

地域文化融入高中数学教学的实践与探索

——以等差数列的前n项和公式的教学设计为例

彭粤倩 夏倩 何江权 郑佳欣 冯莉

重庆三峡学院数学与统计学院, 中国·重庆 万州 404100

【摘要】《普通高中数学课程标准》(2017年版2020年修订)明确提出要将数学文化融入到课程内容中,地域文化作为一种载体,但是在教学中常常被忽视,导致教学素材选择不当,学生难以理解等问题。本文通过“等差数列的前n项和公式”的教学设计,探索地域文化如何融入高中数学教学,切切实实地将地域文化资源转化为学科资源,让学生能用数学的眼光看待数学、用数学的思维思考数学,用数学的方式表达数学。

【关键词】地域文化; 高中数学; 等差数列的前n项和公式

1 问题的提出

《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》明确提出“有机融入数学文化素材”“每章设置数学文化专题栏目”“主动关联数学文化背景”等内容,对数学文化渗透做了具体的要求提出,说明了在高中数学教学中渗透数学文化的重要性。从学生的认知发展出发,将学生所熟悉的地域作为课堂素材,不仅能够促进学生对数学概念的本质理解,还能通过解决真实的问题,发展学生的数学核心素养;从情感态度来看,通过地域文化的融入,增强学生对中华优秀传统文化的认同,激发学生的学习动机;从社会发展方面,开发体现地域特色的课程资源,让学生了解和传承地方文化,理解家乡的发展,培养学生的社会责任感。因此,本文通过“等差数列的前n项和公式”的教学设计,探索如何在高中数学教学中融入地域文化。

2 教学设计

2.1 教学素材选取

本文选取广西龙胜龙脊梯田作为地域文化素材融入数学课堂。梯田教学资源中包含了典型数据的采集、文化符号的提取等。龙脊梯田核心区垂直落差860米,最大坡度在50°,平安寨梯田有1100余块田,层级高差0.8-1.5米,将这些数据融入等差数列的教学中,不仅加深学生对自己所生活这片地域的文化认同,还能帮助学生理解等差数列的核心概念。壮族民间流传“十三寨,寨寨通天梯”的谚语,其中暗含了梯田层级与村寨分布的规律性有关;壮族农谚中“春种一粒粟,秋收万颗子”,梯田耕作按照“整田-播种-管护-收割”四阶段循环,每阶段呈现固定比例,这也暗含了等差数列的应用。

2.2 教学过程设计

2.2.1 创设情境,提出问题

问题1 等差数列存在于我们生活的方方面面,包括我们生活的这片土地,龙脊梯田春耕情景非常之壮观,同学们一起来领略一下。通过观看龙脊梯田春耕的视频,同学们注意观察梯田的层级结构,每一层高度变化有什么规律?如果用数学知识来解释,这可能是什么数列?

师生活动 小组讨论,观察梯田层级高差,教师提醒学生通过无人机航拍到1-5层的数据显示:**1.2m, 1.0m, 0.8m, 0.6m, 0.4m...**学生使用AR平板扫描梯田模型,生成层级数据表。

追问 这些数据构成等差数列吗?公差是多少?若预测第6层,高度应为多少?

师生活动 学生发现梯田的层级高度差都为**-0.2**,判断出这些数据能够构成一个等差数列,通过等差数列通项公式 $a_n = a_1 + (n - 1)d$,就预测到第6层高为**0.2m**。

设计意图 通过龙脊梯田的实景,让学生观察梯田高度差的规律,将抽象的数列具象化,培养学生的数学抽象思维和逻辑推理能力,并通过运用AR技术实现由“实物-数据”的转化,为公式推导提供真实背景。

2.2.2 公式探索,整体认知

问题2 教师提供农户数据表:10级梯田产量分别为**50kg, 48kg, 46kg, ...kg**.教师提问请同学们帮农户算一算10级梯田的总产量,老师只想到了逐项相加计算总产量,但是计算起来过于繁琐,同学们能否找到更高效的方法?

师生活动 学生小组讨论,分别尝试不同的解答方法,如配对相加、图形化建模等方法。

问题3 教师展示高斯求和故事,引导学生通过高斯求和的方法类比梯田,并提问若将梯田倒序排列,与正序梯田‘拼合’,能否转化为矩形面积计算?

师生活活动 学生用纸板模型模拟梯田拼合,发现了将两个梯田拼合在一起转化为了矩形,由此发现倒序相加的规律。教师通过动态几何画板:

$$S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$$

$$S_n = a_n + a_{n-1} + \dots + a_1$$

$$2S_n = (a_1 + a_n) \times n \rightarrow S_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2}$$

学生在教师推导的过程中提出质疑“若梯田第5层被冲毁,公式还适用吗?”,教师延伸出“分段求和法”,即 $S_n = S_{\text{前4层}} + S_{\text{后5层}}$ 的计算方法。

设计意图 学生通过实物拼合,具象化等差数列前n项和公式的推导过程,加深学生对倒序相加法几何意义的理解。在这过程中,引导学生质疑公式的通用性,是否所有情况都可运用该公式,设计“数据缺损”情境,培养学生的批判性思维。

2.2.3公式应用

例1 已知数列 $\{a_n\}$ 是等差数列。

(1) 若 $a_1 = 2, a_2 = \frac{5}{2}$, 求 S_{10} ;

(2) 若 $a_1 = \frac{1}{2}, d = -\frac{1}{6}, S_n = -5$, 求 n

例2 龙脊平安寨共有12级梯田,平安寨所有村民靠这些梯田生活,为了计算这些梯田的总产量,第一级梯田的产量为60kg,梯田每向上一级产量减少3kg,试问这12级梯田的总产量为多少呢?

例3 请为壮族游客设计观光步道,总高差为72米,步高15厘米,阶梯数要为“9”的倍数,“9”为壮族吉祥数字,该如何设计呢?若要求阶梯数同时为9和7的倍数,如何解决?

设计意图 首先设计一个运用等差数列前n项和公式的例题,让学生熟练运用公式解决数学问题,然后通过设计龙脊平安寨的现实问题建模,由阶梯问题融合数学计算与文化约束,最后通过多目标优化问题,让学生能够理解数学模型在实际应用中的灵活性。

3 教学反思

3.1注意文化素材的真实性与数学的适配性

教师在将地域文化融入高中数学课堂的教学中,要注意文化素材的真实性与数学的适配性。如实际梯田存在非等差层级,教学中强行简化为理想模型,导致部分学生质疑“数学是否在篡改真实”;壮族农谚中“九层梯田九重天”的“九”为概数,与数学数据准确性相矛盾。

为了尽量避免这类问题,教师应该增加“模型假设”环节,将理想状态下的梯田所蕴含的等差数列与实际生活梯田数据数据进行对比,让学生理解两者的差别,要预设学

生的课堂行为,备好真实数据和将其数学抽象出来的数学模型的数据。

3.2关注学生文化熟悉度的差异

教师要考虑学生对文化熟悉度的差异,这种差异主要表现为城乡学生之间,乡镇学生能够结合生活经验快速理解梯田结构,但容易受到自己之前所获得经验的限制,而城镇学生由于未见过,所以缺乏直观认知,但是思维方式上更开放,能通过所学习的软件模拟梯田数列。

针对上述问题,当地学校间可以合作,共同开发虚拟梯田数据库,包含不同地域类型的梯田,帮助不同学生都能够理解梯田中蕴含的等差数列相关知识,打破乡镇学生的认知,同时也能帮助城镇学生构建直观认知,促进他们对梯田蕴含的等差数学的理解。

3.3加强教师自身专业成长

在实践中,教师是课堂的主导者,若自身都不了解教学相关素材,就会误导学生,让学生产生错误的认识,所以教师应加强自身专业成长。

教师可以通过跨学科知识和加强教学资源的转化能力来加强自身专业成长。在新课标的指引下,在课余时间不断储备跨学科知识,在课堂教学中进行跨学科的融合,加强学科与学科之间的联系。在课堂中,教师应关注并记录学生在课堂中的一些表现和提出的一些问题,将这些表现和问题转化为自身教学的资源库,优化自己同一堂课的教学,形成自己的教学资源库。

4 总结与展望

本文通过将广西龙脊梯田这一地域文化融入高中数学等差数列前n项和公式的教学中,构建地域文化融入数学课堂的实践范式,展示了文化传承与数学学科教学并非此消彼长,而是可协同共生的关系。地域文化融入高中数学课堂需要更多的教师去探索与尝试,本文针对融入过程中产生的问题提出了可操作性的建议,让数学课堂既散发公式的逻辑之美,亦流淌文化的血脉之韵。未来,随着时代的发展与文化研究的深入,数学教育将突破“工具理性”的单一维度,成为激活民族智慧、培育文化自信的重要载体。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部.普通高中数学课程标准(2017年版)[M].北京:人民教育出版社,2018.
- [2] 张运安.基于核心素养与深度学习的高中数学建模课堂教学设计探究——以“等差数列的前n项和公式的构建”为例[J].新课程导学,2023,(18):87-90.
- [3] 王瑞华.基于问题驱动的数学思维进阶教学[J].中学数学教学参考(中旬),2024(3):30-32.