

渗透数学史的初中数学大单元教学设计研究

梁桂花, 高云柱

北华大学数学与统计学院, 吉林 吉林

收稿日期: 2024年3月18日; 录用日期: 2024年4月18日; 发布日期: 2024年4月26日

摘要

本研究旨在探讨如何将数学史渗透到初中数学大单元教学中, 以提高学生的数学兴趣和数学素养。将数学史整合到初中数学教育中, 不仅是改善部分对数学持有偏见的初中生的有效手段, 也是实现《义务教育数学课程标准(2022年版)》中“立德树人”这一核心任务的关键途径。本文首先分析了数学史在初中数学教学中的重要性, 然后提出了渗透数学史的初中数学大单元教学的设计原则和方法, 最后通过案例分析验证了该设计的可行性和有效性。

关键词

数学史, 初中数学, 大单元教学, 教学设计

A Study on the Design of Large-Unit Teaching of Junior High School Mathematics Permeated with the History of Mathematics

Guihua Liang, Yunzhu Gao

School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

Received: Mar. 18th, 2024; accepted: Apr. 18th, 2024; published: Apr. 26th, 2024

Abstract

The purpose of this study is to explore how to infiltrate the history of mathematics into the large-unit teaching of junior high school mathematics in order to improve students' mathematical interest and mathematical literacy. Integrating the history of mathematics into junior high school mathematics education is not only an effective means to improve the situation of some junior high school students who hold prejudice against mathematics, but also a key way to realize the core task of "building moral character" in the Compulsory Education Mathematics Curriculum Stan-

dards (2022 Edition). This paper first analyzes the importance of the history of mathematics in junior high school mathematics teaching, then proposes the design principles and methods of junior high school mathematics large-unit teaching with the penetration of the history of mathematics, and finally verifies the feasibility and effectiveness of the design through case studies.

Keywords

History of Mathematics, Middle School Mathematics, Large Unit Instruction, Instructional Design

Copyright © 2024 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

数学是人类文化的重要组成部分,而数学史是了解数学背景、掌握数学知识、提高数学素养的重要途径[1]。本研究以基于大单元的初中数学教学设计为核心,详细探讨了初中数学大单元的确定方法和关键设计元素。我们认为,基于大单元的数学主题教学设计应该采用系统的思维方式,强调素养目标的任务化、知识内容的结构化和教学情境的真实性,从而努力扩大教学设计的深度和广度,以提高学生的学习效率和质量。随着新课程改革的深入推进,越来越多的教育工作者开始关注数学史在数学教学中的作用。如何将数学史渗透到初中数学教学中,提高学生的学习兴趣和数学素养,是当前研究的热点问题。

通常,大单元的教学方法是基于实际经验和事实,对子概念间的联系进行整合和抽象总结,使其对该学科的其他内容具有更强的统摄能力、关联性,并能更广泛地迁移到其他概念中[2]。在整个数学课程中,大单元的教学应当是最关键、最中心和最具整体性的数学部分;它应该与其他的知识点建立深厚的联系;数学的核心特质应当被充分展现;我们应该为将来达到更高水平的学习奠定必要的基石。数学史就是关于数学的历史,记录着数学的发展过程。它不仅有着重要的研究价值,而且还可以给教师选择数学教学方法提供参考。数学史中有很多关于数学的故事,如果能将这些故事与初中数学课堂教学结合起来,那么会让原本沉闷、枯燥的课堂变得更生动、有趣,在一定程度上改变学生对数学一贯的消极态度和恐惧心理,继而让他们喜欢上数学。

目前,无论是国内还是国外,关于数学史的研究都已相当成熟。学者们对数学史在教育中的价值以及如何将数学史融入到数学教学中进行了深入的探讨,并已取得了不少研究成果[3]。数学史被视为帮助学生更好地理解宏观概念的关键教学资源,但将数学史与大单元结合的研究却相对较少。因此,为了填补这方面的研究空白,本文决定深入研究融入数学史的大单元教学设计,并探讨数学史在大单元教学中的实际应用。

2. 数学史在初中数学教学的重要性

2.1. 增强学生对数学背景的了解

通过深入探讨数学史的相关内容,学生能够更好地理解数学的演变和其背后的思想,从而加深对数学概念的掌握。此外,数学历史中包含了众多引人入胜的实例和故事,这有助于激发学生对数学的热情和探索欲望。在传统的教学方式里,教师通常会明确告知他们今天将要学习的主题,在黑板上记录下这一节课的教学内容,直到课程结束。这种教学方式虽然能够让学生迅速记住知识点,却难以调动起他们

的积极性和主动性,从而影响了课堂教学效率。在开始授课之前,教师可以选择与课程内容相关的古代数学家的故事作为教学主题,这样可以帮助学生减少对传统教学方法的戒备,从而更加专注和专心地听讲。

例如,首先教师将一个数学问题呈现给学生,让他们猜想出相应的答案。接着,教师会自然地引出教学的主题,并进行详细的讲解。在这一环节中,学生必须保持高度集中的精力来听课,从而提高教学质量。这种方式不仅可以激发学生对数学的学习兴趣,还有助于显著提升数学课堂的教学质量。

2.2. 提高学生的数学思维能力和解决问题的能力

数学史中包含了大量的经典数学观点和解决问题的策略。将这些观点和策略融入到教学过程中,有助于引导学生更深入地理解和掌握数学概念,从而增强他们的数学思考和问题解决能力。

在初中数学大单元的教学设计中融入数学史的元素,对于教育工作者而言,这有助于他们对这套数学教材中关于数学史的特性有一个宏观的认识和深入的了解。这也有助于教师更深入地关注教材里的数学历史资料,并在教学实践中恰当地应用数学史的相关内容,从而达到“高评价、高应用”的教学效果,为学生的系统性学习提供实质性的支持。对学生而言,这有助于他们初步了解教材中关于数学史的部分,并深刻体验到数学史在数学学习中的重要性。因此,结合理论与实践的视角,我们对人教版初中数学教材中的数学史部分进行了深入分析和教学研究。

2.3. 培养学生的科学精神和科学态度

《义务教育数学课程标准(2022年版)》在其课程性质上明确强调,数学不仅是思想和文化的载体,也是构成人类文明不可或缺的一部分。小学阶段开设数学教育,不仅有利于提高学生综合素养,而且对我国民族精神培育具有深远意义。在选择课程内容时,我们应维持一个相对稳定的学科结构,突出数学的独特性质,密切关注数学学科的发展趋势和文化,同时也要传承和推广中华的卓越文化。

数学史蕴含了丰富的科学精神和态度,例如探索、创新、严谨、求实等。将数学史融入教学过程,可以帮助学生更好地理解和掌握这些科学精神和态度,从而培养他们的科学素养。通过将数学史融入高中数学课堂,不仅有利于激发学生对于知识的好奇心和探究欲,而且还能让学生了解数学知识背后所蕴含的科学思想方法,从而更好地为社会服务。

3. 渗透数学史的初中数学大单元教学的设计原则和方法

3.1. 设计原则

3.1.1. 符合学生的认知规律和特点

由于初中生在认知能力和知识水平方面相对较弱,因此在设计教学内容和方式时,需要充分考虑他们的认知习惯和特性,以选择最适合他们的教学内容和方式[4]。教师在引入数学历史资料时,必须确保其与历史事实的客观性和准确性相一致,不能随意篡改或加工,而应采用与事实相符的数学历史资料,并且不能因追求教育目标而忽视历史的重要性。

数学教师应该根据教材的特点和要求选取合适的数学史料来帮助教学。在挑选数学历史资料的过程中,教师应努力增添更多的经典且引人入胜的历史内容,这不仅可以活跃课堂氛围,还能有效地激发学生的学习热情,从而增强他们的学习热情和驱动力。

3.1.2. 与教材内容紧密结合

数学历史的知识应当与教科书的内容紧密相连,以教科书为基础,适当地进行拓展和延伸,以加强学生对教科书内容的理解和掌握。在高中数学教学过程中要重视数学史知识的运用。教师在教学过程中,

应当将所选的数学史内容与教学内容相结合, 并确保所选的数学史内容具有明确的目标性, 而不仅仅是简单地将其与数学史相关的资料结合起来。教师在选择历史材料时, 应考虑学生的不同学习能力和需求, 这样可以激发学生对数学的热情, 并进一步提升教学成果。

3.1.3. 注重培养学生的思维能力和解决问题的能力

在数学设计过程中, 我们应该重视培养学生的思考和问题解决能力, 通过指导学生进行思考、探索和实践, 从而提升他们的数学修养[5]。在教学活动中, 教师应当通过多样化的方法将数学历史纳入教学体系, 以便更有效地通过学生的知识吸收来提升教学品质。因此, 数学教师必须充分了解数学史对课堂教学的作用和影响。同时, 数学历史的融合应当是有逻辑的, 这意味着我们需要确保学生能够深入理解, 并具有一定的吸引力, 这样才能更好地培养他们的数学技能。

3.2. 设计方法

3.2.1. 引入经典案例和故事

数学, 作为理科中的标志性学科, 其内容往往具有一定的抽象性。有些知识是难以表达的, 学生在某些情况下可能难以完全理解。因此, 在教授这些抽象的新概念时, 教师可以结合数学的历史背景来引入新的教学内容, 这样不仅能以有趣的方式展示这些抽象知识, 还能帮助学生更深入地理解这些知识。以初中几何中的“勾股定理”为例, 可以进行如下设计, 在公元3世纪的三国时期, 赵爽对《周髀算经》内的勾股定理作出了详细注释, 记录于《九章算术》中“勾股圆方图”, 其中更是运用数形结合思想, 详细的给出了勾股定理的证明。“赵爽弦图”通过对图形的切割、拼接, 巧妙地利用面积关系证明了勾股定理, 它表现了我国古人对数学地钻研精神和聪明才智, 是我国古代数学地骄傲。中国古代数学最明显地特点是解决的往往是生活中实际遇到的问题, 偏重于问题本身的求解, 而非一些抽象的概念, 往往列出明确的程序化算法, 来告诉你如何一步一步做下去。

3.2.2. 介绍数学家的思想和贡献

我们可以分享一些杰出数学家的观点和贡献, 从而帮助学生更深入地理解和认识数学的背景。我们还可以借助数学家的故事来激发学生对数学的兴趣, 使他们认识到数学是有趣的, 而不是他们想象中的枯燥无味。

在开始教授新的课程之前, 教师可以借鉴古希腊著名数学家毕达哥拉斯的经典故事。有一次, 他访问了一个朋友的家, 并意外地发现了他家中的地板砖图案。这让他开始思考直角三角形的三边之间可能存在的数量关系。随后, 教师可以将这个问题引入课堂, 与学生们共同探讨这种数量关系的性质。这种引入方式不仅让学生觉得勾股定理比他们想象的要简单, 而且它是从日常生活中常见的场景中引入的数学知识, 与他们的生活紧密相连。教师还可以让学生感受到数学家的成就和数学文化的吸引力, 从而更好地激发他们对数学的学习兴趣。

3.2.3. 引导学生探究和实践

在数学学习的旅程中, 学生们追求的最终目标是掌握基本的数学知识, 并能够运用这些知识来解决实际遇到的问题。所以教师应该注重培养学生用数学知识解决问题的能力。当学生在解答例题或练习题的过程中融入数学历史的知识, 他们会发现这些数学问题具有一定的吸引力。因此教师可以将这些素材引入课堂, 让学生通过对数学知识的探索来掌握其中蕴含的思想方法。

例如, 我们能够背出很多正整数的平方, 比如, 12 的平方 144, 25 的平方 625 等等, 但是, 当数字比较大时, 就不容易记住了, 需要做具体的运算, 比如, 97 的平方是多少? 教师脱口输出 9409 后问学生: 为什么老师能这么快说出答案呢? 由此引出婆什伽罗的便捷算法: $97^2 = (97 + 3)(97 - 3) + 3^2$, 从中

我们可以得到一个等式 $(97 + 3)(97 - 3) = 97^2 - 3^2$ 。将上述具体数字换成字母, 引出平方差公式。上述情形中, 我们也可以采用相反的情形来引入。如, 如何快速的求出 97×103 呢? 我们还可以鼓励学生进行各种形式的探索和实践活动, 让同学们举一反三进行计算, 以此来培养他们的探究精神和实践技能。

4. 结论与展望

为了推进以素养为核心的课程改革, 我们应该将课时教学的焦点从单一的知识点和课时转移到整体的大单元设计上。以大单元为中心, 推动课程内容的结构化, 以大单元的主题为导向, 促进教学内容的情境化, 实现数学知识的横向和纵向连接, 促使学生的思维螺旋式上升, 从而进一步提高学生的学习积极性和数学学习效率。在数学领域的演变中, 数学史起到了至关重要的作用, 因此, 探索如何将数学史整合到大单元教学中, 已经变成了教育领域普遍关心的核心议题。在当前新课程改革背景下, 教师应该注重挖掘数学史对课堂教学和学生学习所产生的影响。

本研究探讨了初中数学大概念单元教学中融入数学史的设计理念和策略, 并通过实例分析证实了这种设计方法的实用性和高效性。笔者认为渗透数学史可以让学生更好地理解知识体系、提升思维能力以及培养学习兴趣。为了将数学史整合到初中数学教学中, 全体初中数学教育工作者需要深入研究其整合的原则、方法和策略。在核心素养的大单元教学设计中, 我们需要基于现有教材的内容, 明确不同知识之间的关系, 进一步整合这些知识。本文主要对当前我国数学史融入到初中数学课堂教学实践过程中存在的问题进行分析并提出了一些建议。在未来, 我们会进一步深化对这一领域问题的研究, 以便为更多从事教育工作的专业人士提供有价值的参考和灵感。

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] 袁清. 渗透数学史的高中数学大概念单元教学设计研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2023.
- [3] 龚子慧. 数学史视角下的高中数学教学实践研究[D]: [硕士学位论文]. 扬州: 扬州大学, 2022.
- [4] 郑小花. 数学史融入初中数学教学的现状调查与策略研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京师范大学, 2020.
- [5] 刘荣玉, 王洪凯. 大概念视角下初中数学大单元教学设计与策略——以“函数的图象”为例[J]. 现代教育, 2023(7): 19-24.