

数学运算素养落实于课堂的实践探究的模式研究

林 瑜

广西壮族自治区河池市宜州区第一中学 546300

[摘要] 在高中数学教学中,数学运算素养应当落实于课堂的实践研究,而既然明确了这一点,就需要在具体的教学过程中进行探究、进行实践.数学运算反映了学生基本的数学学习能力,数学运算能够深入到学生数学学习的每一个环节与细节.基于数学运算素养落实的高中数学课堂教学的模式思路可以是:结合具体的数学学科教学内容,跟学生一起明确运算对象,并选择恰当的运算法则与运算方法,然后去预设运算程序,进而实施并形成更加清晰的运算思路,最后求得运算结果并进行自我评价.

[关键词] 高中数学;数学运算;数学运算素养;实践探究

在中国学生发展核心素养正式颁布之后,新修订的普通高中课程标准也明确了各个学科的核心素养要素.对于数学学科而言,一个基本的认识是数学核心素养是数学课程目标的集中体现,是具有数学基本特征,适应个人终身发展和社会发展需要的必备品格与关键能力.相应地,《普通高中数学课程标准(2017年版)》中明确了高中数学核心素养,主要包括数学抽象、逻辑推理、数学建模、数学运算、直观想象、数据分析.在这些要素中,数学运算这一素养引起了笔者的注意.如果说在主流的学术研究中,数学抽象、逻辑推理、数学建模这三个数学学科核心素养要素更容易引起研究者的注意的话,那么数学运算要素看起来重要性就相对偏弱.但实际上

如果从学生数学学习的角度来看,可以发现从学生学习数学的那一课开始,数学运算就伴随着他们的数学学习过程.从这个角度来看,数学学科核心素养的组成要素中,可能没有哪个要素像数学运算一样如此贯穿学生数学学习的始终.因此笔者以为,在高中数学教学中,数学运算素养应当落实于课堂的实践研究,而既然明确了这一点,就需要在具体的教学过程中进行探究、进行实践.如果说能够寻找到一个可操作的模式,那么无论是对于教师的教而言,还是对于学生的学而言,都可以起到事半功倍的效果.

当然这里必须说明的是,虽然研究的是数学运算素养落实于课堂的实践探究的模式,但这并不意味着日常的教

学就要实现模式化.模式而不模式化,应当是一个基本的思路,坚持这个思路,既可以让学生在数学运算的过程中形成数学运算素养,同时又不至于让教师的教学变得过于僵化.下面从三个方面谈谈笔者的观点.

数学运算素养落实于高中数学课堂的必要性

应当说数学运算素养落实于高中数学课堂是非常有必要的,仔细分析数学运算的内涵与外延,可以发现其之所以能够贯穿学生数学学习的始终,有其内在的原因,从而也就有其必然性.一般认为,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

基金项目: 本文系河池市教育科学“十三五”规划2020年度课题《数学运算素养落实于普通高中课堂的实践探究》的研究成果,课题编号:2020B-384.

作者简介: 林瑜(1984-),本科学历,中学一级教师,主要从事高中数学教学与研究.曾获河池市高中数学教学一等奖、河池市高中数学教学设计一等奖、河池市高中数学微课一等奖等.

过程,在这个过程中表现出来的素养就是数学运算素养。数学运算的过程主要包括这样的一些环节:理解运算对象,掌握运算法则,探究运算思路,选择运算方法,设计运算程序,求得运算结果,等等;相应地,在这些环节的运用过程中,也就有了数学运算素养培育的契机。总体而言,数学运算素养既是解决数学问题的基本手段,也是学生学习数学的一种基本能力,运算能力的培养与学生的素养相辅相成。那么为什么说在高中数学教学中,将数学运算素养落实于课堂教学有其必要性呢?这是因为:

其一,数学运算反映了学生基本的数学学习能力。高中数学知识的形成过程,不可避免地要经过数学抽象、逻辑推理以及数学建模,但是不可否认的是,数学运算才是这些素养养成的基础。很多数学规律都是在数学运算的基础上发现的,很多数学概念都是在数学运算的基础上建立起来的,逻辑推理离开了运算的过程几乎无法独立存在,数学建模更不可能脱离数学运算而空洞建构。因此,培养学生的数学运算素养,实际上是为学生形成综合的数学学习能力奠定基础。

其二,数学运算能够深入学生数学学习的每个环节与细节。学生的数学学习过程是一个数学运算无处不在的过程,无论是数与数之间的逻辑关系的研究,还是对形的判断以及用数的关系去描述这些形,总有着数学运算的身影。因此抓住数学运算这个环节,就可以让教师更好地把握学生的数学学习过程,对学生的数学学习规律有一个深刻的把握,从而提升高中数学课堂教学的效益。

当然,在高中数学课堂教学中培养学生的数学运算素养,重要意义远不止这两点,但是这里所总结出来的两点,可以成为一种基础性的思考,可以引导教师在实践的过程中更好地发现规律,并建立教学模型。

基于数学运算素养落实的高中数学课堂教学

其实,由于上面所强调的数学运算实际上贯穿学生数学学习的始终,因此

对数学运算的研究还是比较充分的。即使在数学学科核心素养培育的背景之下,也有同行指出,高中数学教学中学生数学运算核心素养的培养,可以从挖掘问题的内在联系及逻辑等角度出发,坚持由具体到一般、由感受到感悟,教给学生数学思想与观点,以数学解题反思等策略,提高学生数学运算核心素养。基于这样的认识,笔者总结出来的基于数学运算素养落实的高中数学课堂教学的模式思路是这样的:结合具体的数学学科教学内容,跟学生一起明确运算的对象,并选择恰当的运算法则与运算方法,然后去预设运算程序,进而实施并形成更加清晰的运算思路,最后求得运算结果并进行自我评价。这样一个模式思路满足了数学运算的所有要素,同时从学生学习品质的角度明确了相关要求,因此在高中数学课堂教学中是可行的,是具有可操作性的。

例如,在“对数与对数运算”这一内容的教学中,涉及不同类型、不同层次的运算,比如将指数式化为对数式,或者将对数式化为指数式,又或者给出对数方程让学生求出 x 的值,又或者用 $\log_a x$, $\log_a y$, $\log_a z$ 表示一些对数式,以及解决一些具体的实际问题,等等。从学生运算素养培育的角度来看,在向学生提出运算要求的时候,要遵循由易到难、从数学问题到实践问题的原则。笔者依次向学生提供了这样几种类型的数学题,以在学生的具体实践过程中培养学生的运算速度。

题型一:指数式与对数式的相互转化。如 $2^3=8$ 和 $\lg 0.01=-2$ 等。

题型二:求出 x 的值。如 $\lg 100=x$ 等。

题型三:用 $\log_a x$, $\log_a y$, $\log_a z$ 表示对数式。如 $\log_a \left(\frac{xy}{z}\right)$ 。

题型四:解决实际问题。如已知现有的人口基数是13亿,如果控制人口的增长率是1%,那么经过多长时间之后,人口可能达到33亿?

这四种题型的解决,对应着不同运算能力的培养:题型一更多的是让学生掌握对对数概念的基本理解;题型二是在题型一的基础上,让学生初步掌握关

于对数的运算方法,形成基础的运算能力;题型三是培养学生在面对相对复杂的对数时,运用对数的运算法则对复杂的表达式进行解析;题型四则是让学生在实际问题的情境之下,能够灵活地运用对数知识去解释情境、解决问题。

事实证明,通过提供这种有层次的、不同难度的题目,可以让学生经历一个循序渐进的解题过程,即学生需要根据对数运算的基本法则,对对数表达式、对数之间的运算以及实际问题进行解析。这个过程数学运算是非常丰富的,学生在其中能逐步生成数学运算能力。当学生在实际问题的解决过程中,理解对数运算法则并以之成功解决实际问题时,学生的数学运算素养也就能够得到成功的培养。

数学运算素养落实于课堂的实践模式与反思

上面这样一个教学实例表明,在高中数学教学中将数学运算素养落实于课堂,在一定的教学模式之下是可行的。尤其值得强调的是,以上这样一个教学案例中,关于数学运算素养培育的教学模式,没有一点模式化的倾向,学生所经历的依然是一个比较自然的学习过程。这个过程中学生能够面对不同层次的问题,由此不断地对数学运算的法则形成更加深刻的理解,从解决数学问题到解决实际问题,数学运算能力逐步升华为数学运算素养,这实际上丰富了数学学科核心素养培育的内涵。

总之,数学运算作为数学最重要的表现形式之一,无论是在传统的数学教育环境里,还是在核心素养培育的背景之下,一直都是学生必须要掌握的一项数学技能。相应地,数学运算的不断发展,在一定程度上也推动了我国社会的发展。伴随着我国数学学科的发展,虽然说数学运算早已经不是数学的本质,但不能否认的是,不管是哪种数学派别都不能忽略数学运算。从这个角度来看,在高中数学教学中对数学运算素养落实与课堂的实践模式进行研究,是有其必要性的,应当成为高中数学教学研究的重要内容。