

数学史有机融入初中数学课堂教学的研究 ——以《勾股定理再认识》为例

刘 林, 莫宏敏

吉首大学数学与统计学院, 湖南 吉首

收稿日期: 2025年9月7日; 录用日期: 2025年10月7日; 发布日期: 2025年10月14日

摘 要

新课标重视培养学生的数学核心素养, 数学的核心素养不光注重数学知识的教授, 更注重数学文化、数学眼光、数学思维等多个方面的培养。本文针对初中数学课堂中数学史的“高认同、低应用”的实践困境, 探索数学史融入初中数学课堂的实践路径。期望有助于提升在课堂上培养学生的数学核心素养的效率。

关键词

数学史, 初中数学, 课堂教学

Research on the Organic Integration of Mathematics History into Junior High School Mathematics Classroom Teaching —Taking “Revisiting the Pythagorean Theorem” as an Example

Lin Liu, Hongmin Mo

College of Mathematics and Statistics, Jishou University, Jishou Hunan

Received: September 7, 2025; accepted: October 7, 2025; published: October 14, 2025

Abstract

The new curriculum standards emphasize cultivating students' core mathematical literacy, which goes beyond teaching mathematical knowledge to focus on developing mathematical culture, perspective, and thinking. This paper addresses the practical challenges of integrating mathematics

history into junior high school classrooms—where there’s strong recognition but limited application, and explores effective pathways for embedding historical perspectives into math education. The aim is to enhance the efficiency of fostering students’ core mathematical competencies in classroom settings.

Keywords

History of Mathematics, Junior High School Mathematics, Classroom Teaching

Copyright © 2025 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. 数学史融入初中课堂教学的背景和意义

(一) 教学政策的演进与新课标要求

《义务教育数学课程标准(2022 版)》指出:数学承载着思想和文化,是人类文明的重要组成部分[1]。我们的数学课堂的教学要强调单元的整体设计。并且在教材的编订和教授中要勇于打破教材固有的模式,突出数学思想、数学历史的重要性。

(二) 现实教学的困境与突破

在当今应试教育的大背景下,教学重点自然偏向知识点的讲授和解题技巧的训练,数学史这种“软性”内容容易被边缘化。一方面教师自身知识结构欠缺:许多数学教师在职前教育中未系统学习数学史,自身对数学发展的脉络、故事和思想了解有限[2]。另一方面,缺乏有效的评价机制:目前的考试很难评估数学史带来的学生情感、态度和数学观上的积极变化。由于没有评价反馈,其教学价值难以被量化证明,导致推动力不足。将数学史融入初中课堂,其核心价值在于改变学生对数学的刻板印象——数学不是一堆冰冷、枯燥、天生完美的公式定律,而是一部充满激情、困惑、挣扎与突破的人类探索史诗。

(三) 推动课堂转型与发展

传统的数学课堂往往以“知识传授”和“技能训练”为核心,模式多为“定义-定理-证明-例题-练习”。这种模式效率高,但容易让学生感到数学是从天而降的、冰冷完美的、与己无关的规则集合。融入数学史,正是推动课堂以“知识导向”转向“素养导向”、“教师中心”转向“学生中心”的转型。不仅教“是什么”,更教“为什么”和“怎么来的”,培养学生的数学思维、文化底蕴和科学精神。通过重现历史探究过程,让学生成为知识的“发现者”和“建构者”,而非被动接受者。

2. 数学史融入初中课堂教学案例分析

(一) 设计理念

1) 以思政融合教育为导向

在教学中融入思政元素可以帮助学生全面发展,塑造道德品质并培养正确的价值观。本节课以勾股定理世界各国历史起源为教学背景。在引入知识的过程中潜移默化地渗透文化自信的思政元素,让学生从数学定理的起源为出发点去认识数学知识在日常生活中的重要应用。

2) 以学生为主体

学生是学习和发展的主体,教师是学习活动积极的组织者和引导者。因此在教学过程中应充分发挥学生的主动性。本堂课通过设计实验操作、课前小组讨论研究、课堂小组展示等环节,给学生提供充分

的独立思考、合作交流的机会, 帮助学生在自主探究学习的过程中培养数学思维。

3) 以核心素养为核心

本堂课将培养学生数学核心素养作为教学目标, 以数学学科核心素养引导本堂课的设计。通过介绍世界上文明古国对于勾股定理的发现, 让学生了解勾股定理的历史发展。通过小组积极探究, 深入思考勾股定理的三个精彩证明方法, 培养学生数学建模、逻辑推理、数学抽象、数学运算的核心素养。通过学生分享校园中勾股定理的应用, 让学生体会数学服务于生活的理念。

(二) 教材分析

从知识上讲, 勾股定理在本单元已经学习过, 在此教学过程中的学习主要为深挖历史起源、经典的证明方法与其在日常生活中的应用; 从方法上讲, 它为我们研究后续的几何图形的基本定理与性质提供了基本模式和理论基础; 从教材编排上讲, 学习勾股定理, 并将了解勾股定理的悠久历史、证明方法和应用价值作为重点教学目标, 更突出了勾股定理的重要地位。因此本节课有承前启后的作用, 使几何教学的研究实现了代数化、数与形的有机结合。

(三) 学情分析

1) 学习的状况

学生已经学习了勾股定理; 对直角三角形两直角边的平方等于斜边的平方已经掌握, 对三角形、四边形基本性质也有了初步的认识。

2) 学生的情况

学生学习解析几何时间较长、但是学习程度较浅, 并且还受到年龄段学习心理和认知结构的影响, 在学习过程中难免会有些困难。如: 由于学生对勾股定理的历史不熟悉, 对于欧几里得证法无从下手等。因此从研究三角形到勾股定理, 学生思维上会存在障碍。

3) 解决的策略

营造氛围, 激发兴趣, 分层兼顾。

(四) 教学目标

1、通过深挖勾股定理的历史发展, 了解勾股定理的起源。能够灵活运用勾股定理进行计算, 并解决一些简单的实际问题。

2、通过观察分析, 大胆猜想, 探索勾股定理的证明方法, 培养学生动手操作、合作交流、逻辑推理的能力。

3、了解中国古代的数学成就, 激发学生爱国热情; 通过介绍勾股定理在实际生活中的应用, 让学生了解数学知识的应用性。

(五) 教学重难点

1) 教学重点

勾股定理的历史发展与三种精彩证明

2) 教学难点

勾股定理的三种精彩证明

(六) 教学方法

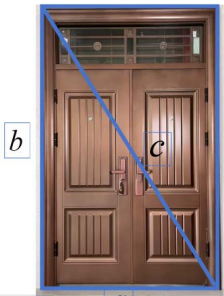
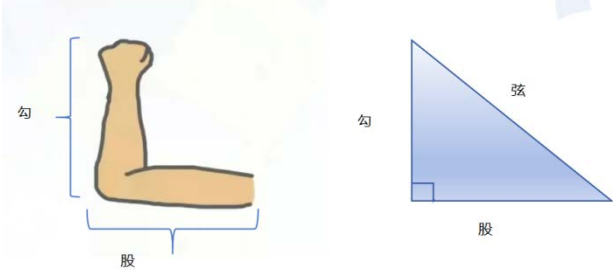
三段式教学法 = 讲授法 + 演示法 + 任务驱动法

教师在整个教学中主要采用讲授法讲授勾股定理的历史发展, 演示法展示勾股定理的应用, 任务驱动法让学生研究勾股定理的几大经典发现。

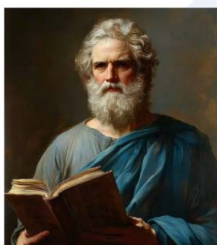
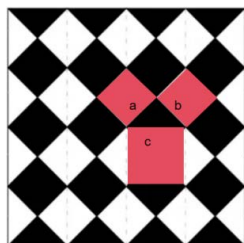
(七) 教学过程

勾股定理再认识教学设计见表 1。

Table 1. Teaching design for rethinking Pythagorean theorem
表 1. 勾股定理再认识教学设计

教师活动	学生活动	设计意图
一、情境引入 【问题】提问我们日常生活中的门框为什么都设计为矩形呢？ 【引导】学生观察思考讨论，得到答案：关键问题在于直角稳定易制作。 【问题】我们怎么在建造的时候确保角度的精确呢？古人没有量角器，那他是怎么去操作的呢？展示课件中的三角形——秘密就藏在这个三角形中。  $a^2 + b^2 = c^2$ 勾股定理	对于教师的问题进行思考并且联系初中所学的知识可知利用勾股定理的逆定理可得直角。	以生活中常见的情景设疑，引起学生讨论，渗透了数学的应用意识。
二、新知讲授 活动一：文明中的勾股定理 【情境 1】古中国 ① 介绍古代中古的勾股定理名字的由来。  ② 公元前 100 多年的《周髀算经》中周公与商高的对话 周公问：窃闻乎大夫善数也，请问古者包牺立周天历度。夫天不可阶而升，地不可得尺寸而度，请问数安从出？ 商高曰：“数之法出于圆方，圆出于方，方出于矩，矩出于九九八十一。故折矩，以为勾广三，股修四，径隅五。”  【引导】学生通过直角三角形三边化正方形观察正方形面积，并介绍大禹治水也是运用了勾股定理。 【情境 2】古希腊 【设疑】中国称勾股定理为商高定理，那么在西方人们认为是谁最先发现并证明它的呢？ ① 毕达哥拉斯在朋友家做客发现朋友家地板的几何秘密进而发现勾股定理在西方称为毕达哥拉斯定理。	跟随老师提供的情景了解在古中国人们是怎么发现定义勾股定理。通过周公与商高的对话了解到中国最早提出勾股定理的人是商高。通过教师介绍了解到西方称勾股定理为“毕达哥拉斯”定理。学生以小组为单位进行证明方法的探究将结论发布在学习通中并请小组代表上台展示。了解到数学的灵感无处不在，只要我们用数学的眼光看待这个世界。学生了解并认识到勾股定理在生活中应用十分广泛。	通过介绍古中国对于勾股定理的认识树立学生民族自信意识。通过介绍国外对于勾股定理的研究，感受勾股定理的奇妙魅力和源远流长的历史。小组合作交流，培养学生的合作意识与探究能力以及学生的数学语言表达能力。通过公式的推导帮助学生进一步体会数形结合的思想方法。发展学生数学运算，数学抽象和数学建模的核心素养。通过应用本节所学知识，学生应用勾股定理解决实际问题，发展学生的数学运算、逻辑推理、直观想象、数学建模的核心素养。并让学生感受到数学的应用意识。

$$a^2 + b^2 = c^2$$

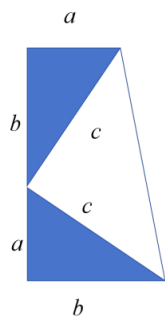


活动二：精彩证明

【引导】结合书本引导学生分组讨论并证明勾股定理的精彩证明。并在学习通平台上展示。



【讲授】介绍加菲尔德证法



梯形的面积计算

$$S_1 = \frac{1}{2}(a+b)(a+b)$$

$$S_2 = \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}c^2$$

$$\because S_1 = S_2$$

$$\therefore \frac{1}{2}(a+b)(a+b) = \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}c^2$$

则有
$$a^2 + b^2 = c^2$$

利用两个三角形的拼凑构造梯形，利用面积的转化证明勾股定理。

活动三：广泛的应用

【例题】向学生介绍勾股定理在测量湖水深度中的应用。并出示例题让学生尝试解决。

测湖水深浅

中世纪的印度数学家就提出了有趣的“荷花问题”，具体如下：

平平湖水清可鉴，荷花半尺出水面。

忽来一阵狂风急，吹倒荷花水中偃。

湖面之上不复见，入秋渔翁始发现。

残花离根二尺远，试问水深尺若干。

【展示】学生在校园中寻找的勾股定理应用的短视频。



三、课堂小结

【总结】在课堂的最后，老师想请同学们谈谈这节课的收获。

由学生自己总结课堂收获，有助于把课堂传授的知识内化为学生自己的收获，提升学生的数学能力。

学生思考并积极发言分享这节课的收获

板书设计		
勾股定理的再认识		
历史	证明	应用
勾股定理(商高定理)	赵爽证法	湖水深度
毕达哥拉斯定理(百牛定理)	欧几里得证法	校园中的应用
	加菲尔德证法	

3. 数学史融入初中课堂教学的反思

(一) 在教学实践中的反思

一方面，在教学中，数学史是服务于数学教学的工具，而非教学点唯一目的。所有历史素材的引入，都必须紧扣教学重难点，旨在帮助学生更好地理解数学概念、方法或思想。故事的结尾应自然地引出数学问题。然而有些课堂却变成了数学家轶事和奇闻趣事的讲述会，故事讲完便迅速切入“正题”，历史与数学知识本身“两张皮”。另一方面，课堂中学生参与度低，教师变成了历史的唯一叙述者，学生只是被动的听众，没有思维参与。课堂中最有效地融入是让学生“重蹈”历史之路。应设计历史背景下的探究活动：让学生用古人的方法计算体验历史上的经典算法和证明方法，让历史成为学生活动的背景和素材。最后，不能偏离客观在数学课堂上要么过分强调中国古代数学成就而忽视其他文明，要么忽视了中国、印度、阿拉伯等文明的卓越贡献。所以，应秉持客观、全面、多元的历史观。要公正地评价不同文化在数学发展长河中的独特角色。

(二) 对教师专业素养的反思

1. 知识储备

作为一名新时代的数学教师是否具备了足够的、准确的数学史知识。例如在勾股定理的教学中，以往的传统教学：知道定理内容，会几种证明(如欧几里得证明、赵爽弦图证明)，并教给学生。但是站在数学的历史长河中该定理在巴比伦、古中国、古印度等文明中的早期发现和应用；毕达哥拉斯学派的贡献与传说；刘徽、赵爽的证明的历史背景和思想这些历史素材是教师需要在教学知识之外所需要掌握的。

2. 教学设计能力

在进行教学设计时是否具备了将历史素材转化为有效教学活动的的能力。有时候面对数学厚重的历史

与教学的实际知识, 我们的教学设计并不能对于两者进行有机的结合, 更多的是生硬的插入, 让学生在课堂上会产生很强的割裂感。导致学生对于数学知识的学习兴趣下降, 达不到教学的目的。所以一名好的教学老师是懂得如何巧妙的去设计教学环节的。

4. 数学史融入初中课堂教学的实施路径

将数学史融入初中课堂, 核心是打破“知识灌输”与“历史割裂”的壁垒, 通过情境还原、问题驱动、数学文化渗透三大路径, 让数学史从“附加知识点”转变为理解数学本质、激发学习兴趣的核心载体。我们将按课堂教学的“课前-课中-课后”的顺序来谈谈实施的路径:

(一) 课前: 精准选史, 锚定教学目标

数学史素材的选择直接决定融入效果, 需避免“为史而史”, 必须紧扣初中数学课标与学生认知水平, 实现“史”与“课”的深度匹配。

1. 按“数学知识”筛选核心素材

优先选择与课本知识点直接关联的历史内容, 确保历史故事能服务于数学概念的理解。例如:

讲“一元一次方程”时, 引入《九章算术》的“方程术”或丢番图的《算术》中的问题, 让学生感受“解方程”的历史起源与实际应用价值。

2. 按“学生认知度”简化历史细节

初中学生对复杂数学史背景的理解有限, 需提炼“关键人物、核心矛盾、趣味故事”三大要素。例如讲“无理数”时, 无需深入古希腊数学哲学, 重点讲述“希帕索斯发现无理数被学派排斥”的故事, 用冲突感激发学生对“数的扩张”的好奇。

(二) 课中: 多元融入, 激活课堂互动

课中是数学史落地的核心场景, 需结合不同教学环节(导入、新知、练习、总结)设计差异化融入方式, 避免“历史讲解”与“知识教学”脱节。

1. 导入环节: 用“历史情境”替代“直接提问”, 激发兴趣

以历史问题或故事为切入点, 让学生带着“古人如何解决这个问题”的好奇进入课堂, 替代传统的“复习旧知”导入。

2. 新知环节: 用“历史问题链”替代“被动听讲”, 深化理解

将数学史中的经典问题转化为课堂探究任务, 让学生重走“数学家的思维过程”, 在解决问题中自主建构知识。

3. 练习环节: 用“历史名题”替代“常规习题”, 拓展思维

将历史上的经典数学题改编为课堂练习, 既巩固知识点, 又感受数学的文化价值。

例如将《孙子算经》的“鸡兔同笼”问题(“今有雉兔同笼, 上有三十五头, 下有九十四足, 问雉兔各几何?”)作为方程应用题, 让学生对比“算术解法”与“方程解法”的优劣, 理解数学的发展性。

4. 总结环节: 用“历史脉络”替代“知识罗列”, 构建体系

每章或每个单元结束时, 用时间轴、人物关系图等方式梳理知识点的历史发展脉络, 让学生看到“数学不是孤立的知识点, 而是不断发展的学科”。示例: “实数”单元总结时, 可呈现时间轴: 公元前 500 年(古希腊: 整数、分数)→公元前 400 年(希帕索斯: 无理数)→17 世纪(笛卡尔: 实数与数轴对应)→19 世纪(戴德金: 实数严格定义), 让学生理解“数系扩张”的逻辑与历史必然性。

(三) 课后: 延伸拓展, 深化文化感知

课后延伸是课堂融入的补充, 通过低门槛、趣味性的活动, 让学生在自主探索中感受数学史的魅力, 避免“课堂学完、课后遗忘”[3]。

1. 开展“微型数学史任务”

设计耗时短、易操作的任务,例如:“数学史小卡片”。让学生为某个数学家(如祖冲之、阿基米德)制作一张卡片,包含“生平、核心贡献、趣味故事”三个部分,在班级展示。

2. 融入跨学科实践

结合语文、美术等学科,让数学史以更生动的形式呈现:语文:撰写“数学家的故事”短文,或改编“数学史剧本”(如“勾股定理的发现者们”);美术:绘制“数学史漫画”(如用四格漫画展现“无理数的发现过程”),或制作“几何图形历史演变”手抄报。

5. 结论

本论文全面且系统性地探讨了将数学史融入初中数学教学的理论与实践。用理论与实践说明了数学史绝非课堂的简单点缀,而是推动数学教育深刻转型、培育学生核心素养的关键力量。在文中提出了将数学史融入初中课堂的有效路径。通过这条清晰的路径,教师可以最终实现数学史与初中课堂“深度融合”的理想状态,彻底改变数学课堂的生态。

参考文献

- [1] 郑韞雪. 数学文化在小学数学课堂教学中的渗透研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2023.
- [2] 李晓蓝. 初中“数与代数”教学中融入数学史的策略研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 西北师范大学, 2021.
- [3] 肖琳. 数学故事的教育价值及其教学应用研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2019.