

基于核心素养培养的平方差公式引入方式比较研究

周璇, 陈敏风

广东外语外贸大学数学与统计学院, 广东 广州

收稿日期: 2025年11月25日; 录用日期: 2025年12月24日; 发布日期: 2025年12月31日

摘要

本研究聚焦初中数学平方差公式的引入方式, 对比分析复习引入与情境引入两种模式。通过梳理人教版等11个版本教材的引入设计, 结合2022版数学课程标准要求, 分别构建两种引入方式的教学设计。研究发现: 复习引入以多项式乘法为基础, 通过特殊算例引导学生归纳公式, 侧重逻辑推理与抽象思维培养, 适用于基础较好的班级; 情境引入以校园文化墙改造为真实场景, 通过面积计算抽象出公式, 强化数学建模与应用能力, 更适合激发基础一般学生的学习兴趣。研究为不同学情下选择合适的引入方式提供了教学参考, 其核心思路与设计框架对初中数学其他知识点的教学也具有一定借鉴意义。

关键词

核心素养, 平方差公式, 引入方式

Comparative Study on the Introduction Methods of the Difference of Squares Formula Based on Core Competency Cultivation

Xuan Zhou, Minfeng Chen

School of Mathematics and Statistics, Guangdong University of Foreign Studies, Guangzhou Guangdong

Received: November 25, 2025; accepted: December 24, 2025; published: December 31, 2025

Abstract

This study focuses on the introduction methods of the difference of squares formula in junior high

school mathematics, comparing and analyzing two models: review-based introduction and situational introduction. By sorting out the introduction designs of 11 textbook versions including the People's Education Press edition, and combining with the requirements of the 2022 Mathematics Curriculum Standards, teaching designs for the two introduction methods are constructed respectively. The study finds that the review-based introduction is based on polynomial multiplication, guiding students to induce the formula through special calculation examples. It emphasizes the cultivation of logical reasoning and abstract thinking, and is suitable for classes with better basic knowledge. The situational introduction takes the renovation of the campus cultural wall as a real scenario, abstracting the formula through area calculation. It strengthens the cultivation of mathematical modeling and application abilities, and is more suitable for stimulating the learning interest of students with average basic knowledge. This study provides teaching references for selecting appropriate introduction methods under different student learning conditions, and its core ideas and design framework also have certain reference significance for the teaching of other knowledge points in junior high school mathematics.

Keywords

Core Competency, Difference of Squares Formula, Introduction Methods

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. 引言

现在的教育倡导学生主动思考、自主探索知识,两千多年前孔子提出的“不愤不启,不悱不发”正是这个道理,老师再适时引导。这种理念放到今天依旧适用,提醒老师要当“引路人”,而非“填鸭式灌输者”。

课堂引入是激发学生兴趣的关键。初中数学里的平方差公式,对很多学生来说抽象又难懂。如果老师能在课题引入时用对方法,启发学生主动思考,就能把晦涩的公式变得好理解,让学生更愿意学。因此,把启发式教育融入平方差公式的课题引入,对改进数学教学、提升课堂效果很有帮助。

2. 平方差公式引入方式的选择

2.1. 教科书中关于平方差公式的引入、教材引入安排

通过表 1 可知,人教版、北师大版等多个版本的教材都采用复习引入的方式。即先带着学生回顾多项式乘法,再慢慢引出平方差公式,这样让学生能从熟悉的内容过渡到新知识。不过也有个别教材,像浙教版、青岛版,选择用创设情境的方式教学,通过设计生活情境和数学情境引出平方差公式。虽然引入方法不太一样,但总体而言,都是让学生在整式乘法的计算过程中,发现和理解平方差公式。

2.2. 《义务教育数学课程标准(2022 年版)》

课标强调教学方式的多元化选择与运用,倡导教师基于核心素养培养目标,根据不同学习任务和学情特点,灵活采用多种教学手段,推动开放性、项目化、合作式学习的开展,帮助学生理解数学知识的产生背景、应用价值及内在联系,从而构建系统化的知识体系[1]。

从教育学与心理学理论视角来看,布鲁纳的“发现学习”理论强调学生通过自主探究、发现知识规律来建构认知,这与两种引入方式中引导学生自主发现平方差公式的核心思路高度契合——复习引入中

通过特殊算例让学生自主归纳规律, 情境引入中让学生在解决实际问题中抽象公式, 均体现了“让学生成为知识发现者”的理念; 奥苏贝尔的“有意义学习”理论则强调新旧知识的实质性联系, 复习引入通过回顾多项式乘法衔接新知识, 正是“有意义学习”中“先行组织者”策略的典型应用, 帮助学生在原有认知结构基础上同化新公式; 而情境引入则通过生活实际场景搭建知识与应用的桥梁, 符合“有意义学习”对知识情境性与实用性的要求。此外, 建构主义学习理论所倡导的“主动建构、情境性、社会性”等特征, 也为情境引入的设计提供了理论支撑, 通过校园文化墙这一真实情境, 让学生在合作讨论、解决问题的过程中主动建构对平方差公式的理解。

Table 1. Introduction methods of the difference of squares formula in different versions of textbooks
表 1. 不同版本教科书中平方差公式的引入方式

教材版本	人教版	北师大版	鲁教版	冀教版	浙教版	沪科版	青岛版	北京版	华师大版	湘教版
引入方式	复习引入	复习引入	复习引入	复习引入	情境引入	复习引入	情境引入	复习引入	复习引入	复习引入

在平方差公式的引入环节, 教师可采用复习引入和情境引入两种方式, 通过复习引入, 从多项式乘法法则出发, 设计阶梯式问题链, 引导学生从特殊算例中发现规律, 建立“整式乘法→公式特例→一般规律”的认知路径, 强化逻辑推理能力; 通过情境引入, 设置具体的场景问题, 强调学生在情境中的主体地位, 引导学生积极参与到学习活动中, 培养学生的数学建模意识和创新思维。

3. 平方差公式引入方式教学设计

3.1. 复习引入

活动一: 复习回顾多项式乘法

教师提问: “同学们, 之前我们学过多项式与多项式相乘的法则, 大家回忆一下, 该怎么计算呢? 现在请在练习本上计算这两道题: 1) $(x + 2)(y + 3) =$; 2) $(a + 4)(b - 2) =$ 。学生完成计算并回答问题。

活动二: 通过例子引出平方差公式

教师给出特殊形式的多项式乘法题目: “现在请大家仔细观察并计算以下题目: 1) $(x + 1)(x - 1) =$; 2) $(m + 2)(m - 2) =$; 3) $(2x + 1)(2x - 1) =$; 4) $(a + b)(a - b) =$ 。学生计算后, 教师引导发现规律: “这些题目的计算结果与之前的常规多项式乘法不同, 存在特殊规律。这种形式的多项式相乘其实有更简便的计算方法, 就是我们今天要学习的平方差公式。它是多项式乘法中的特殊形式, 接下来我们将深入探究。”

设计意图: 通过复习多项式乘法法则及常规计算, 激活学生旧知储备并巩固运算方法, 为探究特殊形式乘法运算搭建认知桥梁, 契合奥苏贝尔“有意义学习”中“先行组织者”的策略, 帮助学生实现新旧知识的有效衔接, 同时通过观察学情针对性解决易错点, 为新旧知识对比铺垫; 再以特殊形式多项式乘法题目引导学生计算, 使其在发现结果简洁性与常规运算差异的过程中引发认知冲突、激发探究欲, 借助具体数字到字母表达式的梯度设计, 让学生经历“观察 - 猜想 - 概括”思维过程, 既渗透“从特殊到一般”数学思想, 又践行布鲁纳“发现学习”理论, 渗透“从特殊到一般”数学思想, 培养逻辑推理与抽象能力, 明确平方差公式作为多项式乘法特例的知识定位, 助力学生在新旧知识联系中构建结构化认知体系, 落实启发式引导与主动探究的教学理念[2]。

3.2. 情境引入

活动一: 故事呈现

七年级(3)班计划在教室后方布置一面正方形文化墙, 班长小明测量后确定边长为 1.2 米, 面积刚好

能满足展示需求。然而在施工时,施工师傅发现材料尺寸问题,提议将文化墙一边减少 0.2 米,相邻另一边增加 0.2 米,说这样面积不变,也不影响展示效果。小明没仔细思考就同意了方案。等文化墙布置完成,同学们发现能张贴作品的地方明显少了,大家都疑惑小明是不是被施工师傅“忽悠”了?

活动二:初步探究

引导学生运用已学知识,计算文化墙变化前后的面积。学生计算得出:原来正方形文化墙面积为 $1.2 \times 1.2 = 1.44$ 平方米;调整后长方形文化墙长为 $1.2 + 0.2 = 1.4$ 米,宽为 $1.2 - 0.2 = 1$ 米,面积为 $1.4 \times 1 = 1.4$ 平方米,比较可知小明确实吃亏了,文化墙面积变小了。

活动三:公式引出

组织学生分组讨论:若原来正方形文化墙边长设为 a 米(a 为任意正数),一边减少 b 米,相邻另一边增加 b 米(b 为正数且 $b < a$),文化墙变化前后面积如何表示。学生讨论得出:原来正方形面积是 $a \times a = a^2$ 平方米,变化后长方形长是 $(a + b)$ 米,宽是 $(a - b)$ 米,面积是 $(a + b)(a - b)$ 平方米。教师引导学生将 $(a + b)(a - b)$ 展开计算后等于 $a^2 - b^2$,引出平方差公式 $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ 。

设计意图:本教学设计以校园布置文化墙创设真实生活情境,契合建构主义学习理论对“情境性”的强调,通过“小明是否被‘忽悠’”的悬念激发学生探究兴趣,引导学生运用已有面积知识计算文化墙面积变化,从具体数值对比中感知边长与面积的关系;再通过将边长符号化,组织分组讨论,让学生亲历数学建模与代数推导过程,自主发现平方差公式,有效培养学生的思考力,提高学生的数学应用与抽象思维能力,同时体现布鲁纳“发现学习”中自主探究、合作建构的核心思想,践行在解决实际问题中构建数学知识的教学理念[3]。

4. 平方差公式两种引入方式的比较研究

4.1. 知识关联差异

复习引入方式以多项式乘法法则为起点,通过常规计算唤醒学生旧知,直接建立新旧知识的逻辑联系,完美契合奥苏贝尔“有意义学习”中“新旧知识实质性联结”的核心要求,让学生明确平方差公式是多项式乘法的特殊形式,利于学生在原有知识体系中精准定位新知识,构建结构化认知。

而情境引入则从校园文化墙的实际问题切入,通过解决面积计算问题逐步抽象出数学公式,将数学知识与生活实际紧密结合,虽知识衔接稍显间接,但遵循建构主义“从情境到抽象”的认知路径,能让学生深刻体会数学源于生活、服务生活的本质。

4.2. 学习动机激发不同

复习引入借助特殊形式多项式乘法与常规计算的结果差异,制造认知冲突,激发学生对简便算法的好奇心和探究欲,属于问题驱动式的理性探究动机,符合布鲁纳“发现学习”中通过“认知困惑”激发学习主动性的机制。

情境引入则通过“小明是否被忽悠”的悬念,营造生动有趣的故事情境,引发学生情感共鸣,激发其主动参与问题解决的热情,更侧重于情感驱动,调动学生的感性认知和学习积极性[4],这与建构主义强调“学习的情感投入与主动参与”相契合。

4.3. 思维培养重点

复习引入侧重于引导学生通过“观察-猜想-概括”的思维过程,从具体算式中归纳提炼出平方差公式,着重培养学生的逻辑推理能力和抽象思维能力,强化从特殊到一般的数学思维方法,是布鲁纳“发现学习”理论在数学抽象与推理培养中的具体应用。

情境引入在培养学生抽象思维的同时,更注重数学建模能力的培养,让学生经历从实际问题抽象为数学模型,再进行代数推导的完整过程,提升学生运用数学知识解决实际问题的能力,也契合建构主义对“实践能力与创新思维”的培养目标。

4.4. 教学适用性

复习引入适合知识基础扎实、逻辑思维能力较强的班级,能够高效推进教学进度,帮助学生快速掌握公式的本质和应用,尤其适合在课时紧张、学生认知水平较高的教学场景中使用。

情境引入则更适合基础一般、对数学兴趣不足的班级,通过贴近生活的情境降低学习门槛,激发学习兴趣,增强学生对数学的亲近感和认同感,使学生在轻松愉快的氛围中学习数学知识[5],符合“因材施教”的教学原则和核心素养导向下“面向全体学生”的教育理念。

5. 讨论与展望

5.1. 研究启示

本研究通过对平方差公式两种引入方式的设计与对比,其核心思路与方法对初中数学其他知识点的教学具有重要启示:

对于抽象程度较高的概念(如函数概念、向量定义等),可借鉴复习引入的设计逻辑,以“先行组织者”策略衔接旧知与新知,基于奥苏贝尔“有意义学习”理论,搭建“已知→未知”的认知桥梁,通过阶梯式问题链引导学生自主归纳抽象,强化逻辑推理能力;

对于与生活联系紧密的知识点(如勾股定理、概率应用、一元一次方程实际问题等),可采用情境引入方式,遵循建构主义与布鲁纳“发现学习”理论,创设真实生活或实践情境,让学生在解决实际问题的过程中抽象数学模型、建构知识体系,培养数学建模与应用能力;

无论选择何种引入方式,均需立足核心素养培养目标,结合知识点特征与学生学情,灵活融入经典教育教学理论,实现“理论指导实践、实践反哺教学”的良性循环。

5.2. 研究局限性

本研究虽为平方差公式的引入教学提供了可操作的方案,但仍存在一定局限性:

样本范围较窄,仅梳理了11个版本教材的引入设计,未涵盖地方特色教材或国际化教材,可能影响结论的全面性;

研究聚焦于教学引入环节,未对公式的探究、巩固、拓展等后续教学环节进行深入分析,也未通过课堂实验(如实验班与对照班对比)验证两种引入方式的实际教学效果;

对两种引入方式的对比主要基于理论分析与教学设计逻辑,缺乏对学生学习过程的动态跟踪与质性研究(如学生访谈、思维过程记录等),对学生核心素养提升的具体成效缺乏实证支撑。

5.3. 未来研究方向

基于以上局限性,未来可从以下方面拓展研究:

扩大教材样本范围,纳入更多版本教材及国内外初中数学教学案例,进行跨区域、跨文化的比较研究,丰富研究结论的普适性;

开展课堂实验研究,设置实验班(分别采用两种引入方式)与对照班,通过课堂观察、学业成绩、素养测评、学生访谈等多维度数据,量化分析两种引入方式对学生知识掌握、能力培养的实际影响;

延伸研究链条,将引入环节与公式探究、巩固应用、拓展迁移等完整教学流程相结合,构建基于核心素养的平方差公式完整教学模式;

拓展研究对象, 将两种引入方式的设计逻辑推广至初中数学全学段知识点, 形成“知识点特征 - 学情分析 - 理论支撑 - 引入方式选择”的通用教学框架, 为初中数学教学提供更系统的参考。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 郝文梅. 数学概念教学质量提升方法[J]. 中国教育学刊, 2024(6): 103.
- [3] 兰小银, 朱文芳. 数学建模进入中学课程的意义与价值[J]. 数学教育学报, 2023, 32(3): 8-13.
- [4] 罗旭. 初中数学课堂情境的创设研究[J]. 华夏教师, 2023(31): 82-84.
- [5] 王家. 新课标背景下初中数学课堂教学引入的实践研究[J]. 学周刊, 2025, 6(6): 77-79.