

基于情境认知理论的双循环游戏化教学模式设计

Design of a Dual-Cycle Gamified Teaching Model Based on Situated Cognition Theory

姚馨雅^{1*}, 屠炳豪², 潘天芸³, 许玮⁴

¹²³⁴ 浙江工业大学教育学院

* 15355035477@163.com

【摘要】 针对游戏化教学中游戏性与教育性割裂的情境孤岛问题, 基于情境认知与学习迁移理论, 本研究构建沉浸体验与反思抽象耦合的双循环游戏化教学模式。该模式以情境与抽象的桥梁框架为核心工具, 通过螺旋上升流程推动隐性经验显性化, 并设计隐形评估、迁移评估、双重反思日志的三维评估体系。研究旨在破解知识迁移困境, 为多变量决策类课程提供可操作教学框架, 推动游戏化教学从趣味体验向深度育人跃迁。

【关键词】 双循环模式; 游戏化教学; 情境认知; 学习迁移; 反思抽象

Abstract: To address the situational isolation caused by the separation of gameness and educational value in gamified teaching, this study develops a dual-cycle model integrating immersive experience and reflective abstraction, based on situated cognition and learning transfer. With the situation-abstraction bridging framework as the core tool, the model externalizes tacit experience via a spiral process, supported by a three-dimensional evaluation system (implicit assessment, transfer assessment, dual reflection logs). It aims to solve the knowledge transfer dilemma, provide an operable framework for strategic courses, and advance gamified teaching toward in-depth education.

Keywords: Dual-cycle Model, Gamified Teaching, situated cognition theory, learning transfer, reflective abstraction

1. 前言

近年来, 人工智能与教育教学的深度融合成为国家教育发展战略重点, 教育部政策明确要求探索智能技术支持下的教学新模式。在此背景下, 游戏化教学作为技术赋能教育的典型范式, 因其在激发学习动机、提升课堂参与度上的显著潜力, 受到广泛关注(徐晶晶和胡卫平, 2021)。然而, 实践中其游戏性与教育性割裂的问题日益凸显(张屹等人, 2021), 学生虽投入游戏任务却难以将习得的知识与思维能力迁移至现实中的学科情境, 因此形成了情境孤岛效应。其核心原因在于现有设计未能有效激活学习迁移理论中的高通路迁移机制(Hwang & Chen, 2017), 即学习者未在抽象层面建立学习与应用情境的深层关联。

综上所述, 本研究正是源于对这一核心矛盾的深入思考, 并积极响应国家的政策导向, 旨在突破传统设计中对表层游戏化元素的过度关注与依赖, 聚焦于如何系统性地促进游戏化学习体验向现实认知能力的转化, 助力教育游戏在实践过程中游戏性与教育性的内在统一。为此, 本研究整合情境认知理论提出一种创新的双循环教学模式, 助力破解知识技能固着于特定游戏情境的难题, 为策略型学科提供一套可操作的教学框架。其核心在于重构游戏化学习中沉浸体验与反思迁移之间的辩证关系, 保障学生在游戏化情境中的深度投入与参与并通过精心设计的教学干预, 引导其进行有意义的反思、抽象与连接, 从而架起游戏世界与现实认知之间的桥梁。本研究致力于推动游戏化学习从侧重外在激励与行为控制的工具性游戏范式,

向强调内在认知发展与能力迁移的认知性游戏范式的跃迁，为智能时代的教育创新提供理论支撑与实践路径。

2. 文献综述

2.1. 情境认知理论与游戏化学习的实践场域

情境认知理论强调知识是镶嵌于活动情境中的社会建构(Hwang, 2013)。游戏作为合法性边缘参与的理想场域，通过角色扮演、即时反馈等机制，使学习者在虚拟实践中自然习得策略与规则(Gee, 2003)。研究表明，游戏情境能有效促进低通路迁移，如PC组装模拟游戏中，学生通过反复操作可熟练掌握硬件组装流程。然而，也有实验表明，若缺乏外部概念支架，学习者难以建立游戏内容与学科知识的关联（胡盛泽等人，2023）。例如，在PC组装模拟游戏中，图文支架组比无支架组显著提升了学生对计算机硬件原理的迁移能力，且学习者的心流体验与学习效果呈正相关（孙竹墨等人，2025），这也印证了维果茨基的最近发展区理论，即适当的外部支持能促进认知跨越。进一步研究发现，支架设计需遵循情境化与去情境化的双向原则。情境化支架通过类比现实场景强化具身认知（王雪等人，2025），如游戏内嵌的即时提示等。而去情境化支架能够引导学习者将游戏策略抽象为管理模型，促进高通路迁移。

现有研究在情境化支架和去情境化支架的设计上积累了丰富经验，但多聚焦于单一环节的优化。一个关键局限在于，缺乏从深度沉浸体验到有效认知抽象的闭环整合设计，导致认知流动在体验与反思之间断裂。本研究提出的双循环模式，其内循环设计将深度整合情境认知理论，并特别强调情境化与去情境化支架的螺旋式嵌入，旨在构建体验与认知的连续体，弥补单一环节研究的不足。

2.2. 游戏化学习系统的整合框架需求

梳理近年来游戏化教学的相关文献可知，该领域已成为教育技术研究的持续热点，其应用场景覆盖不同学段及多学科领域，研究关注度与实践渗透度均处于较高水平。综合现有文献成果，学界在游戏化学习的细分领域已形成不少实践积累，例如在沉浸体验设计中融入VR、AR技术增强感官代入感（刘革平和王星，2020），但这些研究多聚焦单一环节的局部改进，尚未形成能够串联体验、认知与反馈全流程的系统性整合框架。现有研究常局限于沉浸体验的感官设计，过度追求流体验的营造却忽视了认知抽象的衔接，这种割裂式设计导致认知流动呈现单向断裂，学习者的体验仅停留在游戏情境中，抽象知识难以反哺现实中的学习与实践。有学者还指出，部分教育游戏因教育内容与游戏场景缺乏有机融合，本质上仍是中断式设计，无法实现玩中学、学中玩的一体化体验（张屹等人，2022）。

从研究设计特征来看，静态干预类方案的占比较高，这类预设化策略多采用固定分支剧情或统一化任务设计，往往难以适配学习者在游戏进程中动态变化的行为数据与认知状态。有效的游戏化学习系统需要依托反馈循环实现动态调整并通过及时、具体的互动反馈支撑学习者的策略优化与知识建构，这一核心需求在当前多数单一环节优化研究中尚未得到充分回应。

2.3. 学习迁移的困境与突破路径

迁移理论是解析游戏化学习痛点的关键，其区分了低通路迁移与高通路迁移，即自动触发与原理抽象（李海峰和王炜，2024）。由于游戏情境的封闭性特征，学习者难以将游戏内获得的技能抽象为可迁移的通用原则，因此，游戏化学习虽能有效促进低通路迁移，但在高通路迁移方面存在显著挑战。例如，有学者在Alpha井字棋教学实验中发现，单纯游戏体验仅能提升操作熟练度，而强制暂停游戏并引导学生分析后，计算思维迁移效果显著提升（张屹等人，2022），这一发现也表明了情境依赖对迁移的制约作用。

目前,针对学习迁移问题,现有研究提出了三类有效干预策略,即认知去耦设计、多情境变式训练和元认知提示系统。认知去耦设计可以通过游戏暂停与概念映射的方式强制打破沉浸状态,促进反思抽象。多情境变式训练则在不同游戏场景中嵌入相同原理,强化模式识别能力(杨文正和陈选超,2024)。元认知提示系统通过实时提示游戏策略与学科知识的关联,如资源分配与经济学原理的类比(刘智等人,2019)。

尽管干预策略日趋丰富,但现有研究仍存在一些局限。首先,迁移评估方法单一,多依赖纸笔测试,缺乏结合行为数据、认知表现的多模态评估体系。其次,针对不同年龄段、认知水平学习者的最优干预阈值尚未明确,认知负荷的动态平衡问题亟待探索(白钧溢和于伟,2024)。反思引导工具缺乏针对性与标准化设计,通用型问题难以有效连接特定的游戏情境机制与学科核心概念,导致支架适配性与效果不稳定。

2.4. 研究缺口与本研究定位

当前教育游戏化实践普遍陷入单一环节优化、静态干预主导及认知与体验割裂的深层误区。现有研究多过度侧重沉浸体验的感官营造或孤立的反思工具优化,未能构建串联体验积累、认知抽象、反馈迭代的全链条整合框架,导致认知流动呈现体验固着于游戏场景、抽象知识难以反哺实践的单向断裂。情境认知理论的应用多停留在单一支架设计层面,未实现情境化与去情境化支架的螺旋式融合,难以搭建从沉浸体验到认知抽象的连续体。同时,迁移评估依赖传统纸笔测试、反思引导工具缺乏标准化与针对性,且静态预设策略无法适配学习者动态变化的行为数据与认知状态,最终加剧了情境孤岛问题,制约了游戏化教学从趣味体验向深度育人的跃迁。

因此,本研究主张将游戏化教学的设计重心从表层游戏元素转向从体验到认知,再到迁移的深度整合,从静态干预逻辑转向动态适配认知节奏的闭环设计,从单一技能训练转向隐性经验显性化、显性知识迁移化的核心能力培育,强调沉浸体验与反思抽象的辩证耦合,兼顾游戏性与教育性的内在统一。为实现这一转变,本研究引入情境认知理论与学习迁移理论,构建双循环游戏化教学模式,配套设计包含行为复盘、规则解构、现实映射、价值观反思四层维度的情境与抽象桥接框架,并搭建涵盖隐性行为数据监测、异情境迁移任务测试、双重反思日志分析的三维整合评估体系,从而破解知识迁移困境,促进学习者模型抽象、跨情境迁移与系统思考能力的协同发展,为多变量决策类课程提供兼具理论支撑与实践操作性的教学框架,推动游戏化教学从工具性趣味应用走向认知性深度育人的范式转型。

3. 双循环游戏化教学模式设计

3.1. 多变量决策类课程场景适配

本研究构建的双循环游戏化教学模式并非适用于所有课程类型,其核心适配场景为策略性强、需要多变量决策的课程。这类课程的核心教学目标是培养学生的系统思考能力、决策分析与问题解决能力,与游戏化教学的情境优势、双循环模式的认知培养目标高度契合。比如,可应用于历史推演类课程,如通过模拟朝代更迭场景,培养学生对政治、经济、军事等多变量关系的分析与综合能力等。此类课程的知识体系具有较强的抽象性与逻辑性,传统教学模式难以让学生快速理解并掌握,而双循环模式通过游戏情境的具象化体验与反思抽象的理性加工,可有效降低知识理解难度,提升能力培养效果。

3.2. 情境与抽象桥接框架

为实现游戏情境与学科知识的有效衔接,推动隐性经验向显性知识转化,本研究设计情境与抽象桥接框架作为核心工具。如图1所示,该框架通过四个层层递进的问题维度,引导学生从游戏体验中提取关键信息、解构核心逻辑、映射现实知识并审视伦理价值。

对游戏行为的复盘是该桥接框架的首要环节，其核心在于将沉浸式体验中的潜意识操作转化为可反思的显性知识。学生在高度投入的游戏状态中，其决策往往是快速且直觉性的。该环节的核心问题是“在该游戏关卡中，你做出的最为关键的三个决策是什么？这又导致了什么后果？”，它强制学生暂停沉浸状态，回溯并识别那些塑造游戏进程的关键决策节点及其因果链。这一过程本质上是将工作记忆中的情境化经验进行提取、筛选和组织，并使其转化为更稳定的、可被语言描述的语义化记忆。没有这种显性化的复盘，游戏体验将如同过眼云烟，难以成为后续深度分析的素材。它不仅是梳理事件脉络的基础，更是克服情境孤岛的第一步，为理解游戏机制的内在逻辑及其与现实世界的潜在联系提供了具体的、可操作的认知锚点。

本框架的核心认知跃迁是通过对游戏规则的解构实现的，其关键在于揭示虚拟机制背后所模拟的现实世界原理与设计意图。游戏规则并非孤立存在，而是设计者对现实复杂系统进行选择性抽象和模型化的结果。其中的引导性问题“游戏设计者为什么要设置这些规则？而这又对应了现实世界中的哪个学科原理？”，推动学生超越对规则表面功能的理解，进行逆向工程式的深度思考。学生需要分析规则设定的目的、识别其运作机制，并最终建立规则元素与目标学科核心概念之间的映射关系。这种解构过程深刻体现了情境认知理论的精髓，即知识是情境化的，但学习的目标是理解情境背后的抽象原则。通过解构，学生开始领悟游戏世界的场域价值，其虚拟实践本质上是在一个受控环境中探索和验证现实世界的抽象模型，从而在认知层面架设起连接游戏情境与学科知识的稳固桥梁。

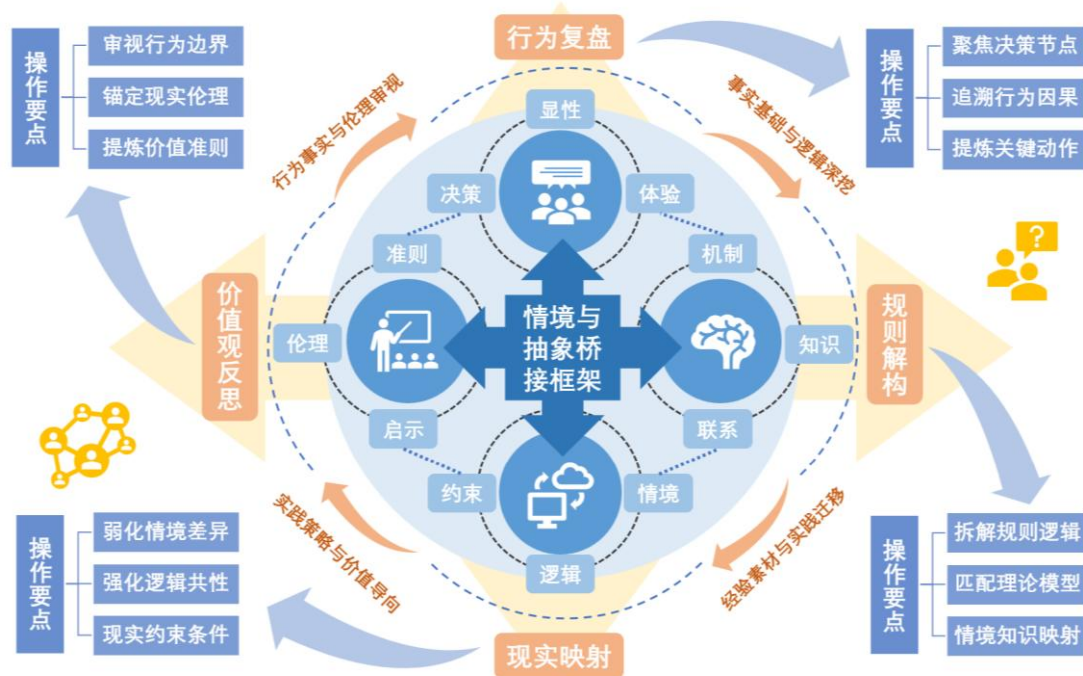


图 1 情境与抽象桥接框架核心维度图

对现实世界的映射是核心目标所在,旨在促成高通路迁移,即引导学生将游戏中提炼的策略逻辑剥离具体情境,应用于解决真实的问题。该维度的核心问题是“如果在现实生活中遇到类似的情境,但没有了游戏中的重来按钮,你的策略需要做哪些调整?”。它要求学生进行双重认知加工,识别并抽象化在游戏中有效的核心策略要素,再深刻评估并适应现实应用情境的关键差异点,包括约束条件的强化、信息的不完备性以及潜在的伦理社会后果。这一过程要求学生进行策略的适应性重构,而非简单复制。它强制学生进行思考,使得在剥离了游戏提供的认知脚手架后,核心思维模型依然有效。这正呼应了学习迁移理论中高通路迁移的核心机制,通过有意识的抽象和在不同情境中对原理的主动应用,建立深层认知图式。

由于游戏环境中的规则常常允许甚至鼓励在现实中不可接受的行为，因此，为了能够引导学生批判性审视游戏行为背后的伦理意涵及其对现实行为的启示，本框架设计了不可或缺的伦理维度，即对价值观的反思。该维度的问题是“为了赢取胜利，你是否采取了某些在现实中可能被视为不道德或不可行的手段？这带给你什么启示？”。这推动学生进行价值澄清与批判性反思，区分游戏世界的许可性规则与现实世界的规范性伦理，审视自身在游戏压力下做出的选择及其反映的潜在价值观，分析游戏机制本身可能隐含的价值观导向。这种反思不仅关乎个人道德判断，更涉及理解游戏环境对行为和价值观念的塑造作用。通过将游戏中的胜利策略置于现实伦理框架下拷问，学生得以建立负责任的问题解决意识，理解任何有效策略的适用性都必须考量其社会影响和道德边界。这确保了游戏化学习在提升认知与技能的同时，能够促进数字公民素养的形成和正确价值观的内化，实现立德树人的根本教育目标并助力避免技术应用可能带来的价值迷失。

3.3. 双循环螺旋上升式教学流程

双循环游戏化教学模式的核心流程遵循内循环体验层、阻断环节触发器、外循环认知层、再入循环的螺旋上升逻辑,通过体验与认知的反复联动,实现知识与能力的逐步提升,如图2构建的机制图所示。

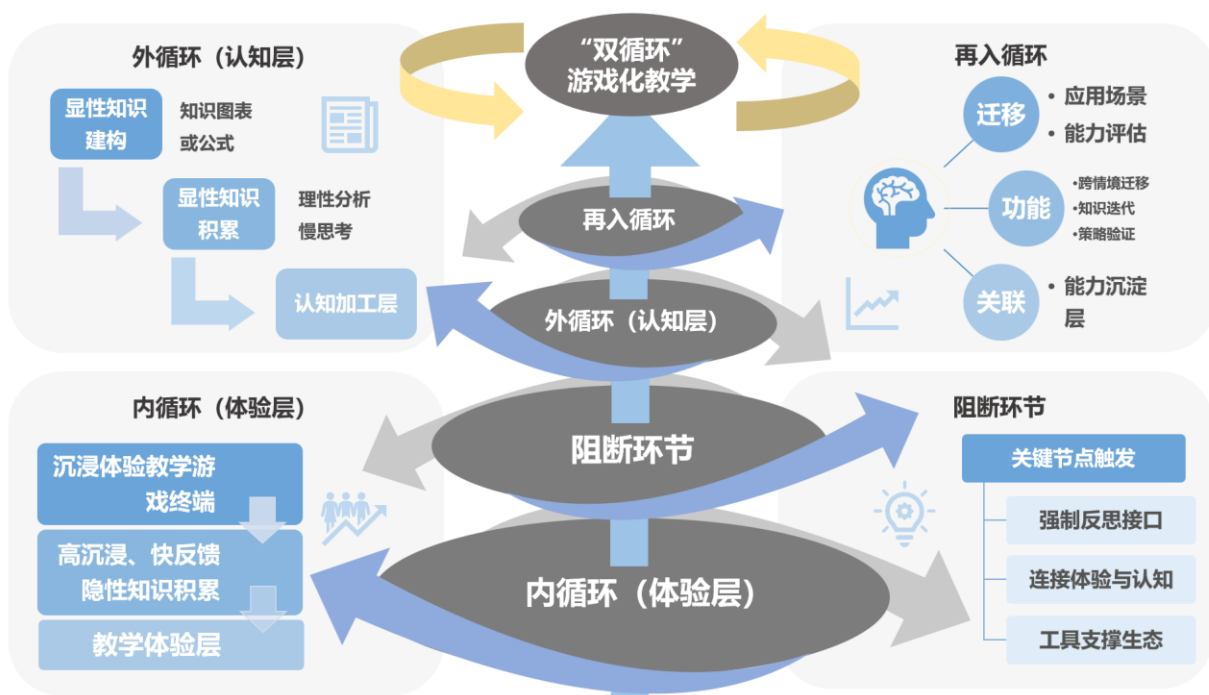


图2 双循环游戏化教学流程螺旋上升机制图

内循环体验层作为双循环模式的体验基石,其核心在于通过高沉浸的游戏情境引导学生自然积累隐性经验。教师根据基于课程核心目标与多变量决策的教学需求,搭建贴合学科逻辑的虚拟学习场景,明确任务边界、操作规则与反馈机制,引导学生深度融入情境。学生在这一环节中以自主探究为核心,通过试错调整资源分配、策略选择、任务推进路径等关键行为,而游戏系统则以实时积分变动、任务进度提示、操作效果可视化等形式提供快反馈,帮助学生快速校准错误认知、优化行为策略。在此过程中,学生潜移默化积累的隐性经验,既包括应对具体情境的决策直觉、问题解决的潜意识逻辑,也涵盖对游戏规则背后隐性关联的初步感知。这些未被显性化的经验的积累,为后续的认知抽象奠定了坚实的实践基础。

阻断环节是连接内循环体验与外循环认知的关键枢纽,通过精准的节点干预触发学生的系统性反思。为避免学生过度沉浸于游戏的娱乐属性而忽视知识提炼与思维深化,教师需结合

教学目标、学生游戏行为数据与认知发展节奏,科学地选取既包括检验阶段性策略效果的关卡节点、学生出现认知困惑或策略固化的关键场景,也涵盖能够强化知识关联的干预节点。课程中的暂停方式也需采用自然过渡设计,如通过剧情动画、任务阶段性总结等形式替代生硬中断,最大程度降低对沉浸体验的干扰。同时,在暂停后即时引入情境与抽象的桥梁框架,以针对性问题引导学生从沉浸操作转向理性审视,为体验向认知的转化搭建关键桥梁。

聚焦认知加工的深度转化,外循环认知层通过结构化的反思与协作研讨推动学生将隐性经验升华为可迁移的显性知识。在阻断环节触发反思后,教师组织学生以小组为单位展开深度研讨,预设平等交流、观点碰撞、补充完善的研讨规则,引导学生围绕桥梁框架的进行的复盘关键决策与后果、解构规则设计逻辑、映射现实应用场景和审视伦理价值边界四个维度逐一梳理游戏体验。研讨结束后,学生可独立或合作完成桥梁框架的填写,通过绘制决策逻辑图、构建原理关联表及撰写策略分析报告等形式,将原本零散的隐性经验转化为系统的显性知识。这一环节以理性分析为核心特征,要求学生剥离游戏的娱乐表象,聚焦策略有效性、规则内在逻辑以及知识关联点等核心问题。此外,教学环节还需要提供充足的慢思考时间以保障学生完成认知重组,实现从具体操作体验到抽象学科原理的思维跃迁,最终形成可表述、可迁移、可应用的知识体系。

再入循环以实践验证与认知迭代为核心,通过由反思到应用,到再反思的闭环推动学生知识与能力的螺旋上升。经过外循环的认知加工后,学生带着提炼得到的显性知识与核心策略重新投入学习场景。一方面回归游戏情境,教师设计难度递进、变量更复杂的新任务,让学生在实践中验证策略的适配性,发现原有认知的局限性并进一步优化,深化对学科原理的理解。另一方面切入现实案例,教师选取与游戏情境深层逻辑一致但表层特征不同的真实问题,引导学生运用显性知识分析问题、制定方案并评估效果,实现从虚拟情境到现实场景的高通路迁移。再入循环并非简单的重复,而是在原有体验与认知基础上的迭代升级每次应用后的反馈与新问题,都会成为下一轮反思的素材,推动学生的知识体系持续完善、策略思维不断成熟、问题解决能力逐步提升,最终实现从游戏体验到学科核心素养的全面跃迁。

4.预期效果与评估方法

基于双循环游戏化教学模式的设计逻辑,本研究预期通过该模式的实施,重点培养学生的模型抽象、跨情境迁移和系统思考三大核心能力。模型抽象能力是指学生从具体的游戏情境中剥离表层特征、提炼核心逻辑、构建通用模型的能力,这一能力是实现知识去情境化的基础。跨情境迁移能力要求学生将游戏情境中习得的知识与策略应用到不同表层特征但深层逻辑一致的现实问题中的能力,这一能力是游戏化教学育人价值的核心体现。系统思考能力注重培养学生从整体视角分析问题、把握多变量之间关联并制定全面策略的能力,这一能力是应对复杂现实问题的关键素养。三大能力相互关联、层层递进,共同构成学生核心素养。

为全面、客观评估双循环游戏化教学模式的实施效果,本研究设计三维度整合评估体系,涵盖隐形评估、迁移评估、双重反思日志评估三个核心维度,如表1评估体系详情表所示,实现对学生学习过程与学习结果的全流程评估。

隐形评估聚焦于学生游戏体验过程中的行为表现,通过抓取游戏后台数据实现客观评估。其中,评估指标主要包括决策耗时、资源配置比率以及任务完成效率等。决策耗时维度能够反映学生决策的审慎程度与思维速度。资源配置比率维度体现出学生的资源管理能力与策略合理性。任务完成效率则能够反馈学生对游戏规则与核心策略的掌握程度。通过对这些数据的统计分析,可客观评估学生在游戏体验过程中操作技能的熟练度与策略思维的发展水平,避免传统评估对学生显性表达能力的过度依赖。

针对学生的高通路迁移能力，迁移评估通过设计不同情境下的现实案例实现针对性评估。该评估设计的核心逻辑来源于虽然游戏情境表层特征各不相同，但其深层运作方式与学科原理相一致的教学目的，如将游戏中的管理团队情境迁移到现实中的管理班级情境，要求学生运用游戏体验中提炼的策略与知识解决现实问题。评估指标包括问题分析的全面性、策略制定的合理性和方案实施的可行性等，通过对学生解决现实问题的过程与结果分析，精准评估其跨情境迁移能力的提升效果。

为了更好地观测学生的知识掌握程度与反思能力，本研究还设计了双重反思日志评估，通过引导学生撰写兼具游戏攻略与学科原理的反思日志实现综合评估。日志内容需同时涵盖两部分核心内容，即游戏攻略部分和学科原理部分。游戏攻略部分要求学生梳理游戏中的经验教训与优化方案。学科原理部分则要求学生结合桥接框架的反思结果，阐述游戏策略与学科原理的内在关联，说明对学科知识的理解。通过对反思日志的分析，可同时评估学生对游戏策略的掌握度与对学科原理的理解深度，实现对学习过程与学习结果的综合把控。

表 1 三维度整合评估体系详情表

评估维度	核心目标	关键指标	实施方案
隐形评估	评估操作熟练度与策略思维发展	决策耗时、资源配置比率、任务完成效率	抓取游戏后台数据，统计分析行为特征
迁移评估	检验跨情境高通路迁移能力	问题分析全面性、策略合理性、方案可行性	设计不同情境下的现实案例，分析解决过程与结果
双重反思日志	综合评估知识掌握与反思能力	游戏攻略有效性、学科原理关联度	引导撰写双模块日志，文本分析核心要点

5.实施挑战与应对

流体验是游戏化教学实现高沉浸的核心标志，指学生全身心投入游戏体验、获得愉悦感与成就感的心理状态。而双循环模式中的阻断环节必然会打破这种流体验，可能导致学生产生抵触情绪，影响教学效果。这是本游戏化教学模式在实施过程中面临的首要挑战。对此，需通过自然性暂停设计与价值引导进行双向优化，即将暂停融入游戏剧情转折或任务节点，以剧情动画搭配反思引导替代生硬强制暂停，降低沉浸干扰。同时，在教学初始阶段通过案例讲解明确反思价值也能够有效地引导学生从被动接受转向主动参与，缓解沉浸体验被强制打破所带来的负面影响。

教师将面临双重角色的能力挑战。在该模式中，教师需同时承担规则维护者与苏格拉底式引导者角色，这要求他们既要熟练掌握游戏平台操作与教学规则，保障教学有序推进，又要具备高水平追问与引导技巧，通过开放性问题激发学生自主探究，避免直接灌输答案。这就需要加强教师专项培训，重点提升其游戏化教学设计、角色切换与追问引导能力，并配套开发教学指导手册，明确各环节角色定位、核心任务与操作要点，提供实操支撑。

此外，低龄或学科基础薄弱的学生将可能面临抽象化思维跃迁困境。从具体游戏体验到抽象学科原理的认知转化需要具备一定的逻辑思维能力与知识储备，而此类学生容易因难度过高无法完成外循环反思抽象任务。应对此类困境需聚焦分层设计与工具支撑，例如，针对不同年龄段、基础水平设计差异化游戏情境与桥接框架，适当地简化问题表述与情境复杂度。提

供图表模板、思维导图等可视化工具也能够有效帮助学生梳理游戏体验与学科知识的关联,降低抽象思维门槛,助力其逐步实现认知跃迁。

6. 结论

游戏化教学在提升学习参与度的同时,也带来知识固着于游戏情境的情境孤岛问题,导致其游戏性与教育性的割裂,限制了其育人价值的释放。本研究基于情境认知与学习迁移理论,构建了沉浸体验与反思抽象相耦合的双循环游戏化教学模式,核心在于通过强制反思接口实现隐性经验向显性知识的转化,强调游戏化学习中的沉浸体验与反思迁移同等重要。该模式聚焦多变量决策类课程,以情境与抽象桥接框架为核心工具,通过内循环环节进行沉浸积累,阻断环节触发反思,外循环环节的显性建构及再入循环验证迁移的螺旋流程,推动学生完成从游戏体验到学科能力的跃迁。同时,本研究设计了三维评估体系,兼顾学习过程与结果的全面观测。尽管模式实施面临挑战,但通过自然暂停设计、教师专项培训、分层工具支撑等策略可得到有效缓解。

本研究的核心价值在于将反思抽象作为游戏化教学的核心设计要素,实现了体验与认知的闭环整合,为破解游戏化教学的迁移困境提供了理论框架与实践路径。未来可进一步结合智能技术优化反思触发的精准性,拓展模式在不同学段与学科的适配性,推动游戏化教学从趣味体验走向深度育人。

致谢

本项目受“省级大学生创新创业大赛(项目编号:S2025103370107)”和“浙江省属高校基本科研业务费专项资金资助(项目编号:GB202302007)”共同资助。

参考文献

- 王雪,孙明琳,杨洁 & 邓丽.(2025).教育智能体如何提供更有效的支持?——基于 EEG 信号的脑机制与优化策略探究.电化教育研究,46(02),49-56.
- 白钧溢 & 于伟.(2024).人工智能伦理教育的“美德”补充:缘起与方略.现代远距离教育,(05),35-43.
- 刘革平 & 王星.(2020).虚拟现实重塑在线教育:学习资源、教学组织与系统平台.中国电化教育,(11),87-96.
- 刘智,方常丽,刘三(女牙) & 孙建文.(2019).物理学习空间中学习者情绪感知研究综述.远程教育杂志,37(02),33-44.
- 孙竹墨,姜婷婷,陈佩龙 & 许艳闰.为教育游戏用户创造心流体验:提升学习表现和满意度.现代情报,1-15.
- 李海峰 & 王炜.(2024).人机争论探究法:一种争论式智能会话机器人支持的学生高阶思维能力培养模式探索.电化教育研究,45(03),106-112+128.
- 张屹,马静思,周平红,刘金芳,王康,高晗蕊 & 彭景.(2022).人工智能课程中游戏化学习培养高中生计算思维实践的研究——以“挑战 Alpha 井字棋”为例.电化教育研究,43(09),63-72.
- 杨文正 & 陈选超.(2024).智能技术教育应用伦理审视与纾解:基于戈夫曼“拟剧论”的视角.电化教育研究,45(01),36-42+51.
- 胡盛泽,杨华利,黄涛,耿晶,朱强 & 胡俊杰.(2023).基于情境-认知-技术三重视角的智能测评诊断框架、实践和应用.远程教育杂志,41(04),45-55.

徐晶晶 & 胡卫平.(2021).智能时代思维型教学引领技术赋能学习：现实反思、运行机制与实践路径.电化教育研究,42(12),93-99.

Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment*, 1(1), 20.

Hwang, G. J., & Chen, C. H. (2017). Influences of an inquiry-based ubiquitous gaming design on students' learning achievements, motivation, behavioral patterns, and tendency towards critical thinking and problem solving. *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 950–971.

Hwang, G. J., Yang, L. H., & Wang, S. Y. (2013). A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses. *Computers & Education*, 69, 121–130.