筑技术体系学习任务

学习任务	内容
任务1	绿色建筑技术体系的构成要素
任务2	节能措施中的具体内容
任务3	节水、节地、节材和两个保护的内涵

表4 绿色建筑技术体系学习目标

学习目标	内容
目标1	可以准确写出建筑技术体系构成的要素
目标2	能够举例说明节能措施中优化的四种系统

根据以上学习任务和学习目标设计递进式教学环节,主要有准确书写和口头汇报两个环节。这两个环节的递进关系是由易到难,让学生先完成简单目标再完成高阶目标。针对这两个环节分别设计相应的游戏物料和提供相关支持信息,比如,针对准确书写环节,选择采用保持型游戏中的“最强大脑”小组挑战游戏、“大法官”个人游戏、“生死时速”小组挑战游戏;针对口头汇报环节,选择采用迁移类型游戏中的“你说我猜”“优化大师”“绿富翁”等方式进行游戏物料的准备和设计(见表5)。其中远迁移游戏的实施复杂性相对较大,但该游戏是让学生小组自主进行物料准备,能够极大地调动学生的兴趣和自主性。结果显示,学生在该游戏中展现出的创造性与参与度相对更高。

表5 游戏化教学设计示例

游戏类别	游戏名称	游戏内容设计	适用情境
保持型游戏	最强大脑	游戏类别:小组挑战游戏 游戏人数:5~6人/组 游戏规则及步骤: (1) 每人单独在便利贴上书写题目的答案 (2) 组内顺时针依次交换答案,找到与你不同的答案并进行标记 (3) 小组长进行统计汇报全部小组成员的答案数量和内容 游戏胜负:正确答案数量最多的小组为“最强大脑”,每个组员加10分	适用于课前检测上一节课需要记忆的知识
	大法官	游戏类别:个人游戏 游戏人数:全体学生 游戏规则及步骤: (1) 每个人都是大法官,将你认为正确的答案写到笔记本上 (2) 教师运用“学习通”摇一摇功能随机选出一名学生并公布自己答案 (3) 由选中的学生讲解自己的答案,请其他同学投票对与错 游戏胜负:与答案一致的同学得2分	适用于检验全体学生对重要知识点的记忆、应用或分析

(续表)

游戏类别	游戏名称	游戏内容设计	适用情境
保持型游戏	生死时速	游戏类别:小组挑战游戏 游戏人数:5~6人/组 游戏规则及步骤: (1) 教师采用倒计时60秒倒着播放PPT,学生需要快速回顾知识点 (2) 每组成员用30秒来书写重点,小组长收集每个人的便利贴在30秒内在对应黑板分组板块粘贴全部答案 游戏胜负:最快完成小组额外加5分;完成正确知识点和数量最多的小组加5分	适用于随堂反馈记忆、理解、应用知识
近迁移游戏	你说我猜	游戏类别:小组汇报 游戏人数:2人/组 游戏规则及步骤: (1) 课后:给定建筑类型,2人一组充分讨论,对建筑可实行的节能措施进行确定并绘制表达 (2) 课上:对绘制成果进行展示,不告知选用的节能优化方法,另外一组进行猜测 游戏胜负:表达准确方与猜对方均加10分,最终累计总分高者获胜	适用于课后布置游戏任务以检验学生应用知识的能力
	优化大师	游戏类型:生生互评 游戏人数:5~6人/组 游戏规则及步骤: (1) 教师课上讲授某一具体的绿色建筑 (2) 小组成员课后查阅资料,对现有绿色建筑使用打分工具进行评分 (3) 讨论区探讨和提供可优化方案 游戏胜负:最终评选出最佳优化大师并予以表彰	适用于课后布置游戏任务以检验学生应用知识的能力
远迁移游戏	绿富翁	游戏类型:小组攒金币 游戏人数:3~4人/组 游戏规则及步骤: (1) 选定角色:给定建筑,学生以小组为单位,每个成员负责一个角色——设计方、施工方、运行维护方 (2) 金币叠加:运用1条节能措施进行设计得5个金币,类似的施工1条、运行维护1条均为5个金币 (3) 小组长计算所有角色获得金币 (4) 创新节能措施1条奖励10金币 游戏胜负:学生代表对建筑全生命周期的节能与创新情况进行评审总结,最终以累计金币数量最多者胜出	适用于课后布置游戏任务以检验学生的创新能力

第二阶段进行学生参与形式设计。即根据学习目标对学生参与形式进行匹配和设计。常见的课堂参与形式包括一对一问答式、多人协作小组式汇报、角色扮演等。

第三阶段进行游戏选择。所选游戏需要与学习者的环境和背景相适应,且受众面广。可遵循两个选择原则:第一,保持型游戏对应低阶目标的达成,应避免选择那些难度过高、占

用课堂时间过多的游戏;第二,迁移型游戏对应高阶目标的达成,可以独立安排课堂专用时间,并提示学生做好充分的课前准备工作。

第四阶段是课堂实施效果的评估,针对每一次游戏环节的实践做好课后复盘评估,对达成的学习效果及学生对于游戏参与的反馈进行全面的评估分析。

4 结果与讨论

选取“建筑节能技术”课程的第一章、第二章、第五章的学生学习情况进行检验分析,学习效果检测由两部分构成。其中,第一部分是课上答题情况,对应保持型游戏教学效果的检测,总分为40分;第二部分是课后自学并组织第二节课汇报,对应迁移型游戏教学效果的检测,总分为60分。学习过程通过课堂参与讨论和积分来进行评定,积分满分10分,有3分、6分和10分三个评定等级。

4.1 保持型游戏测试结果

保持型游戏是针对低阶学习目标“知”和“行”设计的游戏,该类型游戏主要用来强化学生对核心知识的理解和记忆。根据教学设计方案,对3个教学班随机实施“最强大脑”“大法官”“生死时速”等保持型游戏,每个游戏都进行了正确率测试,图2则展示了3个教学班在不同游戏上的测试正确率。

通过对游戏测试正确率的对比分析发现,在最强大脑游戏和大法官游戏中,测试正确率的排序是一致的,最高为第2教学班,最低为第1教学班。在生死时速游戏中,不同章节的测试正确率排序略有差异,第一章的排序为 $2>3>1$,第二章的排序为 $2>1>3$,第五章的排序为 $2>3>1$,说明不同类型的保持型游戏对学生学习效果的促进存在一定差异。

4.2 迁移型游戏测试结果

迁移型游戏是针对“情”和“意”这类高阶学习目标设计的游戏,该类型游戏主要用来帮助学生达成自我价值探索、与他人合作、在创造中产生使命感等高阶目标。其作用机理如下^[10]:游戏化学习中的各种元素(排行榜、角色扮演和任务挑战等)会给学生带来较强的吸引力,同时游戏物料的准备有利于促进学生在课前、课后的延展性学习。“你说我猜”和“优化大师”游戏属于近迁移测试,“绿富翁”游戏属于远迁移测试。

通过对3轮教学班的教学反馈和学生满意度调研发现,学生对传统课堂的期待度较低,而对游戏化学习的学习满意度较高,说明迁移型游戏有利于激发学生的学习兴趣,让学生对课堂产生了积极的情感情绪体验,并在游戏化学习的驱动下进行了更多的自我探索。与此同时,通过课后练习题“运用清华节能楼设计的相关元素和原理对我校知行楼进行分析改造并提出合理的节能方案”来检验远迁移型游戏的实施效果,测试结果如表6所示,方案选取的可行性由教学3班的82.9%提高到教学1班的93.6%,班级人均提出的节能方案数量也

由 1.7 增加到 3.3,说明学生在迁移知识并灵活运用的能力上有显著提升。

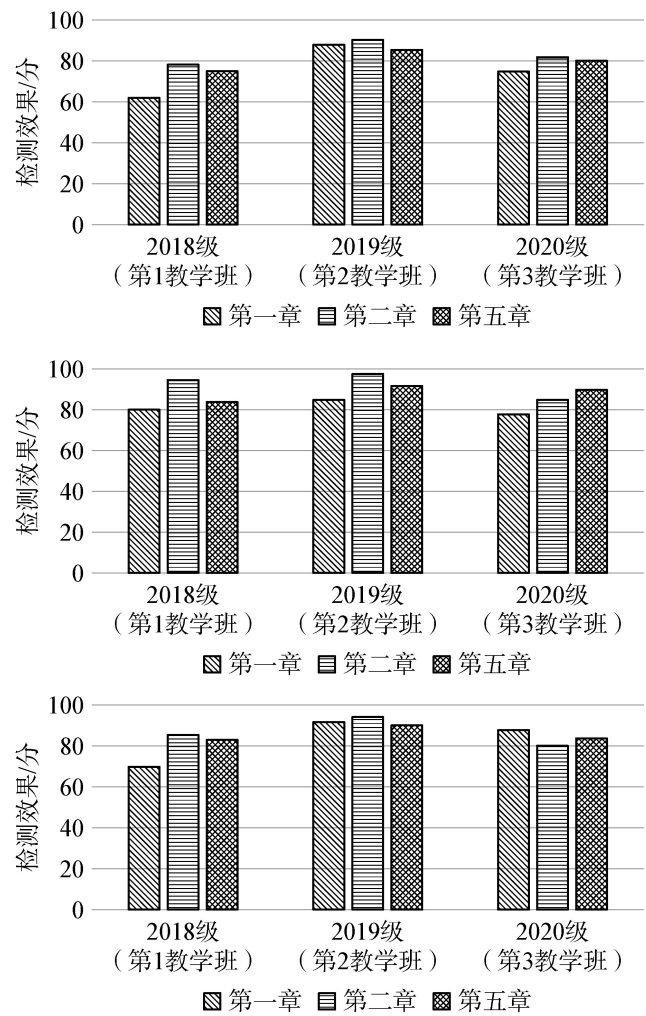


图 2 游戏化教学实施测试对比
(a)保持型游戏“最强大脑”测试正确率对比图;(b)保持型游戏“大法官”测试正确率对比图;(c)保持型游戏“生死时速”测试正确率对比图

表 6 课后作业测试				
教学班	年级	样本数/个	运用清华节能楼设计的相关元素和原理对我校知行楼进行分析改造并提出合理的节能方案的提议数量和可行性	
			人均提出的节能方案数量/个	方案选取可行性/%
3	2018 级	46	1.7	82.9
2	2019 级	27	2.5	86.3
1	2020 级	34	3.3	93.6

教学实践表明,学生在有游戏化教学设计的课堂上参与意愿更高。在教学过程中,观察到一些不爱沟通的学生也会在小组活动和角色扮演中积极互动。在课后支持性信息建设方

面,学生的投入度也较高。一方面,接近 76% 的学生自己整理案例,为节能库案例的搭建做出了贡献;另一方面,课后布置的游戏任务分配配合度接近 98%。可见,学生不仅能认识到自己在学习过程中的主体性,尝试自主去探索,也能够积极配合完成团队学习任务。说明迁移型游戏有利于调动学生的自主性以及与他人合作的积极性。

5 结论与展望

高质量的学习效果取决于教师的有效教学设计。本研究对“建筑节能技术”课程游戏化教学效果的检验发现,对大学生实施不同类型的游戏化教学,对其学习效果有不同程度的促进作用。具体而言,游戏化教学在大学生们的核心知识掌握、学习兴趣提升、与他人合作等维度上均发挥了积极的促进作用。但在学习意义感这一维度上,未见游戏化教学的明显促进作用,还有待在未来的教学实践中探索和总结。此外,在游戏化教学效果的实证数据收集方面还需要进一步拓宽途径和细化收集的颗粒度,比如进行规范的准实验设计、增加对照班、采用详细的学生学习行为观察量表、运用规范修订的问卷或量表等方式。

参考文献

- [1] 上海交通大学教学发展中心. 教师教学核心素养指导手册[M]. 上海:上海交通大学出版社,2022.
- [2] 张春兴. 在应用科学基础上建立教育心理学的独立体系[J]. 教育研究与实验,1995(2):37-46.
- [3] 张春兴. 论心理学发展的困境与出路[J]. 心理科学,2002(5):591-596+583-640.
- [4] 安德森. 布卢姆教育目标分类学——40 年的回顾[M]. 上海:华东师范大学出版社,1998.
- [5] 陈博殷,钱扬义,李言萍. 游戏化学习的应用与研究述评:基于国内外课堂中的“化学游戏化学习”[J]. 远程教育杂志,2017,35(5):93-104.
- [6] 郭萍,黄景瑶. 游戏化对大学生学习效果的影响研究[J]. 教育评论,2023(12):138-143.
- [7] CHEN C H, LAW V, CHEN W Y. The effects of peer competition-based science learning game on secondary students' performance, achievement goals, and perceived ability [J]. Interactive Learning Environments, 2018, 26(4):235-244.
- [8] 任宇辉,潘立明. 对游戏化教学模式的再认知[J]. 科学咨询,2023,787(13):66-68.
- [9] 理查德 E. 梅耶. 应用学习科学[M]. 北京:中国轻工业出版社,2023.
- [10] 赵佳斌. 游戏化学习中自我调节支持的设计框架与作用机制研究[D]. 上海:华东师范大学,2023. DOI:10.27149/d.cnki.ghdsu.2023.001782.

A Study on the influence of Gamification-based learning on the effect of learning of Building Energy Saving Technology courses

Shen Lin Li Qi

Abstract: As a new teaching method to improve the effect of students' learning, gamification has attracted wide attention at home and abroad. This study explores how to use gamification to design teaching content to solve the achievement of teaching objectives. In one-hour teaching, how can teachers help students to achieve learning goals to promote the subsequent deep learning effect? How to help teachers and students to adjust their teaching strategies in time through feedback? Using the strategy of "gamification teaching", game design and practice in engineering courses to explore the influence of "gamification teaching" on improving the learning effect. The results show that gamification teaching has a significant positive impact on the learning effect of multiple dimensions of college students, among which the effect of improving students' ability to learn actively and learn to learn is certain, which is the most significant for students' interest in learning. Through the analysis of gamified teaching activities, maintaining games can significantly enhance students' active knowledge ability, but have weak effect on higher-order cognition; near migration games have obvious effects on students' hands and brain and experience the fun of learning; far migration games can encourage students to participate in group activities and share the achievements of group efforts. Transfer gamification teaching has a certain influence on advanced cognition. To sum up, gamification teaching can effectively promote students' enthusiasm for learning, cultivate students' innovative spirit, adapt to the characteristics of college students, and be suitable for promotion.

Key words: Gamification Teaching; Maintaining game; Transfer game; Learning effect; Four ability teaching