

核心素养视角下的数学课堂教学案例实施

刘瑞雪

摘要：高中数学作为高中教学基础学科的一个重要组成部分，在教学领域具有重要的作用，对学生综合能力和核心素养能力的培养有着深远的影响.数学核心素养是数学课程改革的新指向，是数学教育的培养目标.本文借助数学课堂教学实例，探究高中数学课堂教学中渗透核心素养的方法，主要包括关注课堂导入，培养学生的抽象能力、学习迁移能力；关注问题导向，重视学生的主体地位，培养学生的独立思考能力、逻辑推理能力；关注问题转化，培养学生的直观想象能力.

构建核心素养视角下的高中数学课堂教学，让学生通过课堂学习获得数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析六大基本素养能力，从而具备能够适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力，是当下每位高中数学教师关注并研究的重点课题.高中阶段的数学知识结构复杂，呈现方式灵活，抽象性强，涉及到的公式繁多，这些特点让不少学生对高中数学望而生畏，学生在学习过程中容易出现重记忆轻理解，重应用轻推导等问题.因此，要构建核心素养视角下的高中数学课堂，教师就需要不断更新教学理念，在原有的教学模式基础上提升教学内容的趣味性、科学性、多元性，让学生了解知识的背景来源，清楚知识的内涵，学会将理论知识应用到实际生活中去^[1]，从而将核心素养的提升落到实处.

下面笔者将通过数学课堂教学中的具体案例，探究核心素养下的数学课堂教学策略，希望有效提高课堂教学效率和质量，提升学生的数学核心素养，培养学生的核心价值观.

一、关注课堂导入，提升学生的迁移能力

课堂导入启发、引导着学生的思维，好的导入能让学生在最短的时间内进入到课堂教学的最佳状态，因此教师需要通过巧妙构思，在较短的课堂引入部分充分挖掘出数学中隐藏的趣味性、实用性，让学生真切领悟“数学知识源于生活而又服务于生活”的含义.在课堂导入的众多方法中，情景引入是学生最喜闻乐见的一种形式，从学生熟悉的生活出发，可以调动学生的学习兴趣，并且在具体的情景中，抽象的公式被赋予了实际的含义，可以提升学生对新知识的接纳度.但

如果只是单纯的为了激发学生的兴趣而设计一个情景引入,学生的注意力可能只是短暂的停留在情景本身,并没有达到教学的真正目的,因此在教学时教师需要强化培养学生的迁移能力.中学数学教育研究表明:“在一个情境中获得的概念学习策略可以迁移至并帮助不同情境中其他概念的习得;同时,运用于思维和问题解决的各种认知策略是可以获得的,之后,它们会迁移到相同类型的新问题情境中.”^{【2】}

比如,在讲等比数列求和公式时,笔者采用了一个小故事来导入新课.小故事如下:从前,一个穷人到富人那里去借钱,原本以为富人不愿意,哪知富人一口答应了下来,但提出了如下条件:在未来的30天中,富人第一天借给穷人1万元,第二天借给穷人2万元,以后每天所借的钱数都比前一天多1万元;但借钱第一天,穷人需要还1分钱,第二天还2分钱,以后每天所还的钱数都是前一天的两倍,30天后互不相欠.穷人听后觉得挺划算,但又怕上当受骗,所以很为难,请同学们思考一下,帮穷人出个主意.同学们对故事总是有着浓厚的兴趣,通过讨论,可以很快的借助于等差数列和等比数列的知识将这个问题等价转化为比较 $1+2+\cdots+30$ (单位:万元)与 $2^1+2^2+\cdots+2^{29}$ (单位:分)的大小的问题,因此问题的关键在于解决第二个式子的值,从而自然引出等比数列的求和公式.在解决这个实际问题后,笔者随即追问,“对于公比为 q 的等比数列 $\{a_n\}$,如何求前 n 项和 S_n ?”此时,班级同学都能够通过模仿,利用错位相减法得出 S_n 的表达式为 $(1-q)S_n = a_1(1-q^n)$,而在接下来的化简过程中有部分同学忽略了对公比 q

的讨论,直接得到 $S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$.见此情景,笔者又让同学们互相讨论,完善结果.

在这节课中,笔者引导学生从实际问题出发,运用数学符号将其转化为数列求和问题,然后又引导学生跳出实际背景,将故事中的具体情景迁移到更为一般的等比数列求和问题中去,在整个过程中,学生通过自主推导、交流讨论,不仅能更深刻的理解公式的内容,体会公式在具体情境中蕴含的数学文化和数学思想,还能提升个人从单一情境中抽象出一般的数学模型的能力,最终构建个人的数学生活,深化核心素养.

二、关注问题导向，提升学生的逻辑能力

“学起于思，思源于疑”，学习最好的内在驱动力在于疑惑，因此在课堂教学的知识探究部分，教师常常通过设计“问题链”，引导学生对数学问题进行思考，在不断的自我追问、新旧知识的不断碰撞中逐步完善知识结构.^[3]在设计“问题链”时，教师需要结合学生的认知需求与发展，有目标，分层次的引导学生在教学过程中“发现”教学概念，鼓励学生敢于提出问题、探究问题，最终解决问题，指导学生在扎实掌握数学基础知识的同时，提高自身用数学的视角去看待世界、思考世界、表达世界的能力，最终提高自身的数学核心素养.

比如，笔者在讲授两角和差公式时的教学片段如下：

师：如何求 $\sin 210^\circ, \cos(-300^\circ), \tan\left(-\frac{15\pi}{4}\right)$ 的值？

生 1：利用诱导公式， $\sin 210^\circ = -\sin 30^\circ = -\frac{1}{2}$ ， $\cos(-330^\circ) = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，

$$\tan\left(-\frac{15\pi}{4}\right) = \tan \frac{\pi}{4} = 1.$$

师：没错，那你可以由此总结出求任意一个角的三角比的一般方法么？

生 1：利用诱导公式我们总可以将任意一个角转化为某个锐角，所以最后只要求出与之对应的锐角的三角比即可.

师：很好，那么我们如何在不借助计算器的情况下计算 $\cos 75^\circ$ 的值呢？

生 2： 75° 已经是一个锐角了，但它又不是特殊角，不能像之前那样用三角比的定义计算.不过我发现 75° 恰好是 $30^\circ, 45^\circ$ 这两个角的和，会不会跟这两个角的三角比有关？

师：非常好！这位同学找到了解决这个问题的关键，那我们接下来就来寻求它们之间的关系.

.....

教学片段中，笔者以学生的自主体验为主，采用复习导入的方式，先从学生熟悉的问题出发，让学生通过求具体角的三角函数值感知任意角的三角函数求值问题都能转化为锐角的三角函数求值问题.随后笔者在新旧知识的衔接处通过巧妙设计问题，创设思维悬念，抓住“学生无法利用诱导公式等现有的知识求出

$\cos 75^\circ$ 的值”这一实际情况，在教学内容和学生求知心理之间制造出一种“不协调”，从而激发学生的求知欲，引出学习两角和差公式的必要性，帮助学生清晰的感受数学知识的发生和发展过程，让学生参与数学公式的推导，对公式的每一个步骤产生细致的了解，以此深化学生对定义、公式含义的理解，摆脱死记硬背，引导学生自主构建知识结构体系，形成严谨的逻辑思维能力和抽象概括能力.

三、关注问题转化，提升学生的直观想象能力

直观想象包括借助空间认识事物的位置关系、形态变化与运动规律；利用图形描述、分析数学问题；建立形与数的联系；构建数学问题的直观模型，探索解决问题的思路.《普通高中数学课程标准》提出直观想象主要表现为：建立数与形的联系，利用几何图形描述问题，借助几何直观理解问题，运用空间想象认识事物，解决数学问题.因此，教师在课堂教学中的例题设计中可以有意识的渗透空间想象和几何直观，培养学生在不同情景中感悟数学相关问题的本质的能力，引导学生在掌握解题方法的同时，能有意识地将学过的数学知识和方法同周围的世界相结合^[4]，从而达到培养学生直观想象素养的目标.

对于空间想象，可以借助三视图呈现立体图形与平面图形的关联，在立体问题平面化的过程中找到解决问题的新的突破口；也可以借助空间向量直观呈现空间图形的位置关系等等.而对于几何直观，教师可以通过在授课中不时渗透数形结合的思想，引导学生寻找数形之间的联系，从而建立起数学模型，解决数学问题得以实现.高中数学中体现数形结合思想的核心知识包括函数与不等式，函数与方程、向量、解析几何等.以函数为例，函数的奇偶性从“形”上体现了图形的对称关系，从“数”上体现了 $f(-x)$ 与 $f(x)$ 函数值之间的关系；函数的单调性从“形”上展示了函数图形的形态变化与规律，从“数”上蕴含了不等式，因此函数可以作为研究不等式的直观模型.比如，笔者在学生熟练掌握函数的概念和性质后，设计了这样一道例题：

$$\text{解不等式: } (3x-1)(\sqrt{9x^2-6x+5}+1) + (2x-3)(\sqrt{4x^2-12x+13}+1) > 0.$$

对于综合能力较弱的学生会先尝试用处理无理不等式的方法进行求解，而在计算的过程中发现将不等式中的一部分移向平方后展开式太复杂，进行不下去.对于综合能力中等的学生经过观察后会发现，原问题可以等价转换为解不等式：

$$(3x-1)(\sqrt{(3x-1)^2+4}+1) + (2x-3)(\sqrt{(2x-3)^2+4}+1) > 0, \text{ 这一梯度的学生注意到}$$

了式子结构的表面特征,但没能找到其内在本质.仅综合能力较强的学生能够将该不等式和函数 $f(t)=t\sqrt{t^2+4}+1$ 相结合,将原问题进一步等价转换为求解 $f(3x-1)+f(2x-3)>0$,最后结合函数的单调性和奇偶性该问题迎刃而解.利用数形结合的方法处理代数问题往往会使抽象、复杂的式子形象化、简单化,这些都可以培养学生的几何直观.^[5]

笔者通过数学课堂教学案例实施,深刻地认识到核心素养视角下的数学教学应该以教材为中心,以激发学生的学习兴趣为基点,让学生在学习基础知识的过程中学会辩证思考,培养学生的思辨能力,切实提高学生的核心素养,使学生具备适应终身发展和社会发展所需要的必备品格和关键能力.

参考文献:

- [1]李丽霞.以等比数列为例,谈核心素养在教学中的渗透[J].中学数学教学参考,2019(3).
- [2]王尚志.基础教育课程[J].2018年Z1期.
- [3]于洋,刘明,丁菁.注重思维教学,提升核心素养[J].中学数学月刊,2018第3期.
- [4]王欢.基于“直观想象”素养的高中数学教学设计研究[D].重庆:重庆师范大学,2018
- [5]朱立明,胡洪强,马云鹏.数学核心素养的理解与生成路径——以高中数学课程为例[J].数学教育学报,2018.