

谈数学美在高中数学教学中的应用

姚明珠 王立波

北华大学

DOI:10.12238/mef.v7i5.7978

[摘要] 随着《普通高中数学课程标准》的发布,对学生核心素养的培养逐渐成为教育界的新焦点。在新课标中明确提出审美能力的提升对核心素养的培养必不可少,因此将数学美学融入到高中数学教学中是不可避免的。本文探讨数学美的内涵、产生机制,在教学中的重要性以及其多样化的应用方式。通过分析数学美的具体表现形式,如简洁美、对称美、周期美和奇异美,阐述如何将这些美的元素融入教学过程,以激发学生的学习兴趣、提高教学效果,并培养学生的审美能力和创新思维。

[关键词] 数学美学; 数学教学; 审美能力

中图分类号: G633.6 **文献标识码:** A

On the Application of Mathematical Beauty in High School Mathematics Teaching

Mingzhu Yao Libo Wang

Beihua University

[Abstract] With the release of the General High School Mathematics Curriculum Standards, the cultivation of students' core competencies has gradually become a new focus in the education sector. In the new curriculum standard, it is explicitly stated that the improvement of aesthetic ability is essential for the cultivation of core competencies, therefore integrating mathematical aesthetics into high school mathematics teaching is essential. This article explores the connotation and mechanism of mathematical beauty, its importance in teaching, and its diverse application methods. By analyzing the specific manifestations of mathematical beauty, such as simplicity, symmetry, periodicity, and singularity, this paper elaborates on how to integrate these beautiful elements into the teaching process to stimulate creativity.

[Key words] mathematical aesthetics; Mathematics teaching; Aesthetic ability

引言

数学,不仅是逻辑与推理的殿堂,更是美的集大成者。在高中数学教学中,数学美学犹如一把神奇的钥匙,能够开启学生思维的大门,激发他们对数学知识的热爱与探索。然而,在传统的教学模式中,数学美学的价值常常被忽视,学生们在枯燥的公式与定理中艰难前行。因此,深入探讨数学美学的内涵、产生机制、在教学中的应用策略,具有重要的现实意义。

1 数学美的内涵

1.1 简洁美

数学的简洁美,源于其内在的逻辑性和抽象性,体现在其公式、定理和概念的精炼与深刻之中。这种美,既是一种形式上的简洁,也是一种思想上的深刻,它让人们能够用最简单的语言描述最复杂的现象,用最精炼的公式揭示最深刻的规律。

首先,数学的简洁美体现在其符号和公式的精炼上。数学中的符号和公式往往能够用极少的字符表达出丰富的含义。例如,欧拉公式将数学中的五个基本常数0、1、i、e、 π 巧妙地联系

在了一起,展现出了数学符号的深刻内涵和强大力量。这种简洁性不仅使得数学表达更加精炼,也使得数学推理更加严谨和高效。

其次,数学的简洁美还体现在其定理和概念的深刻性上。数学中的定理和概念往往能够用简洁的语言揭示出深刻的数学规律和思想。例如,勾股定理用简单的语言描述了直角三角形三边之间的关系,但其背后却蕴含着丰富的几何和代数思想。

所以数学的简洁美是一种深刻而独特的美,它体现了数学的内在逻辑和抽象性,展示了数学符号、公式、定理和概念的精炼与深刻。这种美不仅让人们更好地理解和欣赏数学,也激发了人们探索数学奥秘的热情和创造力。

1.2 对称美

数学的对称美是一种深刻而独特的审美体验,它体现在数学结构的平衡、和谐与一致性中。对称美不仅在数学内部具有重要的理论价值,而且在现实生活、艺术和科学领域中也具有广泛的应用。

首先, 数学的对称美体现在几何图形上。例如, 圆形、正方形、等边三角形等都具有明显的对称性。这些图形的对称性使得它们在视觉上更加和谐、美观。此外, 对称性还使得这些图形在数学性质上具有一些独特的规律, 如圆的周长与直径之比恒为 π , 正方形的四条边长度相等。

其次, 数学的对称美还体现在代数和函数中。例如, 二次函数的图像关于其对称轴对称, 这种对称性使得我们可以更容易地研究函数的性质。此外, 对称性在复数等领域中也有广泛的应用。

总之, 数学的对称美是一种深刻而独特的审美体验, 它体现了数学结构的平衡、和谐与一致性。通过欣赏和研究数学的对称美, 我们可以更深入地理解数学的本质和规律, 同时也可以将这种美应用到实际生活和科学研究中。

1.3 周期美

数学的周期美, 是一种独特而引人入胜的美学体验, 它深深植根于数学的结构和规律之中, 展现出一种循环往复、周而复始的和谐与美感。

首先, 数学的周期美在数列和函数中得到了充分的体现。例如, 等差数列和等比数列, 它们按照固定的规律进行增减或乘除, 形成了一种周期性的变化模式。这种周期性不仅使得数列的规律变得清晰明了, 也让我们能够预测数列发展趋势。同样, 在函数中, 周期函数如正弦函数、余弦函数等, 它们的图像呈现出一种周期性的波动, 这种波动不仅具有美感, 也揭示了自然界中许多周期性现象的数学本质。

所以数学的周期美是一种独特而引人入胜的美学体验, 它体现了数学结构和规律中的循环往复、周而复始的和谐与美感。通过欣赏和研究数学的周期美, 我们可以更深入地理解数学的本质和规律, 同时也可以将这种美应用到实际生活和科学研究中, 为我们的生活带来更多的良好和便利。

1.4 奇异美

数学的奇异美体现在其深邃、独特和令人惊叹的特质中。这种美不仅在于其精确和严谨的逻辑结构, 更在于其揭示出的宇宙间隐藏的规律和秩序。

首先, 数学的奇异美体现在其无尽的探索与发现中。数学是一个不断发展和演进的领域, 新的定理、公式和概念不断涌现, 不断拓展我们对世界的认知。

其次, 数学的奇异美还体现在其独特的思维方式和方法论中。这种思维方式不仅帮助我们更好地理解 and 解决问题, 还让我们领略到数学思维的独特魅力。同时, 数学的方法论也充满了奇异之美, 如反证法、归纳法、演绎法等, 它们以独特的方式揭示出问题的本质和规律。

总之, 数学的奇异美是一种深邃而独特的美, 它体现在数学的探索与发现、思维方式和方法论、广泛应用和深远影响以及激发人类好奇心和探索欲望等多个方面。这种美不仅让我们更好地理解 and 欣赏数学, 还激发着我们去探索更多未知的领域和奥秘。

2 数学美的产生机制

根据美学理论, 美的产生需要内外两个条件: 外在条件为拥有健全生理的审美主体以及被审美的对象; 内在条件为审美对象能呈现出周期性、规律性等特征。

因此, 美的产生的过程首先是审美主体接触到审美对象, 对审美对象进行感知; 然后, 在大脑中形成初步的认知图式, 结合自身的情感产生联想以及想象, 并加工改造成新的认知图式, 形成新的理解; 最后, 审美主体的情感在不断的联想以及理解后, 到达最高峰。

数学美是美感的一种, 只不过其审美对象为相对应的数学知识。因此参考美感的形成过程, 数学美感的产生过程首先, 审美主体接触到相应的数学知识等内容, 并且经过一系列的想象、理解之后, 情感不断升华, 最终发自内心的产生愉快、陶醉的感觉, 产生数学美感。

3 数学美学在高中数学教学中的应用策略

3.1 巧妙设计教学导入

好的教学导入能够迅速吸引学生的注意力, 激发他们的学习兴趣和好奇心, 为整堂课的成功奠定基础。在数学教学中, 可以运用数学美学来设计引人入胜的导入环节。

(1) 故事引入: 讲述与数学相关的有趣故事或历史典故。例如, 在等差数列前 n 项和的教学中, 通过介绍数学家高斯小时候快速计算1到100之和的故事, 展现数学思维的巧妙和智慧之美, 引发学生的思考。

(2) 生活实例: 从学生熟悉的生活场景中选取具有数学美的例子。比如, 在函数奇偶性的教学中, 先通过展示建筑中的对称图案, 引导学生思考函数图像的对称性, 进而导入函数的奇偶性。

(3) 多媒体展示: 利用图片、视频或动画等多媒体资源, 呈现具有强烈视觉冲击力的数学美学现象。如基本不等式教学时, 播放三维动画, 实现基本不等式“升维”的学习。

3.2 挖掘教材中的美学素材

深入研究教材, 充分挖掘其中蕴含的各种美学因素, 如简洁美、对称美、周期美、奇异美等, 并在教学过程中有意识地展示和强调这些美学特征。

(1) 简洁美的体现: 例如, 公式、定理的简洁表达, 用简单的形式概括复杂的关系。如在讲解线面平行的判定时, 强调其简洁性所带来的美感和高效性。

(2) 对称美的展示: 几何图形中的对称性质、代数表达式中的对称结构等都是很好的例子。如正弦定理的教学中, 引导学生观察和欣赏公式的对称美, 探讨其在解决问题中的作用。

(3) 周期美的揭示: 不同数学概念或方法之间的周期性, 如三角函数与复数的学习, 展示周期性, 让学生感受到数学的内在逻辑性和连贯性。

(4) 奇异美的分享: 一些特殊的数学现象、独特的解题方法等所呈现出的奇异美。引发学生的好奇心和探索精神, 鼓励他们去发现和创造奇异之美。

3.3 组织小组合作探究

安排学生进行小组合作学习,共同探讨具有美学价值的数学问题或任务。

(1) 分组讨论: 给出一些具有多种解法或需要深入探讨的数学问题, 让小组学生共同思考、交流, 分享各自的观点和方法。在讨论过程中, 学生可以互相启发, 发现不同的数学美和思维方式。如斐波那契数列在自然界中的体现, 通过引导学生讨论其应用, 感受数学在生活中的体现与应用。

(2) 合作项目: 布置一些小组合作完成的数学项目, 如在建立函数模型解决实际问题教学过程, 教师让学生合作共同完成一个项目。通过合作, 学生能够体验到团队协作的乐趣, 同时也能从不同角度欣赏和创造数学美。

4 结语

综上所述, 数学美学在高中数学教学中的应用具有深远的意义和显著的效果。通过将数学美学融入教学实践, 为学生打开了一扇全新的数学学习之窗, 学生在领略数学之美的同时, 激发了学习兴趣, 提升了思维能力, 培养了审美意识。

相信随着教育理念的不断更新和教学实践的持续推进, 数学美学将在高中数学教学中发挥更大的作用, 为培养具有创新精神和全面素养的新一代人才贡献更多的力量。让我们共同努力, 让数学之美在高中课堂绽放出更加绚烂的光彩!

[参考文献]

[1] 徐利治. 数学方法论选讲(第三版)[M]. 武汉: 华中科技大

学出版社, 2000.01.

[2] 谢祥. 核心素养理念下渗透数学美育的价值及策略[J]. 中学数学教学参考, 2020(22): 7-10.

[3] 朱黎生, 宋乃庆. 格式塔美学对数学教学的启示[J]. 数学教育学报, 2012, 21(06): 10-12+87.

[4] 杨泽忠. 从数学美感的产生看数学美教学[J]. 数学教育学报, 2008(02): 5-7.

[5] 张雄. 数学美与数学教育[J]. 中学数学教学参考, 1997(8): 16-18.

[6] 张奠宙, 木振武. 数学美与课堂教学[J]. 数学教育学报, 2001(04): 1-3.

[7] 徐利治, 徐本顺. 数学美与数学教学中的审美[J]. 山东教育, 1997(11): 1-2.

[8] 王兴玉. 高中数学美育的现状调查及教学策略研究[D]. 兰州: 西北师范大学, 2021.

[9] 杨红丽. 中学数学审美教学的研究[D]. 西安: 陕西师范大学, 2017.

作者简介:

姚明珠(1996--), 男, 汉族, 山东省临沂市人, 硕士, 就读于北华大学数学与统计学院, 研究方向: 学科教学(数学)。

王立波, 男, 汉族, 吉林省延边市人, 博士, 教授, 就职于北华大学, 研究方向: 非线性分析及应用。