

基于游戏化教学的小学低段学生数感培养策略研究

尹 琴

成都大学师范学院, 四川 成都

收稿日期: 2025年6月12日; 录用日期: 2025年7月11日; 发布日期: 2025年7月21日

摘 要

本研究聚焦小学低段数感培养, 针对传统教学中存在的教学模式固化、分层教学缺失及评价体系单一等现实困境, 探索游戏化教学的创新路径。基于认知发展理论与学习动机理论, 提出“真实生活情境”“阶梯式任务”“多元评价”三大设计原则。建议未来通过强化真实生活情境的深度融合、优化阶梯式任务的精准设计、完善多元评价体系建设, 来深化游戏化教学与数感培养的有机融合, 为小学数学核心素养培育提供可推广的实践范式。

关键词

游戏化教学, 数感, 小学低段学生

Research on Strategies for Cultivating Number Sense in Lower-Grade Primary School Students through Gamified Teaching

Qin Yin

College of Teachers, Chengdu University, Chengdu Sichuan

Received: Jun. 12th, 2025; accepted: Jul. 11th, 2025; published: Jul. 21st, 2025

Abstract

This study focuses on the cultivation of number sense in lower-Grade primary school students. Aiming at the practical dilemmas in traditional teaching, such as rigid teaching models, lack of stratified teaching, and single evaluation systems, it explores innovative approaches to gamified teaching. Based on cognitive development theory and learning motivation theory, three design principles are

proposed: “real-life contexts”, “stepped tasks”, and “diverse evaluation”. It is recommended that in the future, the deep integration of gamified teaching and number sense cultivation can be enhanced by strengthening the deep integration of real-life contexts, optimizing the precise design of stepped tasks, and improving the construction of diverse evaluation systems, so as to provide a promotable practical paradigm for cultivating core mathematical literacy in primary schools.

Keywords

Gamified Teaching, Number Sense, Lower-Grade Primary School Students

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 数感培养的重要性

本数感作为数学核心素养的重要组成部分，是小学生数学认知发展的基石。根据《义务教育数学课程标准(2022 年版)》的界定，数感主要表现为“理解数的意义，能用多种方法表示数，能在具体情境中把握数的相对大小关系，能用数表达和交流信息，能为解决问题选择适当的算法”。这一能力的培养对小学生数学学习具有多维度的深远影响。

在小学阶段，尤其是低年级，培养学生的数感有助于他们形成良好的数学思维习惯。小学低年级学生的数感发展处于初级阶段，具有较强的直觉思维和形象思维[1]。在实际学习中，他们更容易通过具体物品、游戏和活动来理解数的概念。培养学生的数感有助于提高数学运算能力，数感好的学生在进行运算时，能根据数字特点和运算要求灵活选择合适的计算策略。培养学生的数感也有助于提高学生解决实际问题的能力，数感能帮助学生将数学知识与实际生活练习起来，更好地解决生活中的数学问题。

基础教育阶段的数感培养，本质上是在建构儿童认知世界的数学图式。这种基于数感的思维训练，不仅关乎数学学科成绩，更是培养逻辑思维习惯、提升终身学习能力的重要途径。教育工作者应充分认识其价值，在课程设计与教学实践中构建培养路径。

2. 数感培养所存在的问题

许多学生在数感的具体表现上存在不足。在针对小学低年级(对应于皮亚杰具体运算阶段)学生进行的系列数学能力诊断中(包含连续 4 次阶段性测试)，我们观察到学生在数感方面的表现存在显著的、具有共性的薄弱环节，如对数的大小缺乏直观判断能力、无法灵活地进行数的分解和组合、估算能力较弱，依赖精确计算等。而当前教学中也存在着数感培养困境[2]。

2.1. 教学模式固化，数感培养缺乏情境化与生活化渗透

传统小学数学课堂仍以知识讲授为主，这种教学模式的形成，源于长期应试教育思维的影响，教师为快速提升学生计算成绩，过度强调计算规则和解题步骤的传授，将数感培养这一抽象且需长期渗透的目标边缘化。在实际教学中，教师习惯性将教学内容局限于课本例题，缺乏对教学内容的二次开发与情境创设能力，导致学生难以感知数的意义与价值。

以“100 以内数的认识”教学为例，部分教师仅依赖计数器、数字卡片等常规教具进行演示，机械地讲解数字组成与读写方法。课堂中，学生虽能熟练背诵数字顺序，但在面对真实生活场景时却无所适从。比如在模拟购物活动中，学生无法迅速将商品价格与货币数量对应，难以判断“50 元购买标价 8 元商品

应找回多少钱”；在测量课桌长度时，也不能准确运用所学数字描述测量结果。这种脱离生活实际的教学，使得抽象数字与学生生活经验之间的联结断裂，数感培养仅停留在数字符号认知的浅层，无法深入发展学生对数的理解与应用能力。

2.2. 忽视个体差异，数感发展分层教学落实不足

小学低段学生因生活环境、认知基础不同，数感发展水平存在显著差异。然而，部分教师受传统规模化教学思维束缚，认为统一教学流程能确保教学效率，因而在教学中采用“一刀切”的教学方式，未能针对学生个体特点设计差异化的数感培养活动。在实际课堂上，数感发展较慢的学生面对复杂的数字规律探索任务时，常因缺乏阶梯式引导而陷入迷茫，长期跟不上教学进度，逐渐丧失学习信心；而数感较好的学生，却因重复练习简单计算题目，无法接触到更具思维深度的数感拓展任务，如数字推理、数量关系优化等，致使其潜在能力无法得到充分挖掘。这种忽视个体差异的教学模式，使得不同层次学生的数感培养需求均得不到有效满足，阻碍了全体学生数感素养的提升。

2.3. 评价体系不健全，数感培养缺乏多元评价方式

当前数感培养评价体系存在明显缺陷，其根源在于教育评价理念的滞后与传统应试思维的束缚。评价方式过度依赖传统纸笔测试，这种单一的量化评价手段，将数感这一包含感知、推理、应用等多元能力的素养简化为数字计算的正确率，忽视了对数感形成过程中观察、猜想、验证等思维品质的评价。例如，在测试“100以内数的大小比较”时，仅通过选择题、填空题判断学生是否能正确比较数字，却无法捕捉学生在面对实际问题时，如比较不同商品价格高低、规划购物预算时所展现的数感能力。

此外，评价指标单一，缺乏对学生数感在真实生活、数学探究等不同情境下应用能力的考量。以“人民币”教学为例，试卷仅聚焦元、角、分的换算计算，而学生在超市购物时选择最优付款方式、计算找零金额等实际应用能力却被忽视。同时，评价主体局限于教师单方面评定，未能构建学生自评、互评及家长参与的多元评价机制。学生无法通过自评反思数感发展过程，家长也难以参与到孩子数感培养的评价环节，导致评价结果缺乏客观性和全面性，教师无法基于精准反馈调整教学策略，严重制约数感培养的针对性与有效性。

3. 游戏化教学与数感培养的内在契合性

3.1. 认知发展规律的适配性

皮亚杰的认知发展理论深刻揭示了儿童数感形成的心理机制与路径。该理论指出，7~12岁儿童处于具体运算阶段，其思维发展依赖于对具体实物的操作与感知。这一阶段儿童能够进行初步的逻辑思考，但其逻辑推理必须建立在可操作的具体对象或熟悉的情境之上，抽象符号的直接运算对他们而言存在显著困难。学习本身，在皮亚杰看来，是一个主动构建知识的过程，儿童通过与环境的持续互动(同化与顺应)，不断调整和重构其认知结构。数感，作为对数量关系的抽象理解和直觉把握，其形成本质上正是儿童通过具身的、操作性的经验(具身经验)对数量关系进行心理建构的结果。这要求数学学习必须提供丰富的、可操作的、情境化的体验。该认知发展规律也是游戏化教学的重要理论支撑，其核心在于通过动态、互动的学习环境促进学生的认知能力发展，从而为数学思维和数感的培养提供科学依据[3]。

游戏化教学法正是根植于这一认知发展规律。它通过创设动态、互动、具象化的学习环境，为处于具体运算阶段的儿童提供了理想的认知发展平台：

实物/虚拟操作具象化抽象概念：游戏中设计的虚拟物品操作(如拖动数字块合并、拆分)、模拟实物计数等活动，为儿童提供了操作具体对象的机会，使其能在动作层面理解数量关系(如部分与整体、加减

含义), 直接服务于具体运算思维的需求。

情境化任务促进逻辑构建: 将数学问题嵌入游戏故事情境或挑战任务中, 使抽象的数量关系变得可感知、可关联, 帮助儿童在具体情境中发展逻辑推理能力。

互动反馈支持认知调整: 游戏提供的即时反馈机制(如操作结果可视化、对错提示), 让儿童能实时检验其操作和思考的有效性, 加速同化与顺应的过程, 促进认知结构的完善和数感的内化。

因此, 认知发展理论不仅解释了数感形成的机制, 更为游戏化教学在数感培养中的核心价值提供了坚实的科学依据: 它通过符合儿童认知特点的具身、互动、情境化设计, 有效搭建了从具体操作到抽象数感形成的桥梁。

认知发展规律的理论基础为游戏化教学与数感培养的内在契合性提供了坚实的科学依据。通过结合皮亚杰的认知发展阶段理论, 游戏化教学能够有效促进学生的认知能力发展, 帮助他们构建数学概念并提升数感。

3.2. 学习动机的共同性

数感培养不能只靠死记硬背, 传统教学里反复做题的方式, 很容易让学生感到厌倦。数感培养需要持续的、深度的思维投入, 仅靠机械记忆和重复练习的传统教学方式极易引发学生的厌倦感和被动学习状态, 阻碍数感的深度发展。学习动机理论(特别是内在动机理论和自我决定理论)指出, 激发和维持学生的内在动机——即出于兴趣、好奇心和活动本身带来的满足感而学习——是提升学习效果和持久性的关键。内在动机的产生与满足胜任感(我能行)、自主感(我选择)、关联感(我属于)等基本心理需求密切相关。

游戏化教学的精妙之处在于, 它系统性地整合了动机理论的核心要素, 构建了强有力的“挑战-反馈-奖励”驱动循环:

挑战设定激发胜任需求: 游戏设置难度适中的关卡和任务(如“速算闯关”中的倒计时挑战), 为学生提供“跳一跳够得着”的目标。这种挑战营造了适度的紧张感和目标感, 促使学生集中注意力, 积极调用已有知识策略进行快速思考, 追求成功带来的“我能行”的胜任感。

即时反馈满足认知需求: 答题后系统立刻给出清晰的结果(如对错、星级评分、速度排名), 提供关于表现的即时、具体信息。这不仅让学生明确知道“我做得怎么样”, 满足了认知需求(了解自身状态), 更重要的是为策略调整和优化提供了依据。

成就奖励强化内在满足: 连续答对获得成就徽章、积分升级、虚拟奖励等设计, 将学习进步可视化、荣誉化。这类似于游戏中的“升级打怪”, 提供强烈的正向反馈和成就感, 极大地满足了胜任需求。同时, 奖励机制本身也常常赋予学生一定的自主选择权(如选择解锁何种奖励)。乐趣体验促进自主投入: 整个游戏过程被设计得充满趣味性和吸引力, 将学习活动本身转化为一种令人愉悦的体验。学生在“玩”的过程中, 不再是被动接受者, 而是出于兴趣主动参与和探索(自主感)。例如, 在计算 $38 + 17$ 时, 为了更快通关获得更高评价/奖励, 学生会自发地尝试和优化策略(如将 38 拆成 $35 + 3$, 先算 $35 + 17 = 52$, 再加 3), 这正是深度数感(灵活运用策略、理解数关系)形成的关键过程。

因此, 游戏化教学通过深度应用学习动机理论, 成功地将数感训练转化为充满乐趣和内在驱动力的探索旅程。它不仅有效消除了传统练习的枯燥感, 更重要的是通过满足学生的基本心理需求, 激发了他们主动思考、尝试策略、追求精进的深层动力, 为在积极情绪和深度投入中培养数感创造了理想条件。

4. 游戏化教学的设计原则

4.1. 真实生活情境原则

真实生活情境原则根植于建构主义学习理论和情境认知理论, 强调知识建构与生活经验的深度联结。

根据皮亚杰认知发展阶段理论, 7~11 岁儿童正处于具体运算阶段, 其思维发展依赖于具体事物和可观察现象。创设生活化游戏场景, 能够有效缩短“学校知识”与“生活智慧”的认知鸿沟, 帮助儿童通过具身体验完成知识的意义建构[4]。

创设与小学生日常紧密相连的场景, 能有效激发学习兴趣。例如在一年级数学课堂上, 设计“文具店小掌柜”游戏, 将教室布置成文具店, 用橡皮、铅笔等真实文具作为商品, 设定不同价格标签。学生轮流扮演店主和顾客, 在模拟买卖过程中, 通过计算找零、比较价格, 轻松掌握加减法运算, 同时体会数学在生活交易中的实际应用。

4.2. 阶梯式任务原则

在小学游戏化教学中, 阶梯式任务式原则不仅要依据学段特点设计梯度任务, 更需针对同一学段内能力不同的学生进行分层教学, 通过差异化的任务设置满足多样化学习需求, 实现每位学生都能在“最近发展区”获得成长。

低年级以兴趣导向的分层任务。因为低年级学生以形象思维为主, 对游戏充满热情, 但个体间能力差异已初现端倪。教学中可将任务分为基础巩固、趣味提升、创意拓展三个层次。例如在数学“10 以内加减法”学习中, 设计“水果超市大冒险”游戏。基础层任务为“水果价格计算员”, 学生根据货架上水果的标价, 计算购买两种水果的总价格, 题目以实物图片呈现, 如“苹果 3 元, 香蕉 2 元, 一共多少钱”, 帮助计算能力较弱的学生巩固基础运算; 趣味提升层任务是“水果促销小能手”, 设置打折、满减等简单促销情境, 如“草莓原价 5 元, 现在买二送一, 买 3 个需要多少钱”, 激发中等水平学生的思考兴趣; 创意拓展层任务则是“水果采购设计师”, 学生需根据给定的 10 元预算, 自由搭配购买多种水果, 并列出示算式, 鼓励能力较强的学生灵活运用知识, 培养发散思维。每个层次任务都配备相应难度的奖励贴纸, 如基础层是普通水果贴纸, 拓展层是稀有水果组合贴纸, 激励学生挑战自我。

4.3. 评价方式多元化原则

游戏化教学的多元评价方式旨在突破单一评价模式的局限, 从多维度、多视角全面评估学生的学习过程与成果, 激发学生学习动力, 助力其全面发展。

传统教学评价往往以教师为单一主体, 而在游戏化教学中, 应构建教师、学生、同伴、家长共同参与的多元评价体系。教师作为教学主导者, 可从专业角度对学生的知识掌握、技能提升、课堂表现等进行评价, 例如在“数学闯关游戏”中, 教师根据学生解题的准确率、速度及运用数学方法的灵活性给出评分; 学生进行自我评价, 能培养自我反思能力。

除了传统的纸笔测试, 还可运用过程性评价、表现性评价、档案袋评价等。过程性评价关注学生在游戏任务中的动态表现, 在“手工制作游戏”中, 根据学生作品的创意性、精细度以及制作过程中的技巧运用进行打分; 档案袋评价则收集学生在游戏化学习过程中的各类作品、反思记录、成长轨迹等, 全面展现学生的学习进步, 多样化的评价方式能更好地匹配游戏化教学的丰富形式, 调动学生积极性。

同时游戏化教学评价内容不仅局限于知识掌握, 更应涵盖学生在情感态度、合作能力、创新思维等核心素养方面的发展。在知识技能维度, 如“数学竞赛游戏”中, 评价学生对数学知识的理解与运用; 在情感态度方面, 关注学生在游戏过程中的学习兴趣、参与热情、克服困难的毅力等。

5. 结论与建议

游戏化教学作为小学低年级数学数感培养的重要策略, 能够显著提升学生的数学兴趣和直观理解能力。通过有效的游戏化设计, 学生在数字比较、分解与组合等方面表现出明显进步。

5.1. 强化真实生活情境的深度融合

在小学游戏化教学中,可通过构建校园生活素材库与对接社会热点事件来强化真实生活情境的融入。教师于班级设立“灵感收集角”,鼓励学生每日记录校园新鲜事,如运动会精彩瞬间、绿植生长变化等,并借每周“校园新闻分享会”筛选素材,转化为“植物成长守护战”等游戏,助力学生学习知识、培养责任感;同时,关注契合小学生认知的社会新闻,像动物保护、垃圾分类,将其改编为“垃圾星球大冒险”等游戏情境,让学生在趣味互动中掌握知识、树立环保理念。

通过与学生生活中所发生的事件来建立游戏资源库,在开展游戏化教学培养学生数感时,学生学习的积极性大、参与度高,更加能从游戏中深化对数的理解与应用。

5.2. 优化阶梯式任务的精准设计

在小学低段游戏化教学的任务设计与激励机制中,通过差异化任务路径与个性化奖励系统,能有效满足不同能力学生的学习需求与心理期待。在任务设计上,以“加减大闯关游戏”为例,为基础层学生设置简单任务,提升层学生可自主选择难度模块,如用生活场景中所遇到的数学问题为通关挑战;拓展层学生则尝试设计创新问题并解决,如完成一定数量基础任务即可解锁提升层关卡,鼓励学生突破自我。在奖励机制方面,除传统物质奖励外,融入丰富的精神与成长型奖励,对低年级学生颁发“进步之星”“创意小达人”等荣誉勋章,满足其被认可的心理需求。

5.3. 完善多元评价体系建设

在评价环节,主要从评价方式、评价内容、评价主体三个维度进行完善体系建设。在游戏化教学中,通过开展持续性过程评价与组织评价结果分享会,构建动态且开放的评价生态。借助学习管理平台,对学生在游戏化学习进程中的任务完成时间、错误次数、互动参与度等数据进行实时采集与分析,生成个性化学习报告,使教师能够精准把握学生学习动态,及时发现薄弱环节并给予针对性指导;同时,定期举办评价结果分享会,为学生搭建展示学习成果的平台,鼓励他们分享经验、反思不足,在同伴间的交流互鉴中实现共同进步。也可以邀请家长参与评价分享,将家庭纳入评价体系,不仅有助于家长深入了解孩子的学习情况,还能促进家校之间的有效沟通与协作,从而强化家校共育效果,推动游戏化教学评价从单一的结果评定向全面的成长赋能转变。

参考文献

- [1] 冯桂群. 小学数学“三动课堂”建构: 内涵、模型与路径[J]. 教育理论与实践, 2023, 43(17): 58-61.
- [2] 杜宇萌. 基于数学核心素养的小学第三学段“小数”教学存在的问题及对策研究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2024.
- [3] 刘敏敏. 小学实体编程游戏化教学活动设计研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 南昌大学, 2024.
- [4] 王斌. 小学数学游戏化教学实践策略探究[J]. 数学学习与研究, 2025(10): 114-117.