

数学史在高中数学课堂中的融合现状与效能研究

姚学汉, 杨红梅*

昌吉学院数学与数据科学学院, 新疆 昌吉

收稿日期: 2025年4月7日; 录用日期: 2025年6月20日; 发布日期: 2025年6月30日

摘要

数学史, 作为数学学科的瑰宝, 记载着人类探索数学奥秘的历程与智慧。在中学数学教育中, 融入数学史不仅丰富了课堂内容, 还极大激发了学生的学习兴趣与自信, 促进了学生深入理解数学定义、定理及公式的内涵与历史背景, 使数学学习过程更加生动有趣且富有成效。为此, 本研究聚焦于数学史融入中学数学课堂的现状, 首先明确数学史的价值, 随后通过问卷调查H省某中学高一、高二学生, 考察他们对数学史的认知、兴趣及课堂融合情况。分析数据后, 揭示现状并探讨其背后的影响因素, 旨在为师生双方提供改进教学策略与学习方法的可行建议。

关键词

数学史, 高中数学, 现状调查

Research on the Integration Status and Effectiveness of Mathematics History in High School Mathematics Classroom

Xuehan Yao, Hongmei Yang*

School of Mathematics and Data Science, Changji University, Changji Xinjiang

Received: Apr. 7th, 2025; accepted: Jun. 20th, 2025; published: Jun. 30th, 2025

Abstract

The history of mathematics, as the treasure of mathematics, records the course and wisdom of human beings exploring the mystery of mathematics. In the middle school mathematics education, the

*通讯作者。

integration of the history of mathematics not only enriches the classroom content, but also greatly stimulates students' learning interest and self-confidence, promotes students' in-depth understanding of the connotation and historical background of mathematical definitions, theorems and formulas, and makes the mathematics learning process more vivid, interesting and productive. To this end, this study focuses on the current situation of integrating the history of mathematics into middle school mathematics classroom. First, the value of the history of mathematics is clearly defined. Then, a questionnaire survey is conducted to investigate the cognition, interest and classroom integration of the history of mathematics among the students in Grade One and grade two of one Middle School, H Province. After analyzing the data, the paper reveals the current situation and discusses the influencing factors behind it, aiming to provide valuable suggestions for teachers and students to improve their teaching strategies and learning methods.

Keywords

History of Mathematics, High School Mathematics, Current Status Survey

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. 引言

1.1. 数学史概述

数学史研究主要关注数学的发展轨迹和其他相关领域的历史进程, 涵盖了数学思维、技巧和观念的来源、演进及应用。它记录了古代数学家的创造成果, 对数学的发展和人类的进步有着巨大的贡献。数学史的研究可以了解数学的本质、数学的发展过程以及数学在人类进步中的重要性。数学史研究古代史、近代史、中国历史以及与其他社会科学和人文科学有关的历史[1]。

数学史发展可以追溯到古代时期, 古代人类通过观察自然现象来解决实际问题, 逐渐形成数学思想和概念。数学的发展历史是十分漫长的, 数学教育要从其中进行一个核心概念的筛选。了解数学史的历史脉络, 建立数学知识体系[2]。在当今人类社会, 数学已逐渐成为一个不可替代的文明组成部分, 并且其演进持续不断。数学史不仅为人类提供了解决问题的依据, 更深化了对世界的理解和认识。

1.2. 数学史融入高中数学课堂的价值

将数学史纳入高中数学科目有诸多益处, 它不仅帮助学生进一步了解数学的演变过程, 增强他们的数学思维及问题解决能力, 同时也能够激发学生对数学学科的热情和兴趣。通过深入了解数学史, 学生能更全面的领会数学价值并将其融入到各种应用中, 使数学与人类文化完美融合。

1) 激发学生学习兴趣。利用数学史的故事与实例, 可以将数学的基础概念与具体的历史事件结合在一起, 使得原本乏味的数学观点转变为更生动和吸引人的内容, 进而激发学生对数学学习的兴趣。通过数学史, 学生能加深对数学发展轨迹的认知, 进一步认识到数学的意义, 并且这有助于提升数学课堂的活跃度。

2) 全面了解数学知识。数学史是帮助学生全面了解数学知识重要资源[3]。通过数学史了解数学的发展和演变过程, 学生可以更深入的了解数学的概念和原理。数学史不仅可以帮助学生了解数学定义、定理和公式的起源和发展, 还可以借鉴数学家思考问题和解决问题的方式。数学史是一把开启数学世界的

钥匙, 有助于学生更全面的了解数学知识。

3) 扩宽数学视野。数学史通过讲述数学家的生平故事和背景, 有助于学生认识到数学发展是一个需要通过多人共同努力和不断创新才能建立起来的复杂学科体系。阐述数学在社会进步中的核心地位与其所带来的深远影响, 让学生明白数学不仅是一种简单的学科, 它还与我们日常生活有着密切的联系。教师需要帮助学生理解数学是一个持续进步的领域, 并鼓励他们深入研究数学的发展历程。

4) 提高学生逻辑思维能力和实践能力。数学史的研究, 学生可以洞察数学家如何深入思考并找到解决问题的路径, 学习他们在思维、逻辑推理和验证方面的能力。旨在增进学生的逻辑思维方式, 并使他们进一步领会和运用数学知识。数学史不仅深入描述了数学的演进, 还展示了数学在实际场景中的运用。学生可以通过深入研究实际问题与历史案例, 更好地领会数学在处理实际问题方面的应用价值。此教学方法旨在帮助学生将数学理论知识应用于实际生活中, 进而增强他们的实践操作能力。

2. 数学史融入高中数学课堂的现状调查

2.1. 调查目的

高中数学教学过程往往更倾向于学生对数学理念和能力的掌握, 几乎不涉及数学的历史根源和演变轨迹, 即数学史在高中数学教学中的实际应用。本篇文章深入调查了数学史融入高中数学课程现状, 并以此为未来课程的改革及教育教学活动提供了一些建设性建议和创新思路。

2.2. 调查对象

本模板本文选取 H 省某中学高一和高二两个年级八个班, 共 440 人, 其中男生 234 人, 女生 206 人。将两个年级进行对比, 可以观察不同年级学生学习数学史的现状和态度。

2.3. 问卷来源

本文调查问卷来源于杨培奇的硕士论文《数学史融入高中数学教学的现状调查与改进策略》。本问卷从学生对数学史知识的掌握程度、学生对数学史的兴趣、态度和认识这几个维度展开。问卷第一部分对学生数学史知识掌握程度的考查。1~6 题列出人教版高中数学必修系列 1~5 册课本出现的数学史知识, 其中第 1 题必修一第二章第二节, 第 2 题必修五第二章第三节, 第 3 题必修二第二章, 第 4 题必修五第一章, 第 5 题必修五, 第 6 题必修二第三章。7~11 题考查高中数学教材未出现的数学史知识, 其中第 7, 8 题是圆周率和勾股定理是初中数学中重要数学内容, 第 9 题为人教版高中数学必修一第一章的集合知识, 第 10 题是数学家欧拉与著名的“格利斯堡七桥问题”, 第 11 题是数学史上最著名的悖论之一“罗素悖论”。问卷第二部分旨在探究学生对数学史的兴趣、态度和认识。12~15 题考查学生学习数学史的兴趣, 16~17 题考查学生学习数学史的态度, 18~20 题考查学生对数学史的认识。

2.4. 调查结果分析

该研究使用了问卷星形式来分发调查问卷, 成功回收 450 份, 并有 440 份有效问卷被接收, 有效率达到了 98%。采用 Excel 和 SPSS 26.0 两种软件, 对问卷调查数据进行深入分析。

首先进行信效度检验。信度是指测量工具在重复使用时得到相同结果的程度, 为验证本论文调查问卷的一致性, 对搜集数据进行信度分析, 利用 SPSS26.0 软件, 采用克隆巴赫系数作为效度指标, 发现所有维度的信度都在区间 0.830~0.910 内, 均大于 0.7, 这表明本文调查问卷具有较高信度。

效度指测量工具是否能够准确的衡量所要衡量的概念或属性, 以此来评估问卷是否稳定、准确的反映出数学史融入高中数学课堂的现状, 确保数据的客观性和可靠性。利用 SPSS26.0 软件实施了 KMO 检

验与因子分析, KMO 值为 0.881, 接近于 1, 表明该数据具备有效信息提取能力, 具有良好性能。

2.4.1. 对学习过的数学史知识的情况分析

问卷中第 1~6 题来源于人教版高中数学必修系列 1~5 册课本出现的数学史知识, 目的是根据实际教学情况了解学生对教材中出现的数学史知识的掌握程度, 即考查当下数学史融入高中数学课堂的教学现状。

关于第 1 题的频数结果见表 1, 此题目是基于人教版高中数学必修一第二章第二节“对数函数”的部分所学数学史。纳皮尔最初研究对数的目的是为了简化天文问题中球面三角的计算, 他受到等比数列的项和等差数列的项之间的对应关系的启发, 通过将乘法和除法转换为加法和减法, 使复杂的计算变得更加简单和高效。在高中教学中, 学生会接触到对数的概念和应用, 学生可以更好地理解指数运算的规律和性质, 进而更深入地理解数学运算的本质。对数为高一所学内容, 高一学生在近期学习了对数后, 大约有 70% 的学生对纳皮尔有所了解。高中二年级学生通过高一的课程确实留下了深刻的记忆, 然而这些记忆随着时间流逝变得模糊。

Table 1. Shows the frequency analysis results of question 1, “Who is the inventor of logarithms?”

表 1. 关于问题 1 “对数的发明者是()”的频数分析结果

	A 纳皮尔	B 柯西	C 费马	D 欧拉	正确率
高一	69.6%	8.8%	11.2%	10.4%	69.6%
高二	66.84%	11.58%	11.58%	10%	66.84%

对于第 2 题的频数结果见表 2, 此题目是基于人教版高中数学必修五第二章第三节“等差数列的前 n 项和”所学的数学史。高斯在上小学时, 他的数学老师给他出了一道题“ $1+2+3+\dots+100=$ ”, 当其他学生在仔细计算时, 他却展现出了惊人的算术能力, 得到了准确的答案。高斯的想法是将数分为 50 组, 每组包含两个数, 第 1 组是 $1+100$, 第 2 组是 $2+99$, 以此类推, 第 50 组是 $50+51$ 。然后他发现每组和都是 101, 总共有 50 组, 于是他将 50 组相加, 得到的结果就是 $1+2+3+\dots+100$ 的结果。高斯的方法简单快捷, 之后被广泛的应用在“等差数列”求和问题中。高一和高二都有近 50% 学生对于高斯等差数列求和的故事有所了解, 高一学生因未学习过这个知识点, 所以 50% 的人知道, 但高二学生对学习过的知识点却不熟悉, 一方面是教师教学并没有深入讲述高斯的故事, 另一方面是学生对于数学史的了解比较少。

Table 2. The frequency analysis results regarding Question 2, “Which mathematician happened to calculate the sum from 1 to 100 when he was a child?”

表 2. 关于问题 2 “哪位数学家在小时候巧算出 1 到 100 的和?”的频数分析结果

	A 高斯	B 华罗庚	C 柯西	D 费马	正确率
高一	48.4%	15.6%	19.2%	16.8%	48.4%
高二	49.47%	15.79%	23.68%	11.05%	49.47%

对于第 3 题的频数结果见表 3, 该题选自人教版高中数学必修二第二章, 欧几里得古希腊数学家被称为“几何之父”, 创作了《几何原本》数学著作, 是世界上伟大的数学家之一。在高中数学教学中, 欧几里得的《几何原本》通常被用来引导学生深入了解几何学的基本原理和基本概念, 如点、线、面等, 以及平行线的性质、等腰三角形的性质、勾股定理等。这些定理不只是在高中数学教学中扮演了不可或缺的角色, 同时也为学生在几何学学习方面打下了坚实基础。从问卷结果来看, 学生对《几何原本》作者是欧几里得有所了解。一方面教师对于数学史的教学是必不可少的, 另一方面平面几何学的影响也不

可或缺。学生对毕达哥拉斯、阿基米德和花拉子米却有所认识, 主要源于教师对数学史方面的教学。

Table 3. Shows the frequency analysis results of question 3, “Who is the author of ‘Elements of Geometry’?”

表 3. 关于问题 3 “《几何原本》的作者是()”的频数分析结果

	A 毕达哥拉斯	B 欧几里得	C 阿基米德	D 花拉子米	正确率
高一	13.2%	54.8%	15.6%	16.4%	54.8%
高二	11.05%	58.95%	17.37%	12.63%	58.95%

对于第 4 题的频数结果见表 4, 该题来源于人教版高中数学必修五第一章, 在“阅读与思考”中介绍了古希腊数学家海伦和我国南宋著名数学家秦九韶, 他们两人都给出利用三角形三边直接求三角形面积的公式。秦九韶公式是用来计算四边形内角和的公式, 主要应用于多边形内角和计算, 而海伦公式用来计算三角形面积的公式, 它可以通过三角形的三条边的长度来计算三角形的面积。虽然这两个公式在外观上有所不同, 但它们的内容是一模一样的[4][5]。学生可以更加深入地了解多边形和三角形的性质, 为学生提供一种计算方法, 使他们更快地求解几何问题, 从而提高解题效率和准确率。尽管高一学生未学过该内容, 但有近 60% 的学生对该数学史有一定的了解。而高二学生在学习了该知识点的基础上, 却没有高一学生正确率高。通过了解, 是因为在解三角形时使用秦九韶公式和海伦公式并不多, 所以教师在高一数学史的讲述并不多, 学生的关注度也不高。

Table 4. The frequency analysis results regarding Question 4: “Which formula or theorem is Qin Jiushao’s formula equivalent to?”

表 4. 关于问题 4 “秦九韶公式与哪一公式定理等价?”的频数分析结果

	A 欧拉公式	B 海伦公式	C 托勒密定理	D 赛瓦定理	正确率
高一	14.8%	56.4%	14.8%	14%	56.4%
高二	14.74%	48.42%	16.32%	20.53%	48.42%

对于第 5 题的频数结果见表 5, 该题来自高中数学必修五, 通过兔子的繁殖问题导入新课, 这就产生了斐波那契数列。斐波那契数列起始于 0 和 1 型, 之后各列都是前两列的总和, 每个数字都显示了兔子在不同月份内的数目。开始时有一对刚诞生的小兔子, 第一个月他们太小无法繁殖, 第二个月他们开始繁殖, 每个月再生一对小兔子, 而每对小兔子在第三个月开始繁殖, 这个规律使兔子的数量以斐波那契数列的形式增长, 从而帮助学生理解数列的概念和递推关系。高一学生在没有学习的情况下有一半的学生了解斐波那契数列的起源是兔子繁殖的问题, 而高二学生经过了数列的学习, 总体表现却没有高一学生数学史知识水平高。这说明了教师对数学史的教学不够重视, 学生对数学史知识也不够关注, 所以将数学史知识融入高中教学还有较大空间。

Table 5. The frequency analysis results regarding question 5, “For what reason was the Fibonacci sequence first discovered?”

表 5. 关于问题 5 “斐波那契数列最早因什么问题而被发现?”的频数分析结果

	A 兔子的繁殖	B 细胞的分裂	C 鸡兔同笼	D 韩信点兵	正确率
高一	54.8%	15.2%	21.2%	8.8%	54.8%
高二	51.58%	18.95%	20%	9.47%	51.58%

对于第 6 题的频数结果见表 6, 该题是高中数学必修二第三章“直线与方程”中的内容, 笛卡尔将蜗牛爬行留下的一条曲线用数学的方法来描述。笛卡尔坐标系被广泛应用于平面几何和代数学的教学中, 学生

可以直观地将几何图形转化为代数表达式, 从而更好地解决各种数学问题。在选择答案时, 56%的高一学生是正确的, 而 65%的高二学生的选择是对的。高一学生还没有学习解析几何, 部分学生已经了解了笛卡尔的平面直角坐标系。高二学生学习了笛卡尔平面直角坐标系, 且了解了笛卡尔的数学史知识。在数学课堂中, 教师适当地传授一些数学史可以帮助学生更深入地了解数学思想, 并激发他们对数学的学习热情。

Table 6. The frequency analysis results regarding Question 6, “Which mathematician established the rectangular coordinate system?”

表 6. 关于问题 6 “哪位数学家创立了平面直角坐标系?” 的频数分析结果

	A 莱布尼兹	B 柯西	C 欧拉	D 笛卡尔	正确率
高一	13.2%	13.6%	17.2%	56%	56.4%
高二	8.42%	14.21%	11.58%	65.79%	65.79%

综合看来(见图 1), 所调研学校的学生对人教版高中数学课本 1~5 册中出现的数学史知识的整体了解程度不高。首先, 部分高一和高二年级的学生对数学史知识了解并不深入。他们只对一些著名数学家或数学发现有所了解, 比如欧几里得, 海伦公式等, 但对数学史的整体脉络、重要事件、学派思想等缺乏系统性认识。其次, 部分学生对数学史知识有一定兴趣, 在课外能学习, 对一些数学家的生平事迹和重要成果有所了解。另外, 在教学方面, 部分老师注重数学概念和解题方法的传授, 忽略了数学史对于学生理解数学的重要性。学生对数学史知识的学习变得零散和薄弱[6]。

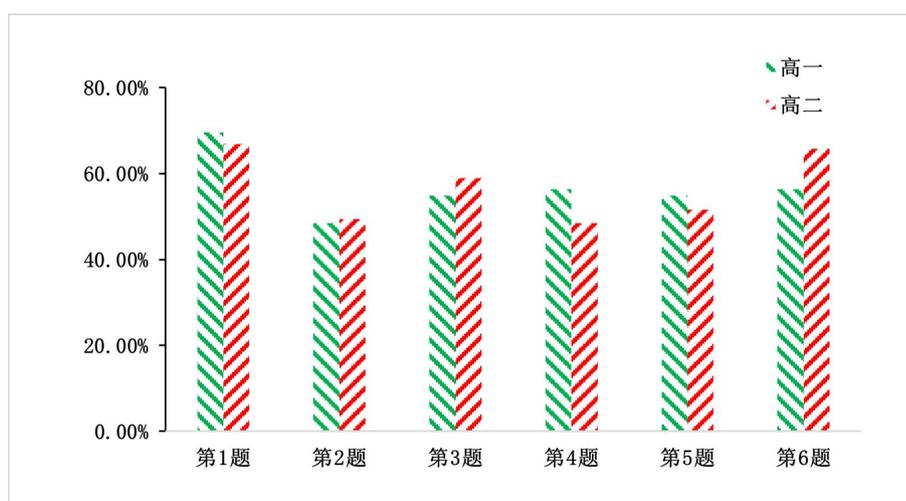


Figure 1. Shows the statistics of the accuracy rate results of questions 1 to 6 of the questionnaire

图 1. 问卷第 1~6 题正确率结果统计

2.4.2. 对未学习的数学史知识的情况分析

问卷中第 7~11 题是高中课本中未出现的数学史知识, 目的是根据实际答题情况了解学生对教材中未出现的数学史知识的掌握程度, 及考查当下学生对课外数学史知识的了解现状。

对于第 7 题的频数结果见表 7, 本题主要涉及到圆周率的考查, 高一和高二学生的调查数据有许多相似点, 主要原因是圆周率被划分为初中教育内容, 所以高中教师没有进一步讲解, 学生对相关知识的认知大多源于初中阶段。南朝时期, 著名的中国数学家祖冲之对圆形进行了持续的切割, 并将其中的周数字调整至小数点后的七个数值。他运用多边形近似圆形的手法, 持续增加多边形的边界线数量, 确保它的边缘渐渐接近圆形部分的实际长度。凭借持之以恒的努力, 祖冲之成功将圆周率确定在 3.1415926 至 3.1415927 之间, 这

也是迄今为止最精确的圆周率数值计算方法。这项突出成绩不仅展示了他在数学领域的杰出才能, 同时也为后代带来了数学方法和新的思考方向。祖冲之关于计算圆周率的讲述, 激发了数学历代的爱好者去探索数学领域中无尽的机遇。帮助学生更好地掌握圆周率的来源并激发其对数学的学习热情, 避免死记硬背。

Table 7. The frequency analysis results regarding Question 7: “Was it the first mathematician in China to calculate PI to seven decimal places?”

表 7. 关于问题 7 “我国最早圆周率算到小数点后七位数学家?” 的频数分析结果

	A 刘徽	B 祖冲之	C 贾宪	D 杨辉	正确率
高一	17.2%	50.4%	21.2%	11%	50.4%
高二	14.74%	50%	23.16%	12.11%	50%

对于第 8 题的频数结果见表 8, 这个问题与勾股定理有关, 且高一学生相较高二学生的准确度更为突出, 绝大多数学生对《周髀算经》里的勾股定理都有深入的认识。《算经十书》这套著作, 包含《孙子算经》《九章算术》《缀术》和《周髀算经》, 它们都是中国数学研究中的突出作品。勾股定理这一理念最初被记载在我国古代知名数学著作《周髀算经》中。这部著作由春秋两代的数学家周髀编辑, 书中深入阐释了勾股定理如何被有效应用。勾股定理是数学领域的关键定理之一, 这一定理明确指出直角三角形中三条边的互动关系, 并为之后的几何和代数分析奠定了坚实的理论基础。通过《周髀算经》这部经文, 勾股定理得以传承, 它被视为数学史中的一个关键转折点。

Table 8. The frequency analysis results regarding Question 8: “In which Chinese work was the Pythagorean theorem first recorded?”

表 8. 关于问题 8 “勾股定理最早记载于我国哪本著作?” 的频数分析结果

	A 《孙子算经》	B 《九章算术》	C 《缀术》	D 《周髀算经》	正确率
高一	11.6%	11.6%	14.8%	62%	62%
高二	7.37%	9.47%	12.11%	71.05%	71.05%

对于第 9 题的频数结果见表 9, 该题与人教版高中数学必修一第一章集合知识点有关。德国数学家康托尔思考, 是否存在一种集合, 它包含了所有集合, 但本身并不属于任何一个集合呢? 他想了很久, 最终产生一个巧妙的构想, 由此创造了一个新的集合, 将所有集合都放入其中, 这个集合称之为“康托尔集合”。康托尔集合不同于其他集合, 它包含了一切, 却本身无法被包含。康托尔集合成为了集合论中一个重要而神秘的存在, 引领着数学家们探索更深的数学世界。其中高一和高二学生都对康托尔的集合概念有所了解, 高一和高二学生都已经完成了集合的学习, 但高二学生掌握该数学史的水平高于高一学生。通过调查结果可以看出, 高一和高二教师都对于书上没有涉及到的数学史知识有所补充, 对于学生对数学史有了更深的了解。

Table 9. The frequency analysis results regarding Question 9, “From which mathematician’s theory did sets originate?”

表 9. 关于问题 9 “集合产生于哪位数学家的理论?” 的频数分析结果

	A 牛顿	B 康托	C 莱布尼兹	D 笛卡尔	正确率
高一	12%	66.4%	9.6%	12%	66.4%
高二	10%	73.68%	8.42%	7.89%	73.68%

对于第 10 题的频数结果见表 10, 该题是数学家欧拉与著名的“格利斯堡七桥问题”, 故事发生在 18 世纪, 当时的格利斯堡是一座由河流切割而成的小岛, 上面有七座桥横跨在不同的河道上。人们困惑的是, 如何才能走遍每座桥一次而且只穿过一次呢? 这个数学难题吸引了数学家欧拉的注意。欧拉经过深

思熟虑后, 提出了一个重要的结论: 只有当每个岛屿的桥的端点数均为偶数时, 才能实现一次性走遍每座桥并只穿过一次。而对于格利斯堡七桥问题, 其中有两座岛屿的桥的端点数为奇数, 因此无法满足这一条件。欧拉对七桥问题进行了深入的研究, 他针对格利斯堡居民所提出的问题进行了解答, 并对一笔画的三条结论进行了证明。该问题来源于实际生活, 高一和高二学生都有过半的学生回答正确。

Table 10. The frequency analysis results regarding Question 10, “Who ultimately solved the ‘Seven Bridges Problem in Glisburg?’”

表 10. 关于问题 10 “‘格利斯堡七桥问题’最终是谁解决的?” 的频数分析结果

	A 康托	B 黎曼	C 欧拉	D 欧几里得	正确率
高一	15.2%	12.8%	62%	10%	62%
高二	15.26%	12.11%	65.79%	6.84%	65.79%

关于第 11 题的频数结果见表 11。本题被视为数学史上最为人们所熟知的悖论之一, 它称为“罗素悖论”, 也被视为第三次数学危机。在古希腊的故事里, 一个名为罗素的哲学家提出了一种非常著名的悖论, 即“我说谎”。他坦言: “我现在所说的这句话是谎言。”这种矛盾让人们陷入了深一层思考, 因为如果说出的这句话是谎言, 那么这句话绝对就是事实; 但是, 如果那句话代表真实, 他所表述的就是谎言。这一矛盾突显了逻辑的冲突, 进一步加深了人们对真理与虚构之间错综复杂的联系的探索。通过罗素悖论我们可以清楚地看出集合论的一些不完美之处, 这也对数学的根基带来了冲击。高一与高二的学生中, 超过一半的学生回答正确, 这也体现出学生对数学史的课外知识已经有了初步的认识, 并对这一学科的深入了解产生了浓厚的兴趣。

Table 11. The frequency analysis results regarding Question 11: “What is the classic ‘Barber’ paradox in the history of mathematics also called?”

表 11. 关于问题 11 “数学史上经典的‘理发师’悖论又称?” 的频数分析结果

	A 阿基里斯悖论	B 芝诺悖论	C 罗素悖论	D 贝克莱悖论	正确率
高一	13.2%	14%	58%	14.8%	58%
高二	17.37%	18.42%	51.05%	13.16%	51.05%

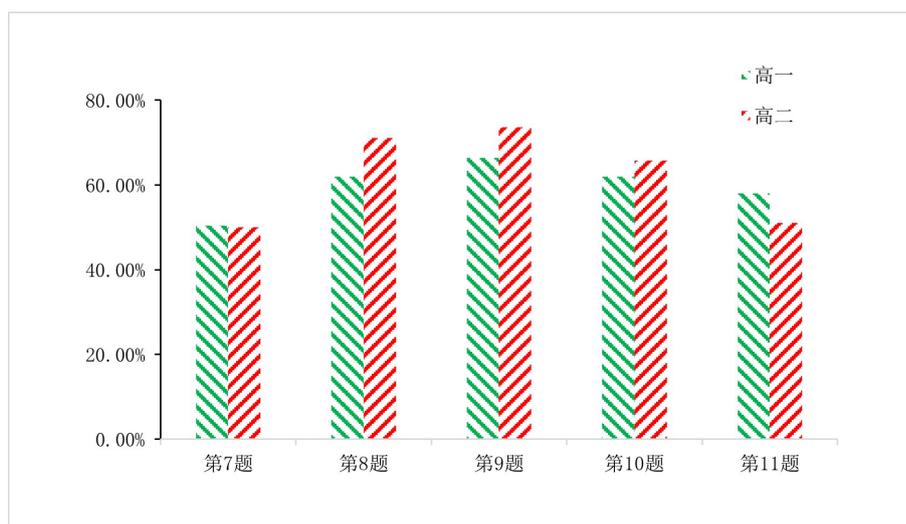


Figure 2. Shows the statistics of the accuracy rate results of questions 7 to 11 of the questionnaire

图 2. 问卷第 7~11 题正确率结果统计

综合看来(见图 2), 所调研学校的学生对人教版高中数学课本 1~5 册中未出现的数学史知识与 1~6 题相比正确率较低。高中课本中未出现的数学史知识, 包含了许多有趣的数学发展历程和重要人物, 对于学生来说, 掌握这些知识不仅可以拓宽数学视野, 更有助于深入理解数学的内涵和价值。学生在面对这些题目时呈现出不同的答题情况, 一部分学生对未在课本中出现的数学史知识感到陌生和困惑, 他们缺乏相关的背景知识和学习渠道, 导致答题时出现无法回答或答非所问的情况。这也反映了传统数学教育中对于数学史知识的匮乏和忽视, 学生对于数学认知只停留在题海战术和应试技巧, 缺乏对于数学的全面了解和思辨能力。没有认识到数学史对提高数学思维、加深对数学本质的理解以及数学应用广泛的重要性[7]。另一部分学生对未知数学史知识有浓厚兴趣和求知欲, 他们可能通过自主学习和科普阅读等途径, 积极探索数学的未来和过去, 在答题时能够展现出更深入的理解和思考。这种积极的学习态度和批判性思维能力, 对于学生未来的学术发展和终身学习能力都具有重要意义。面对高中课本中未出现的数学史知识, 学生的答题情况可能因个体差异而有所不同。对于教育者而言, 有必要在课堂教学中适度引入数学史知识, 引导学生从更宽广的视角去认识和理解数学, 提高他们的综合素养和批判性思维能力, 从而更好地适应未来社会的变革和挑战。

2.4.3. 学生对数学史的情感态度的情况的分析

首先第 12~14 题旨在考查学生对数学史的兴趣。

第 12 题考查了“数学学习过程中接触的数学史知识多吗?”, 其调查结果表示学生对数学史的认识有一定的了解但并不是特别了解(见表 12)。

Table 12. Students' answers to question 12

表 12. 12 题学生作答情况

	A 完全同意	B 比较同意	C 一般	D 不怎么同意	E 完全不同意
题 12 高一	34.4%	44%	10%	4.4%	7.2%
题 12 高二	39.47%	40%	7.37%	5.79%	7.37%

调查的第 13~14 题显示(见表 13), 绝大多数学生对于数学史表现出不小的兴趣。近半数的学生对数学史兴趣不浓厚, 但并不排斥。很明显, 高一学生比高二学生更喜欢数学史, 他们相信, 数学史为他们提供了一个探讨数学进展和数学思维的途径, 这有助于学生进一步理解数学的真正含义。

Table 13. Students' answers to questions 13~14

表 13. 13~14 题学生作答情况

	A 完全同意	B 比较同意	C 一般	D 不怎么同意	E 完全不同意
题 13 高一	49.2%	25.6%	15.6%	5.6%	4%
题 13 高二	44.21%	30%	13.16%	3.16%	9.47%
题 14 高一	48.4%	32.4%	8%	5.2%	6%
题 14 高二	46.32%	34.74%	5.79%	7.37%	5.79%

第 15~17 题(见表 14)主要评估学生对于数学史的态度, 无论是高一还是高二的学生, 他们对于数学史的学习都有一种积极的看法。学习数学史能够帮助他们进一步理解数学的基本理论, 激发他们对数学学习的热情。同时, 在高一和高二学生群体中, 近半数的学生拥有足够的时间去学习数学史, 并且他们也希望能够通过课堂对数学史有进一步的认识。不论是高一还是高二的学生, 在以考试为主的教育背景之下, 高一和高二的学生学业压力都在逐步加大, 这导致学生基本不关心考试之外的内容。

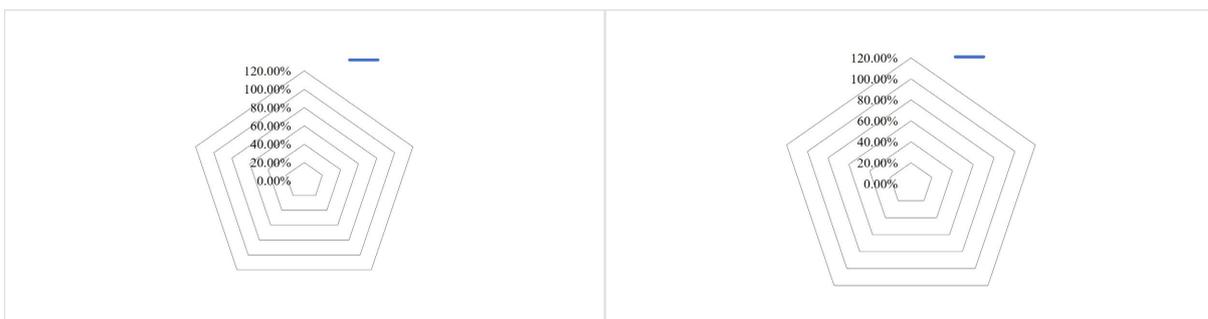
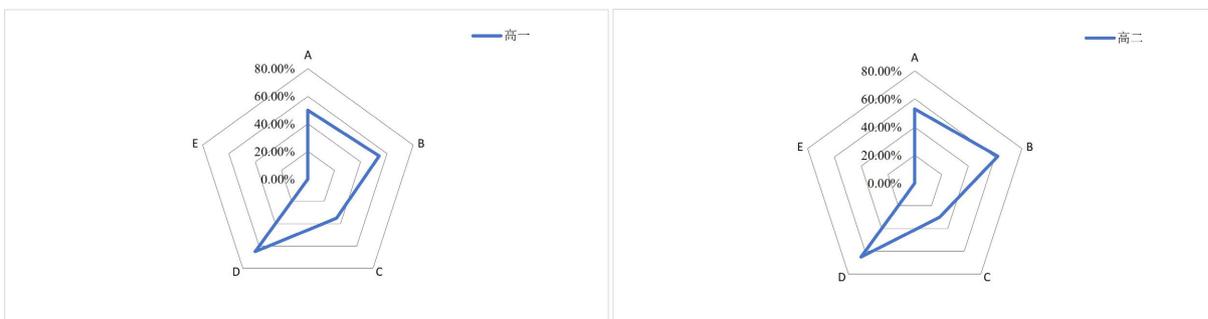
Table 14. Students' answers to questions 15~17**表 14.** 15~17 题学生作答情况

	A 完全同意	B 比较同意	C 一般	D 不怎么同意	E 完全不同意
题 15 高一	47.6%	27.6%	15.2%	4%	5.6%
题 15 高二	51.05%	24.21%	11.58%	6.84%	6.32%
题 16 高一	37.6%	32.8%	20.8%	4%	4.8%
题 16 高二	43.68%	29.47%	16.32%	4.21%	6.32%
题 17 高一	51.2%	29.6%	7.6%	3.2%	8.4%
题 17 高二	44.74%	37.37%	5.79%	4.21%	7.89%

最后 18~20 题考查学生对数学史的认识。

第 18 题从调查结果来看(见图 3), 学生对学习数学概念(或公式, 定理)过程中, 讲解数学家思路, 解释数学知识的发展轨迹和讲解有关的数学故事或者数学轶闻的兴趣更高。对比来看, 高一和高二学生都偏好数学家的故事, 高一学生刚从初中升入高中一年级, 对初中学习有较大兴趣, 高二学生通过一年多的高中数学学习, 也希望通过数学家的故事来丰富数学学习。学生认为分析数学问题和解决方式等, 可以帮助他们更好地理解 and 掌握数学知识[8]。学生喜欢通过有趣的数学历史故事来了解相关的数学理论和应用, 这种方式能够提高他们的兴趣。这一结果为教师提供了指导, 在教学中运用数学史提高数学成绩。运用不同的形式呈现数学史的内容, 让内容更加生动直观, 激发学生学习兴趣[9]。

第 19 题的数据指出(见图 4), 高一和高二的学生均认为数学试题是他们了解数学史的首选, 但是数学课堂、课外阅读以及影视材料同样是他们学习数学史的主要方式。通过数学试题, 我们能明显感受到

**Figure 3.** Statistics of students' responses to question 18 of the questionnaire**图 3.** 问卷第 18 题学生作答情况统计**Figure 4.** Statistics of students' responses to question 19 of the questionnaire**图 4.** 问卷第 19 题学生作答情况统计

学生了解数学史的方式有限。高一的数学教师非常注重数学史的实际应用, 其中一半学生能在数学课上得到丰富的数学史知识。再加上有大量的数学史参考资料供学生阅读, 这些资料可以帮助学生更好的认识数学的演进、数学家的突出贡献以及数学在实际中的运用。

第 20 题的结果表明(见图 5), 高一和高二的学生普遍持有这样一个观点: 数学史的根本目的在于激发他们的学习兴趣并显著提高学习成绩。尽管学生对于数学史持有肯定的看法, 但他们仍认为数学史研究的核心目的是为了提升他们的学术表现, 对于数学史真正的意义却持有较为有限和片面的见解。

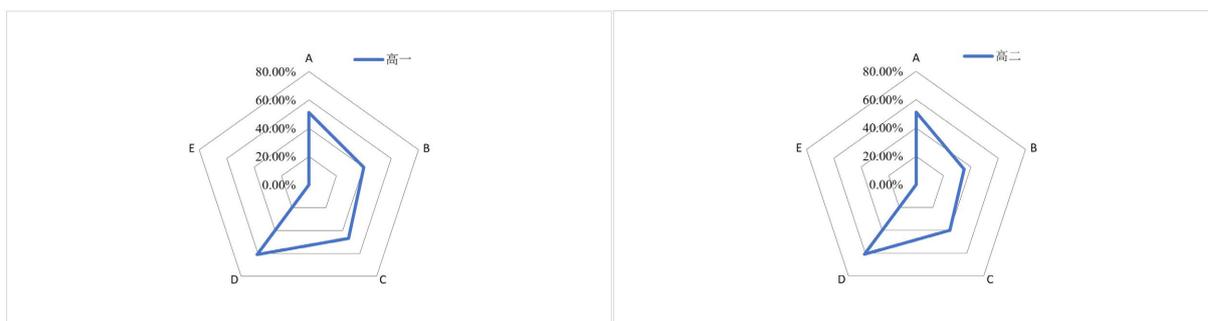


Figure 5. Statistics of students' responses to question 20 of the questionnaire

图 5. 问卷第 20 题学生作答情况统计

3. 数学史融入高中数学课堂的影响及建议

3.1. 教材方面

教科书是老师教授学生的根本基础, 两者都离不开教材。教材应该采取多种有效的方式介绍数学史的有关知识, 展现数学史的有关内容[10]。教材在编排的过程中, 在注重数学知识系统性和完整性的同时可以融入数学史的介绍, 帮助教师更好的融入数学史。内容中要体现数学发展的思维过程, 提升数学史的教育作用[10]。

3.2. 教师方面

教师在数学课堂中融入数学史可以帮助学生意识到数学不仅仅是一种语言, 更是一种人类活动和社会文化的产物[11]。一些教师对数学史的认识不足, 缺乏对数学史的研究, 对数学史也不感兴趣, 因此在高中数学课堂中缺乏对数学史的教学。另外, 部分教师虽然对数学史的知识有一定的了解, 但是他们不能有效地将数学史与数学知识结合起来。一些教师注重知识的灌输, 导致学生缺乏自主探究的能力。在这种数学教学的模式下, 学生只关注解题技巧, 忽略了数学知识的来源以及数学家的思考过程, 影响数学史融入高中数学课堂。一些教师认为数学史和数学教学相关性较小, 忽略数学史在高中数学中的重要性。教师对数学史的认识以及对数学史的兴趣程度, 都会影响教师在高中课堂融入数学史的程度。教师应该提高对数学史的认知, 并且增强对数学史的重视程度, 使数学史更好地融入到高中数学课堂中。

3.3. 学生方面

学生对数学史的态度和认知水平会影响数学史融入高中数学课堂的深度。学生可能认为数学史和高中数学没有直接联系, 对他们的学习没有帮助, 他们更倾向于考试技巧和解题方法, 忽视了数学史对理解数学知识的重要性。部分学生可能认为数学史太过抽象枯燥, 很难激发他们的学习兴趣, 他们喜欢探索和解决现有问题, 排斥了解数学知识的发展过程。学生应该对数学史持积极态度, 在教师讲述数学史知识时表示感兴趣, 使数学史更好的融入高中课堂中。

3.4. 评价方面

课堂教学评价是改进教学效果的重要手段,同时也是促进教师专业发展的重要组成部分。在高中教学中,考试制度和评价体系更加注重对学生数学知识和能力掌握的考查,从而忽略了数学史在高中数学中的重要性。可以考虑多种评价方式,使得数学史与高中数学教育更为紧密,帮助学生进一步了解数学史,从而更好地掌握数学。

4. 结论与不足

数学史是数学教育中不可或缺的一部分,目前,更多的数学教师正在将数学史融入到高中数学课堂中。数学史为高中数学课堂注入了一种全新的活力,它不仅能够提高学生的学习效果,更能点燃他们的学习热情,帮助他们更深刻、更有效地理解和应用数学知识。我们希望未来的数学教育能进一步加强数学史在高中数学课堂中的实际运用,为学生的数学学习带来更大的支持。

进一步地,本文虽取得一定成果,但也存在一些不足。首先,研究方法较为简单,后期可考虑方差分析、相关分析等统计方法,从年级和性别等角度来分析学生对数学史知识掌握程度、兴趣和态度等方面存在的差异及原因。其次,本文因实际困难,调研对象范围具有一定局限性,使得结果普适性不强。再次,研究方法不够丰富,后续研究中会尝试访谈法、课堂观察等多种研究方法,获取更丰富、全面的数据。最后,在建议方面深度不够,可结合具体案例,增加一些操作性强的建议。

未来将针对这些问题进行深入研究和改进,以期对数学史教育提供更具价值的参考。

基金项目

昌吉学院 2022 年度教研项目(基础教育研究)(项目编号: 22JCJY005); 新疆本科教育教学研究和改革项目(项目编号: 新教函[2019]762 号); 2025 年自治区研究生教育教学改革研究项目(XJ2025GY63); 2024 年教育部产学研合作协同育人项目(项目编号: 231005052255822)。

参考文献

- [1] 范广川. 数学史融入高中数学教学的现状调查及对策研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆三峡学院, 2023.
- [2] 杨开越. 数学史融入小学数学课堂的现状调查及课例研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2022.
- [3] 杨培奇. 数学史融入高中数学教学的现状调查与改进策略[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南师范大学, 2022.
- [4] 杜雨亭. 数学史融入中学数学课堂的现状调查与案例设计[D]: [硕士学位论文]. 延安: 延安大学, 2023.
- [5] 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.
- [6] 李娜, 刘冰楠, 王立东. 数学史在数学师范教育中的价值与现状研究[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2023, 10(16): 5-10.
- [7] 陈小锋. 数学史融入高中数学教学的现状及策略研究[J]. 数学学习与研究, 2023(16): 104-106.
- [8] 郝春柳. 文化教育背景下数学史融入小学数学教学现状及改进策略[J]. 吉林教育综合, 2023(5): 94-96.
- [9] 魏爽. 数学史融入高中数学教材“函数”主题的现状分析及展望——以人教 A 版、人教 B 版为例[J]. 上海中学数学, 2023(5): 32-35.
- [10] 梁晓维, 王晓晗. 数学史融入高中数学教学的现状调查和研究[J]. 高教实践, 2022(11): 90-92.
- [11] 李国茹, 姜晶. 初中教材融入中国数学史的现状分析——以青岛版教材为例[J]. 数学教学通讯, 2022(32): 10-12.