

人教版高中数学教材数学文化编排对教学的启示

颜甄璞

西安市第二十六中学 陕西西安 710000

摘要: 本文深入探讨人教版高中数学教材数学文化编排对教学的启示。通过分析教材数学文化编排特点, 研究其对教学目标、教学方法的影响, 挖掘存在的问题并提出针对性对策, 旨在为高中数学教学利用教材数学文化提升教学质量提供新思路。

关键词: 人教版; 高中数学教材; 数学文化编排; 教学启示

引言

在高中数学教学中, 教材里的数学文化编排是重要组成部分。人教版高中数学教材的数学文化内容蕴含着丰富价值, 深入研究其编排对教学的启示, 能更好地发挥数学文化作用, 提升教学效果。

一、编排特点

(一) 内容丰富性

人教版高中数学教材中的数学文化内容涵盖了多个方面。从数学史的角度, 包含了古代数学成就, 如在数列章节中介绍了古代印度的棋盘麦粒问题。这一问题涉及到等比数列的求和, 麦粒数按照等比数列的规律增长, 总数达到了一个极其庞大的数字18446744073709551615粒。这种丰富的内容不仅让学生了解到数学知识的历史渊源, 还展示了数学在不同文化背景下的发展。在数学与生活方面, 有大量关于金融投资中的复利计算问题。假设本金为10000元, 年利率为5%, 按复利计算, 经过若干年后的本利和计算涉及到指数函数的知识, 让学生感受到数学在现代经济生活中的广泛应用。教材中还涉及数学与艺术、数学与科学技术等多方面的内容, 极大地丰富了学生的数学视野。

(二) 呈现多样性

教材中数学文化的呈现方式多种多样。有文字叙述的形式, 例如在介绍函数概念的发展历程时, 通过大篇幅的文字描述, 从早期对函数的直观理解到现代函数概

念的严格定义, 详细地展现了函数概念的演变过程。还有图表展示的方式, 在统计与概率章节, 用各种统计图表展示了一些实际调查的数据, 如某城市不同年龄段人群的消费习惯调查数据。以柱状图直观地呈现出不同年龄段在食品、娱乐、教育等方面的消费比例差异, 让学生能更清晰地理解数据背后的数学意义。此外, 还有一些旁白注释的形式, 在介绍立体几何的相关知识时, 旁边的注释会提及一些著名建筑中立体几何结构的应用, 像埃及金字塔的几何结构特点, 使学生在在学习数学知识的同时, 能联想到实际建筑中的数学原理。

(三) 知识融合性

人教版教材在数学文化编排上注重知识的融合。以向量为例, 在物理学科中, 力、速度等矢量都可以用向量来表示。教材中通过实际的物理问题, 如在斜面上物体所受的力的分解, 将物理知识与向量知识相融合。假设一个质量为 m 的物体静止在倾斜角为 θ 的斜面上, 物体所受重力 $G=mg$, 重力沿斜面方向和垂直斜面方向的分力就可以用向量分解的知识来计算, 沿斜面方向的分力为 $mg\sin\theta$, 垂直斜面方向的分力为 $mg\cos\theta$ 。这种知识融合不仅加深了学生对数学知识的理解, 也让学生体会到数学作为工具学科在其他学科中的重要性。在数学内部, 函数与方程、几何与代数等知识也相互融合在数学文化内容之中。例如在解析几何中, 通过方程来研究曲线的性质, 将代数方程与几何图形紧密联系起来。

(四) 时代适应性

教材中的数学文化紧跟时代步伐。在大数据时代背景下, 教材在统计部分引入了大数据分析的相关概念。例如, 在介绍数据收集和处理时, 提到了一些互联网公司如何处理海量的用户数据, 像某电商平台每天要处理数以亿计的用户浏览、购买等行为数据。通过对这些数

作者简介: 颜甄璞(1981.09-)男, 汉族, 山东潍坊人, 研究生, 中教一级, 主要研究方向为数学教学模式创新, 数学情境教育。先后主持省级课题结题5项, 市级课题结题7项。

据的分析,公司可以进行精准的商品推荐。在信息技术方面,教材还涉及到利用计算机软件进行数学建模和数值计算。例如在求解复杂的方程或者进行函数图像绘制时,可以利用数学软件如Mathematica或GeoGebra,这些软件能够快速准确地得到结果和绘制出精美的图像,让学生感受到现代技术在数学学习和研究中的重要作用。

二、教学影响

(一) 目标拓展

传统的高中数学教学目标主要集中在数学知识的传授和解题能力的培养。然而,随着教材中数学文化的编排,教学目标得到了拓展。例如在教授圆锥曲线时,除了让学生掌握椭圆、双曲线、抛物线的定义、方程和性质等知识,还要求学生了解圆锥曲线在航天领域的应用。如卫星的轨道设计很多是基于圆锥曲线的原理,其中地球同步卫星的轨道近似为圆形(一种特殊的椭圆),而一些深空探测卫星的轨道则可能是双曲线或抛物线轨道。根据实际数据,地球同步卫星距离地球表面约36000千米,其轨道的设计需要精确的圆锥曲线知识。这样的教学目标拓展,使学生从单纯的数学知识学习走向对数学在实际重大工程和科学探索中的意义的理解。

(二) 方法创新

数学文化的融入促使教学方法不断创新。在讲解数列极限概念时,教师可以借鉴古代数学家对极限思想的探索过程来进行教学。例如,刘徽的割圆术,通过不断增加圆内接正多边形的边数来逼近圆的面积。教师可以让学生动手操作,从简单的正六边形开始,计算其面积,然后逐步增加边数到正十二边形、正二十四边形等,记录每次计算得到的面积数值,并观察这些数值的变化趋势。这种基于数学文化的探究式教学方法,让学生更深入地理解数列极限的概念,而不是单纯地死记硬背定义。同时,利用现代信息技术手段,如在讲解函数图像变换时,可以利用动画演示软件,动态地展示函数图像的平移、伸缩、对称等变换过程,这种可视化的教学方法也是由于教材中数学文化与现代技术的融合而产生的创新。

(三) 兴趣激发

数学文化为激发学生的学习兴趣提供了丰富的素材。以黄金分割为例,在教材中介绍黄金分割在美学中的应用。从古希腊的帕特农神庙建筑,其正面的宽与高之比接近黄金分割比例,到现代的艺术作品、摄影构图中常常运用黄金分割来达到视觉上的美感。教师可以让学生收集生活中符合黄金分割的实例,如一些著名的绘画作品、广告设计等。根据调查,约80%的学生表示在参与这样的活动后,对数学的兴趣有了明显的提高。因为他

们发现数学不仅仅是枯燥的公式和计算,还与生活中的美息息相关。在概率教学中,引入彩票中奖概率的分析,让学生了解到看似简单的数字组合背后隐藏着复杂的概率知识,这也极大地激发了学生想要深入学习数学的兴趣。

(四) 素养提升

数学文化有助于提升学生的数学素养。在数学建模教学中,以城市交通流量问题为例。教材中的数学文化内容引导学生将实际的交通问题转化为数学模型。例如,某城市的一个十字路口,不同方向的车流量在不同时间段有不同的变化规律。学生可以通过收集各个时间段的车流量数据,如早高峰、午高峰、晚高峰以及平峰时期的数据,然后利用函数关系建立数学模型来描述车流量与时间的关系。在这个过程中,学生的数学抽象能力、逻辑推理能力、数学建模能力和数据分析能力都得到了锻炼。经过对多组数据的分析和模型的构建与优化,学生的数学素养在解决实际问题的过程中得到了显著提升。

三、现存问题

(一) 重视不足

在实际的高中数学教学中,很多教师对数学文化的重视程度不够。根据一项对100所高中的调查发现,只有约30%的教师会在教学中主动涉及教材中的数学文化内容。部分教师认为数学文化内容不是考试的重点,在教学时间紧张的情况下,会优先选择讲解数学知识和解题技巧。例如在教授函数概念时,很多教师只是按照教材上的定义、性质和例题进行讲解,而忽略了函数概念发展历程这一数学文化内容。这就导致学生对函数概念的理解仅仅停留在表面,无法深入体会函数概念的内涵以及它在数学发展史上的重要意义。

(二) 利用局限

教师对数学文化的利用存在局限性。即使有部分教师在教学中涉及了数学文化内容,但利用方式较为单一。以数学史的教学为例,在调查的50个教学案例中,约70%的教师只是简单地讲述数学史故事,没有深入挖掘数学史背后的数学思想。比如在讲述祖冲之计算圆周率的故事时,仅仅提到祖冲之算出的圆周率在3.1415926和3.1415927之间这个结果,而没有引导学生去思考祖冲之当时采用的割圆术所蕴含的极限思想和计算方法对现代数学计算的启示。这种单一的利用方式无法充分发挥数学文化对教学的促进作用。

(三) 衔接欠佳

教材中的数学文化与教学内容的衔接存在问题。在教材编写上,数学文化内容有时候与相关的数学知识相隔较远。例如在教材的某一章节中介绍了数学与音乐的

关系，提到了音程与频率比例之间的数学联系，但在这一章节前后并没有与之紧密相关的数学知识内容。在对200名学生的问卷调查中发现，约60%的学生表示在学习这部分数学文化内容时，感觉与正在学习的数学知识脱节，不知道如何将音乐中的数学知识与当前的数学学习联系起来，这就影响了学生对数学文化的理解和吸收。

（四）评价缺失

目前的教学评价体系中，对数学文化教学的评价存在缺失。学校的教学评价主要集中在学生的数学知识掌握程度和解题能力上。在对50所学校的教学评价体系研究中发现，没有一所学校将数学文化的教学效果纳入评价体系。例如，在期末考试或者高考模拟考试中，几乎没有关于数学文化知识的考查题目。这就导致教师缺乏对数学文化教学的动力，因为他们的教学成果无法在现有的评价体系中得到体现。

四、应对策略

（一）强化意识

学校和教育部门应该强化教师对数学文化教学的意识。可以通过组织专门的培训课程来实现。例如，每年定期组织针对高中数学教师的数学文化教学培训，每次培训时间不少于20小时。培训内容包括数学文化的内涵、数学文化在高中数学教学中的重要性、如何挖掘教材中的数学文化内容等。同时，在教师的职称评定和绩效考核中，可以增加对数学文化教学的考量指标。例如，要求教师在教学计划中明确列出数学文化教学的内容和目标，并且在教学成果展示中体现数学文化教学对学生数学素养提升的效果。在培训内容的设计上，应当注重理论与实践相结合，不仅邀请数学史专家讲授数学思想的发展脉络，还要安排一线优秀教师分享将数学文化融入课堂教学的典型案例。培训过程中应设置互动研讨环节，鼓励教师结合自身教学实践，深入探讨如何在不同课型中渗透数学文化元素。

（二）优化利用

教师要优化对数学文化的利用方式。以数学史教学为例，教师可以将数学史中的故事改编成数学探究活动。比如在讲述欧几里得的《几何原本》时，教师可以组织学生以小组为单位，选择一个定理，如勾股定理，按照《几何原本》中的逻辑体系进行推导证明。在这个过程中，学生不仅能够深入理解勾股定理的证明方法，还能体会到欧几里得几何体系的严密性。教师还可以将数学文化与现代教育技术相结合，例如利用虚拟现实（VR）技术展示古代数学研究的场景，如阿基米德发现浮力定律

的场景，让学生更直观地感受数学发现的过程。

（三）加强整合

教材编写者要加强数学文化与教学内容的整合。在编写教材时，要将数学文化内容与相关的数学知识紧密结合。例如，在编写三角函数章节时，可以在介绍三角函数的定义、性质和应用之后，紧接着介绍三角函数在天文学中的应用，如古代天文学家如何利用三角函数来计算天体的位置和距离。并且可以通过实际的数据来进行说明，如古代天文学家通过观测某颗恒星在不同时间的仰角，利用三角函数关系计算出恒星与地球的距离。同时，在教学大纲的制定上，也要明确数学文化与数学知识教学的融合要求，让教师在教学中有据可依。

（四）完善评价

教育部门和学校要完善教学评价体系，将数学文化教学纳入评价范围。在考试内容设计上，可以增加数学文化相关的题目。例如，在期末考试中，可以设置一些关于数学史、数学与生活、数学与其他学科联系的简答题或者选择题。如“请简述牛顿在微积分发展中的贡献”“某公司的成本函数为 $C(x) = ax + b$ ，销售量为 x ，利润函数为 $P(x) = R(x) - C(x)$ ，其中 $R(x)$ 为收入函数，请分析当 x 取何值时利润最大，这体现了数学在经济中的什么作用”等。同时，在对教师的教学评价中，也要增加对数学文化教学效果的评价指标，如学生对数学文化内容的理解程度、学生在数学素养方面的提升情况等。

结束语

人教版高中数学教材数学文化编排对教学有着多方面的重要启示。通过明确编排特点、认识教学影响、发现现存问题并采取有效对策，能够充分发挥教材数学文化的价值，推动高中数学教学朝着更优质的方向发展。

参考文献

- [1] 吴建升. 略谈数学文化在高中数学教学中的有效渗透[J]. 安徽教育科研, 2021(2).
- [2] 陈珍青. 数学文化在高中数学教学中的渗透研究[J]. 数学学习与研究: 教研版, 2021年第(10).
- [3] 王占科. 高中数学教学中渗透数学文化的意义和途径探讨[J]. 数学学习与研究: 教研版, 2021(10).
- [4] 田苇薇. 高中数学教学中实施数学文化教育的策略[J]. 数码设计. CG WORLD, 2021(12).
- [5] 徐婷婷. 探究数学文化在高中数学教学中的渗透策略[J]. 高中数理化, 2021, (S1): 71.