

# 深度挖掘教材中数学史的教育价值

肖方兴

华中师大一附中美联实验学校

**摘要：**针对当前小学数学教学的难点，提出了应用数学史的必要性，阐述了数学史对学生德育、综合素养、兴趣培养以及对教师素养提升等方面的教育价值，认为要发挥数学史的价值，教师要提高自身专业素养，选择合适的教学史内容，从不同的角度切入，遵循真、善、美原则，将数学史融入数学教学的各个过程，在教学实践中深入挖掘数学史的教育价值。

**关键词：**数学史；小学数学教学；核心素养；教师发展

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.02.087

## 一、为什么要重视数学史

### （一）数学本身的要求

数学是一门科学，是研究现实世界空间形式和数量关系的一门科学<sup>[1]</sup>。同时，数学也是一种文化，帮助人处理人与自然、人与人之间的关系，提高辩证思维能力，培养实事求是的态度、勇于探索的精神和高尚的审美情趣<sup>[2]</sup>。科学要进步发展，文化要传承发扬，必须要研究其历史。庞加莱说：“若想预见数学的将来，正确的方法是研究它的历史和现状。”数学发展至今的漫长岁月中，凝聚了前人勤劳的汗水与珍贵的思想，一代代思想者为这座古老智慧的金字塔添砖加瓦，数学发展的连续性也决定了数学史是数学不可或缺的一部分，值得我们深入研究。

### （二）数学核心素养的要求

“会用数学的眼光观察世界，会用数学的思维思考现实世界，会用数学的语言表达世界”，这是课标中对数学核心素养的要求<sup>[1]</sup>，而数学史可以为学生核心素养的培养提供方向。通过了解数学家们观察的问题的独特视角，抽象出事物本质属性的逻辑过程，思考问题的多元方式以及推理出结论使用的方法和语言，学生自然能感受到数学的抽象性和逻辑性并且发现它们和世间万物的紧密联系。教师引导学生模仿数学家解决问题的过程，可以提高学生处理复杂问题的意识和能力，培养学生严密的逻辑思维和细致的处事习惯，促进学生的数学思维能力和创新能力逐步发展。

### （三）数学教材的要求

2022年出版的《义务教育数学课程标准》再次强调了数学文化的重要性，数学史作为数学文化的主要部分

通常以背景材料呈现于教材之中，各版本的小学数学教材中包含有不同程度的数学史内容。杨豫辉在2007年对当时的小学数学教材内容进行研究，发现人教版有23处关于数学史的内容，苏教版有13处，西师版有24处，主要内容包括数学概念符号的起源发展、数学科技成就、数学家的趣闻轶事和经典数学问题<sup>[3]</sup>。而当前的教材，以人教版（2022年版）为例，数学史内容已经有51处（见表1），贯穿于小学数学教学整个学段。其中，小学低段的数学史内容由0处增加至8处，其中二年级“长度单位的起源”甚至占了1页内容。这种显著地变化说明数学史已然是小学数学教材重要的组成部分，教师要从低段教学伊始就要逐渐发挥数学史的教育价值。

表1 小学教学教材数学史内容（人教版2022）

年级	内容
一年级	算筹；货币的历史；七巧板
二年级	长度单位；乘号；乘法口诀；剪纸；算盘
三年级	长度单位；数字编码；分数；指南针；除号； 二十四节气；公历；时区；古代小数
四年级	三位分级读数；数的产生；0的历史；计算工具； 算盘；科学计算器；土地面积测量； 格子乘法；莫比乌斯带；古代除法；小括号；小 数；鸡兔同笼；抬脚法
五年级	围棋；数字黑洞；古代方程；平面图形面积；出 入相补；完全数；哥德巴赫猜想； 欧几里得；体积计算；约分术
六年级	庄子的无限思想；黄金比例；周髀算经圆周率； 割圆术；恩格尔系数；负数； 阿基米德圆柱容球；抽屉原理；七桥问题

### （四）新课改背景下教师观的要求

随着数学教育的不断发展，在新课改的实施下，教师们逐渐将教学重心转移到了学生学习状态和学习方法的掌握上，教学质量显著提高。但是，对于“教育教学

的研究者”这一角色，很多教师不胜其任，一线教师往往只是在孤立地研究教材上的内容，想方设法地使学生接受掌握知识点，陷入灌输式教育的泥沼中，与新课改的宗旨南辕北辙。想要扮演好“教育教学的研究者”这一角色，教师要将数学知识放到数学史中去研究，了解知识发展的来龙去脉，结合数学思想和方法论去理解教材中的数学概念与其中蕴含的数学思想观念、科学探索精神，并在教学中逐步渗透给学生，帮助学生形成属于自己的数学思维和科学信念。

## 二、数学史的教育价值

### （一）蕴含丰富的德育价值

素质教育当以德育为先。传统的数学教学中，数学史一直与爱国主义教育紧密联系在一起，《周髀算经》《九章算术》《孙子算经》……这些辉煌的历史成就向学生展现了中华民族对世界文明的巨大贡献，培养他们的民族自尊心和认同感，激发他们学习的内驱动力。不仅如此，数学家们的百折千回的故事，潜移默化中影响着学生的品行，完善他们的人格。伟大数学家欧拉一生的传奇故事很多，特别是他在晚年双目失明，更遭遇火灾烧毁了他全部的研究成果，但是他在生命最后那一刻都没有停止计算。这些伟大数学家的生命历程会燃起学生学习数学的热情，树立远大的目标，追求非凡的毅力和百折不挠的精神品质。同时，数学问题推进的历史过程呈现出了数学推理的缜密性、数学结论的确定性和数学追求的真理性，有助于学生塑造严谨科学、认真负责、淳朴率真的人格。

### （二）提高学生综合素养

数学史不仅培养良好的数学素养，还可以提高学生的综合素养。数学史中的数学问题不是孤立存在的，蕴含了丰富的哲学、天文学、地理学、计算机等学科知识，冲破了学科之间的思维藩篱，促进学生综合素质全面发展。史学的特点也决定了数学史具有人文科学的教育价值，翻开《九章算术》，就能穿越时空感受到两千年前中国的风土人情，了解当时一位普通农民需要耕作的土地面积和工作效率。数学史中还蕴含着促进艺术发展的因子，“对称”和“黄金分割”的发现和应用，无疑向人们展示数学的美育功能。数学史中的学科融合、

人文价值、美学思想给冰冷肃穆的数学注入了崭新的活力，带来无限的可能。

### （三）激发学生学习兴趣

数学概念在数学史中是鲜活的、有生命的，生动化和立体化的教学更符合小学生的认知心理特点。“算筹计数”“七巧板”“剪纸艺术”，这些以小故事形式呈现的数学史充分考虑了该年龄段好奇、好动、喜欢模仿的特点，通过新颖的形式勾起他们的好奇心，调动了他们动手实践、探究问题的积极性，感受到数学学习的乐趣。例如，笔者在教学一年级数数时，先带他们观摩“刻痕计数”“石头计数”的动画短片，瞬间吸引他们的注意；接下来，通过提问引导，小组讨论的方式让数数的要点在学生脑海中逐渐清晰；最后学生在乐此不疲地模仿练习中，自然地建立起事物与事物之间的对应关系，体会一一对应的数学思想，潜移默化中形成了数的概念。

### （四）提升教师综合素养

“明明是一个很简单的内容，为什么有的学生就是无法理解呢”，这可能是一直困扰小学教师，尤其是年轻教师的一个问题。翻开数学史，就会发现通常我们觉得很简单的数学概念，也需要很长时间才被数学家们普遍接受。比如，“0”在公元5世纪时就被古印度人发明并使用，却经过了几个世纪的怀疑和争论，直到公元15世纪才作为数字被大多数数学家接纳。接受一个新的概念，即使对于数学家而言也需要一个过程，那么对于低年级的学生更是如此，我们教师要保持诲人不倦的恒心，主动请教经验丰富的教师，积极研究思考，寻找合适、有效的方法并融入自己的课堂中，在这个反复的过程中不断成长。研究数学史，可以帮助教师更好地掌握知识脉络，明确教学目标，理解学生心理，把握学生学习中会遇到的问题和难点，提前思考并做好相应的教学设计，从而发展自身专业能力和教学能力。

## 三、如何在小学教育中融入数学史

### （一）教师要提高自身专业素养

当前对数学史的研究正值方兴未艾之际，由于教育培训中缺乏实践性指导，教师在实际教学中重视程度不高，小学数学一线教师的数学史认知水平普遍较低，并

且仅局限于教材所涉及的数学史料，缺乏系统性和整体性认识<sup>[4]</sup>。教师的专业素养决定了教学的质量和效率，想要充分发挥数学史在教育中的价值，教师亟须提高自身对数学史的认知水平，丰富知识储备，层层挖掘数学史的教育价值，才能在教学中深入浅出，带给学生最佳的学习体验。

### （二）教材为本，因“材”施教

教材内容是课堂教学的主体，教师将数学史融入课堂时应当以教材中的材料为主要依据，认真研读教参、教材，深入挖掘数学史的教育价值，与教学目标相契合。教师在应用材料时要有主次之分，从多角度切入，发挥不同的教学效用，达到丰富的教学效果。例如，“古代计时工具”作为学生了解的内容，目的是拓宽知识面，感受中华文明的源远流长，教学中可以此为导入或者作为课外知识补充；“长度单位的起源”则是要让学生深入理解度量单位统一的必要性和意义，认同数学规范的价值，体会数学与生活息息相关，教学中可以依照材料提出导向性问题激发学生思考，并组织丰富的学生活动，达到寓教于乐的预期效果；“鸡兔同笼”的问题是为了培养学生合作意识和逻辑推理能力，同时感受简单方程组问题的数学模型思想，教学中应启发学生尝试枚举、列表、算术等多种方法，给学生独立思考、交流讨论的空间。最后，以教材上“砍足法”作为拓展，感受古人思路精妙的同时，体会解决实际问题时数学方法的多样性。

### （三）遵循真、善、美原则

首先，数学追求的是真理，通过探索世间万物的客观规律，形成特有的理性思维，这是数学的真<sup>[5]</sup>。教师在运用数学史教学时也要遵循这一原则，注重材料的真实性、实践性和内在逻辑性，不能为了迎合学生的喜好随意篡改或编造内容，设计情境要追根溯源、反复推敲。然后，数学的善表现为内容的多元化和应用的广泛性。教师要通过数学史使学生感受到数学知识和生活之间的紧密联系，从生活中来，到生活中去，在生活实践中学习、思考和应用数学。最后，数学是美的，普洛克拉斯曾说：“哪里有数学，哪里就有美”。数学的美要求教师把握好数学史与教学内容、教学目标之间的关

系，并结合时代精神，对数学史内容发扬和创新<sup>[6]</sup>。同时，要发挥教学的艺术性，将材料内容和课堂教学融为一体。

### （四）将数学史的应用贯穿于教学各个过程

数学史在教学中的应用绝不仅仅是课堂上简单的铺陈，而是将其贯穿于整个教学过程。在备课时，要结合材料精心设计，将数学史料转化成生动有趣的具体情境。课堂教学时，将史料与课程内容有机结合，让学生在获得知识的同时，体会数学思想，感悟数学的本质。课后还要引导学生思考与拓展相关问题，充分结合课内与课外的内容，帮助学生建构系统的数学知识体系，并促进持续探究和自主创新意识的发展。比如“鸽巢问题”，教师要根据材料创设具体的情境，鼓励学生主动去猜想并验证，在探究问题的过程中找到数学规律，帮助学生建立抽屉原理的数学模型，再来理解材料中抽象形式的公式定理，最后应用于实际问题，形成一个问题——经验——规律——模型——实践的学习循环。

总之，数学史是人类智慧和思想的结晶。数学教育发展至今，面对新的环境，产生新的疑问，需要从数学史中探寻新的答案。教师要深入思考并积极实践，将数学史融入教学的各个环节中，发挥出数学史独特的教育价值。数学教育工作者每一次的尝试和努力，终将成为漫长数学发展史中的缕缕微光，不啻微芒，造炬成阳，照亮数学前进的方向。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部制定. 义务教育数学课程标准: 2022年版[M]. 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 张亚静. 数学素养: 学生的一种重要素质——基于数学文化价值的思考[J]. 中国教育月刊, 2006(3): 65-67.
- [3] 杨豫晖, 魏佳, 宋乃庆. 小学数学教材中数学史的内容及呈现方式探析[J]. 数学教育学报, 2007, 16(4): 80-83.
- [4] 周敏斌. 小学数学教师数学史知识的现状调查与分析[D]. 广西师范大学, 2016.
- [5] 杨林. 追求数学的真善美[J]. 湖南教育(下旬刊), 2012(12): 46.