

# 数学文化在小学数学教学中的渗透 ——以《神奇的莫比乌斯带》一课为例

薛友朋

(重庆三峡学院 重庆万州 404020)

**摘要:**《义务教育数学课程标准(2022年版)》指出数学是人类文化的重要组成部分,数学文化应当作为教材的组成部分,渗透在整套教材中。为此,教师应当充分利用教材中的数学文化资源,在教学中渗透数学文化。结合数学文化相关理论,并以《神奇的莫比乌斯带》一课的教学设计作为案例,本研究认为教师可以通过融入数学史,开展探究活动和建立三重联系三个方面,使学生感受数学的神奇与魅力,感悟数学思想,体会数学内部、数学与生活或其他学科的多种联系,从而实现小学数学教学中数学文化的渗透。

**关键词:** 数学文化; 数学教学; 数学史; 莫比乌斯带

《义务教育数学课程标准(2022年版)》中提到:“数学是人类文化的重要组成部分。”“数学文化作为教材的组成部分,应渗透在整套教材中。为此,教材可以适时地介绍有关背景知识,包括数学在自然与社会中的应用、以及数学发展史的有关材料,帮助学生了解在人类文明发展中数学的作用,激发学习数学的兴趣,感受数学家治学的严谨,欣赏数学的优美。”<sup>[1]</sup>从中可以发现,在数学教学中数学文化具有相当重要的地位。从文化的角度来看,数学文化是指人类在数学行为活动的过程中所创造的物质产品和精神产品,物质产品是指数学命题、数学方法、数学问题和数学语言等知识性成分;而精神产品是指数学思想、数学意识、数学精神和数学美等观念性成分。<sup>[2]</sup>因此,在数学教学中,教师不仅要关注学科知识,还应从数学文化的视角看待数学和进行课堂教学,关注数学史、数学思想和数学美等观念性成分,充分利用教材提供的相关资源,渗透数学文化。那么应如何渗透数学文化呢?下面以人教版四年级上册《神奇的莫比乌斯带》的教学为例谈谈几点具体思考。

## 一、激发学习兴趣,融入数学史

数学文化的渗透离不开数学史的学习,数学史不仅能够帮助学生了解知识的来源,拓宽学生的视野,还能让学生感受到数学是鲜活的,有自己独特的生命历程,而不仅是定义、命题和公式。因此,在教学中教师需要结合教学内容,激发学生的学习兴趣,提供数学史相关的阅读资料,营造探究氛围。

在课程开始时,教师通过讲述德国数学家莫比乌斯发现莫比乌斯带的轶事,迅速吸引学生的注意力。莫比乌斯在1858年的一次偶然机会中,将纸条扭转180度后粘接,从而发现了这个具有神奇特性的纸带圈。教师生动地描述当时的场景,让学生仿佛置身于莫比乌斯的发现之旅中,感受数学家敏锐的观察力和勇于探索的精神。紧接着,教师提出一个谜题挑战:“现在老师这里有一张普通的纸条,假设在纸条的一面有面包屑,而一只小蚂蚁在纸条的另一面,要求小蚂蚁不翻越纸条的边缘,就能吃到面包屑,大家想一想,这可能实现吗?”这个看似“不可能完成”的任务瞬间激发了学生的兴趣,学生们开始积极思考,提出各种猜想和假设。有的学生认为可以通过折叠纸条来实现,有的学生则提出将纸条剪开再重新拼接的想法,但都无法确定是否能真正解决问题。

教学中教师从一个故事入手,激发学生的学习兴趣,引起他们的认知冲突和探究欲望,在此基础上这样自然地融入莫比乌斯带的数学史,满足学生的好奇心。同时,在融入数学史时,不应满足于简单地告知相关史实,还应鼓励他们提出自己的疑问,带着问题去思考和探究,从而促进学生学习数学史的学习深度。

## 二、经历探究过程,体会数学思想

数学思想方法是数学文化的重要部分,也是数学核心素养培养的关键。学生可以通过自主探究,经历知识的形成过程,体会数学思想方法,同时体会到数学的发展从来不是一帆风顺的,需要经历不断的猜想验证,然后得出结论。

在学生充满期待的目光中,教师引导学生进入动手制作环节。学生们拿出准备好的长方形纸条、剪刀和胶水,开始制作普通纸环和莫比乌斯带。教师在教室里巡回指导,帮助学生解决制作过程中遇到的问题,如纸条扭转角度不准确、粘接不牢固等。制作完成后,学生们开始仔细观察普通纸环和莫比乌斯带,比较它们的外观和结构。他们发现普通纸环有两个明显的面和两条边,而莫比乌斯带看起来似乎只有一个面和一条边,但又有些疑惑,不确定自己的观察是否正确。为了验证自己的猜想,学生们开始进行实验验证。首先进行连续画线实验,学生们用彩笔在普通纸环和莫比乌斯带上分别选取一点开始画线。在普通纸环上,当彩笔沿着一个面画到边缘时,就无法继续在同个面上延伸;而在莫比乌斯带上,彩笔沿着纸条画了一圈后,竟然回到了起点,且整个纸条都被画上了线,这表明莫比乌斯带确实只有一个面。接着进行剪裁实验,学生们先用剪刀沿着普通纸环的中线剪开,结果得到了两个同样大小的纸环。然后,他们带着好奇和期待的心情,小心翼翼地沿着莫比乌斯带的中线剪开。当剪刀剪开莫比乌斯带的那一刻,学生们发出了惊讶的声音,因为他们并没有得到两个纸环,而是得到了一个更大的纸环,这个结果与他们的预期大相径庭。为了进一步探索莫比乌斯带的奥秘,学生们又将纸条平均分成三份、四份,制作成莫比乌斯带后再沿线剪开。他们发现,平均分成三份的莫比乌斯带沿线剪开后变成一个大圈套着一个小圈;平均分成四份的莫比乌斯带沿线剪开后变成一个大圈套着两个小圈。这些意外的发现让学生们兴奋不已,他们积极与小组成员交流自己的发现和感受,共同探讨其中的数学原理。

莫比乌斯带的一个重要魅力,就是它的变化总是超出人们的想象,它是平面图形弯曲后得到的,所以原来学生对于图形的认知将会被不断打破。学生在自主探究中,通过一次次猜想验证,发现莫比乌斯带的确是一个面一条边,而沿 $\frac{1}{2}$ 剪开后却不是莫比乌斯环,沿 $\frac{1}{3}$ 后又变成两个环套一起,而且其中只有一个莫比乌斯圈,沿着 $\frac{1}{4}$ 剪又发生了改变,正是这样的探究过程学生感受到数学的神奇魅力。

## 三、建立三重联系,感悟数学魅力

这里的“三重”联系是指数学与学生的生活实际、数学内部、数学与其他学科等的联系,正是在这些多方面的联系中,

(下转第81页)

(上接第 75 页)

学生能够充分感受到数学的重要价值和作用,感受到数学美,体会到它的神奇与魅力。

在学生深入探究了莫比乌斯带的特性后,教师开始展示生活中的应用实例,拓宽学生的数学视野。教师通过图片和视频展示打印机色带、过山车轨道等。在介绍打印机色带时,教师解释说:“打印机的色带采用莫比乌斯带的结构,这样可以使色带的两个面都能得到充分利用,大大延长了色带的使用寿命。”学生们听后,纷纷感叹数学在生活中的巧妙应用。

在介绍过山车轨道时,教师指出:“过山车的轨道设计借鉴了莫比乌斯带的特性,让过山车能够在轨道的两面行驶,增加了过山车的趣味性和刺激性。”学生们联想到自己乘坐过山车时的惊险体验,对莫比乌斯带在工程技术中的应用有了更直观的认识。随后,教师展示埃舍尔的《莫比乌斯带 II》,引导学生欣赏作品中天使和恶魔沿着莫比乌斯带排列的奇妙画面。教师提问:“同学们,在这幅作品中,天使和恶魔沿着莫比乌斯带排列,你们能从数学和艺术的角度谈谈自己的感受吗?”学生们积极发言,有的学生说:“从数学角度看,莫比乌斯带的无限循环特性让天使和恶魔的排列充满了神秘感。”有的学生说:“从艺术角度看,黑白对比的色调和独特的构图,使作品具有强烈的视觉冲击力。”

莫比乌斯带由于其本身的独特价值和魅力,在绘画、建筑、数学等多种学科中都得到研究和运用,是学生感受“三重”联系的一个载体。莫比乌斯带是在五单元《平行四边形与梯形》的最后一课,学生在学习了平行四边形和梯形这些二维平面图

形后,容易形成图形都是在平面上的思维定式,而莫比乌斯带作为典型的拓扑图形,突破了学生原有的认知,学生发现到图形也可以被弯曲,二维和一维联系起来,而正是这一特点使得它在生活中得到广泛运用,这也是它独特魅力所在。

总之,数学文化对于学生数学核心素养的发展具有重要价值和意义,教师在教学中应灵活运用多种手段渗透数学文化,让学生感到数学的神奇和魅力,感受到数学思想的广泛运用,感受到数学也拥有自己的生命。

### 参考文献:

- [1]教育部基础教育课程教材专家工作委员会.义务教育数学课程标准(2011年版)解读[M].北京:北京师范大学出版社,2012:210.
- [2]宋乃庆,康世刚.数学文化读本(4年级上册)[M].重庆:西南师范大学出版社,2015.
- [3]汤俊杰.小学数学课堂教学中渗透数学文化的案例研究[D].华中师范大学,2019.
- [4]陈奥运.数学史融入小学数学教学的策略研究[D].华中师范大学,2020.
- [5]石海峡.小学数学文化教学的实践研究[D].西南大学,2020.
- [6]徐文彬.试论数学文化视域中的数学学习[J].数学教育学报,2013,22(1):13-17.
- [7]张楚廷.数学文化与人的发展[J].数学教育学报,2001,(3):1-4.