

生活中的“数学文化”在高中数学教学中的渗透策略

赵雪鹏

西安交通大学苏州附属中学

摘要: 数学文化不仅仅在教材和高考试卷中出现,更出现在生活中的各个方面。因此对生活实践中的数学文化背景案例,尤其是苏州地区的有关数学文化的背景案例进行研究,更能挖掘出数学文化的应用价值。同时,将这些案例应用到课堂的教学中,更能丰富课堂教学,拉近和学生之间的距离,可以对课堂的教学起到积极的影响。

关键词: 生活;应用;数学文化

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.04.036

一、数学文化在生活中的功能

数学客体不是物质世界中的真实存在,而是人类抽象思维的产物,是人类文化的一个组成部分。数学既讲数学世界的科学,也讲形态世界的科学,更讲广阔世界的科学,数学也是一门科学,它充满了人文科学的精神。生活的方方面面都有数学的存在,学习数学,学好数学,无论对生活还是对工作,都是大有裨益的。举个例子:卖家如果促销,搞活动,用什么方式买,哪个价格更便宜;以及购房、房贷方面的问题;炒股票买彩票什么的,跟数学脱不开干系。

数学文化是人类文明的重要部分,在数学发展过程中占据了非常重要的地位。现在社会中的许多领域都会应用到数学知识,数学文化包含了数学精神、数学知识以及数学发展的过程,学习数学文化对整个社会来说都具有积极的作用。例如,几何也是数学中的重要部分,几何主要是以图形为主,数学中的对称美就体现在几何中。现在社会的许多建筑中都会应用到数学几何美,来满足人们对美的需求。数学中最简单的计算原理几乎应用到社会中的每个领域中,计算机网络技术也是以数学计算为基础发展起来的。计算机网络技术已经融入人们的生活中,改变了每个人的生活和教育方式。数学文化是数学之门,只有通过了解到数学文化才能够打开数学的大门,教师要引导学生去学习数学文化,感受数学的魅力,为数学学习打下良好的基础。

二、生活实践中的数学文化案例

(一) 黄金分割律

黄金分割律,这是古希腊数学家毕达哥拉斯(BidaGoras)于公元前六世纪发现的,后被古希腊美学家柏拉图(Berratu)称为黄金分割律。这实际上是一个数字的比例关系,即将一条线一分为二,此时,长与短的比值正好等于整条线与长的比值,其数值之比为1.618:1或1:0.618。

黄金数与我们的生活密切相关,自然界的事物和现象大多符合黄金比例。例如,普通树叶的宽与长之比,

蝴蝶身长与展开双翅长度之比,人体的头身比例等等都是符合黄金比例的。此外,每年的秋季7,8月份正好位于一年的黄金分割点上,此时是人体免疫力最佳的时节。人的一天中,约三分之二的的时间用于工作和学习,三分之一的的时间用于睡觉和休息最适宜。还有通常人在22摄氏度到24摄氏度的温度区间中感觉最适宜,这是因为这个温度区间与人体的体温37摄氏度成黄金比例。可以说,黄金比例总是广泛的存在于大自然的一些事物和普遍的现象中,这也是数学知识在生活中的体现。

正因为黄金分割率的这一优势,合理的利用黄金比例能够使事物变得更加自然更加美,而且黄金比例在生活中有许多用途。例如,黄金比例在绘画和摄影上有着很好的体现,运用黄金比例绘制的图画或者拍摄的摄影作品更符合人眼的生理结构,让人更容易发现它的美,更容易与人产生共鸣。在舞台上,黄金比例分割点上更有利于声音的传递。因此,歌手或是表演者,想要自己的声音更动听更富有感染力,应该站在舞台的黄金比例分割点上,即约舞台的三分之一处。黄金比例的书籍,报刊,杂志让人阅读起来更舒服,现在越来越流行16:9的显示器,这也是与阅读的黄金比例有关,人们印刷的名片也是成黄金比例的。

2021年全国I卷数学试卷中出现了一道与女神维纳斯相关的试题,求女神维纳斯的身高,学生在计算其身高的同时,也可以欣赏到女神的美、数学的美。维纳斯之所以美是因为她身体的结构比例符合黄金分割,正是因为数学之美才赋予了女神之美。随着维纳斯进入高考数学试卷,不论是对数学有多么困惑的人,都知道了维纳斯的身体结构中的比例是黄金分割比例,黄金分割比例这次随着维纳斯彻底火了。这样的例子很多,例如蒙娜丽莎的微笑这幅作品中,实际上有着大量的黄金分割和黄金矩形的。让维纳斯进入了高考数学,不仅为了黄金分割比例,更可以说是一次全国性的数学美的普及活动,使人们对抽象的数学不得不刮目相看。

(二) 几何之美—苏州园林漏窗艺术欣赏

对称，也许是中国人最喜欢的美。古语有云：“夫美者，上下、内外、大小、远近皆无害焉，故曰美”。里里外外皆均衡妥帖，方为“美”。对称即是这样的美。

苏州园林是世界文化遗产，中国园林艺术的杰出代表。而苏州园林艺中的漏窗则代表了苏州园林艺术思想的精髓，具有写意山水的高超艺术效果，蕴含悠久浓厚的中国传统哲学思想和文化内涵，表达了天人合一，人与自然环境的和谐与统一。拙政园和留园遗留年代较近，分别代表了明、清两个朝代的艺术风格，最具代表性。

建筑之美在于其人文思想的表达和结构特质。而其结构需要材料和几何来实现。几何之美则是来自自然之美。几何直线表现为刚直，而曲线则表达柔顺、自然之美。

欣赏苏州园林不妨从漏窗几何图案来看，或许你的感受不同寻常，具有画卷感。一步一景，人景相随。漏窗，俗称花窗等，在我国传统园林建筑中一种满格的装饰性透空窗。外观为不封闭的空窗，窗洞内装饰着各种漏空图案，透过漏窗可隐约看到窗外景物。几何图案主要是由直线、弧线、圆形等组成。

除了苏州园林的漏窗中所体现的几何对称之美，在苏州的其他一些具有代表性的建筑中，也能看出这样的几何美。例如，金鸡湖畔的东方之门，就体现了立体的对称之美；苏州古城区定慧寺巷内的罗汉院双塔也完美地演绎着对称的美，这种美已经向世人展示了有一千年。诸如此类的建筑比比皆是，因此在数学课堂的教学中，教师可以引导学生去观察及欣赏这些事物，调动学生的学习兴趣。

三、课堂教学中融入数学文化

（一）教材中所呈现的数学文化

纵观人教A版的教材，插入了一许多的数学文化内容，其中有很多精彩的部分，丰富了学生的数学视野。以人教A版必修一为例，在教材的第6页简要地给出了集合的创建由来及他人对集合论的评价，并请大家查阅相关的资料，用简短的报告阐述对这些评价的认识。在教材的第75页，讲述了函数概念的发展历程。重点介绍了函数概念产生和发展的背景，发展过程历经莱布尼茨、欧拉、狄利克雷等不断完善的过程。随着集合概念的提出，进一步地用更为严谨的集合及其对应语言对函数的概念进行表述。通过这份介绍，学生可以发现函数概念的发展服务于科学技术及生活生产的实际需要，且函数的概念进一步地得到更为严谨化的表述。同样，在教材的第128页的阅读与思考中，介绍了对数的发明，这是

历经数百年多位数学大家共同努力的结果。从对数的发明过程可以看到，社会生产、科学技术的需要是数学发展的主要动力。建立对数与指数之间联系的过程表明，使用较好的符号体系和运算规则不仅对数学的发展至关重要，而且可以大大减轻人们的思维负担。

当前，高中数学教学中，仍把数学的形式化、逻辑性视为教学重点，忽视对数学的人文价值方面的挖掘与运用，数学文化在高中数学教学中出现偏差。《普通高中数学课程标准》（2017年版2020年修订）提出，数学文化应融入数学教学活动。在教学活动中，教师应有意识地结合相应的教学内容，将数学文化渗透在日常教学中，引导学生了解数学的发展历程，认识数学在科学技术、社会发展中的作用，感悟数学的价值，提升学生的科学精神、应用意识和人文素养；将数学文化融入教学，还有利于激发学生的数学学习兴趣，有利于学生进一步理解数学，有利于开拓学生视野、提升数学学科核心素养^[1]。而教材中出现的数学文化内容和高考中的数学文化试题也在提醒着教师在课堂教学中要注重数学文化教学。

（二）数学文化在课堂教学中渗透的具体策略

数学文化如何在高中数学课堂中渗透，值得教师深入思考，通常可以通过如下几个途径加以实施。

（1）向学生讲述数学史，展示数学文化的科学价值。

课堂教学的过程中，教师可以向学生讲述人类发展过程中数学成就产生的巨大作用、数学家们坚持不懈地探求数学真理的事迹、数学知识产生的历史背景等内容，让学生深切地感受到数学发展的艰辛历程^[2]。例如，讲解完“对数”这节课后，可以介绍下苏格兰数学家纳皮尔提出对数概念的背景及笛卡尔和欧拉完善对数的历程，这是一个漫长而艰辛的过程，让学生了解到数学知识的由来，展示数学文化的科学价值。

（2）欣赏数学美，展现数学文化的美学价值。

数学课堂教学中，教师可以通过向学生呈现数学公式、逻辑、符号和图形等的简洁、统四、对称美来陶冶学生的数学情操，发挥数学的美育功能。除了前面讲的生活中的数学对称美，在习题课的讲解中，教师也可以通过数学中的对称美来解决一些难题。例如，在不等式的最值求解的习题中，教师可以让学生发现字母的轮换对称美，这样就可以发现最值在相等时取到。在直线和圆这一章节的学习中，有这样一道习题，学生普遍无从下手，题目如下，已知圆 $C: (x-2)^2 + (y-3)^2 = 4$ ，若点P在直线 $x-y-4=0$ 上运动，过点P作圆C的两条切线PA，PB，切点分别为A，B，则AB的最小值为_____。学生

的普遍做法是设出点P的坐标，容易发现A，B两点在以PC为直径的圆上，则表示出以PC为直径的圆方程，两圆相减得到直线AB的方程，再通过圆的垂径定理求出AB的长度，进而求出最小值。显然，对于一道填空题来说，这样的运算量大，花的时间多，不易得分，算不上好的方法。事实上，圆是一个对称图形，而直线和圆相离，而最值往往在临界时取到，所以最小值时的点P是过圆心C作直线的垂线所得到的垂足，进而可以求出此时的AB长度。显然，这是最快的方法。

(3) 在问题情景中渗透数学文化。

数学学习过程中，很多数学公式晦涩难懂，学生也不会灵活运用。课堂教学中，在讲解某个定理、数学公式或者数学结论时，教师如果能够介绍这些数学内容的历史背景，或者解释其现实存在的意义，可以吸引学生数学学习的兴趣，让数学知识变得丰富起来，学生也更容易理解。在讲解等差数列前n项和这一节内容时，教师往往会选用高斯求和的方法作为情境引入，得到“倒序相加”的数学方法。其实，中国古代许多著名的数学家对推导高阶等差数列的求和公式很感兴趣，创造并发展了名为“垛积术”的算法。我国魏晋时期的数学家刘徽在为《九章算术》“盈不足”章的第19问的问题所做的注文中就给出了等差数列的求和公式。北宋的数学家沈括用“隙积术”的方法给出了二阶等差数列的一个求和公式，开创了我国“垛积术”的研究。南宋的数学家杨辉在他的专著《详解九章算术*商功》中，将堆垛和相应立体图形作类比，推导出了三角垛、方垛等的公式。在课堂教学中，如果向学生介绍中国古代数学家的成就，可以让学生了解数学知识的发展历程，增加学生的民族自豪感，培养学生坚韧不拔的意志。

(4) 在知识探究过程中渗透数学文化。

在新授课的学习过程中，新内容的学习是一个至关重要的过程，要让学生经历认识、熟悉、理解、灵活运用等一系列过程，最终完全为自己所用。为了让学生更好地接受新知识，必要的数学文化内容的介入是至关重要的。例如，在高中数学的学习过程中，基本立体图形是一个非常重要的概念，要引导学生探究和理解各种立体图形的性质和应用。为了让学生更好地学会这些知识，在教学过程中，教师可以渗透相关的数学文化知识。让学生感受到数学文化的价值和魅力，提高课堂学习的兴趣和效率。一方面，在课堂探究期间，教师可以引导学生通过文化背景了解基本立体图形的历史渊源，如长方体、正方体、棱锥等在建筑、工程和美术等方面的应用。例如，可以引导学生了解古希腊数学家欧多克索斯对多面体的研究和命名，或者介绍长城、水坝等工

程建筑中基本立体图形的应用，这些背景知识可以让学生更好地理解和掌握基本立体图形的性质。另一方面，在探究不同立体图形的性质和应用时，教师可以引导学生通过典型例题的讲解，探究基本立体图形的特点。例如，在矩形长方体的探

究中，可以通过解析式的推导和实例的分析，让学生理解长方体的定义和性质，如长方体的表面积和体积计算公式等。在棱柱的探究中，可以通过图像的观察和解析式的推导，让学生深入了解棱柱的定义和本质，如棱柱的侧面积和表面积计算公式等。

(5) 在课外活动中渗透数学文化。

数学学习的环境是广阔的，它不该局限于课堂。数学的学习方式也是灵活的，它不该局限于做题。老师们可以通过组织竞赛、演讲等形式调动学生们学习的主动性，学生也可以在查阅、收集、整理资料的过程中丰富课余时间，同时巩固课堂上学到的知识。在人教A版的教材中就呈现出了很多学生课后探究的问题，例如，必修一第四章的章末就让学生课后探究茶叶的口感与茶水温度的关系，让学生参与背景分析、数据收集、数据分析、数学建模、获得结论等过程，丰富学生的课后数学学习生活，增加学生数学学习的兴趣。在数列的教学过程中，学生对贷款中的等额本息和等额本金的题目不理解，这时可以让学生利用周末时间查阅相关的资料，并对家里的房子贷款问题进行研究，哪一种贷款方式比较划算，如果提前还贷的话，第几年还请比较好。学生切身去研究的话，更能理解此类问题，学习也就更有效。

结语

结合数学文化的思路，可以更好地满足高中生的学习需求，并能够激发其学习兴趣。通过将数学与文化相结合，不仅可以启发学生的创新思维，提高他们的数学素养，还可以拓宽他们的知识领域，增强他们的文化修养。教师需要在课堂中创造更多的机会，引导学生深入思考，从而真正理解数学的精髓，并体会到数学文化的魅力。

参考文献

- [1] 普通高中数学课程标准（2017年版2020年修订）[M]. 北京：人民教育出版社，2020：82-83.
- [2] 李长松. 数学文化在高中数学教学中的渗透策略探究[J]. 数学学习与研究，2014（23）：131.

基金项目：本文系苏州工业园区“十四五”教育科研课题，题目：高中新课程教学中数学文化运用策略研究（立项编号：syk2021013）的结题成果。