

真实数学问题情境的创设与使用

陈祥彬 (重庆市教育科学研究院)

易玲倩 (重庆市人民小学)

《数学课程标准(2022年版)》提出了“确立核心素养导向的课程目标”的课程理念,并制订了“通过义务教育阶段的数学学习,学生逐步会用数学的眼光观察现实世界,会用数学的思维思考现实世界,会用数学的语言表达现实世界(简称‘三会’)”的核心素养总目标。可见,现实世界既是数学问题情境素材的来源,也是学生解决现实问题、发展核心素养的载体和路径。核心素养与问题情境具有密切的联系,借助真实的数学问题情境,学生以发现问题、提出问题、分析问题、解决问题为基本路径,从中获得数学基础知识,发展数学基本技能,感悟数学基本思想,积累数学基本活动经验,从而发展数学核心素养。《数学课程标准(2022年版)》中多次提到“真实情境”“现实情境”“实际情境”“生活情境”“具体情境”“熟悉情境”等词语,虽然表述略有不同,但都要求情境必须是真实的。真实的数学问题情境,是指情境所描述的事件、人名、地名等是客观现实中存在的,有的情境中的人名、地名也可以适度虚构,但情境中的素材必须来源于真实的客观世界,符合客观现实、真实可信,情境中的数据与空间形式必须准确无误,同时,还应蕴含正确的情感、态度和价值观。因此,小学数学教学应注重真实问题情境的创设与使用,充分发挥综合育人价值,体现真实问题情境对激发学生数学学习兴趣、落实课程思政教育、拓宽学生数学视野的作用,进而有效落实发展学生数学核心素养的课程目标。

一、真实数学问题情境的选材

问题情境的创设应基于教学目标和数学问题,始于素材的选择、提炼和加工。现实世界是数学问题情境的素材库,应注

意从现实生活、社会生活、其他学科领域等客观世界中选择真实的、有意义的、能满足教学需要的素材进行加工提炼,形成数学问题情境的素材,进而创设真实的数学问题情境。

1. 联系现实生活选取素材。

现实生活是指与人的生活、学习、工作、发展等有密切联系的客观现实活动,现实生活是数学问题情境素材的重要来源之一。根据学生的年龄特征、认知规律及生活经验,在教学中提供的数学问题情境应紧密联系学生的现实生活,特别是针对中低年级的学生,数学问题情境更应突出现实性和生活化的特征,注重与学生日常生活的紧密联系,通过情境唤起学生在数学学习时的有效回顾,激活学生的已有生活经验。因此,小学数学问题情境素材的选取,应密切联系学生的现实生活,关注学生现实生活中有趣、好玩、新奇的事物,让学生对数学问题情境产生真实感、亲切感。具体来说,一是从学生的家庭生活中选取素材,通过衣食住行、健康生活、家庭和睦、亲情关爱、优良家风、与时俱进等素材,让学生对问题情境产生亲切感,激发学习兴趣;二是从学生的学习生活中选取素材,使问题情境紧密联系学生的已有数学经验与学习经验,让学生对数学学习产生熟悉感,促进对知识的理解;三是从学生的课外生活中选取素材,通过课外劳动、体育锻炼、文化娱乐活动等事件,进一步引导学生积极参加有意义的课外活动,感受数学的广泛应用。

例如,在教学“简单的平面图形”这节课时,从现实生活中选取学生熟悉的明信片、方巾、信封、月历卡、红领巾、小旗、硬币、圆形钟面等为素材创设问题情境,让

学生感受问题情境的真实性,通过观察、想象抽象出几何图形。又如,在教学“圆的面积”这节课时,当学生掌握了圆的面积计算公式后,选择汽车维修店的旋转楼梯的真实素材创设问题情境(如下图),引导学生提出问题:“建造这个楼梯大约需要买多少平方米木地板?”通过解决该问题情境中的数学问题,培养学生的数学思维,让学生感受数学知识的应用价值。



2. 联系社会生活选取素材。

社会生活是指人类整个社会物质和精神的的活动。随着年龄的增长,社会文化生活、经济生活、政治生活、精神生活等事件逐渐被学生所知晓、接触、理解乃至参与。因此,社会生活也是数学问题情境素材的来源之一,教学时应从学生比较熟悉的社会现象、社会事件中选取素材,让学生在学数学的同时,逐步形成了解社会、关注社会、思考社会,并参与有意义的社会事件的意识习惯和具体行为。具体来说,一是从城市公园建设、公共文化娱乐设施场所、公共交通等社会公共服务中选取素材,让学生通过数学学习初步感受人民群众对物质文化生活的获得感、幸福感、安全感;二是从城市电影院、农村文化活动室、文化广场以及群众文化活动等社会文化生活中选取素材,让学生在数学学习中初步了解广大人民群众积极健康的

精神文化生活,感受国家为满足和丰富人民群众的文化生活所做出的努力;三是从人们的日常购物消费、旅游休闲消费、银行存款贷款、证券交易、社会生产创造经济价值、国家经济贸易、货币兑换等社会经济生活中选取素材,让学生在数学学习中了解人民群众经济收入的增加,物质生活水平的提高,感受国家经济的发展与国力的强大,增强金融意识;四是从党和国家有效规范管理国家事务,正确引导人们遵纪守法、讲求公平正义等社会行为,体现民主决策、人民当家做主等社会政治生活中选取素材,将社会主义核心价值观有机融入数学问题情境,让学生在数学学习中感受政治意识的熏陶。

例如,在教学“平方千米和公顷的认识”这节课时,选取学生熟悉的重庆市渝北中央公园的面积、绿化面积,以及能同时容纳参观游览人数等数据素材创设问题情境,让学生感悟面积单位公顷、平方千米很大的同时,也感受到党和政府为改善人民的生活环境所做出的努力。在教学“平均数”这节课时,选取电影《我和我的祖国》的网上评分为素材创设问题情境,让学生理解平均数的意义,感受人们对健康文化生活的追求和爱国主义精神。在教学“百分数的认识”这节课时,选取银行存款计算利率、购买国债计算利率等素材创设问题情境,让学生感受百分数知识在现实生活中的应用,增强金融意识。在教学“比和比例”这节课时,以《中华人民共和国选举法》对各省(自治区、直辖市)人民代表名额的规定为素材创设问题情境,让学生发现和提出有关数学问题并解决,从而感受数学知识的广泛应用,同时了解我国是人民当家做主的社会主义国家,增强政治意识。

3. 联系其他学科领域选取素材。

《数学课程标准(2022年版)》提出了跨学科主题学习和项目式学习,注重学科之间的联系与整合,增强应用意识,培养学生综合运用数学知识和其他学科知识解决问题的能力,发展数学核心素养。因此,教师在设计例题、习题、综合与实践活动的问题情境时,应关注数学与其他学科的联系,并结合学生的认知水平和数学教学需要,从其他学科领域中选取素材。具体来说,一是从体现习近平新时代中国特

色社会主义思想、党的领导、革命文化、中华优秀传统文化等重大主题内容,以及历史文化、文学艺术中选取素材;二是从科学技术、工程领域、医疗健康、物理、化学、生物、地理、天文、环境等学科中选取素材;三是从工业、农业、林业、畜牧业及矿产资源中选取素材;四是从经济、贸易、服务行业中选取素材;五是从人口、国土、国情、外交等领域中选取素材。从这些学科领域选取素材创设问题情境,要事实清楚、内容科学、数据准确,符合学科的基本事实、基本原理和基本常识,准确体现学科思想和学科本质,让学生感受数学与其他学科的联系,丰富知识,增长见识。

例如,在教学“年、月、日”这节课时,以1921年7月1日到2021年7月1日中国共产党成立100周年、1949年10月1日到2049年10月1日中华人民共和国成立100周年的时间节点为素材创设问题情境,让学生感受时间的本质,了解革命文化,增强政治意识。在教学主题活动“曹冲称象的故事”时,选取曹冲称象的素材,让学生认识克、千克、吨,理解“等量的等量相等”这一基本事实,感受物理学中的浮力定律。在教学项目学习“营养午餐”时,选取11~13岁学生每天需要摄入的水、谷类、薯类、蔬菜、水果、肉、蛋、盐、油等物质的量为素材创设问题情境,让学生设计营养菜谱,在增强健康意识的同时,培养问题解决能力。在教学“万以上数的认识”这节课时,选取我国粮食作物种植面积、粮食产量、GDP数量、高速列车运营里程、国土面积、人口数、陆地边界线及海岸线长等素材创设问题情境,让学生巩固读数的方法,强化对大数的理解,感受大数在现实生活中的应用,厚植爱国主义情怀。

二、真实数学问题情境的设计

设计真实的数学问题情境,要基于具体的教学内容,根据学生的年龄特征、心理特点和学习需要,依据教学目标创设有利于帮助教师的教和促进学生的学的问题情境,发挥情境在激发学习兴趣、发展数学核心素养、落实思政教育、拓展数学视野等方面的综合育人价值。

1. 关注学习兴趣激发。

学习兴趣是构成情感、态度和价值观的重要因素,对学生的有效学习具有十分重要的作用。学生对数学的学习兴趣主

要表现在对数学内容、数学活动的选择性态度和积极的情绪反应。因此,对于问题情境的创设,应考虑情境的趣味性,通过情境引发学生对数学问题的关注,激发学生积极主动参与的热情和态度,让学生对数学学习保持深度思考的良好状态。具体来说,一是利用情境中的素材激发学习兴趣,素材的选择与提炼应突出新颖,即便是学生知晓的素材,也应通过一定的加工处理使其变得有新意,从而激发学生的学习兴趣;二是利用情境中的问题激发学习兴趣,将认知悬念蕴含在情境中,让学生对情境事件和问题的答案产生期待感;三是通过情境的外在美激发学习兴趣,数学问题情境应充分利用多媒体技术声像并茂地呈现,以外在的形式美激发学生的学习兴趣。

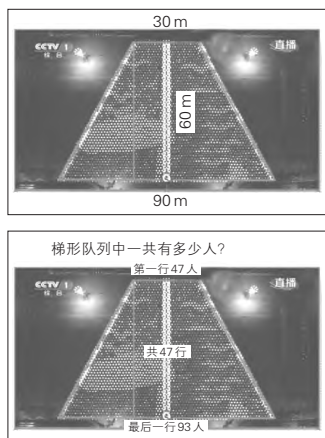
例如,在教学“年、月、日”这节课时,引入新课环节以新中国成立以来天安门广场上的历次阅兵式为素材创设问题情境:“同学们,你们看过在天安门广场上举行的国庆大阅兵吗?其实从新中国成立以来,我国已经举行了多次盛大的国庆阅兵式,你们想看看吗?”教师将国庆大阅兵的图片制作成动画视频,动态地在时间轴上一一展示,并配以音乐,教师随着视频播放适时解释,最后将视频定格在陆海空三军仪仗方队正步走的画面,并播放出“人民军队永远是党领导下的军队”解说语结束。接着教师让学生说一说观看大阅兵的感受并提出问题:“视频中是用什么来记录这些重要事件的?”随之引出课题“年、月、日”。创设这样的问题情境,并配上雄壮的阅兵音乐,能激发学生的民族自豪感和爱国主义热情。

2. 突出核心素养发展。

核心素养的发展是基于现实世界中的问题情境,让学生经历发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的过程,通过基本活动经验的不断积累和提炼,逐步增强学生核心素养的主要表现,最终指向“三会”的发展。因此,数学问题情境的创设,应突出问题情境与核心素养之间的关系,突出培养学生“三会”的教育功能。具体来说,一是数学问题情境的创设,应根据教学目标,凸显现实世界中的数量关系和空间形式,让学生从情境中发现并提出有意义的数学问题,这样有助于学生抽象

出数学概念、关系结构,逐步形成用数学的眼光观察现实世界的意识和习惯;二是数学问题情境的创设,应有助于学生理解数学知识之间的逻辑联系,把握数学与现实世界之间的联系,这样有利于学生分析并解决客观现实问题,探索问题情境中蕴含的数学规律,经历数学再发现的过程,促使学生形成讲道理、有条理的思维品质,逐步形成用数学的思维思考现实世界的意识和习惯;三是数学问题情境的创设,应有助于学生用数学的语言表达现实世界中的数量关系和空间形式,这样有利于学生感悟数学与现实世界的联系及表达交流方式,理解数学知识背后蕴含的丰富信息,感悟数据的意义和价值,逐步形成用数学的语言表达现实世界的意识和习惯。

例如,在教学“梯形的面积”这节课时,从2019年10月1日新中国成立70周年的国庆庆典活动中选取素材,先播放上午天安门广场的阅兵式、晚上文艺表演片断的视频,视频中庄严、热烈、振奋人心的画面和解说,有效地激发了学生的学习兴趣。然后将文艺表演队列的画面定格,并提出问题:“这个文艺表演队列现在呈现的是什么形状?占地面积有多大?”引导学生进入梯形的面积计算公式的探索过程。在得出梯形的面积计算公式后,将梯形的上底、下底、高变成人数和排数,让学生计算这个文艺表演队列有多少人(如下图)。真实的问题情境不仅有助于学生发现并提出有意义的数学问题,而且有助于培养学生的数学思维和数学语言,感悟梯形的面积计算公式与现实世界的联系,增强应用意识。



3. 落实思政教育功能。

将思政教育元素融入课程教学,能增

强对学生的世界观、人生观和价值观的教育,把政治认同、国家意识、爱党爱国、文化自信、人格养成等思想政治教育导向与课程固有的知识技能教学有机融合,突出学科教学的德育功能,解决“培养什么人”“怎样培养人”“为谁培养人”的根本问题,落实立德树人的根本任务。因此,在问题情境的创设中应充分挖掘思政教育功能。具体来说,一是要强化问题情境对培养学生社会主义核心价值观的育人功能,加强思想品德教育,培养学生的大爱大德大情怀;二是将习近平新时代中国特色社会主义思想、中华优秀传统文化等重大主题内容融入问题情境,让学生在在学习数学知识、解决数学问题的活动中了解中国共产党的历史,了解革命英雄的事迹,感知幸福生活来之不易,引导学生热爱和拥护中国共产党,立志听党话、跟党走,同时增强学生对中华优秀传统文化的认知,培养学生对国家、民族的深厚感情,筑牢民族文化自信、价值自信的根基,落实立德树人的根本任务;三是将正确的世界观、人生观和价值观融入问题情境,增强学生的中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信,引导学生从小立志肩负起民族复兴的时代重任,成为德智体美劳全面发展的社会主义事业建设者和接班人。

例如,在教学主题活动“曹冲称象的故事”时,介绍2021年我国粮食的总产量为682850000吨,钢铁的总产量为1336668000吨,都居世界第一位,促使学生感受祖国的强大。在教学“年、月、日”这节课时,设计时间轴,将中国共产党建党的时间、中国共产党成立100周年的时间、中华人民共和国成立的时间、中华人民共和国成立100周年的时间等素材在时间轴上表示出来,一方面让学生感受时间是对事件经过的度量,增强量感和推理意识,另一方面让学生了解中华优秀传统文化,了解党史等知识,培养学生爱党爱国的情怀。在教学“复式折线统计图”这节课时,以1953年新中国成立以来的第一次全国人口普查,到2020年第七次全国人口普查的数据为素材创设问题情境,一方面让学生根据数据绘制折线统计图,另一方面让学生根据统计图进行数据分析,在了解我国城乡人口的变化中感受我国国情和时代的变化,培养数据意识。

4. 体现数学视野拓展。

习近平总书记在全国教育大会上发表的重要讲话中指出:“要在增长知识上下功夫,教育引导珍惜学习时光,心无旁骛求知问学,增长见识,丰富学识,沿着求真理、悟道理、明事理的方向前进。”因此,数学问题情境的创设应突出对学生数学视野的拓展。具体来说,一是要注重素材的广泛性,即从学生熟悉的现实生活、社会生活中选取素材,从其他学科、其他领域中选取素材,同时素材的选取还应注意地域的广泛性,让学生通过问题情境了解众多学科和领域的知识;二是要注重素材的典型性,即选取的素材应具有代表性和普遍性,能使学生产生震撼、振奋的情感体验。

例如,在教学“毫米的认识”这节课时,创设问题情境:“我国‘蛟龙号’深海潜水器下潜深度达到了7000米,为了保证潜水器在深海能承受强大的海水压力而不会渗水,工作人员组装所有原件的精密度都要达到0.01毫米以内,且在安装潜水器观察窗的玻璃时,球体与玻璃的接触面要控制在0.2丝(即0.002毫米,相当于一根头发丝的五十分之一)以下。”这样的情境有利于促使学生增长科学见识,了解我国深海潜水器技术的国际领先地位,感受大国工匠的敬业精神,培养爱国、敬业的社会主义核心价值观。

三、真实数学问题情境的使用

真实数学问题情境的使用情况直接影响着情境的价值发挥,不同的呈现方式具有不同的作用与教学效果。教学中对真实问题情境的使用应注意呈现方式的多样化与综合化,关注教师、学生与情境的多元互动,突出情境的简洁易懂。

1. 问题情境的呈现方式要多样化。

数学问题情境的呈现方式应该是多样的,既可以是书面文字、口头语言等比较抽象的方式,也可以是实物、图片、动画、视频等直观形象的方式,还可以是多种方式相结合。无论采用哪种方式呈现问题情境,都要以充分发挥情境的作用与价值、提高情境的有效性为目的。具体来说,一是根据学生的年龄特征考虑问题情境呈现的直观性,学生的年级越低,情境的呈现越应注重形象直观,要更多地采用图片、动画、视频与文字、数量信息相结合

的方式呈现问题情境,有效引起学生的关注,帮助学生理解情境中的信息及数学知识;二是根据教学内容选择合适的呈现方式,越是抽象的、学生理解困难的数学问题,越应注意通过直观形象、生动有趣的方式呈现问题情境,使抽象的内容直观化,隐含的知识外显化;三是注意情境呈现方式的变化与组合,内容比较多、信息比较复杂的问题情境,或者一些连续性的问题情境,应通过语言、文字、图画、视频等多样化的方式呈现,并注意情境呈现方式的变化;四是情境的呈现应适度动态化,让学生感受知识的产生、发展与形成过程,促进学生对知识的深度理解。

例如,在教学“路程、时间与速度”这节课后,采用视频方式呈现蒸汽机车、内燃机车、电力机车、“复兴号”动车、高速飞行列车的生活情境,然后配上有关哈尔滨到广州的路程、火车速度等文字信息提出问题让学生解决。该问题情境采用文字、图片、视频等多种方式相结合来呈现,不但引起了学生对情境的关注,激发了学生的学习兴趣,而且能让学生感受到问题情境的真实性。

2. 问题情境的呈现要简洁易懂。

数学问题情境蕴含现实生活中的人物、事件、数量关系及空间形式等众多信息,适度的信息能让学生对问题情境产生真实感,但过于烦琐的信息也会对学生理解问题带来不必要的干扰。因此,数学问题情境的呈现要注意简洁。具体来说,一是应注意情境中场景事件的多少与信息量的大小适度,尽可能避免不必要的信息干扰;二是情境呈现应画面简洁、语言生动简练,呈现的画面尽可能避免不必要的因素干扰;三是情境呈现应体现美观大方,呈现的画面用色既要注重鲜艳、活泼,也要注意简洁清晰、颜色协调,同时呈现的文字字号要大小合适,字体选择要恰当,符合学生的用眼卫生,重点信息应通过不同颜色、字体、字号加以凸显,便于学生观察。

例如,在教学“复式折线统计图”这节课时,新课导入环节创设问题情境,小明的父母觉得燃油车每月加油花费很多钱,准备将燃油车置换购买一辆新能源车,但又担心新能源车技术不成熟,于是产生纠结心理,进而引出问题:“究竟买燃油车好,还是买新能源车好呢?”情境以加油

站、充电桩、公路上行驶的汽车为背景,用动画视频呈现(情境视频截图如下图),整个情境通俗易懂,对话语言简洁,表达的问题清楚,容易引出统计的需要,而且情境中的画面用色协调美观,给人以美的感受,能有效引起学生对情境的关注。



3. 问题情境的使用要体现互动性。

互动是人与人之间、人与实物之间的彼此联系和相互影响的过程。课堂教学中师生、生生之间的互动已成为常态,但问题情境与学生、教师的互动是值得进一步加强的问题。问题情境的使用要体现互动性,就是要将呈现的数学问题情境与教师的教学言行结合起来,与学生的学习活动联系起来,增强学生学习的主动性、体验性,提高情境使用的有效性。具体来说,一是从情境中提取信息时,应突出让学生通过对情境的观察与思考,从中获取信息、发现问题和提出问题,让学生主动走入问题情境,初步感知、理解情境;二是突出学生对问题情境过程的参与体验,通过问题导向分析情境中有关数量、图形、信息之间的联系,增强学生对问题情境的认知体验、行为体验和情感体验;三是注意学生对情境经历体验与感悟的交流,促使学生从问题情境中将看到的、想到的、感悟到的内容表达出来,加深对数学本质的理解,促进问题的解决。

例如,在教学“植树问题”这节课时,选取2019年国庆节天安门广场庆典活动中的素材创设情境。首先,教师谈话引出课题:“如下图(1),请问每相邻两个礼兵之间的距离叫做什么?”让学生数一数从第一名到第五名礼兵之间有多少个间隔,从而引出“间隔数”。然后,呈现人民大会堂悬挂灯笼的图片(如下图(2)),让学生找一找间隔在哪,有几个间隔。随后,将

灯笼抽象成点,并在线段上表示,让学生观察线段图找间隔,进而总结出人与人之间、灯笼与灯笼之间、点与点之间都有间隔。最后,用文字呈现问题:“同学们在全长20米的小路一边栽树,每隔5米栽一棵,一共可以栽多少棵树?”该问题情境的使用注重情境呈现方式的多样化,由用真实的人物与实物图片呈现,到图形呈现,最后到文字呈现,体现了由直观到抽象的过程,有助于学生理解情境的意义,发展抽象思维。同时,还突出了教师、学生、问题情境之间的多元互动,教师利用情境组织学生进行学习,学生通过对情境的观察思考,与同学、教师互动交流,从情境中提取信息,根据信息发现并提出数学问题,激发了学生参与学习的积极性,提高了情境的教育价值。



(1)



(2)

总之,基于核心素养的小学数学教学,真实数学问题情境在其中的作用十分重要,而真实数学问题情境创设的基础在选材、重点在设计。因此,创设数学问题情境,应该根据教学目标的要求和学生的年龄特征、心理特点选取真实的素材,并在此基础上对素材进行深度加工,充分挖掘素材中蕴含的教育价值,注重设计情境的呈现方式,通过创设真实的数学问题情境,让学生解决真实的问题,从而了解真实的现实世界,发展数学核心素养。

参考文献:

[1]中华人民共和国教育部制定.义务教育数学课程标准(2022年版)[M].北京:北京师范大学出版社,2022.

[2]王勇.数学核心素养的特征分析与培养策略[J].小学数学教育,2022(12上).

(责任编辑 牟永存)