

研究省级课题

——《培养中学生数学学科核心素养的实践研究》的思考

白益雪 邢小静

(西北大学附属中学 陕西 西安 710075)

一开始接触到中学数学核心素养,笔者跟很多教师一样都摸不着头脑。但是经过不断的学习,笔者发现从原本的双基教学,到素质教育、三维目标教学,再到2014年教育部逐渐提出的中学数学核心素养,其实质都是教育工作者对基础教育如何更好的适应社会,如何更好的提升教育教学质量,如何更好的使教育教学目标便于操作、落于实处的探索。中学生毕业以后,他们不可能一辈子都记得住课本中的公式定理,但是渗透在每一堂数学课中的数学的思想方法、数学能力,是能够继续延伸到学生的整个人生当中的,这是数学学科的价值所在,也是中学数学教师需要帮助学生掌握的最重要的东西。

数学核心素养包含数学抽象、逻辑推理、数学建模、数学运算、直观想象、数据分析等六个方面。专业术语看似复杂,但是实际上它们贯穿在教师上的每一堂课中。

一. 数学抽象。数学抽象是指舍去事物的一切物理属性,得到数学研究对象的思维过程。主要包括:从数量与数量关系、图形与图形关系中抽象出数学概念及概念之间的关系,从事物的具体背景中抽象出一般规律和结构,并且用数学符号或者数学术语予以表征。

当教师用具体的例子引导学生发现问题、解决问题后,舍去具体的数、具体的例题,需要抽象出一般的规律与结构,得到只用数学符号或者数学术语表述的数学公式、定理、算式、方程等,这个过程就是在培养学生的数学抽象能力,而这个过程,也是一线教师几乎每节课都在做的事情。例如,总结有理数加法的运算律时,用 a 、 b 、 c 表示两个有理数,则加法交换律可以表示为: $a+b=b+a$;加法结合律可以表示为: $(a+b)+c=a+(b+c)$ 。用字母表示数,可以深刻地揭示存在于一类问题中的共性和普遍性,把认识和推理提到一个更高的水平。

二. 逻辑推理。逻辑推理是指从一些事实和命题出发,依据逻辑规则推出一个新命题的思维过程。主要包括两类:一类是从特殊到一般的推理,推理形式主要有归纳、类比;一类是从一般到特殊的推理,推理形式主要有演绎。

例如北师大版数学教材七年级上册第三章第五节《探索与表达规律》,课本从日历出发,引导学生找出标记的9个数字之和与最中间数字的关系,进而思考这个关系是否对其他相同的方框成立,并且能否用代数式解释这个关系。在这个过程中,就需要学生先找出该问题的一般规律,将这个规律用代数式进行推广,这就是归纳。将9个数字的方框改为十字形框、H形框,再找到类似的规律,这个过程就是类比。

三. 数学建模。数学建模是对现实问题进行数学抽象,用数学语言表达问题、用数学知识与方法构建模型解决问题的过程。主要包括:在实际情境中从数学的视角发现问题、提出问题、分析问题、构建模型、求解结论,验证结果并改进模型,最终解决实际问题。

在中学数学中最常见的数学建模就是应用题类型。例如:为

了绿化校园,某校计划购进A、B两种树苗,共21棵,已知A种树苗每棵90元,B种树苗每棵70元,设购买B种树苗 x 棵,购买两种树苗所需费用为 y 元,求 y 与 x 的函数关系式。在这个问题中,写出 y 与 x 的关系式,实际上就是构建了购买树苗总费用与买A种树苗棵数之间的函数模型,根据这个模型,就可以解决与之相关的许多问题。

四. 数学运算。数学运算是指在明晰运算对象的基础上,依据运算法则解决数学问题的过程。主要包括:理解运算对象,掌握运算法则,探究运算方向,选择运算方法,设计运算程序,求得运算结果等。

它是数学活动的基本形式,也是演绎推理的一种形式,是得到数学结果的重要手段。每一堂数学课学生都少不了动笔去计算,每一堂课都是在培养学生的数学运算素养。从小学学习的自然数的加减乘除,到初一就学习的有理数的运算,再到高中的复数,数学运算能力在不同的阶段对学生有着不同的要求。

五. 直观想象。直观想象是指借助几何直观和空间想象感知事物的形态与变化,利用图形理解和解决问题的过程。主要包括: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。

在笔者上学之时,课本中是没有三视图这个内容的,添加三视图就是因为大部分学生缺乏空间想象能力,为了提高学生的直观想象,课本从生活中常见的几何体入手,先从三个方向观察几何体,得到几何体从不同方向看时的形状;进一步再研究如果是组合体时,它的三视图是什么形状;到最后,只给出三视图,要求还原出原几何体,这对于学生的空间想象能力的要求就更加高了。

六. 数据分析。数据分析是指针对研究对象获得相关数据,运用统计方法对数据中的有用信息进行分析和推断,形成知识的过程。主要包括:收集数据,整理数据,提取信息,构建模型对信息进行分析、推断,获得结果。

数据分析是大数据时代数学应用的主要方法。从初中课本的平均数、众数、中位数,到高中的最小二乘法、卡方,一直都在训练学生提升数据处理能力,积累依托数据探索事物本质、养成通过数据思考问题的习惯,为学生在今后生活中、工作中的海量数据分析打基础。

在这个飞速发展的时代,教师要培养出能适应时代的学生,就必须走在科技的最前沿,用先进的教学理念、多样化的教学手段,帮助学生认知数学内涵、完善学生的综合能力与素质,我们只有深刻理解数学的核心素养,在教学实践中以核心素养的能力要求设计和组织教学,要求和引导学生,让学生真切地感受到数学就在身边,用数学的思维分析世界,用数学的语言描述世界,从而使得核心素养在课堂上落地生根,才能达到数学学科的育人目标。