

数学概念教学设计与实施

——以古典概型教学为例

原 源

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23日; 录用日期: 2026年7月21日; 发布日期: 2026年7月28日

摘 要

聚焦于高中数学古典概型, 以情境认知理论为驱动交流讨论古典概型在不同场景中的运用, 并精心设置一系列问题, 并注重问题提出的渐进性和有效性, 培养学生合作能力与数学思维。通过情境认知理论的应用, 搭建理解平台, 促进概念的生成, 同时为高中数学概念教学提供了一条较为有效的路径, 促进学生数学素养的综合提升, 本研究形成的“情境引入 - 概念构建 - 公式推导 - 应用巩固”四步教学流程, 可为一线教师开展数学概念教学提供可直接借鉴的实践范式。

关键词

情境认知理论, 概念教学, 教学案例, 古典概型

Design and Implementation of Mathematics Concept Teaching

—Taking the Teaching of Classical Probability Models as an Example

Yuan Yuan

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

Received: June 23, 2026; accepted: July 21, 2026; published: July 28, 2026

Abstract

Focusing on classical probability in high school math, this approach uses situational cognition theory to drive discussions on how classical probability is applied in different scenarios. A series of carefully designed questions are used, with attention to their gradual progression and effectiveness, aiming to cultivate students' collaboration skills and mathematical thinking. By applying situational

cognition theory, it creates a platform for understanding, promotes the generation of concepts, and provides a relatively effective path for teaching high school math concepts, helping to enhance students' overall math literacy. The study forms a four-step teaching process: "scenario introduction, concept construction, formula derivation, application consolidation", which can serve as a practical example that front-line teachers can directly reference when teaching math concepts.

Keywords

Situated Cognition Theory, Concept Teaching, Teaching Cases, Classical Concepts

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. 前言

2019年6月19日国务院办公厅发布《关于新时代推进普通高中育人方式改革的指导意见》¹,在深化课堂教学改革方面,提出积极探索基于情境、问题导向的互动式、启发式、探究式、体验式等课堂教学模式。要求按教学计划有序教学以提升课堂效率,着重培养学生学习能力,让学生系统掌握各学科基础知识、基本技能与基本方法,同时通过多样化的情境化课堂教学,加强跨学科综合性教学及实验教学,进而培养学生适应终身发展和社会发展所需的正确价值观念、必备品格与关键能力。

《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》多次强调“情境”在数学教学中的作用[1],指出要精选学科内容,重视以学科大概念为核心使课程内容结构化,以主题为引领使课程内容情境化,从而促进学科核心素养的落实。这指向了内容组织的革新路径与素养培育的实施策略,围绕“函数思想”“几何直观”“数据分析”等统摄性数学概念,将分散知识点串联成知识网络,把抽象数学知识融入具体问题场景,让学生运用知识解决实际问题。这种设计使结构化知识体系成为素养形成的认知载体,情境化主题活动成为素养应用的实践平台,助力学生在掌握知识结构的同时,通过解决真实问题发展核心素养,实现从知识积累到素养提升的教学转化。

当前高中古典概型教学普遍存在重公式记忆、轻概念生成的问题,学生对“等可能性”的本质理解不深刻,知识迁移能力不足。罗玲莎(2023)针对情境认知理论赋能中学数学教学开展专项研究[2],研究证实情境认知理论能够有效改善数学概念教学的抽象化困境;刘京莉、任志鹏(2019)围绕国内数学课改下的情境教学展开梳理反思[3],其研究指出情境教学在数学课堂落地仍存在诸多现实短板;田兵(2018)聚焦情境驱动式数学概念教学开展实践探索[4],结果显示情境驱动的概念生成教学也已成为数学教改的重要实践方向。情境认知理论认为知识是基于社会情境的活动,学习应在情境中进行,个体通过参与真实或模拟的情境活动,能更好地理解知识并应用于实际。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,使数学知识成为与生活实际紧密相连的解决问题工具。如在古典概型教学中,可创设多种情境让学生体会等可能事件概率计算在不同场景下的意义与价值。

2. 课例探索

以人教版高中必修二教材中的古典概型为载体,情境认知理论为依据,在真实情境驱动下进行教学

¹https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-06/19/content_5401568.htm

设计，具体课堂概念生成过程如下。

2.1. 创设情境引入

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。教师向介绍：“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：以抽奖箱这一生活中常见且充满趣味性的情境引入，能迅速抓住学生的注意力，激发他们对本节课内容的好奇心与学习热情。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。

2.2. 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：通过组织学生进行掷骰子实验，为学生创造了一个亲身体验古典概型特征的实践情境。在实验过程中，学生亲自操作、记录数据，能够更加直观地感受到试验结果的有限性以及每个结果出现的等可能性。小组间的数据汇总与交流分析，进一步强化了这种认知。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。

2.3. 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: 并详细解释公式中每个部分的含义。

设计意图: 在掷骰子的情境基础上提出特定事件(如掷出偶数点)的概率计算问题, 使学生在熟悉的情境背景中有针对性地思考概率计算方法。组织小组讨论并推导公式, 旨在培养学生的合作探究能力与逻辑思维能力。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, 使学生清晰准确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。

2.4. 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 $P = \frac{1}{120}$

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：“ $\frac{1}{52}$ ”。

追问：“那抽到 A 的概率呢？”

学生思考后：“ $\frac{4}{52} = \frac{1}{13}$ ”。

继续追问：“抽到红心牌的概率呢？”

学生：“ $\frac{4}{52} = \frac{1}{13}$ ”。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 $\frac{3}{51}$ 。

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。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。

3. 案例分析

3.1. 设计目的

在高中数学古典概型教学中，基于情境认知理论进行教学设计，其核心目的是通过多元化情境创设与问题链设计，构建“情境引入 - 概念构建 - 公式推导 - 应用巩固”的完整教学链条，打破传统抽象教学局限，让学生在熟悉或有趣的情境中感知古典概型的产生与应用过程，使数学知识与生活实际紧密相连。具体而言，通过抽奖、掷骰子等生活化情境激发学生学习兴趣，引导学生从具体情境中抽象概括古典概型概念，培养其数学抽象能力；借助小组实验、公式推导等活动，强化学生合作探究与逻辑推理能力，促使学生理解古典概型概率公式的本质；设计彩票中奖、扑克牌游戏等应用情境，检验学生对知识的掌握程度，提升其运用数学知识解决实际问题的能力，实现从知识积累到数学素养(如数学建模、数据分析等)提升的转化，同时为高中数学古典概型教学提供有效路径，促进学生综合素养的发展。整套设计以问题链串联情境活动，将抽象概念转化为可体验的探究过程，相比传统讲授式教学更贴合高中生的认知发展规律。

3.2. 探讨与思考

本研究延续了情境教学在数学概念课中的应用思路，同时针对概率知识的随机性特点，细化了实验探究与问题链设计，进一步丰富了古典概型的教学实践路径。当前教学实践仍存在可优化的空间。一方面，情境类型可进一步拓展，例如融入历史数据分析、物理实验误差分析等跨学科情境，让学生在更广

阔的知识背景中理解古典概型的普适性；还可结合经济学中的风险决策、社会学中的抽样调查等场景，构建多元化情境网络，使学生体会古典概型在多学科领域的交叉应用价值。另一方面，需强化教学环节与核心素养的精准对接，明确每个教学步骤对数学建模、数据分析等素养的具体培养路径，如在公式推导中侧重逻辑推理能力的分层训练，从直观猜想过渡到严谨证明；在跨学科情境应用中，通过“问题抽象－模型构建－结果验证”的完整流程，突出数学建模素养的阶梯式培养。

此外，可探索信息技术与情境教学的深度融合，借助动态模拟实验平台呈现概率事件的频率稳定性，利用数据可视化工具直观展示古典概型的概率分布规律，帮助学生跨越“随机性”与“规律性”的认知鸿沟。同时，在小组合作环节引入数字化记录与分析工具，引导学生通过大数据统计深化对古典概型等可能性本质的理解，从而实现从知识传授到素养培育的深度转化，让情境认知理论在数学教学中发挥更系统的育人功能。

在当下的数学课堂教学领域，学生自主完成新概念构建的进程依旧存在认知盲区。具体表现为：情境对数学概念的支撑作用在学生在学习过程中的具体体现维度，仍缺乏实验数据的有力佐证；针对中小学阶段诸多抽象数学概念，其原始情境背景的系统性设置方案尚待深入探究；通过情境获得的概念理解与具体背景的联结，是否会对知识迁移产生影响，以及是否不利于学生对数学逻辑框架的整体把握，这些问题目前尚未形成明确认知。

然而，借助情境搭建知识生成平台以推动数学概念构建的优势已然清晰可见。随着国内课程改革的持续深化，情境驱动下的数学概念生成教学已然成为极具发展潜力的探索领域。教育工作者们能在这片充满机遇的实践海洋中，以探索者的姿态深耕细作，不断推动情境教学与概念生成的深度融合，在数学教育的沃土中开拓出更广阔的发展空间。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [2] 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.
- [3] 刘京莉, 任志鹏. 情境教学在我国数学教育改革中的功用与反思[J]. 教育导刊, 2019(8): 76-79.
- [4] 田兵. 情境驱动下数学概念教学的实践与思考[J]. 新智慧, 2018(30): 113-114.