

基于情境认知理论的教学案例

——以古典概型为例

胡金波, 肖加清

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2026年6月10日; 录用日期: 2026年8月28日; 发布日期: 2026年9月7日

摘 要

本教学案例聚焦于高中数学古典概型, 以情境认知理论为支撑展开教学设计与实践。首先依据情境认知理论创设生动且贴近生活的教学情境。在教学过程中, 通过这些情境引出古典概型的概念, 使学生直观感受等可能事件的特征。以情境为依托, 引导学生深入探究古典概型的概率计算公式, 让学生在具体情境问题的解决中理解公式的内涵与应用条件。同时, 组织学生进行小组合作学习, 在情境背景下交流讨论古典概型在不同场景中的运用, 培养其合作能力与数学思维。结果表明, 情境认知理论的应用有效提升了学生对古典概型的学习兴趣与理解深度, 增强了学生运用古典概型知识解决实际问题的能力, 为高中数学古典概型教学提供了一种富有成效的教学模式与方法借鉴。

关键词

情境认知理论, 教学案例, 古典概型

A Teaching Case Study Based on Situated Cognition Theory

—The Case of Classical Paradigms

Jinbo Hu, Jiaqing Xiao

School of Mathematics and Statistics, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Received: June 10, 2026; accepted: August 28, 2026; published: September 7, 2026

Abstract

This teaching case study focuses on classical probability models in high school mathematics, with the instructional design and implementation grounded in situational cognitive theory. First, drawing

on situational cognitive theory, we create vivid and realistic teaching scenarios. During the lesson, these scenarios are used to introduce the concept of classical probability models, enabling students to intuitively grasp the characteristics of events with equal probability. By using real-life scenarios as a foundation, students are guided to explore the probability formulas for classical probability models in depth, enabling them to understand the underlying principles and conditions for applying these formulas through the resolution of specific contextual problems. At the same time, students are organized into small groups for collaborative learning, where they discuss the application of classical probability models in various scenarios within the context of these real-life situations, thereby fostering their collaborative skills and mathematical thinking. The results indicate that the application of situational cognition theory effectively enhances students' interest in and depth of understanding of classical probability models, strengthens their ability to apply this knowledge to solve real-world problems, and provides a productive teaching model and methodological reference for the instruction of classical probability models in high school mathematics.

Keywords

Situational Cognition Theory, Teaching Case Study, Classical Model

Copyright © 2026 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. 课前思考

1.1. 情境认知理论

情境认知理论强调知识是基于社会情境的一种活动, 学习应该在情境中进行, 通过参与真实或模拟的情境活动, 个体能够更好地理解知识并将其应用于实际情境中[1]。在数学教学中, 该理论有助于打破传统抽象教学的局限, 让学生在熟悉或有趣的情境里感知数学概念的产生与应用过程, 使数学知识不再是孤立的符号与公式, 而是与生活实际紧密相连的解决问题的工具[2]。

1.2. 认知负荷理论

认知负荷理论将学习者工作记忆容量分为内在认知负荷、外部认知负荷、关联认知负荷。复杂概率问题包含多重变量, 易产生过高内在认知负荷, 导致学生计数基本事件时逻辑混乱; 结构化、梯度化情境可拆分复杂任务, 降低外部认知负荷, 帮助学生建立情境要素与基本事件的关联, 提升关联认知负荷, 实现深层理解。

1.3. 教学背景

古典概型是高中概率部分的重要基础内容, 它在生活中有广泛的应用, 但由于其概念较为抽象, 对于学生来说理解和掌握具有一定难度。传统教学往往侧重于公式的推导与计算练习, 学生可能只是机械地记忆公式, 而对其本质及实际应用缺乏深入理解[3]。在当前强调素养导向的教育背景下, 需要一种更能激发学生兴趣、引导学生深入探究的教学方法, 情境认知理论下的教学正能满足这一需求[4], 通过创设与生活紧密相关的情境, 帮助学生从实际问题出发构建古典概型的知识体系, 提升学生运用数学知识解决实际问题的能力, 同时培养学生的数学建模、逻辑推理等核心素养[5]。

1.4. 实验研究设计

1.4.1. 研究对象

选取当地 H 中学高二年级两个基础水平相近的平行班开展研究。实验班 52 人, 采用情境认知梯度化情境教学模式; 对照班 51 人, 采用传统讲授式教学, 流程为“概念直接讲 - 公式推导 - 例题演算 - 习题训练”, 无动手实验、生活化情境探究、小组情境拆解任务。前期通过单元摸底测试独立样本 t 检验, 两班学生概率基础无显著差异($p > 0.05$), 具备实验对比条件。

1.4.2. 研究实施周期

单课时准实验干预, 完整流程分为三阶段: 干预前(课前 1 天)统一发放古典概型前置测试卷, 完成前测数据采集; 干预阶段(45 分钟新授课): 实验班实施梯度情境教学, 对照班传统讲授, 全程同步录制课堂视频; 干预后(课后当天): 发放后置测试卷; 课后 3 天选取两班各 8 名不同层次学生开展焦点小组访谈。

2. 教学目标

- (1) 学生能够理解古典概型的定义和特点;
- (2) 熟练掌握古典概型的概率计算公式, 并能准确运用该公式计算简单古典概型问题的概率;
- (3) 让学生经历从实际问题抽象出古典概型的过程, 培养学生从具体到抽象、从特殊到一般的数学思维能力;
- (4) 在情境问题的分析与解决过程中, 提高学生的合作交流能力、逻辑推理能力和数学建模能力。

3. 教学重难点

3.1. 教学重点

- (1) 理解古典概型的概念及特点;
- (2) 掌握古典概型概率计算公式并能正确运用。

3.2. 教学难点

- (1) 判断一个试验是否为古典概型;
- (2) 准确确定古典概型中基本事件总数和事件包含的基本事件数, 尤其是在较为复杂的情境问题中。

4. 教学过程

4.1. 情境导入

教师带着一个精美的抽奖箱走进教室, 抽奖箱中放置 5 个红色小球和 3 个白色小球。教师介绍: “同学们, 今天我们来玩一个抽奖游戏。在这个抽奖箱里, 有一些小球, 只要你从里面随机抽出一个球, 如果是红球, 就算中奖啦!” 同学们的目光立刻被抽奖箱吸引。

问题一: “大家猜猜看, 自己中奖的可能性有多大呢?”

学生: “各自有一半的概率”, “不确定”。

教师: “其实呀, 这里面蕴含着一个很有趣的数学知识——古典概型, 学完这节课, 我们就能准确地算出中奖概率了。”

【设计意图】: 未建立“基本事件”概念前, 学生仅凭主观直觉判断可能性, 无法区分“球总数”与“有色球数量”两个变量, 内在认知负荷低但缺乏结构化思维; 实物抽奖箱提供可视化外部线索, 将抽象“随机试验”转化为可观察生活实物, 降低陌生概念带来的外部认知负荷; 学生直观看到红球、白球

数量差异, 自发产生“需要量化所有可能结果”的探究需求, 为后续基本事件概念建构铺垫关联认知; 让学生在未深入学习古典概型之前, 先直观感受到事件发生的随机性与不确定性, 建立起与即将学习的数学知识的初步联系, 为后续从实际情境中抽象出古典概型的概念做好铺垫, 使学生更易接受和理解较为抽象的数学概念, 体现了情境认知理论中从熟悉情境切入数学学习的理念, 让学生认识到数学源于生活实际情境。

4.2. 知识探究

4.2.1. 构建古典概型概念

教师将学生分成若干小组, 为每个小组发放一枚质地均匀的骰子和一张记录纸。要求学生进行掷骰子实验, 每组轮流掷骰子 10 次, 每次掷出后, 记录下骰子的点数。同时, 教师在黑板上画出一个表格, 用于汇总各小组的数据。

实验结束后, 各小组汇报自己的实验结果, 教师将数据填入黑板上的表格。然后引导学生一起观察表格中的数据, 分析掷骰子这个实验的特点。

问题 2: “掷骰子可能出现的结果有哪些呢?”

学生: “1、2、3、4、5、6。”

问题 3: “那这些结果出现的机会是不是一样呢?”

学生思考后: “是。”

教师进一步引导。

问题 4: “像这样, 试验中所有可能出现的基本事件只有有限个, 而且每个基本事件出现的可能性相等的试验, 就是古典概型。大家再想想, 生活中还有哪些类似的例子呢?”

学生: “抛硬币(正面和反面)、从装有相同颜色球的盒子里摸球。”

【设计意图】: 学生易忽略“质地均匀”这一等可能性前提, 默认所有随机试验均属于古典概型; 仅关注结果有限, 忽略等可能核心条件; 动手掷骰子的实操情境让学生直观感知“骰子均匀则各点数机会均等”, 若骰子存在磨损则结果偏向性明显, 通过实操区分“有限”和“等可能”两个独立条件; 小组数据汇总让学生通过频次数据验证等可能性, 用具象数据支撑抽象概念, 将单一符号记忆转化为情境体验记忆。引导学生从实验情境中归纳出古典概型的定义, 培养了学生从具体情境中抽象概括数学概念的能力, 遵循情境认知理论中在情境活动里构建知识的原则, 帮助学生将实际体验转化为对抽象数学概念的理解, 同时鼓励学生联系生活实例, 加深对概念的理解与记忆, 拓展知识的应用范围。

4.2.2. 推导古典概型概率公式

教师以掷骰子为例, 在黑板上画出一个简单的示意图, 展示掷骰子的所有可能结果。

问题 5: “设事件 A 为‘掷出偶数点’, 大家请看, 事件 A 包含哪些基本事件呢?”

学生: “2、4、6。”

问题 6: “那事件 A 发生的概率怎么计算呢?”

教师组织学生小组讨论, 让学生尝试根据已有的数据和对古典概型的理解, 推导事件 A 发生的概率计算公式。在小组讨论过程中, 教师巡视各小组, 倾听学生们的讨论, 适时给予提示和引导。

追问: “事件 A 包含的基本事件数是多少? 整个试验的基本事件总数又是多少呢? 它们之间有什么关系呢?”

讨论结束, 各小组代表到黑板上分享自己小组的推导过程。

学生文字描述: 事件 A 包含 3 个基本事件, 总共有 6 个基本事件, 所以事件 A 的概率就是 3 除以 6, 即 $1/2$ 。

教师对各小组的推导过程进行总结和完善, 用规范的数学语言和符号在黑板上写出古典概型的概率计算公式:

$$P(A) = \frac{\text{事件}A\text{包含的基本事件数}}{\text{实验的基本事件总数}}$$

并详细解释公式中每个部分的含义。

【设计意图】: 学生能枚举点数, 但无法建立“目标事件包含结果”与“总全部结果”的数量对应关系, 难以理解概率本质是等可能基本事件的数量比值; 掷骰子情境仅 6 个基础结果, 内在认知负荷极低, 学生可完整枚举全部基本事件, 无需复杂组合运算, 专注建立“局部数量和整体数量”的比例逻辑; 梯度设问拆分思维步骤, 分步降低思考负荷, 引导学生自主生成公式, 而非被动接收符号; 让学生在情境中自主探索公式的推导过程, 能更好地理解公式中各元素与情境中具体事件的对应关系, 而不是机械地记忆公式。教师的巡视引导确保学生的讨论方向正确且深入, 最后通过规范的总结完善, 使学生清晰地掌握古典概型概率公式, 实现从情境感知到数学知识体系构建的过渡, 契合情境认知理论中知识在情境中生成与深化的要求。

4.2.3. 情境应用与巩固

情境一: 彩票中奖问题

多媒体展示简单彩票玩法: 从 1~10 这 10 个数字中选 3 个数字, 若所选数字与开奖数字完全相同则中奖。

问题 7: “大家已经学了古典概型的概率公式, 那你们能算出这种彩票中奖的概率是多少吗?”

学生独立思考并计算。教师巡视, 发现学生问题并及时给予指导。比如, 有些学生可能在计算基本事件总数时出现错误, 教师会提醒他们这是一个组合问题, 可以用组合数公式

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

学生: “基本事件总数就是从 10 个数字中选 3 个数字的组合数, 根据组合数公式计算可得

$$C_{10}^3 = \frac{10!}{3!(10-3)!} = 120$$

而中奖事件包含的基本事件数只有 1 种情况, 所以中奖概率 $p = 1/120$ 。”

追问: “那为什么彩票中奖概率这么低, 但还有很多人购买呢?”

学生: “为了娱乐”、“幻想获得巨额奖金”。

教师: “同学们可以从概率与实际收益、风险等方面进行一下思考, 这其实是一个低概率事件, 大家在面对低概率事件时, 要理性对待, 不要盲目跟风。”

【设计意图】: 引入彩票中奖情境, 一是因为彩票是社会大众较为熟悉的事物, 能引起学生的兴趣; 二是彩票中奖概率计算是古典概型在现实生活中的典型应用。通过让学生计算彩票中奖概率, 检验学生对古典概型概率公式的掌握程度, 使学生学会将所学公式应用到实际情境中, 提高学生运用数学知识解决实际问题的能力, 体现情境认知理论中知识的情境迁移应用。进一步探讨彩票购买现象背后的原因, 引导学生从数学概率角度理性看待生活中的决策。

情境二: 扑克牌游戏问题

教师拿出一副去掉大小王的扑克牌, 向学生们展示

问题 8: “从这副牌中, 随机抽取一张牌, 求抽到红心 A 的概率是多少呢?”

学生: “1/52。”

追问: “那抽到 A 的概率呢?”

学生思考后: “ $4/52 = 1/13$ 。”

继续追问: “抽到红心牌的概率呢?”

学生: “ $4/52 = 1/13$ ”。教师对学生的回答一一给予肯定。

问题 9: “如果先抽出一张红心 A, 不放回, 再抽一张牌是 A 的概率是多少呢?”

学生们开始认真思考, 部分学生可能会直接用 4 除以 51。

教师引导: “要考虑第一次抽牌对第二次抽牌的影响, 即第一次抽出红心牌后, 剩下的牌的总数和 A 的数量都发生了变化”。经过思考和讨论, 学生们得出正确答案: 第一次抽出红心牌后, 剩下 51 张牌, 其中有 3 张 A, 所以概率为 $3/51$ 。

【设计意图】: 扑克牌是学生常见的娱乐工具, 利用扑克牌游戏设计概率问题, 能让学生在轻松熟悉的氛围中巩固古典概型知识。不放回抽取属于双阶段复合试验, 包含两次抽取变量, 总牌数、A 的数量均发生动态变化, 双重变量同时加工大幅提升内在认知负荷。从简单的抽取单张牌概率计算到有条件的抽取概率计算(先抽红心牌再抽 A), 逐步增加问题的复杂性, 锻炼学生在不同情境条件下灵活运用古典概型知识的能力。通过对这些问题的思考与解答, 加深学生对古典概型概念和公式的理解, 尤其是对基本事件总数和事件包含基本事件数在不同情境下变化的把握, 强化学生的数学运算能力与逻辑推理能力, 同时再次表明数学知识与日常生活娱乐情境紧密相连, 遵循情境认知理论中在多样情境中强化知识理解与应用的理念。

4.2.4. 小组合作与拓展

学生分小组, 每个小组给定一个与古典概型相关的复杂情境问题:

① 一个班级有 50 名学生, 其中男生 30 名, 女生 20 名。现要从班级中随机抽取 5 名学生参加某项活动, 求恰好抽到 3 名男生和 2 名女生的概率。

② 有三个装有不同颜色球的袋子, 袋子 A 中有 3 个红球 2 个白球, 袋子 B 中有 2 个红球和 3 个白球, 袋子 C 中有 4 个红球和 1 个白球。从三个袋子中各随机取一个球, 求取出的三个球中恰好有两个红球的概率。

小组合作解决问题并选派代表展示本小组的解决方案, 其他小组的学生认真倾听, 并在展示结束后进行评价和提问。比如“你们在计算基本事件总数时, 为什么要用这种方法呢?”或者“你们考虑过其他可能的情况吗?”通过互动交流, 拓宽学生思维。教师在这个过程中, 认真倾听, 适时总结和点评。

【设计意图】: 提供班级学生抽样和多袋取球这两个较为复杂的情境问题, 旨在挑战学生的综合应用能力与团队协作能力。小组合作形式让学生在交流讨论中相互启发, 从不同角度分析情境问题, 确定解题思路与方法, 培养学生的合作精神与沟通能力。在解决复杂情境问题过程中, 学生需要深入理解古典概型知识, 准确识别基本事件和计算概率, 进一步提升学生对古典概型的理解深度与应用广度, 使学生能够应对更具挑战性的实际情境问题, 符合情境认知理论中在复杂情境中促进知识整合与能力提升的要求。各小组展示解决方案并进行互评提问, 拓宽了学生的思维视野, 让学生学会从他人的思考方式中汲取经验, 完善自己的知识体系与解题策略, 同时也锻炼了学生的表达能力与批判性思维能力。

4.3. 课堂总结与作业布置

4.3.1. 课堂总结

教师引导学生回顾本节课所学内容: “同学们, 今天我们学习了古典概型, 谁能来说说古典概型的定义是什么? 它有哪些特点? 我们又是怎么计算古典概型的概率的呢?”

学生们积极回答, 教师根据学生的回答进行补充和完善, 再次强调古典概型的定义(试验中所有可能

出现的基本事件只有有限个且每个基本事件出现的可能性相等)、特点以及概率计算公式并总结在不同情境问题中的应用方法和注意事项。

4.3.2. 作业布置

(1) 基础作业: 完成课本上关于古典概型的课后练习题, 通过练习题巩固课堂所学的知识和计算技能, 加深对古典概型概念和公式的理解与运用。

(2) 拓展作业: 设计一个可以用古典概型解决的生活情境问题, 如抽奖活动、游戏竞赛等, 并写出问题、详细的解答过程以及对问题的分析, 包括为什么这个问题可以用古典概型来解决, 在设计过程中遇到了哪些困难以及如何克服。

【设计意图】: 课堂总结环节通过提问引导学生回顾整节课在各个情境中学习的古典概型知识, 帮助学生梳理知识脉络, 强化情境与知识的内在联系, 加深记忆与理解。作业布置中, 基础作业通过课本练习题巩固课堂所学基础知识和技能, 加深学生对古典概型概念和公式的熟练掌握程度; 拓展作业要求学生自主创设情境问题, 培养学生的创新思维与知识迁移能力, 让学生学会将所学古典概型知识主动应用到新的生活情境中, 促进学生自主学习与知识拓展的教育理念。

5. 教学效果分析

Table 1. Experimental results data

表 1. 实验结果数据

数量	前测分数均值	后测分数均值	p 值
实验组	65.6	66.1	$p > 0.05$
对照组	82.2	73.6	$p < 0.01$

由表 1 可知, 实验前选取的两班平均得分无显著差异, 实验班 65.6 分, 对照班 66.1 分, $p > 0.05$ (满分 100 分), 基础持平; 后测两个班级整体得分实验班均值 82.2 分, 对照班均值 73.6 分, $p < 0.01$, 存在显著差异。基础识别题中两班差距较小; 设计复杂条件抽取、组合计数题型时实验班正确率 72.3%, 对照班仅 43.1%; 对照班超过半数学生出现基本事件漏计、静态样本空间等典型认知错误, 实验班同类错误发生率下降 61%; 数据证明梯度情境教学能显著改善学生复杂情境下基本事件计数能力, 有效消解核心认知障碍。

6. 教学反思

在教学过程中, 通过多种情境的创设, 学生对古典概型的学习兴趣得到了有效激发, 大部分学生能够理解古典概型的概念和公式, 并能在不同情境中进行应用。但在小组合作探究环节, 部分学生参与度不够高, 可能是由于小组分工不够合理或者个别学生基础薄弱导致。在今后的教学中, 应更加注重小组分组的科学性和对基础薄弱学生的关注与指导。同时, 在情境问题的设计上, 可以进一步增加与其他学科或实际生活更紧密结合的案例, 拓宽学生的视野, 提高学生运用数学知识解决综合问题的能力。

7. 总结

学生计数基本事件的核心困难来源于复合情境带来的高内在认知负荷, 静态固化思维导致无法动态更新样本空间, 脱离实物情境支撑时难以区分有限性、等可能性两大前提; 传统讲授教学无认知脚手架, 学生仅记忆符号公式, 无法完成生活情境到概率模型的转化。

梯度化、可视化生活情境通过实物、分层设问拆分复杂任务, 降低外部认知负荷; 动手操作、小组

协作分担单一学生工作记忆压力, 在情境活动中建立稳定关联认知, 从根源减少漏计、重复计数错误。

本研究紧扣情境认知理论。从抽奖情境开启课程, 使学生在熟悉场景中初步感知古典概型的影子, 激发探索欲。在知识构建阶段, 通过掷骰子实验让学生亲身置于古典概型情境里, 通过操作与分析, 深刻领悟其概念内涵。彩票中奖与扑克牌游戏情境进一步将知识与生活实际紧密相连, 让学生体会到数学知识可迁移至不同生活情境解决实际问题。小组合作环节的复杂情境任务, 促使学生在情境中深度整合知识、拓展思维、提升能力。课堂总结与作业布置亦围绕情境展开, 总结帮助学生梳理情境中的知识要点, 作业则要求学生自主创设情境问题, 巩固课堂所学并培养创新与迁移能力。整个教学过程以情境为脉络, 充分展现情境认知理论在数学教学中的运用, 有效促进学生对古典概型的理解与掌握, 提升其数学素养与综合运用能力, 为高中数学情境教学提供了一定的范例与思路。

参考文献

- [1] 罗玲莎. 情境认知理论对中学数学教学的启示[J]. 数学之友, 2023, 37(14): 2-5.
- [2] 虞华芳. 基于情境认知理论下的数学课堂教学[J]. 学子(理论版), 2016(19): 53.
- [3] 喻平. 基于情境认知理论的数学教学观[J]. 中学数学月刊, 2009(9): 1-4.
- [4] 贾维莉. 深度教学背景下高中数学问题情境教学探究——以“古典概型”为例[J]. 中学数学研究(华南师范大学版), 2024(16): 19-21.
- [5] 毛晶晶, 顾媛媛, 王喆. 基于生活情境的数学教学实践探析[J]. 数理天地(高中版), 2024(7): 78-80.