大概念视域下高中数学单元整体教学设计研究——以“概率”单元为例

康敏，周林洁
中央民族大学理学院，北京 100081
DOI: 10.61369/ETR.2026270042

摘　　要： 核心素养导向下，高中数学教学需要突破知识碎片化倾向，促进学生形成结构化的数学理解 . 大概念教学强调从学科本质出发统整知识内容，为单元整体教学提供了新的理论视角 . 本文采用文献分析与案例研究相结合的方法，以高中数学“概率”单元为例，基于概率学科特点提炼“随机现象的规律性可通过概率模型量化刻画”这一核心大概念，并围绕单元内容重组、学习任务设计和评价体系构建，探索大概念引领下高中数学单元整体教学的设计路径 . 研究旨在揭示大概念统整数学单元教学的内在逻辑，为核心素养导向下高中数学单元整体教学实践提供参考 .

关 键 词： 大概念；高中概率；单元整体教学；数学核心素养；随机观念

Research on Unit Holistic Teaching Design of Senior High School Mathematics from the Perspective of Big Ideas — A Case Study of the "Probability" Unit

Kang Min, Zhou Linjie
School of Science, Minzu University of China, Beijing 100081

Abstract: Under the guidance of core competencies, senior high school mathematics teaching needs to overcome fragmented knowledge learning and promote students' structured understanding of mathematics. Big ideas emphasize integrating knowledge based on disciplinary essence and provide a theoretical perspective for holistic unit teaching. Using literature analysis and case study methods, this paper takes the "Probability" unit of senior high school mathematics as an example. Based on the characteristics of probability, the study identifies the core big idea that "the regularity of random phenomena can be quantitatively characterized through probability models". Focusing on content restructuring, learning task design and evaluation system construction, this paper explores the design pathway of big idea–oriented holistic unit teaching. The study aims to reveal the internal logic of integrating mathematics unit teaching through big ideas and provide practical references for competency–oriented mathematics teaching.

Keywords: big ideas; senior high school mathematics; probability unit; holistic unit teaching; mathematical core competencies

引言

随着《普通高中数学课程标准（2017年版2020年修订）》的全面实施，强调以核心素养为导向，要求教学需超越单一知识点的传授，引导学生形成结构化的知识体系，发展数学思维与关键能力 . “大概念”和“单元教学”是落实学科核心素养的两个关键抓手。大概念能有效关联其它零散的知识点，联结小概念形成知识框架，能有效组织课程并形成课程知识结构化，引导学习者构建自己理解的认知框架[1]。高中数学概率内容以随机现象为研究对象，蕴含着丰富的数学思想方法，是培养学生随机观念、模型意识和数据分析能力的重要载体。然而，在实际教学中，概率学习容易停留于概念理解和公式计算层面，学生难以深入认识随机现象背后的规律性，也难以实现概率知识向现实问题解决的迁移。因此，如何以大概念统整概率单元内容，促进学生形成对概率知识结构和思想方法的整体理解，成为高中数学教学值得关注的问题。本文采用文献分析与教学设计研究相结合的方法，从大概念视域出发，探索高中数学概率单元整体教学设计路径，围绕核心大概念提炼、教学内容组织、学习活动设计和评价体系构建等方面展开研究，以期为核心素养导向下高中数学单元整体教学提供实践启示。

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

一、国内外研究现状评述

（一）大概念与单元整体教学研究

近年来，大概念教学逐渐成为落实核心素养的重要路径 . 国内研究主要关注大概念的内涵、提炼方法及其在单元教学中的应用 . 已有研究指出，大概念能够突破知识点之间的割裂状态，引导学生形成结构化理解，并促进知识迁移。例如，常宁、胡典顺以初中函数单元为例探讨了大概念统摄下数学单元教学的设计路径；斯海霞、叶立军构建了大概念视角下单元整体教学设计框架，为数学教学实践提供了参考。

Wiggins 和 McTighe 在课程设计领域系统阐释了“大概念”理念，指出大概念是连接事实知识与高阶素养的桥梁 [14]。国外相关研究强调通过真实情境和问题解决促进学生理解数学概念，并关注数学知识在现实问题中的应用，但缺少适配国内新课标、本土化高中概率单元的完整设计方案。

总体来看，已有研究为大概念引领单元教学提供了理论基础，但在数学具体内容领域，如何结合学科特点提炼核心大概念，并形成具有操作性的单元教学路径，仍需要进一步探索。

（二）概率单元教学研究

概率作为高中数学的重要内容，其教学价值不仅体现在概率计算方法的掌握，更在于培养学生认识随机现象、建立数学模型和分析现实问题的能力。已有研究围绕概率概念理解、教学策略和核心素养培养进行了探索，但部分研究仍侧重具体知识教学，缺少从概率学科整体出发统整知识内容的研究。尤其是在新课程背景下，如何突破概率教学中“重计算、轻思想”的倾向，引导学生理解随机性背后的规律性，需要从单元整体视角进行深入研究。

（三）研究问题与研究价值

基于已有研究，本文关注大概念视域下高中数学概率单元整体教学设计问题，重点探讨三个方面：一是如何依据概率学科本质提炼核心大概念；二是如何围绕核心大概念重构单元内容体系；三是如何通过学习任务与评价设计促进学生形成结构化理解。本文的理论价值在于进一步探索大概念与数学单元教学融合的内在逻辑；实践价值在于尝试构建可供教师参考的高中数学概率单元整体教学设计路径。

二、大概念与数学单元整体教学的理论基础

（一）大概念的内涵及教学价值

“大概念”（Big Idea）是反映学科本质、能够统摄具体知识并促进迁移理解的核心观念 [14]。与具体知识和技能相比，大概念具有概括性、结构性和迁移性，能够帮助学生突破知识点之间的割裂状态，理解知识背后的思想方法和学科逻辑。

在数学教学中，大概念不仅是知识内容的高度概括，更体现数学学科的基本思想和认识方式。一方面，大概念能够将分散的数学概念、公式和方法建立联系，促进学生形成结构化知识体系；另一方面，大概念关注数学知识产生和发展的过程，有助于学生理解数学本质，实现从知识掌握向素养发展的转变。因此，以大概念统领教学内容，有助于推动数学学习由知识记忆走向深度理解。

（二）大概念与单元整体教学的内在联系

单元整体教学强调突破单课时和单知识点限制，从整体视角统筹教学目标、内容组织、学习活动和评价方式。大概念与单元整体教学具有内在一致性：大概念为单元教学提供价值统领，明确知识组织的逻辑主线；单元整体教学则为学生理解和建构大概念提供实践载体。

由于大概念具有较强的抽象性，学生难以通过直接接受形成理解，需要依托连续的学习活动，在问题探究、知识建构和实践应用中逐步形成认识。因此，大概念确定学习方向，单元整体教学提供实现路径，二者结合能够促进学生形成结构化、迁移性的数学理解。

（三）概率单元开展大概念教学的适切性分析

概率作为研究随机现象及其规律性的数学分支，与培养学生随机观念、模型意识和数据分析能力具有密切联系。概率学习的价值不仅在于掌握计算方法，更在于理解如何利用数学模型认识和解释现实世界中的不确定现象。

从知识结构看，高中数学概率单元包含随机事件、频率与概率、古典概型、几何概型、条件概率以及离散型随机变量等内容。这些知识虽然形式不同，但共同指向一个核心问题：如何认识随机现象，并通过数学模型刻画其规律。从学习困难看，学生容易将概率理解为公式计算和解题技巧，忽视概率模型背后的思想方法。以核心大概念统整概率单元，可以帮助学生建立“随机现象—规律发现—模型建构—问题解释”的认知路径。基于此，本文提炼高中数学“概率”单元的核心大概念为：随机现象的规律性可通过概率模型进行量化刻画。该大概念体现了概率学科的本质，也为单元内容组织和教学活动设计提供理论依据。

三、大概念视域下高中数学“概率”单元整体教学设计

（一）提炼核心大概念，重构单元内容体系

单元整体教学的关键在于突破教材知识点排列方式，以学科本质重新组织学习内容。基于概率学科研究对象，本文围绕“随机现象的规律性可通过概率模型量化刻画”这一核心大概念，对高中数学概率单元进行结构化重组。

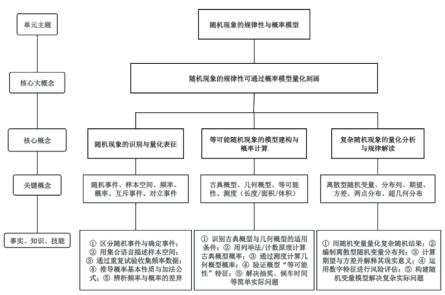


图 1 大概念视域下概率单元知识层级结构图

围绕核心大概念，概率单元内容可划分为三个递进层次：第一，认识随机现象。学生需要理解随机现象的特点，明确随机性并

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

非完全无规律，而是在大量观察和实验中呈现稳定趋势。第二，建构概率模型。学生需要理解概率模型是描述随机现象的重要数学工具，并掌握不同模型的适用条件。第三，应用模型解释问题。学生需要利用概率模型分析现实问题，并对模型结果进行合理解释。通过上述结构重组，学生学习的不再是孤立的概率知识，而是在理解核心大概念的过程中形成对概率思想的整体认识。

（二）设计问题链，促进核心大概念理解

大概念的形成需要经历知识建构和意义理解过程，不能依靠教师直接讲授完成。因此，概率单元教学应围绕核心大概念设计具有递进关系的问题链，引导学生经历从现象认识到模型建构的过程。

围绕核心大概念，本单元设计以下问题链：

（1）生活中的随机现象具有什么特点？随机性是否意味着没有规律？

（2）如何利用数学方法描述随机现象发生可能性的大小？

（3）为什么需要建立不同的概率模型？不同模型之间具有什么联系？

（4）如何选择合适的概率模型解决现实问题？

（5）概率模型的结果如何解释现实中的随机现象？

该问题链体现了由具体经验到数学抽象、由现象观察到模型建构的发展过程。学生在问题驱动下经历发现随机现象—寻找稳定规律—建立数学模型—解释现实问题的学习过程，逐步形成对核心大概念的理解。

（三）围绕核心大概念，制定单元整体目标

传统单元目标往往以知识技能为中心，而大概念视域下的单元目标更加关注学生对数学思想和学科本质的理解。依据概率单元核心大概念，单元目标主要包括三个层面：第一，知识理解层面。学生能够认识随机现象，理解概率模型的基本含义，掌握不同概率模型的特点。第二，思想方法层面。学生能够认识概率模型在描述随机现象中的作用，理解随机性与规律性的关系。第三，素养发展层面。学生能够利用概率模型分析现实问题，发展数学建模、数据分析和随机观念。通过目标设计，实现知识学习、思想理解和核心素养发展的统一。

表1 概率单元分层学习目标

概念	分层学习目标	核心素养落点
核心大概念：随机现象的规律性可通过概率模型量化刻画。	结合具体实例，用数学语言描述随机事件，初步认识和计算随机事件的概率，构建概率模型解决简单的实际问题，加深对随机现象的认识和理解，体会随机思想在解决实际问题中的作用，发展数学抽象、逻辑推理、数学建模和数据分析等核心素养。	数学抽象、数学建模
核心概念 1：随机现象的识别与量化表征	理解随机现象、随机试验、样本空间、随机事件等概念，能准确描述生活中的随机现象，体会随机现象与确定性现象的本质区别，形成初步的随机观念。	数学抽象、数据分析
核心概念 2：等可能随机现象的模型建构与计算	理解古典概型、几何概型的定义与特征，掌握概率计算方法，发展数学运算素养；对比两类概型的共性与差异，体会化归、建模等数学思想。	数学运算、逻辑推理
核心概念 3：复杂随机现象的量化分析与规律解读	理解条件概率、独立事件的概念，能运用条件概率公式、乘法公式、全概率公式等进行计算；能运用概率知识解决实际问题，发展数学建模和数据分析素养；理解概率与统计的内在关系。	数据分析、数学建模

（四）组织探究活动，实现知识迁移

核心大概念的形成需要依托真实、连续的学习活动。概率教学应避免停留于公式训练，而应引导学生经历数学知识产生和发展的过程。

首先，通过真实情境认识随机现象。借助生活中的随机事件，引导学生发现现实世界中的不确定性，形成研究随机问题的意识。其次，通过实验探究理解概率意义。利用数据收集、频率统计等活动，使学生发现随机现象虽然具有偶然性，但在大量重复实验中呈现一定规律。再次，通过模型建构提升数学理解。学生需要根据问题特点选择合适的概率模型，并理解模型对现实问题的解释作用。最后，通过综合应用促进迁移。学生利用概率模型分析实际问题，评价模型结果的合理性，实现数学知识向现实情境的迁移。

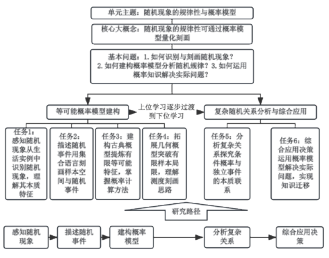


图2 大概念视域下学习任务设计框架

（五）构建多元评价体系，促进大概念形成

评价是检验学生是否形成大概念理解的重要环节。传统概率评价主要关注计算结果，而大概念视域下的评价应关注学生是否理解概率思想，是否能够建立模型并解释结果。具体而言：在随机观念方面，评价学生是否理解随机性与规律性的关系；在数据分析方面，评价学生是否能够利用数据发现随机规律；在模型建构方面，评价学生是否能够选择并建立合理的概率模型；在问题解决方面，评价学生是否能够利用概率模型分析现实问题。通过多维评价，引导学生从掌握知识走向理解数学思想，实现核心素养导向下的深度学习。

四、结语

以大概念引领高中数学单元整体教学，是促进学生形成结构化数学理解、落实核心素养的重要路径。本文基于概率学科特点，提炼“随机现象的规律性可通过概率模型量化刻画”这一核心大概念，并围绕单元内容重构、问题链设计、学习活动组织和评价体系构建，探索了大概念视域下高中数学概率单元整体教学设计路径。研究表明，大概念能够为数学单元教学提供清晰的价值统领，使学生在认识随机现象、建构概率模型和解决实际问题

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

的过程中，逐步理解概率知识背后的数学思想。

需要指出的是，本文主要基于理论分析和教学设计展开研究，所提出的单元教学路径尚缺少大规模课堂实践验证后续可通过课堂观察、访谈和学习成果分析等方式进一步验证。同时，概率内容涉及范围较广，本文主要聚焦高中阶段基础概率与离散型随机变量相关内容，对于连续型随机变量、统计推断等内容的整合仍需进一步探索。未来研究可结合不同学情开展实证研究，进一步完善大概念视域下数学单元整体教学的评价工具，以检验其对学生数学核心素养发展的促进作用。

参考文献

[1] 常宁，胡典顺 . 大概念统摄下的数学单元教学设计探析——以初中函数为例 [J]. 数学教育学报 ,2024,33(02):20-26.

[2] 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）[M]. 北京：人民教育出版社 ,2020:10-15.

[3] 斯海霞，叶立军 . 大概念视角下的初中数学单元整体教学设计——以函数为例 [J]. 数学通报 ,2021,60(07):23-28.

[4] 刘徽，蔡小瑛，徐亚萱，等 . 大概念教学能提升学生的素养吗？——基于小学数学 " 优化 " 单元的设计实验研究 [J]. 华东师范大学学报（教育科学版）,2025,43(10):44-63.DOI:10.16382/j.cnki.1000-5560.2025.10.004.

[5] 管恩臣 . 指向核心素养培育的大概念整合性教学：理论模型与实践路径——以高中数学为例 [J]. 上海教育科研 ,2025,(06):68-73.DOI:10.16194/j.cnki.31-1059/g4.2025.06.011.

[6] 周序，林琳 . 让学生像专家一样思考：大概念教学的理论意义及其实现 [J]. 教育科学研究 ,2025,(07):68-73.

[7] 张春莉，安凯，缪佳怡，等 . 大概念统摄下单元教学的内涵价值、现实困境及纾解之道 [J]. 教育科学研究 ,2025,(12):56-62.

[8] 程岭，吴迪 . 大概念教学的认识主路、逻辑理路与实施进路 [J]. 中国教育科学（中英文）,2024,7(01):107-119.DOI:10.13527/j.cnki.educ.sci.china.2024.01.012.

[9] 李刚，吕立杰 . 大概念课程设计：指向学科核心素养落实的课程架构 [J]. 教育发展研究 ,2018,38(Z2):35-42.DOI:10.14121/j.cnki.1008-3855.2018.z2.007.

[10] 李刚，宁妍 ."1+N" 全景教学模式：以大概念为主线的大单元教学设计框架 [J]. 天津师范大学学报（基础教育版）,2023,24(05):51-56.DOI:10.16826/j.cnki.1009-7228.2023.05.009.

[11] 崔允漷 . 指向学科核心素养的教学即让学科教育 " 回家 "[J]. 基础教育课程 ,2019,(Z1):5-9.

[12] 邵朝友，崔允漷 . 指向核心素养的教学方案设计：大观念的视角 [J]. 全球教育展望 ,2017,46(06):11-19.

[13] 李凯 . 促进核心素养的大概念教学研究 [D]. 华东师范大学 ,2021.DOI:10.27149/d.cnki.ghdsu.2021.002882.

[14]WIGGINS G, MCTIGHE J. Understanding by Design[M]. Alexandria: ASCD,2005.

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.