

# 跨学科视角下高中数学财经素养教育教学设计研究

——以“等比数列的概念”为例

李 鑫

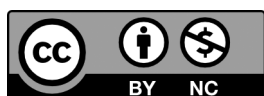
天津师范大学，天津

**摘 要** | 《中国财经素养教育标准框架》是国内首个有关学生财经素养教育的标准架构，其中对不同学段学生所具备的财经素养作出了明确划分。本文以“等比数列的概念”为例，从跨学科的角度出发进行教学设计，注重财经知识的渗透，旨在促进学生形成跨学科思维，将数学课堂与生活实际联系起来，从而养成良好的财经素养。经研究得出以下结论：注重挖掘教材内容，恰到好处把握财经知识的渗透，强调数学与现实生活相融合。

**关键词** | 跨学科；财经素养；教学设计；等比数列

Copyright © 2024 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



## 1 背景

2022 年颁布的《义务教育课程方案（2022 年版）》对跨学科主题学习作出了不少于 10% 的学习要求<sup>[1]</sup>。与此同时，《义务教育数学课程标准（2022 年版）》中也着重强调了跨学科学习，提出将跨学科背景下的主题学习作为“综合与实践”领域的主要学习方式，并在第二学段规定了综合性、实践性较强的跨学科内容的主题活动，引导学生综合运用数学学科和跨学科的知识与方法解决问题，完成跨学科实践活动，形成跨学科的应用意识与实践能力，并能够从实际情境或跨学科的问题中抽象出核心变量<sup>[2]</sup>。《普通高中数学课程标准（2017 年版 2020 年修订）》（以下简称《标准》）在学业质量水平与数学学科核心素养水平划分部分也要求学生能够合理地运用数学语言和思维进行跨学科的表达与交流<sup>[3]</sup>。

随着我国基础教育课程改革推进步伐的加快，跨学科学习方式已经成为中小学数学学习中不可或缺的学习方式，对义务教育阶段和高中阶段学生的数学学习起到重要的作用。

而 2018 年由中国财经素养教育协同创新中心研制的《中国财经素养教育标准框架》是国内首个有关学生财经素养教育的标准架构，该标准将财经素养教育划分为五个维度，包括收入与消费、储蓄与投资、

作者简介：李鑫，天津师范大学教育学部，课程与教学论专业硕士研究生，研究领域：数学课程与教学论。

文章引用：李鑫. 跨学科视角下高中数学财经素养教育教学设计研究——以“等比数列的概念”为例 [J]. 教育研讨, 2024, 6 (1): 131-138.

<https://doi.org/10.35534/es.0601021>

风险与保险、制度与环境、财富与人生，以及三个目标，包括了解知识与事实、获取方法与技能、形成观念与态度，形成了中国财经素养教育标准“五维三标”的框架<sup>[4]</sup>。在该标准框架中，规定了不同学段学生的财经素养的教育标准，包括幼儿园、小学、初中、高中和大学，这个过程贯穿了一个学生教育经历的全程，旨在使学生从走入校园到走出校园的不同阶段接受不同的财经教育，从而养成良好的财经素养，为学生步入社会打下良好的基础。

目前针对跨学科领域的数学教育研究成果较多，但针对财经素养教育的具体数学教学设计及实施的研究相对较少，数学与生活有着方方面面的联系，而生活中有关的财经知识也可运用到数学中。本文将从跨学科学习的视角出发，结合相关的财经知识和具体的现实情境问题，以“等比数列的概念”为例，对高中数学教学过程的财经素养教育进行研究。

## 2 教学设计各环节

### 2.1 教学内容分析

“等比数列的概念”选自人教A版《普通高中教科书·数学》选择性必修第二册“4.3 等比数列”<sup>[5]</sup>。本节课位于等差数列的学习之后，等比数列作为与等差数列相对应的一种数列形式，既是等差数列学习的延伸，又能结合指数函数对等比数列的相关性质进行探究，因此可以采用类比的数学思想方法进行学习，此外，等比数列也是解决生活中实际问题的重要数学工具，可以运用到解决财经问题中。

### 2.2 学生学情分析

在本节课学习之前，学生已经学习了等差数列的概念、通项公式、求和等内容，对数列的基本概念有了清晰的认识，积累了一定的数列学习经验，在更早之前学生学习了函数等知识，数列是特殊的函数，函数思维可以有利于学生加深对数列的理解，并运用指数函数性质来探究等比数列的性质，因此可采用类比的数学思想方法进行本节课的学习。但学生并没有系统学习过等比数列的相关内容，并没有关于等比数列的知识基础，缺乏对等比数列知识的深入思考，不了解其与生活、生产的联系。

在财经知识方面，由于年龄所限，学生并没有相关的生活经历，所以并不了解“年利率”“单利”“复利”等概念和计算方法，无法将财经知识、数学知识和现实生活融会贯通。

### 2.3 教学目标确定

依据《标准》对课程内容学习的要求，以“四基、四能”为培养目标，以“核心素养”为导向，与此同时进行财经素养教育，确定以下教学目标。

(1) 以等差数列的概念为基础，通过类比的数学思想方法理解并掌握等比数列的概念、通项公式、等比中项等知识，在这个过程中了解等比数列通项公式的推导过程。

(2) 以指数函数的性质为基础，通过类比的数学思想方法了解等比数列的性质，并通过数学实验（GeoGebra 软件）直观观察图象的绘制及动态演示，加深对等比数列性质的理解。

(3) 从现实情境问题出发，了解单利、复利等财经知识的概念与计算方法，将其与数学知识和现实生活融会贯通，并运用到现实情境问题的解决之中去。

(4) 通过自主探究和小组讨论的方式,培养学生发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的能力,增强学生的交流协作能力,发展学生的创新意识。

(5) 提升数学建模、数学抽象、逻辑推理、数学运算、直观想象的数学学科核心素养。

## 2.4 教学重、难点

教学重点: 类比等差数列的概念与指数函数的性质,理解并掌握等比数列的概念及性质。

教学难点: 了解等比数列通项公式的推导过程;结合财经知识与数学知识解决现实情境问题。

## 2.5 教学过程设计

本节课采用“问题驱动式教学”的形式,采取讲练结合的方式,注重现实情境问题的解决,结合数学实验促进学生对知识的理解,并在这个过程中渗透财经知识。

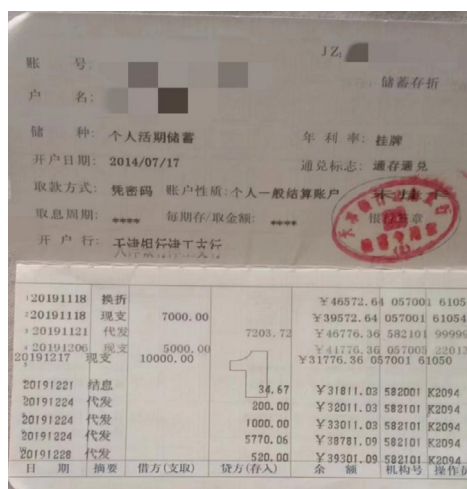
### 2.5.1 复习导入

问题 1: 某人到银行利用零存整取的方式存款,每年年初存入银行  $a$  元,连续存 5 年,年利率为  $r$ ,他 5 年内每年年末得到的利息分别为多少钱?

本题属于情境问题中的现实情境问题,所涉及的内容是等差数列相关问题,学生通过前面对等差数列的学习,不难得出答案:  $5ar, 4ar, 3ar, 2ar, ar$ 。教师借此机会组织学生观察该数列规律,得出该数列是等差数列。

教师借此题向学生普及单利的概念: 单利是指只对本金计算利息,利息部分不再计算利息,在单利方式下,本能生利,而利息不能生利。

观察图 1,结合生活实际中的年利率,介绍与单利不同的另外一种利率形式——复利,在复利方式下,本能生利,利息在下期转为本金一起计算利息。具体来说,复利计算方法是指每经过一个计息期,要将该期的利息加入本金再计算利息,逐期滚动计算,俗称“利滚利”。这里所说的一个计息期,是指相邻两次计息的间隔,如一年、半年等。除非特别说明,一个计息期一般为年<sup>[6]</sup>。



日期	摘要	借方(支取)	贷方(存入)	余额	机构号	操作员
20191118	换折			¥46572.64	057001	61054
20191118	现支	7000.00		¥39572.64	057001	61054
20191121	代发		7203.72	¥46776.36	582101	99999
20191206	现支	5000.00		¥41776.36	057001	61054
20191217	现支	10000.00		¥31776.36	057001	61050
20191221	结息		34.67	¥31811.03	582001	X2094
20191224	代发		200.00	¥32011.03	582101	X2094
20191224	代发		1000.00	¥33011.03	582101	X2094
20191224	代发		5770.06	¥38781.09	582101	X2094
20191228	代发		520.00	¥39301.09	582101	X2094

图 1 存折内页示例

Figure 1 Example of a passbook inner page

问题2: 某人存入银行  $a$  元, 存期为5年, 年利率为  $r$ , 那么按照复利, 他5年内每年年末得到的本利和分别为多少钱?

本题是问题1的一个变式, 将零存整取改为整存零取, 教师在学生解题之前已经向学生普及了复利的概念, 从而可得出答案:  $a(1+r)$ ,  $a(1+r)^2$ ,  $a(1+r)^3$ ,  $a(1+r)^4$ ,  $a(1+r)^5$ 。

### 【设计意图】

问题1和问题2从现实情境出发, 在抛出问题之前组织学生观察存折实例并普及单利、复利的概念, 使学生置身于现实生活。从跨学科的角度出发, 结合单利的概念, 使学生求得等差数列, 以此为基础引出复利的概念, 并继续抛出相关问题, 从而引出本节课的主题——“等比数列的概念”。学生经过这个过程, 将现实情境问题抽象为数学问题, 既复习了过往的知识, 又可以更好地体会到现实生活中所面临的财经问题, 将数学融入现实生活, 从而激发学生的学习动机与兴趣。

## 2.5.2 探究新知

观察问题2所得的数列以及下面这几个例子:

例1 两河流域发掘的古巴比伦时期的泥版上记录了下面的数列:  $9, 9^2, 9^3, \dots, 9^{10}; 100, 100^2, 100^3, \dots, 100^{10}; 5, 5^2, 5^3, \dots, 5^{10}$ 。

例2 《庄子·天下》中提到: “一尺之棰, 日取其半, 万世不竭。” 如果把“一尺之棰”的长度看成单位“1”, 那么从第1天开始, 各天得到的“棰”的长度依次是:  $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \dots$

例3 在营养和生存空间没有限制的情况下, 某种细菌每20min就通过分裂繁殖一代, 那么一个这种细菌从第1次分裂开始, 各次分裂产生的后代个数依次是:  $2, 4, 8, 16, 31, 64, \dots$

问题3: 类比等差数列的研究, 可以通过怎样的运算发现以上数列的取值规律? 可以发现什么规律?

问题4: 类比等差数列的概念, 从发现的规律中, 可以抽象出等比数列的概念吗?

教师引导学生通过除法运算, 使学生观察出上述四个数列的规律: 从第2项起, 每一项与它的前一项的比都等于一个定值。结合等差数列的概念, 可以得出等比数列的概念: 一般地, 如果一个数列从第2项起, 每一项与它的前一项的比都等于同一个常数, 那么这个数列叫作等比数列, 这个常数叫作等比数列的公比, 公比通常用字母  $q$  表示 (显然  $q \neq 0$ )。

结合等差中项的形式与上述例子, 可以得出等比中项的概念: 如果在  $a$  与  $b$  中间插入一个数  $G$ , 使  $a, G, b$  成等比数列, 那么  $G$  叫作  $a$  与  $b$  的等比中项, 此时,  $G^2=ab$ 。

问题5: 你能根据等比数列的定义推导它的通项公式吗?

教师引导学生进行观察, 以问题2所得数列为例, 令  $a_1=a(1+r)$ ,  $a_2=a(1+r)^2$ ,  $a_3=a(1+r)^3$ ,  $a_4=a(1+r)^4$ ,  $a_5=a(1+r)^5$ 。将各项用  $a_1$  和  $q$  表示, 可得  $a_1=a_1$ ,  $a_2=a_1q$ ,  $a_3=a_1q^2$ ,  $a_4=a_1q^3$ ,  $a_5=a_1q^4$ , 从而推导出等比数列通项公式为:  $a_n=a_1q^{n-1} (n \in \mathbb{N}^*)$ 。

数学实验: 利用 GeoGebra 软件分别绘制指数函数  $f(x) = \frac{a_1}{q} \cdot q^x (x \in \mathbb{R})$ , 以及等比数列  $a_n=a_1q^{n-1} (n \in \mathbb{N}^*)$  的图象, 并进行动态展示。如图2、图3、图4所示。

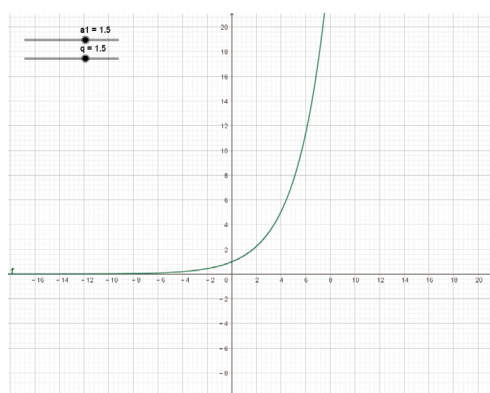


图 2 指数函数  $f(x) = \frac{a_1}{q} \cdot q^x$  ( $x \in \mathbb{R}$ ) 图象

Figure 2 Image of exponential function  $f(x) = \frac{a_1}{q} \cdot q^x$  ( $x \in \mathbb{R}$ )

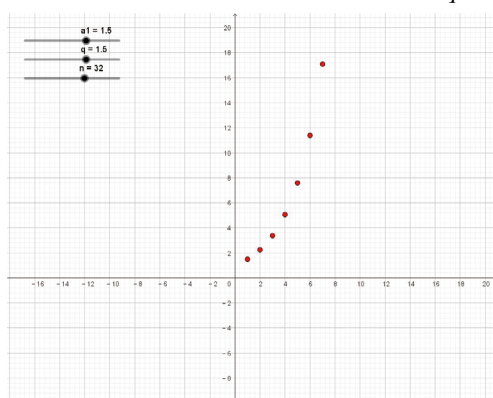


图 3 等比数列  $a_n = a_1 q^{n-1}$  ( $n \in \mathbb{N}^*$ ) 图象

Figure 3 Image of the geometric sequence  $a_n = a_1 q^{n-1}$  ( $n \in \mathbb{N}^*$ )

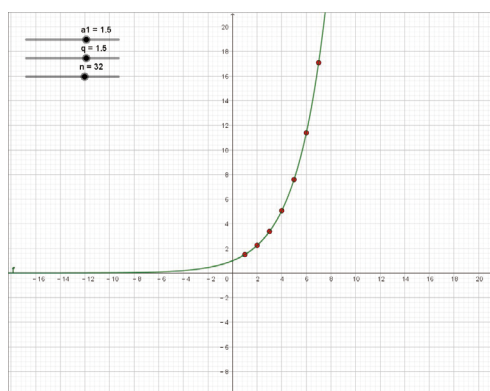


图 4 同时呈现指数函数与等比数列图象

Figure 4 presents both exponential function and geometric sequence images

问题 6: 观察图 2、图 3 以及图 4, 在  $q > 0$  且  $q \neq 1$  时, 类比指数函数  $f(x) = \frac{a_1}{q} \cdot q^x$  ( $x \in \mathbb{R}$ ),



说说等比数列  $a_n = a_1 q^{n-1}$  ( $n \in \mathbb{N}^*$ ) 的单调性及图象, 以及等比数列与指数函数的关系。

通过图象学生可以直观地观察等比数列图象与指数函数图象的关系。利用 GeoGebra 进行动态展示可以通过给  $a_1, q, x, n$  来赋值, 看出等比数列与指数函数的单调性变化规律。

#### 【设计意图】

通过探究式的教学方式, 采用问题串层层递进, 引导学生得出等比数列的概念以及通项公式。通过数学实验, 借助 GeoGebra 进行绘图, 使学生直观地感受等比数列、指数函数的图象及其之间的关系, 通过类比的数学思想方法, 认识到数列是特殊的函数, 图象的动态展示可以使学生观察图象单调性变化, 加深对新知识的印象。

### 2.5.3 新知应用

问题 7: 某人用 10000 元购买某个理财产品一年: (1) 若以月利率 0.400% 的复利计息, 12 个月能获得多少利息 (精确到 0.01 元)? (2) 若以季度复利计息, 存 4 个季度, 则当每季度利率为多少时, 按季结算的利息不少于按月结算的利息 (精确到  $10^{-5}$ )?

本题综合了等比数列的首项、公比、通项公式的计算, 解不等式, 以及复利、本利和等财经知识, 可以检验出学生对于前面等比数列概念等内容的掌握情况, 并对刚刚学习的财经知识加深印象。

#### 【设计意图】

通过习题的方式, 可以使刚刚学过的知识进行再巩固、再认识, 并且该题目与导入环节的经济问题相呼应, 是导入环节所涉及经济问题的进阶版本。在现实情境的大背景下应用刚刚学习到的等比数列概念以及通项公式等相关内容, 学生不仅可以加深对数学知识的印象, 还可以更好地将抽象的数学知识代入到现实生活中去, 加深对单利、复利等财经知识的理解, 有利于提高学生的财经素养。

### 2.5.4 归纳总结

本节课从现实情境问题出发, 介绍两种不同的利息形式——单利与复利, 这两种不同的利息形式分别与等差数列、等比数列的知识相对应, 从现实情境问题中抽象出数学问题, 从而得出等比数列的概念及通项公式, 直观地通过指数函数及等比数列图象得到两者之间的关系及单调性, 再形成新知后, 又结合财经知识, 将其应用到现实情境问题中。在这过程中, 开阔了眼界, 养成良好的财经素养, 形成数学建模、数学抽象、逻辑推理、数学运算、直观想象的数学学科核心素养。

### 2.5.5 布置作业

- (1) 书后练习第 1、3、4 题。
- (2) 普通年金是指每期期末有等额收付款项的年金, 所以又称为后付年金。年金数额为 5 万元, 利率为 1.5%, 计息期数为 5 年, 则按复利计算的年金终值是多少 (请同学查找“年金终值”的定义)?
- (3) 每位同学回家寻找生活中的财经知识, 下节课交流讨论。

## 3 结论与建议

### 3.1 注重挖掘教材内容

在进行财经素养教育的教学设计过程中, 作为教师应尽量挖掘教材中的内容, 所选择的情境问题应尽可能地来源于教材之中, 因为教材是教师执教的依据, 也是学生学习的依据。从教材本身来看, 教材

不仅是课程标准的代言人，更是集中了众多专家、学者的专业智慧和学科水平，它是学科知识的精华、智慧的结晶<sup>[7]</sup>。

在现行高中数学教材中，包含很多有关财经知识的内容，如本文教学设计中的问题 2 和问题 7，都来源于《普通高中教科书（A 版）：数学（选择性必修第二册）》。同时，《标准》中包括的选修 B 类课程是供有志于学习经济、社会类（如数理经济、社会学等）和部分理工类（如化学、生物、机械等）专业的学生选择的课程<sup>[3]</sup>，因此在选修 B 类课程中，也可挖掘出一些有关财经知识的内容。

在挖掘教材的过程中，教师可将教科书中涉及的财经知识进行适当延伸，将其与日常生活联系起来，从相关专业书籍中挖掘一些与本节课学习相关的简单的概念，如本文中的“单利”“复利”，并向学生普及，有利于学生养成良好的财经素养，习得生活技能，也可使学生提前了解相关专业知识，为高中毕业后的专业选择甚至是今后的人生道路打下良好的基础。

### 3.2 恰到好处把握财经知识的渗透

前文提到“将教科书中涉及的财经知识进行适当延伸”，这里强调“适当”一词。在教学过程中渗透财经知识，不要偏离本节课原有的教学目标。教师要把握好本节课所教授的数学知识与财经知识的界限，所涉及的财经知识专业性不应太强，且要与本节课相关，不能生搬硬套，更不要舍本逐末。教师作为知识的传播者，在课堂中具有主导地位，在此基础上，教师更不能忽略学生的主体地位，要正确引导学生，在保证完成《标准》对学生基本要求的前提下渗透财经知识。

### 3.3 强调数学与现实生活相融合

在渗透财经知识时，不仅仅是数学知识与财经知识的展现，更要向学生介绍生活中有关该知识在生活中的运用，如本教学设计中“图 1 存折内页示例”的展示，不仅可以向学生普及“年利率”“单利”“复利”等概念，还可以使学生将课堂上的知识应用到生活之中，在生活中找到课堂的影子。

在实现数学与生活融合的过程中，情境问题的运用是一个重要的手段，《标准》中将情境分为现实情境、数学情境、科学情境，问题是指在情境中提出的数学问题<sup>[3]</sup>。本文教学设计中的问题 1、问题 2 和问题 7 都属于现实情境问题。将问题 1、问题 2 中的现实情境问题抽象为数学问题，又将习得的知识应用到问题 7 中，使知识从生活中来又应用到生活之中去，形成一个循环往复的闭环，如图 5 所示。

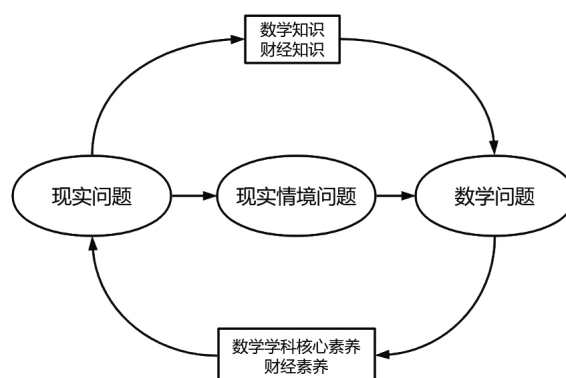


图 5 现实问题与数学问题的循环往复过程

Figure 5 Cyclic process of realistic problem and mathematical problem

上图中,“现实问题”是指现实生活中所面临的问题,教师在教学过程中所提出的“现实情境问题”,都是由“现实问题”整理而来的,具有一定的现实背景,再应用所学的数学知识和财经知识,将现实情境问题转化为数学问题并加以解决,但此时学习过程并没有结束,教师再一次引导学生回到现实问题之中,在这个过程中,学生逐渐形成数学学科核心素养与财经素养。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育课程方案(2022年版)[S]. 北京:北京师范大学出版社, 2022: 11.
- [2] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022年版)[S]. 北京:北京师范大学出版社, 2022: 7-78.
- [3] 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.
- [4] 中国财经素养教育标准框架[J]. 大学(研究版), 2018(1): 9-35.
- [5] 普通高中教科书·数学(必修第二册A版)[M]. 北京:人民教育出版社, 2020: 27-32.
- [6] 财政部会计资格评价中心. 财务管理[M]. 北京:经济科学出版社, 2019: 23.
- [7] 余文森. 正确认识教材在教学中的地位和作用[J]. 中小学教材教学, 2016(2): 20-22.

# Research on Teaching Design of High School Mathematics and Finance Literacy Education from an Interdisciplinary Perspective —Taking the Concept of Proportional Sequence as an Example

Li Xin

*Tianjin Normal University, Tianjin*

**Abstract:** *The China Financial Literacy Education Standard Framework* is the first standard framework for student financial literacy education in China, which clearly divides the financial literacy possessed by students of different age groups. This article takes the concept of “proportional sequences” as an example to design teaching from an interdisciplinary perspective, focusing on the infiltration of financial and economic knowledge, aiming to promote students to form interdisciplinary thinking, connect mathematics classes with practical life, and cultivate good financial literacy. The following conclusion has been drawn through research: emphasizing the exploration of textbook content, appropriately grasping the infiltration of financial knowledge, and emphasizing the integration of mathematics and real life.

**Key words:** Interdisciplinary; Financial literacy; Teaching design; Proportional sequence