

小学数学“真实情境”的内涵、价值及教学策略

○ 泰州市凤凰小学 周海斌

小学生的思维以具体形象思维为主,而数学却是抽象的代名词,因此将小学生的数学学习寓于情境之中,早已成为广大数学教师的共识,并写入数学课程标准。《义务教育数学课程标准(2022年版)》将旧课标中“情境”升级为“真实情境”。那么,当前小学数学教学中的情境创设存在哪些问题?什么是“真实情境”?它有什么价值?如何基于“真实情境”开展小学数学教学?只有解决了这些问题,才能够有效落实数学核心素养的培养目标。

一、扫描:小学数学教学中的情境创设现状

一种现象:怎么又是喜羊羊?笔者观摩数学公开课或赛课,发现一线教师最喜欢用动画片中的角色来创设情境。印象最深的一次,8节课中有5节出现了“喜羊羊”,以至于听课教师都会心一笑:“怎么又是喜羊羊?”后来,“喜羊羊”不流行了,情境主角又变成了“熊大、熊二和光头强”。似乎数学课堂成了动画片的“第二放映室”。

一个争论:究竟是真情境,还是假情境?在一次“情境教学”跨学科研讨会上,一位语文教师“炮轰”数学课堂中的情境:“鸡兔同笼——我可没见过谁把鸡和兔关在一个笼子里饲养;蓄水池问题——谁会一边进水、一边放水呢?这不是浪费水资源吗?你们数学中的许多情境都是假情

境,脱离生活,背离常理!”其他学科教师纷纷附和,在场的数学教师觉得这位语文教师说得也有道理。

一种尴尬:好像学的是假本领!曾有家长向我反映,“孩子虽然数学成绩不错,可到了菜市场,还没卖菜的大妈算账快,好像在学校学的是假本领!”尴尬之余,我不免反思,“同学们在数学课堂上学到的本领,到了现实中为什么发挥不出来?究竟是哪儿出了问题?”

一份标准:《义务教育数学课程标准(2022年版)》。新课标首次提出“真实情境”一词,并在全文中出现多达11次,涉及核心素养表现、课程理念、目标、实施和评价等方面,要求教师“注重创设真实情境”“在真实情境中提出能引发学生思考的数学问题”“探索真实情境所蕴含的关系”等。

二、厘清:真实情境的内涵诠释及价值意蕴

1. 内涵诠释。

什么是真实情境?新课标中并没有给出明确定义,只是指出真实情境创设可从社会生活、科学和学生已有数学经验等方面入手,围绕教学任务,选择贴近学生生活经验、符合学生年龄特点和认知加工特点的素材。李吉林老师认为,真实情境不是照搬现实世界的样子,只要是能够给予

儿童真切感受的情境即为真实情境。在第十四届国际数学教育大会上,有学者也提出,无论是数学情境还是现实情境,只要不超越学生的理解和认知,都是真实情境。

可见,真实情境并不只是来源于生活,并不一定是真真切切发生过的,只要符合学生认知,关于自然、社会和科学等方面的情境都可以是真实情境。以“蓄水池问题”为例,虽然很少有人蓄水池中同时放水、进水,但人口流入和流出、财政收入和支出,这些都是真实发生的。将这类真实问题以“蓄水池”情境呈现,更加形象直观,更易操作演示,符合小学生的认知特点,因此,“蓄水池问题”属于真实情境。

2. 价值意蕴。

(1) 真实情境有利于促进真学习。

当前小学数学课堂上经常充斥着“假学习”,学生被动应付任务,为探究而探究,没有学习的好奇心和求知欲,也体验不到学习的快乐和成功。究其原因,我们的课堂上缺少真实的情境,缺少真实问题的驱动。教师只有提供真实情境,才能驱动学生从中抽象出真问题,并真正经历猜想、观察、操作和推理等探究过程。

(2) 真实情境有利于增强真本领。

学生刷了那么多题,在数学上花了那么多时间,为什么到了现实生活中却派不上用场?为什么“作为知识的数学出校门不到两年就忘了”?新课标强调,要让学生在探索真实情境所蕴含的关系中,发现问题和提出问题,运用数学和其他学科的知识与方法分析问题和解决问题。PISA2022数学素养评估框架也明确了要培养学生应对真实世界挑战的能力,在真实情境中进行多元化的数学学习与探究,进而培养21世纪技能。

(3) 真实情境有利于培养数学核心素养。

新课标提出的“三会”核心素养,无不指向现实世界。数学教育家弗赖登塔尔也认为,知道数学与现实世界的“联系”,是排在第一位或最重要

的数学素养。而数学与现实世界联结的最好载体就是真实情境。学生在开放而又富有挑战性的真实情境中,通过不断地观察、思考和表达,逐步形成数学眼光、数学思维和数学语言。

三、寻绎:基于真实情境的小学数学教学策略

1. 创设情境。

真实情境的创设应尽可能地贴近学生的现实,以利于学生经历抽象出数学知识与方法的过程,培养数学核心素养。

(1) 生活现实,即学生熟悉的事物,以及自然、社会中的现象和问题。

情境认知理论认为,只有将学习嵌入其所关联的自然或社会情境之中,促进知识向真实的生活情境迁移,有意义的学习才有可能发生。

例如,教学《平行四边形》时,我创设了“买车位”的情境。生活中经常可以见到平行四边形车位,买车位需要知道平行四边形的面积。这样的情境不仅真实可信,还能激发学生的探究动机,而且生活中还有长方形车位,可以引发学生产生联想,尝试把平行四边形转化成长方形求面积,为后续的探究活动作好铺垫。

(2) 数学现实,即学生已经积累的数学知识。

创设真实情境不仅要关注生活现实,更要遵循数学现实。数学有其自身的逻辑体系,有些概念并非来源于生活,即使能找到生活原型,但也并不是完全一致的。如果一味强调情境来源于生活,那么有时会适得其反,造成学生认知上的偏差。随着学习的深入,学生头脑中构建的数学认知体系成为“数学现实”,利用这些现实创设真实情境,有助于学生理解新知内涵,构建知识网络,发展整体思维能力。

例如,学生在生活中见到分数的机会并不多,这是因为分数的产生并不完全源于现实生活的需要,更多的是数学自身发展的必然,当两个数不能整除,无法得到整数商时,就产生了分数。所以,教学分数时可以创设“分东西”的情境,2个

人平均分4个桃、2个苹果和1个蛋糕,提问:每人分到的数量如何表示?当学生无法用整数表示蛋糕数量时,就产生了创造“新数”的动机。经过一番探究之后,教师呈现数学家发明的“分数”,学生发现这个数虽然是“新数”,但分子和分母都是整数,是由整数组合而成的。学生的认知结构进一步扩展,顺应新知,同时又和旧知发生关联,从而更好地理解知识的内涵。

(3)其他学科现实,即学生学习数学知识时在各学段已经具备的其他学科知识。

数学学科具有广泛的应用性,是一切科学的基础。数学与其他学科之间的学习是相辅相成的,学生已有的其他学科经验可以促进数学的学习。教师应树立联系的观点,加强学科渗透,开发教学资源,合理利用其他学科现实设置真实情境,开阔学生视野,培养综合应用意识。

例如,教学《小数乘法》时可这样创设情境:下雨时,李明看到远处天空有闪电,5秒后听到了雷声,雷声在空气中的传播速度是0.34千米/秒,他离闪电产生的地方大约有多远?光速比声速快得多,生活中光的传播时间可以忽略不计,这是学生学到的科学常识,因此得出“ 5×0.34 ”的求解方法。

2. 分析情境。

真实情境是学生学习数学的载体和入口,蕴含着有用或无用、明显或隐蔽的信息,呈现方式也多种多样,有数据、文字、图画、表格等,学生只有读懂了情境,才能够找到解决问题的方法。因此,教师要帮助学生获得分析情境的本领。

(1)养成认真审题的良好习惯。

认真审题是分析情境的第一步。细心读,要一字不漏地读,看清每一个字、每一个标点,通读和精读相结合,全面掌握情境中的信息;圈重点,要用波浪线等符号标出文本、图画和表格中关键的词句和数据;避陷阱,要边读边思,准确理解题意,找出情境中隐藏的信息和多余的条件,注意甄别“终点”“中点”之类易混淆的概念。

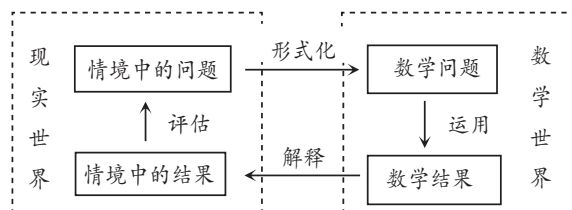
(2)了解情境材料的内容结构。

一般情况下,完整的真实情境由背景、条件和问题等要素组成。背景揭示情境发生的特定时空,为数学问题的产生作铺垫。条件是指情境中已知量的数值,以及已知量之间、已知量与未知量之间的相互关系。有的条件是显性的,直接用文字或图表呈现;有的条件是隐性的,需要从背景中提取;还有的条件是多余的,会干扰学生的思维。问题是情境的核心,是驱动学生思维的催化剂,具有真实性、复杂性和探究性,它与条件之间有着密切联系。有时候,真实情境也可以是开放式的,需要学生自己补充条件或者提出问题。

(3)掌握数量关系的分析方法。

数学是研究数量关系和空间形式的科学,掌握数量关系分析方法是学好数学的必备条件,同时也是学会分析情境的重要基础。因此,教师要帮助学生掌握分析数量关系的方法:从条件中提炼关键信息,根据“一共”“几倍”等字词,借助四则运算的意义来理解数量之间的关系;由问题确定数量关系,例如“求实际造林面积比原计划多百分之几”,则列式“(实际造林面积-原计划造林面积)÷原计划造林面积”;理解并掌握常用的数量关系式,如“单价×数量=总价、速度×时间=路程”等;利用数形结合厘清数量关系,可以借助线段图等直观工具将关系可视化,化抽象为具体。

3. 去情境化。



经济合作与发展组织(OECD)提出的数学核心素养结构模型,如上图所示。我们从中可以看出,提升学生数学核心素养的路径之一,就是从现实世界走向数学世界,将情境问题形式化(抽象)变为数学问题,并通过猜想、实验、推理、归纳

等活动,发现数学的结果和本质。

(1)抽象问题。

新课标指出,数学为人们提供了一种认识与探究现实世界的观察方式。通过数学的眼光,我们可以从现实世界的客观现象中发现数量关系与空间形式,提出有意义的数学问题。例如单元整体教学《圆》,我创设真实情境如下:今年,我校第13届学生趣味运动会打算新增“掷沙包”项目。每组安排15人,同时向广场中心的筐里投掷,投中者进入下轮比赛,根据各人投中总次数设定名次。如果你是评委,你认为选手站位成什么图形合适,为什么?图形的边线应该画多长?图形的面积有多大?对于我校学生来说,这是即将参与的比赛,真实、有趣而又富有挑战性,但如果仅仅着眼于游戏方案的完善,那就失去了情境创设的意义。教师需要引导学生从情境中提炼出数学问题:和已学图形相比,圆有什么特征?如何画圆?圆的周长和面积怎么求?从而引发学生探究圆的奥秘,掌握圆的本质特征。

(2)建立模型。

真正的数学学习不能只停留在情境里,要经历去情境化的过程,提炼出表达现实世界本质的关系和规律。数学建模是数学与现实联系的基本途径。上述“掷沙包”情境中,抽象出数学问题后,接下来的任务就是引导学生猜想、观察、操作、推理、计算等,用数学符号建立数学模型,表征圆的本质属性和变化规律,包括 $d=2r$ 、 $C=\pi d=2\pi r$ 、 $S=\pi r^2$ 等,掌握解决圆的基本问题的策略。在去情境化的过程中,学生摒弃事物的物理属性和多余信息,提炼有用的数学元素,探究并表征这些元素之间的关系,培养数学建模能力,感受模型思想价值。

4.再情境化。

从数学核心素养结构模型中,我们还可以看出,学生提升数学素养的路径之二,就是从数学世界再回到现实世界,将数学结果还原到情境中

进行解释和评估。同时,还应迁移和应用到新的情境,解决现实世界中的新问题。

(1)解释和评估。

教学中,教师引导学生将数学结果还原到情境中,进行解释和评估,可以将抽象的知识变得形象易懂,便于学生理解和掌握,同时培养质疑问难、自我反思的治学精神。例如,乘法分配律 $(a+b)\times c=a\times c+b\times c$,也可以写成 $c\times(a+b)=c\times a+c\times b$ 。受此影响,学生常常误认为乘法分配律的变式 $(a+b)\div c=a\div c+b\div c$ 也可以写成 $c\div(a+b)=c\div a+c\div b$ 。想要消除负迁移,除了通过观察、计算、比较等方法验证之外,还可以引导学生联系生活情境进行解释和评估。学生举例:将 a 个苹果和 b 个梨平均分给 c 名学生,每人分得多少个水果?既可以将两种水果合起来平均分,也可以分开平均再求和,结果相等,等式成立。 $c\div(a+b)$ 可以看成将 c 个苹果平均分给全班学生(a 名女生和 b 名男生),求每人分得多少个苹果;而 $c\div a+c\div b$ 就是将 c 个苹果平均分给 a 名女生,将 c 个苹果平均分给 b 名男生,再求平均数的和,两式并不相等,故 $c\div(a+b)=c\div a+c\div b$ 不成立。

(2)迁移和应用。

学生只有学会迁移和应用知识,才能掌握真本领。新课标强调培养学生的应用意识,即“有意识地利用数学的概念、原理和方法解释现实世界中的现象与规律,解决现实世界中的问题”。例如,教学圆的知识时,可引导学生利用圆的特征解释“为什么车轮是圆的”,尝试运用圆的周长和面积公式求“没有锯开的树干的横截面积”。教学数量关系时,抽象出“一份量 $\times$ 份数=总量”后,可引导学生讲故事、举例子,将数量关系迁移到新情境,寻找生活中的原型。这样可以将学生的思路打开,发现此数量关系既可以求物品数量,还能迁移到常见的“价格问题”和“路程问题”,这些情境有着相同的结构和数量关系,可以用同一个模型求解,从而加深对数学知识本质的理解。