

## 【编者按】

《义务教育数学课程标准（2022年版）》（以下简称“新课标”）实施一年多来，教师对其中一些理念、概念、内容要求和教学方式等仍然不易准确理解和把握，在教学实践中存在不少困惑、疑问和误区，这给新课标落实带来了困难。7月28日、8月5日，《教育视界》编辑部组织了两次线上数学沙龙，邀请了大学、小学和教育科学研究院的几位教师，聚焦“新课标下小学数学的真实情境”，针对情境教学实践中具体存在的问题，从真实情境的内涵、价值、创设和运用等方面，进行了热烈、深入而富有成效的探讨，现整理出来，以期对读者有所启示。

## 新课标下小学数学的真实情境探讨

赵晓燕 顾娟 顾志能 陈晶 孔令春 沙国祥

**沙国祥：**各位老师好！感谢大家来参加我们《教育视界》编辑部举办的数学沙龙活动！这次沙龙活动主要探讨“新课标下小学数学的真实情境”。请大家各抒己见，畅所欲言。

情境教学并不是一个新的话题，那么我们为什么要旧题重论或者重谈？新课标明确提出了“真实情境”这一说法，“真实情境”一词出现了约20次，各种具体情形下的“情境”接近200个，可见新课标突出强调了真实情境在数学教学和核心素养培育中的作用。新课标在教学建议中指出，真实情境的创设可以从社会生活、科学和学生已有的数学经验等方面入手来选取素材。但是，在新课标的具体落实过程中，对真实情境内涵及其价值的理解、真实情境的创设及其运用等方面，都存在一些困惑、偏差或误区。首先，不少教师把真实情境理解成“现实情境”或“生活情境”，几乎逢课必设现实情境。赵老师，您在荷兰弗赖

登塔尔数学教育研究所从事过较长时间的学习研究，弗莱登塔尔曾提出过“现实数学教育”的观点，与现实情境或真实情境有怎样的关联？

**赵晓燕：**我的博士生导师是玛雅教授（Marja Van Den Heuvel-Panhuizen），她在她的博士论文《评价与现实数学教育》中阐述了如何在现实数学教育理念下评价学生学习。在玛雅教授的指导下，我进一步研究了荷兰和中国的数学课堂评价，在此过程中对现实数学教育有了更深入的理解。谈到现实数学教育（Realistic Mathematics Education，简称RME），通常根据字面信息，我们可能会把它理解为“基于现实世界的数学教育”，认为所有情境要从现实生活当中来。玛雅教授曾对此做过澄清。在荷兰语中，动词“zich REALISE-ren”意为“想象”，强调在人的头脑中使之成为现实。然而在荷兰语译为英文“realistic”，再译为中文“现实”的过程中，“现

实数学教育”所强调的情境似乎变为“现实的”或“真实的”情境了。回到 RME 命名的源头，我们知道该理论强调的是给学生提供可以想象的、对学生而言有意义的情境。情境本身既可以源于实际生活，又可以源于童话世界，也可以源于数学世界。因此，我们对“现实数学教育”中的情境应当形成更全面的认识。

澄清对“情境”的意义理解后，我们来看现实数学教育的三大支柱，也就是对“数学”“如何学”“如何教”的认识。首先，弗赖登塔尔指出：“人们应该学习的数学不是一个封闭的系统，而是一项活动，一个将现实数学化的过程，如果可以的话，甚至是将数学数学化的过程。”这同样回应了我们对情境的认识，可以源自生活，也可以是纯数学背景。进而，数学学习“不应由抽象化的结构或概念开始，再过渡到应用；而应始于丰富的、需要用数学组织的情境”。教学过程则“要为学生提供再创造的机会，让学生做中学”。

以上我介绍的现实数学教育思想及其表述，老师们并不陌生。但考虑到现实数学教育发端于 1968 年，其前瞻性和引领性就更明晰了。回到 20 世纪 60 年代，荷兰的数学教材和教学通常从介绍数学概念或公式开始，之后提供例题和练习，且题目以纯数字问题（bare number problems）为主，文字应用题为辅。这样的传统教学对知识的应用关注不足，知识应用仅作为目标，在知识巩固阶段出现。事实上，在新知引入时就应以知识应用为资源，给学生提供数学化的机会。现实数学教育有六大原则，分别是活动原则、现实原则、阶段原则、交织原则、互动原则、指导原则。现实原则一方面强调让学生有能力应用数学解决现实生活问题的重要性；另一方面强调数学教育应始于对学生而言有意义的问题情境，让学生从非正式的、与情境关联的策略开始，在解决问题的过程中建立对数学概念、方法等的理解。

**沙国祥：**赵老师对于现实数学教育及其评价颇有研究，刚才追溯到现实数学教育的源头并阐释了它的本来意义，说明了数学教学中真实情境的多样性，它可以是现实生活情境，也可以是童话或故事情境等。您能否举例说明一下？

**赵晓燕：**好的。各位老师最熟悉的应是“巨人的问候”情境吧，它往往用于比例的学习。教师课前要细致准备、营造氛围，把巨人的手印画在黑板上。学生进入教室后就会立刻对此情境产生好奇，教师顺势而为让学生思考：手印代表巨人的问候，我们能不能据此来估计巨人的身高、脚长及其他相关事物的尺寸？比如他读的报纸、吃的食物、用的桌椅等。这个童话情境给予了学生充分的想象和选择空间。

我们再来看玛雅教授在她的早期代数项目中，利用游戏“挂摆风铃”促进学生理解等式，进行推理的情境。教师给学生提供一套操作材料，包括大号挂摆和各色布球。这些布球大小一致，但质量不同。学生在此情境中通过实践去探索思考：（1）哪些操作能使挂摆总保持平衡？（2）不同颜色布球的质量存在怎样的数量关系？随着情境活动的展开和讨论，学生会不断概括解决问题的策略，例如从“两侧同时挂一个红球”到“两侧同时挂颜色、数量均相同的球”，再到“两侧同时挂质量相等的球”。学生也会注意到“无关量”，即布球在悬垂的铁链上的位置并不改变平衡状态。借助有趣的纯数学游戏情境和开放的讨论，学生会慢慢建立对等式和数量关系的理解。

**顾志能：**刚才赵老师说，我们给学生创设的是一个可想象的、对学生而言有意义的情境，这一点我觉得很重要，也深受启发。事实上，小学数学教师都有经验，低年级创设的情境跟高年级是有点不一样的。高年级创设的可能更多的是现在所讲的现实情境，以及一些纯数学的情境，但是低年级往往会设计一些更有童趣的情境，如情境里面会有卡通人物喜羊羊、大头儿子小头爸爸的形象、故事等。成人看上去，可能会觉得这些卡通化的情境都是骗人的、虚拟的，但是如果从刚才赵老师的观点来看，这些情境对低年级学生而言就是有意义的。他会觉得这样的情境很有趣，跟他看的动画片、动漫书等有关联，于是就愿意去学习和思考，我觉得这样的情境就是好情境。所以，我认为情境创设不能“一刀切”，哪怕现在提真实情境了，也不是说一定要来源于现实生活。刚才赵老师讲的现实数学教育所指的情境，

有童话故事情境，有现实生活情境，只要对学生而言有意义，他感兴趣，能够驱动他去学习，这就是好的情境。

**赵晓燕：**谢谢顾老师！前面我介绍了荷兰现实数学教育研究的两个成熟案例。回国后我也尝试观察周围生活设计问题情境，借此机会向各位老师请教。我先介绍一个公益活动“社区小帮手”。我住在一个新建小区，社区图书馆还比较空，很多人走到这里自然就会问：“这个书架能放多少本书呢？”于是，我带着学生到社区图书馆，尝试回答这个问题。学生到来前，我提前用书将书架上的2个格子填满，微调后每个格子分别能摆放59本和63本书。很快，学生会自己找到解决问题的办法，1个书格大约容纳60本书，1个书架有30个格子，大概需要准备1800本书。

“1800本”意味着什么？先请学生在方格纸上表示出1本书，然后表示出1个书格约放60本书，整个书架约1800本。以直观的方式表征并在对比中感受不同的数，尤其是1800这个较大的数。进而，回到读书的情境，引导学生从时间维度尝试想象——假设每天读1本书，读完1个书格的书需要约2个月，读完1列书格的书需要约1年，读完整个书架的书就需要约5年时光！在放书读书的情境中，学生联系时间、空间对1800生成新的认识。

**沙国祥：**这个给图书馆配书的真实情境与前面两个不太一样，它基本上是一种现实情境，发生在学生的生活中，也能引发学生的兴趣。陈老师，您近期在做有关真实情境的课题研究，这方面也有不少深入的思考，请您也谈一谈想法。

**陈晶：**我觉得创设真实情境主要是要引发学生的学习需求，引导学生经历再发现、再创造的过程。我结合平时的实践和研究讲讲我的看法。

第一点，区分优化的真实情境和具体的真实情境。例如，我们经常会出这样一个题目：将一张长12.56厘米、宽9.42厘米的长方形塑料纸卷起来，刚好可以作为圆柱形笔筒的侧面，再为笔筒配上一个底面，何时容积最大？（ $\pi$ 取3.14）这里的两个数据比较有意思，一个是12.56，一个是9.42。其实数学教师都知道为什么用这两个数据，因为这两个数据好算。如果从现实的视角去

检验，这个情境就是假的，因为在实际生活中，通常不可能量出一张纸的长刚好是12.56厘米，宽刚好是9.42厘米。因此，我们在设计一个真实问题情境的时候，往往需要思考，真实问题情境的导向、价值是什么？明确了价值，就可以忽视其中一些无关紧要的东西，抽取其最重要的成分。我们是希望让学生去探索用长方形的纸卷成一个圆柱，怎样卷容积最大。但如果把这个题目还原成一个没有经过任何加工的真实问题：把一张A4纸卷起来，做成一个圆柱形的笔筒，怎样卷容积最大？繁复的计算会给学生带来很多困扰。因此，我觉得我们现在提倡创设真实情境，并不是要让学生直面生活中真实存在的一切问题，也有时需要对现实生活情境进行适当的优化，排除一些干扰因素。我们需要指向目标的真实，贴近儿童实际的真实，这样的真实才更加有意义、有价值。

第二点，区分现实的情境和模拟的情境。我在教学《认识长方形和正方形》一课时，给学生展示了一段做铝合金窗户的视频，一位师傅把一根很长的铝合金材料进行切割，做成了一个长方形框架。我们在课上研究长方形特征时，是不是真的需要去让学生做一个长方形的铝合金窗户？不，我们可以用小棒代替铝合金材料。提出活动要求：剪一剪。拿出一根小棒和一把剪刀，剪下合适长度的小棒；围一围。将剪成的小棒围成一个长方形，摆到垫板上。上课时，让学生尝试用小棒、剪刀等工具，去做这样一个长方形框。这样的情境其实是一个模拟的情境，就是模仿刚才师傅做窗铝合金框的过程。如果我们把它完全还原到真实的生活情境，那是一个工匠要做的事情，需要复杂的工具和技巧，而从数学角度看，学生要研究和认识的是图形的特征。所以我们在创设真实生活情境的时候，要对生活素材做适当的数学上的加工和优化，重点是培养学生的数学思维。这就是说，在创设真实情境时，要思考创设情境的目标，它的指向究竟是什么？有时我们要对真实生活情境进行适当的虚化或模拟。

第三点，该真（现实）的时候要真，该虚（模拟）的时候要虚（模拟）。并不是所有的现实情境都要去模拟的，这样的模拟可能就没有价值了。

我们做过一个实践活动：“日出与日落”。活动前，学生需要在一段时间内，仔细观察和记录每天日出、日落的时间，并完成一个统计图，再结合节气的知识，说一说有什么发现。这是在一个完全真实（现实）的情境中发生的事情，不能有半点虚拟的成分。还有这样一个问题：你认为快递费和哪些因素有关？如果李老师寄一箱重5千克的图书，从江苏南通发往广西南宁，综合考虑时效和运费，你向他推荐哪家快递公司？这也是真实的生活情境。学生在研究的过程中，能切实感觉到，他是在解决生活中真实存在的问题。还有很多类似的问题，如停车场的收费问题等。

所以，我们在创设真实情境的时候，要先看看真实情境的指向是什么，有时需要把真实的现实生活情境进行适当的优化；有时需要完全地还原现实生活的本来面貌，一点也不能优化或虚拟（模拟）。事实上，我们要看教学目标的最终指向，这样才可能真正把握真实情境的内涵、价值和适用场合，才能真正让真实情境为我们的数学教育教学所用，也才能通过这样的真实情境培养学生提出问题、解决问题的能力！

**沙国祥：**陈老师结合情境教学实践和真实情境课题研究，谈了不少真知灼见。的确，关于真实情境内涵的认识和理解，我们可能需要拓宽一下思路。真实情境不仅仅局限于现实生活背景，反映现实的真实性一面；同时，我们可能需要来思考一下创设情境的目标，是指向培养学生的应用意识、学会解决现实当中的问题，还是更多地指向数学本质特征的认识，或是出于数学思维培养的需求。

我最近读了美国数学家特雷费森写的一本书《一个应用数学家的辩白》，之前看过英国数学家哈代写的另一本书《一个数学家的辩白》，两本书的作者代表着两种类型的数学家，一类偏重于数学应用，另一类对单纯的数学问题更感兴趣。所以，我觉得真实情境可以是多种类型的，适合不同的场合、不同的学习内容、不同的学习阶段、不同的人的个性思维品质。对于小学生个体来讲，他可能关注生活中的数学问题，也可能更喜欢好玩的数学游戏。比如，我上小学的时候对应用题

就不感兴趣。

陈老师南通市崇川小学任教，在情境教学与教育方面，南通研究得较早，李吉林老师从20世纪80年代就开始研究语文学科的情境教学，后来延伸到数学等学科，研究十分持久深入，在全国产生了很大影响。下面就请南通市教育科学研究所的顾娟老师谈谈这方面的研究和实践。

**顾娟：**新课标比以往更强调情境创设，特别是真实情境，这个变化和方向，教师都意识到了。从教研情况看，实际操作中还是存在一些认识上的误解和操作上的误区。我想，在研究“怎么做”之前，我们首先要追问“为什么”，也就是要回答，在当前课程革新时间节点上，情境教学对于推动教与学方式的深度变革，对于培育学生核心素养所具有的意义和价值。文化和教育都具有传承性，简单回顾我们在情境教学方面的探索和实践，对于理解新课标下小学数学的真实情境及其教学是有益的。

真实的情境，在李吉林老师最初的语文教学与研究中，是指把学生带到真实的现场或场景中去，从封闭走向开放，让课堂与生活相通，让学习在真实的情境中发生，用美的情境，激发学生情感，带来美的体验，调动儿童的学习主体性。李吉林老师提炼出语文情境教学的两个关键字：“美”和“情”。后来情境教学从语文学科拓展到数学等学科，在实践和思考中我们觉得，数学教学中创设的情境仅有“美”和“情”，不能凸显学科特质。李吉林老师也认为，数学情境教学的研究和实践是一个难攻的“堡垒”。在之后的若干年里，她投入了很多时间和精力带领我们边实践边总结，一方面借鉴语文情境教学的研究思路，另一方面紧扣数学学科特质。不到六年的时间，儿童情境数学的三点主张正式发表：

第一，数学来源于生活，引导学生在生活中发现数学，让数学与生活结合，在真实或模拟的生活情境中学习数学、运用数学。

第二，创设探究的情境，让快乐的情绪伴随着儿童学习，借助情境中的形象进行抽象思维活动，把形象思维与逻辑思维结合起来，体现“数学是思维的体操”这一重要的学科特点。

第三,创设重演、再现人类发明数学公式、探索数学真理的情境,把生活展现、实物演示和艺术手段结合起来,让学生感受数学的文化和美,把数学教育中数学知识的获取,数学技艺的掌握与数学文化、数学美感熏陶三重功能结合在一起,丰富儿童的精神世界。

**沙国祥:**李吉林老师的情境教学思想的确很有前瞻性。她提出的这些情境,对学生而言,在很大程度上也是有意义的,贴近学生实际生活、数学经验和内在需求的真实情境啊!更重要的是,她认为运用情境教学可以培养学生的应用意识、抽象思维、逻辑思维,这些其实就是现在所说的数学素养,甚至她还走得更远,希望通过情境教学与情境教育让学生感受到数学的文化和美。

**顾娟:**是啊!可以这么理解。李吉林老师后来又提炼出儿童情境学习的四大核心元素——“真、美、情、思”。其中的核心元素“真”,就是让儿童认识一个真实的世界,符号学习与多彩生活链接,成为“思”的不竭源泉。进一步,李老师又提出了中国式儿童情境学习的范式:择美构境,境美生情,以情启智。她始终认为高效的学习活动一定是把情感活动和认知活动结合起来,引导儿童在情境中学、思、行、冶。

我在《情境数学和它的通透性》《为思维的通透而教——我在数学情境教学上的追求与实践》两篇文章中,表达了这样的观点“数学学习的难,源于数学与生活之隔,数学与感性之隔。破‘隔’,是情境数学的价值与意义”“形真、情深、意远、理寓其中为数学教学提供了一把破‘隔’之门的钥匙”。情境,搭建由感性到理性、由具体到抽象的桥梁,推动学生去思考,推进由浅层学习走向深度学习的进程,最终还要超越情境,摆脱对情境的依赖,实现数学化,把握知识的关联和本质,思维才真正走向通透。

**孔令春:**您提的“思维的通透”,很大程度上解除了我心中的一个困惑,之前我总觉得实际教学中一些情境和学生有些隔阂。

**顾娟:**数学情境教学研究的起步阶段,我们对数学教学中是否需要创设情境也心存疑惑。从“隔”入手,寻找破“隔”的方法,情境数学的

价值和意义随之显现。

一是破感性和理性之“隔”。数学是一门抽象性很强的学科,而儿童认知具有与生俱来的感性特点。情境教学可以搭建感性认识和理性认识、形象思维和抽象思维之间的桥梁。

二是破数学和生活之“隔”。数学研究的是将鲜活的生活元素抽出后剩下的抽象的数量关系和空间形式。情境教学可以提供数学知识产生的真实生活背景,让儿童从中经历数学化的思维过程,实现从生活数学到学科数学的思维通透。

**沙国祥:**这种能够破“隔”的情境,以学生已有的生活和数学经验为背景,架起了感性和理性、数学与生活之间的桥梁,在环境、材料和学生内在的情感认知之间建立了实质性的联系,对学生而言就是有意义的学习。现在结合新课标来看,这样的情境可能就是一种真实情境。

**顾娟:**您的解释很有道理,不过,我当时可没能想得这么“通透”。高中课标的修订和颁布早于义务教育课标,其中明确提出了素养体系。我关注过高中数学课标颁布后的高考试卷和权威解析,热点之一就是凸显试题的情境性,注重在真实情境中考察学生的核心素养。这启发我们可以深入探讨并梳理:什么样的真实情境,能指向培养和考查学生怎样的核心素养。这一点刚才陈晶老师也谈到了。

**沙国祥:**是的。比如说培养应用意识、建模意识,可以创设一些生活方面的真实情境。而培养推理意识,就不一定要创设生活情境了。

**顾娟:**对,还可以创设推理情境以及与之相关的探究情境、想象情境等。这几类情境,李吉林老师也早有研究,当然,在新课标背景下,对这几种情境的研究,包括它们的内涵意蕴、价值和实施路径等,还可以继续深入探讨。

**沙国祥:**能否请您谈谈今后新课标背景下真实情境及其创设的一些研究建议?

**顾娟:**好的。新课标关于“情境”的“旧题新论”帮助我们在瓶颈期打开思路:第一,对情境的价值追求需要再定位。新课标关于核心素养的内涵中有这样的表述:“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”。这样看来，情境教学不仅要培养学生用数学的眼光从现实背景中抽象出数量关系与空间形式，更要引导学生从中发现并提出有价值的数学问题。让学生经历从非正式学习情境中的经验到正式学习情境中的数学化过程，从非正式学习情境中的事物中抽象出数学的研究对象及对象的属性，形成数学概念、关系与结构，逐步养成从数学角度观察和思考现实世界的意识与习惯，从而培养能推理、会抽象、会建模的核心素养，这样才能让情境“升级”，素养“升格”。第二，对情境的呈现方式需要再探索。前面谈到，李吉林老师提出，要通过创设情境把知识发生和发展的真实背景呈现出来，体现数学的历史文化。在新课标背景下，我们是不是可以在呈现背景的同时，通过优化情境的呈现方式，引导学生探究背景中蕴含的数学规律，揭示现象背后的原理和本质，在深度学习中不断走向“思维的通透”。

**顾志能：**的确，新课标颁发后，关于真实情境的创设和运用是有很多文章可做的。如，真实情境跟发现问题、提出问题是紧密相连的，新课标在课程理念部分就提出，要引导学生在真实情境中发现问题和提出问题，利用各种方法去分析和解决问题。从这句话里面我们就可以看出，创设真实情境的一个主要目的是要让学生发现问题、提出问题。

我这些年研究“学生提问”这个课题，所以对“引导学生在真实情境中发现问题和提出问题”这样的表述特别敏感。可以看到，新课标中关于核心素养的内涵部分，也讲到了要引导学生在实际情境中发现问题和提出有意义的数学问题，进行数学探究。这里面讲的实际情境，实际上就是真实情境。后来我也细细寻思，无论是真实情境还是实际情境，其创用的目的是更重要的——发现和提出“有意义的数学问题”。这里“有意义的数学问题”是新课标里一个全新的提法，我也特别感兴趣。我一直强调学生提的问题是要有价值的、值得思考的，有老师就质问我：“那么哪些问题没有价值，哪些问题不值得思考？”这次新课标里明确提出“要发现和提出有意义的数学问题”，而且还指

明了提问的目的——进行数学探究。

不过，关于根据情境引导学生提问，每个学段的要求不一样，如第二学段只要求“尝试从日常生活中发现和提出数学问题”，第三学段则要求“尝试在真实的情境中发现和提出问题”。新课标在教学建议部分也强调“情境”和“问题”这两个核心词，提出注重发挥情境设计与问题提出对学生主动参与教学活动的促进作用。这对我们发现问题、提出问题的教学研究，也是一个很大的鼓励。数学课，要创设真实情境，引导学生提问，再进行数学探究，这条路径还是非常清晰的。

**顾娟：**“不仅是提出数学问题，还要提出有意义的数学问题。”这个提醒，特别重要！能提出有意义的数学问题，情境才是有价值的。那什么样的情境有利于学生提出有意义的数学问题呢？

**顾志能：**我这几天也在思考，创设真实情境与学生发现问题提出问题，究竟有什么关联？简单地说，就是用情境引导学生发现和提出问题，那怎么引导，情境创设和问题提出之间到底有什么联系？这里我借助一节课给大家简单介绍一下。先说明，过去五六年我研究了一种课堂教学模型，称为“生问课堂”，意思是学生提出问题的课堂、发展提问能力的课堂。在“生问课堂”实施中，我们有一个基本的认识，那就是想要让学生发现和提出问题，一定要有好的情境。

这节课的内容是五年级的“容积练习”，课始创设了以下情境：现有一张边长为18分米的正方形铁皮，王师傅在四个角上剪去4个相同的、边长为2分米的小正方形，沿着虚线折起来，可以得到什么？学生想象并用语言表达这个盒子的特征。我用课件呈现这个盒子，并在平面图上标注相关数据，要求学生计算这个盒子的容积。算完后反馈，确认盒子容积为 $14 \times 14 \times 2 = 392$ （立方分米）。

情境一变：同样的铁皮，李师傅在四个角上剪去边长为3分米的小正方形，这个盒子跟刚才有什么不一样？学生回答：底面变小了，变高了。再让学生计算盒子的容积，得出容积是 $12 \times 12 \times 3 = 432$ （立方分米）。

接下去就引导学生发现问题和提出问题。先让学生回顾刚才的学习经历：王师傅剪去边长为2分米的4个小正方形，得到的盒子容积是392立方分米；李师傅剪去边长为3分米的4个小正方形，得到的盒子容积是432立方分米。请学生仔细看一看，想一想，“这个时候你能提出什么感兴趣的、有价值的数学问题？”在情境的刺激下，学生的思维真实发生，一系列好问题就产生了。比如，几乎所有的学生都会提出这样的问题：“剪得多，怎么容积变大了？”学生当然会进一步思考：“那是不是剪的铁皮越多，盒子的容积会越来越大？”甚至有学生会提出更深刻的问题：“怎么剪，盒子容积最大？”或者逆向思考：“怎么剪，容积最小？”一连串有意义的问题提出来了，接下去就是学生围绕这些问题去自主探究，最终在反馈交流和教师引领中，学生自主解决问题。

这节课里，用来引发学生提问的材料，我们称之为“提问材料”，实际上就是现在讲的真实情境。用提问材料引发学生提出有意义的数学问题，借助问题促使学生走向探究，最后学生实现自主释问，这样的过程是“生问课堂”的基本面貌。需要思考的是，如上过程中学生为什么能提出好问题？我觉得，相对真实的情境让学生兴趣更高涨，思考更主动。这就是我们特别关注真实情境的一个重要原因。像刚才赵老师讲到的，创设的情境对学生而言，他们觉得有意义、有兴趣、关注度高，那就是真实情境，就会有利于他们发现和提出问题。

**沙国祥：**您能再谈谈情境创设与问题提出的研究重点吗？

**顾志能：**我们的研究主要关注以下三点：

第一，真实情境的持续推进。情境教学不是一蹴而就的，我们希望真实的情境不是用一下就过去了，而是要有过程地推进。在过程的逐步推进中，学生会有进一步的操作和思考，就会有更充分的经验积淀、情感积淀和思考积淀，更多高质量的问题就有可能产生。

第二，所提问题围绕教学重难点。这也是我们研究的一个特点，我们希望学生提的问题，要

指向教学的重点和难点，而且要在课堂上要解决掉。这可能跟刚才赵老师介绍的“社区小帮手”情境不一样，赵老师讲的可能更适合开展项目式学习、长程学习，我们关注的是课堂上的学生提问和问题解决。

第三，情境中有真实元素。这里的真实元素，主要指认知冲突，因为在我看来，问题的主要来源就是认知冲突。我们希望设置较强烈的认知冲突，引发学生更多、更深的思考，促使他们提出好问题。比如刚才情境中给出两张铁皮，为什么要放两张铁皮？就是为了制造认知冲突。

**沙国祥：**顾老师，您长期研究“生问课堂”，再请您从实践层面仔细谈谈“生问课堂”中是怎样创设和利用真实情境的。

**顾志能：**我们“生问课堂”设计的基本思路，就是依托真实情境引导学生发现问题、提出问题。其实在新课标出来之前，我们自己就在讲现实情境、有意义的情境，只是当时不叫“真实情境”，但本质是一致的——营造产生认知冲突的环境或氛围，促使问题萌发。比如《平行四边形的面积》这节课，教学时先复习以前学过的长方形、正方形及其面积计算公式，再给出平行四边形，由学生自己探究面积的计算。很多学生都能够用剪拼的方法求出面积，并推导出公式。课上到这里，引导学生对比旧知和新学，学生会注意到：以前求长方形、正方形的面积，都是用相邻的边乘一乘，今天求平行四边形的面积则是底乘高。这样的对比材料，就是一种真实情境，里面蕴藏了认知冲突，会促使学生主动提出问题：求平行四边形的面积为什么就不能直接邻边相乘？邻边相乘又错在哪里？我们备课上课的基本模式就是这样的。

前面那个做铁皮盒子的真实情境更生活化一些，而这个平行四边形的真实情境更数学化一些。在数学层面上进行知识对比，创设真实情境，激起认知冲突，引发学生提问，这种方式在五六年级课堂中更常用。因为随着年级升高，数学越来越抽象，跟生活的联系也不那么直接了，所以我们很多高年级的课，都是用数学情境作为真实情境的。我们觉得数学知识之间存在真实的

关联,这样的关联就是学生发现问题、提出问题的途径。

这是我们在“生问课堂”里尝试用真实情境来引发学生提问的一些初步思考。其实教材里的数学学习内容都是有情境的,通常来说这些情境也是好情境。我们要进一步思考的是如何将教材中的情境变得更真实,当然这个“真实”,有丰富的内涵,我们如何在日常教学中自己去创编、创设真实情境,如何以真实情境来助推学生的提问,还需要进一步去深入研究。

**赵晓燕:**关于真实情境的设计和教学,引导学生学会“提出问题”确实很重要。就我个人的博士学习经历而言,起初很长一段时间以理解为主,并不会提出问题。这里的“不会”既是没方法,也是缺意识。后来在现实数学教育理念的影响下,对于学生日常熟悉的环境和实物更为关注。其实我们身边之物都是“设计品”,它们之所以呈现此形此量,背后都有数学道理。以“一张A4纸的故事”为例(如图1),面对这个标题,你会有哪些疑问?为什么是“一”?为什么不是“二”?如果是“十张A4纸”会有什么不同的故事?同样地,为什么是“张”,不是“包”?如果是“一箱A4纸”会有什么不同的故事?为什么是“A”,不是“B”或“C”?为什么是“4”,不是“3”或“0”?如果学生继续想,为什么是“纸”,不是“木板”?如果是“一块A4布”,故事又将如何?

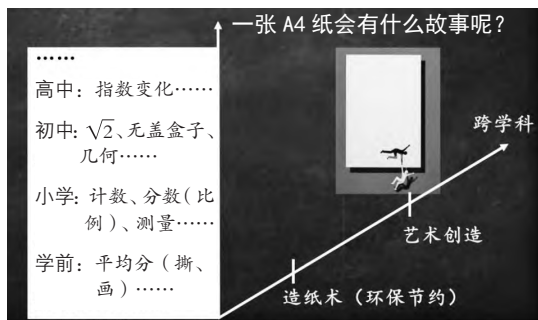


图1

上述语言支架其实是对“否定假设法”的运用,在否定属性的过程中,我们的疑问和想法会变得更加。在回答疑问,或是以“一张A4纸”为对象

的研究过程中,数学的知识和方法也逐渐显现。例如,了解这“张”A4纸可以从直接或间接测量长、宽、厚、质量,再到计算面积(长 $\times$ 宽)、体积(长 $\times$ 宽 $\times$ 厚)、密度(质量 $\div$ 体积)等物理属性。进一步剥离物理属性,讨论桌上的“实物A4纸”和头脑中抽象得到的“理想矩形”有什么联系和区别。此外,包装上的规格信息210mm $\times$ 297mm到底意味着什么?原来,为了满足复印过程中放缩不变形这一良好性能,系列纸张的长宽比须尽量接近 $\sqrt{2}:1$ 。最后,根据纸张的定义方式(包括“0”“4”的命名),1张A0纸可以裁切为多少张A4纸?裁切过程中得到的系列纸张的长或宽之间又满足怎样的关系?我们会发现,以一张A4纸为对象进行研究,纵向能与学前至高中不同年级的数学知识关联,学生可以在长程学习过程中反复加深对A4纸及其背后数学的认识。同时,如果从横向来讲这张纸的故事,还可以关联造纸术、节约用纸、从二维到三维的艺术折纸等。

这次讨论中,我介绍了四个案例。前两个案例(“巨人的问候”和“挂摆风铃”)希望能帮助我们现实数学教育的情境有更具体的认识;后两个案例(“社区小帮手”和“一张A4纸的故事”)具体说明我在现实数学教育理念指导下,以身边事物为情境持续挖掘其背后数学道理的尝试。特别希望向各位老师请教:您对这些案例有什么看法?您认为它们多大程度上能用到实际教学中?

**陈晶:**听赵老师讲A4纸,我感觉收获很大。的确,对于同一个真实的情境,我们研究一个素材,从幼儿到高中有不同的切入点、不同的要求,可在不同的年龄阶段和知识背景下挖掘一个真实情境的不同内涵和价值,这样对真实情境的理解会更丰富,情境的运用也会更充分有效。

**赵晓燕:**谢谢陈老师!受魏光明老师的启发,我关注如何在长程的教学中思考并不断回到重要起点,以情境为桥梁,把不同的内容领域,不同的思想方法联结起来。我们的小学数学老师,如果知道初中数学这个情境将如何拓展,在教学中就可能给学生预留更多待探索的学习通道。所以,如何能给学生提供机会,让他们从数学的视

角对情境形成贯穿学段的长程认识，并从不同学科的角度再看情境，可能会更好地促进学生综合理解所学到的知识。

**孔令春：**赵老师分享的一张 A4 纸的故事给了我很多思考。的确，我们要强化情境设计与问题提出，注重发挥情境设计与问题提出对于学生主动参与学习活动的促进作用。但对我来说，情境设计和问题提出好像一直都是老师的事情。在情境教学中，我可能一直更关注的是如何借助真实情境引发学生的思考，但是很少关注在真实情境中去引导学生提出合理的问题。有的时候在教学某个环节让学生说一说“你还能提出哪些不同的问题”，我们会发现学生提出的很多问题和前面是同质的或者同类的，很少提出赵老师说的真正有价值的问题，或者学生经过思考之后提出的真正想要问的问题。我觉得借助这些真实情境，引导学生如何去提问，这也是值得我去学习和思考的地方。

在真实情境教学的实践过程中我也有一些问题和困惑。第一个感觉就是数学的味道淡化了。创设的情境虽然确实是真实的，课堂的气氛也确实热烈了，但感觉数学的味道变淡了一点，就是教学当中原本所应当蕴含的数学原型就显得不那么典型和清晰了。第二个感觉是，身处情境的学生常会游离在学习之外。有的时候，我们可能会为了标新立异，精心创设“真实情境”，其实这些情境往往距离学生的生活经验比较远，并没有很好地引起学生的共鸣，学习也没有真正地发生。所以我也就在想，真实情境的内涵究竟有哪些？我们应当如何更好地理解“真实”这个词？真实情境就是社会生活原封不动的复制呈现吗？它又应当如何与学生的生活进行巧妙的关联？当然这几点刚刚几位老师也已经进行了探讨，给我很大启发。接下来我想和大家分享一个我和赵老师一起，结合苏教版小学数学二年级上册“7的乘法口诀”的内容，从社会生活这个角度出发设计的一个真实情境。

苏教版教材的“表内乘法”的教学是按照数的大小，从小到大分成了两个部分，第一个部分

是“表内乘法（一）”，主要教学“1-6的乘法口诀”；第二个部分是“表内乘法（二）”，主要教学“7-9的乘法口诀”。为了科学地研究“7的乘法口诀”的教学，我们在“表内乘法（一）”学完之后就着手进行了研究。

在真实情境的选择方面，考虑到既要与“7的乘法口诀”有关，又应当是学生接触过的、比较熟悉的。我们先选择了一个月历表。因为一周是7天，这当中也会出现多个7相加。其次，我们知道学生对于寒假都是非常渴望的，于是又选择了第二个素材，就是南京市教育局颁布的《2020—2021 学年第一学期校历》，上面公布了寒假的具体起止日期。结合月历和校历这两个素材，我们创设了一个“计算 2021 年寒假一共有多少天”这样一个真实的情境，希望借助这个情境帮助学生进一步理解和掌握乘法的意义，在真实情境中能根据乘法的意义列出算式，正确计算已学的“表内乘法（一）”和未学的“表内乘法（二）”式题，解决简单的实际问题；经历观察、比较、推理的自主探究过程，培养学生从不同角度分析和解决问题的能力，发展运算能力、应用意识；增强学生对数学的好奇心和求知欲，感受数学的价值。

在情境的呈现上，考虑到二年级学生的年龄特征和认知规律，为了更好地发挥真实情境的作用，我们将校历和月历进行了调整，优化了呈现方式。在校历上，我们标红以突出强调“2021 年中小学从 1 月 29 日放寒假，2 月 22 日开学上课”这一关键信息。对月历，也做了优化调整。我们搜集并研究了市面上的一些月历，发现月历上有共同和不同的地方，除了都有月份、星期和日期之外，不同的月历包含的信息也是丰富多彩、各有千秋的，有些月历上标明了节日、节气、农历日期，甚至还有一些节假日的调休等。为了淡化或屏蔽一些无关的信息，让二年级学生更好地理解真实情境当中的一些关键信息，便于解决问题，我们对月历也进行了调整，仅仅保留了一些最重要的信息：日期和星期。另外，我们的月历将周一作为开始，使工作日的呈现相对比较完整，并

用不同的色块区分了工作日和双休日。为了帮助学生澄清对于寒假起止日期的一些误区，如1月29日和2月22日到底算不算在寒假当中，我们也在左下角区域用黄色做了标注。

对于这样的情境，学生的参与度、达成度又分别是多少？经过统计，三个班学生的完成率是100%，尽管这道题考查的是未学的“7的乘法口诀”，学生都做了思考，并没有出现空白的情况。课后我们对学生做了访谈，让他们说一说这节课的感受，但学生都说印象最深刻的、最感兴趣的，就是计算2021年的寒假究竟有多少天。

从学生的作品来看，他们都能够从不同的角度进行思考，用不同的表征方式解决问题，还是让我们非常惊喜的。具体来看，数源于数，有的学生直接数出了一共放假24天。有的学生一个一个从头数到尾，数出了24天；有的则是先数出1月份的3天和2月份的21天，再合起来，得出24天；有的学生将若干个分量合成一个总量，从不同角度运用连加解决问题，如把1月一个3天、2月的3个7天合起来， $3+(7+7+7)=24$ （天）。

当然，更多的学生能够自主迁移，从乘法的意义出发，列出乘加算式“ $3+3\times 7=24$ ”或“ $3+7\times 3=24$ ”。还有部分学生的数学思考更深刻、灵活和发散。如他们经过观察、比较、联系，列出乘减算式“ $4\times 7-4=24$ ”；再如把1月份的3天看成1组，2月份看成这样的7组，寒假的天数就是8个3相加，一共是 $8\times 3=24$ （天），打破了月份之间的割裂，从一个全新的、完整的视角分析和解决问题。

虽然我们创设的真实情境具有一定的挑战性，但是这样的情境对于学生来说也是可知和可感的，借助这个情境能让学生经历真实思考、真实体验和真实研究的过程，激发他们的学习兴趣，激活他们的以往经验，能够让他们真正沉浸在数学探索中，感受到乘法口诀与生活的联系。同时，在这个过程中，他们把“表内乘法（一）”延伸至“表内乘法（二）”，学生的知识从零散走向了关联，数学思维也是从狭隘走向了发散，激发了多种多样的思想情感。

我的感受和陈晶老师类似，第一，真实情境应当源于生活，又高于生活，要特别处注意处理好真实性和数学化这两者的关系。我们选取的素材应当蕴含典型的、具有代表性的、学生容易发现的生活原型，这有利于学生在解决问题的过程中建构出数学模型，从而真正发挥出真实情境本身所具有的价值。第二，真实情境的创设，应当坚持以学生发展为本，以核心素养为导向，在贴近学生真实生活的同时，也应当关注真实情境的多样化和它的育人功能。在真实情境中进行探索时，要让学生感受到数学在现实世界的广泛应用，形成质疑问难、自我反思、勇于探索的科学态度。

**顾志能：**孔老师的这个例子非常生动。数学教育以及其他学科教育，引导学生能够主动地参与进来，这是最重要的。对有些情境我们需要进行必要的模拟，包括对真实的情境，也要做一些必要的处理。现实生活中的情境，运用于课堂中，我们往往也是处理过的，有一些预设完全可以，但是在具体实践中，还是要尽可能真实一点。事实上，学生在学习过程中，不管你设置了怎样的情境，学生也都知道这只是个例子。我们觉得这个情境尽可能真一些，尽可能吸引学生，学生愿意学了，就达成我们的目标了。

**赵晓燕：**从各位老师所讲的案例中，我能感受到大家对情境的选择和呈现都是精心设计的。情境的选择须服务教学目标的达成，尤其是指向数学知识与方法、核心素养达成的目标。情境中的数据、课堂上的教具，再如顾志能老师谈到素材呈现的先后顺序等都要细致安排。考虑到课堂教学时间有限，教学还要兼顾课与课之间的联系，真实情境的创设的确不容易。但同时，真实情境中的教学又有很多好处，例如学生提出的问题、解题的策略、或思考的深度都很可能会超出教师最初的预设。开放性的真实情境更能激发学生思考，给教师呈现更丰富、更个性化的表达，让教师更好地了解学生。

回到教师身上，不同的教师在不同的课上，或者经历不同的专业培养，对教学目标的设定、情境的处理都会不同。比如将我们的课堂和荷兰

的课堂作比较，由于我们的教师大多经过数学师范专业训练，教学结构性强，情境创设也更明确地指向单课数学学习目标。学生面对数学教师就会调动数学知识，但在非数学课堂的环境中，能看到什么数学对象、应用哪些数学知识可能就不那么自觉了。荷兰的小学教师是全科教学，对数学教学的专业思考可能不如我们深入，但在组织数学学习活动时与其他学科的关联更多。或者从学生的视角看，他们的数学老师同时也是荷兰语老师和科学老师，所以“看人分科”提取知识方法的情况不那么明显。这也提示我们要更多地关注数学与生活以及其他学科的关联，从情境创设开始拓展也是自我拓展的重要契机。

另外，我想再回应一下顾志能老师介绍的“容积最大”的案例。顾老师所强调的根据教学目标，创设引发学生认知冲突的情境，进而促进学生自然地提出有价值、可解决的数学问题，特别重要，也让我深受启发。我在想能否让学生从盒子生产商的身份或视角来考虑这个问题，学生可能需要一种身份感，认识到自己所提出的数学问题和优化思想其实是出于生产生活的需要。

**顾志能：**这样会让我们的学生有更好的进入到情境里的感觉，或者说是一种“情境进入感”。

**陈晶：**“代入感”。

**顾娟：**新课标中把数学课程要培养的学生核心素养，概括为三个方面：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，就是要在建立数学与现实世界之间的联系中形成素养。

**沙国祥：**新课标提出真实情境，特别是对于综合与实践活动、跨学科学习，强调创设真实的现实生活情境，可能就是更多地指向用数学的眼光看问题。否则面临综合性的情境、现实生活的情境，学生可能从中看不出有数学的东西，也难以处理比较复杂的现实生活问题。

**赵晓燕：**我还有一个疑问，刚才呈现的两个案例“社区小帮手”和“一张A4纸的故事”，由于综合性较强，很难决定它们具体放到哪个年级的某节课中，或者它们需要更长的探索时间，那

么这类活动如何融入日常教学呢？

**顾志能：**赵老师，您刚才举的这两个活动案例，新课标也讲到了，综合与实践，包括项目化学习、主题学习都是用这样的方式，就是希望学生能够在较为长程的时间和实践中，进行多学科融合的学习与研究，这是现在数学课程的一个非常好的方向。但是像这样的一些课程往往只能点綴式地开展。好在现在很多有识之士都在重视综合与实践，都在力所能及地做一些尝试。

**沙国祥：**的确，这些综合与实践活动，它可能占用很多的资源，需要拿出一些整块的或专门的时间，关键还是学校领导要重视。那我们能不能变通一下，采用多种形式或进行课程整合，腾出空间和时间。一学期哪怕开展两三次这样的综合与实践活动，对学生的素养发展也是有益的。

**陈晶：**综合与实践活动，我们学校每学期每个年级都要至少开展两到三次，学生们还是蛮感兴趣的。我们也把综合与实践活动的开展作为学校考核的一个重要指标。

**沙国祥：**谢谢陈老师！也许，我们以后会就综合与实践活动的开展进行专门的沙龙研讨。今天，我们针对新课标落实中关于真实情境内涵和意义的理解，以及真实情境的创设和运用等方面存在的困惑和问题，在理论和实践方面都做了深入的交流探讨，大家进行思维碰撞，提出了不少富有启发性的观点，同时，我们更欣喜地看到，各位老师都抱着求真务实的态度，从不同视角看问题，拿出案例来说话，使这次沙龙活动很富有实效，收获满满。再次感谢各位老师！

（赵晓燕，博士，南京师范大学教师教育学院，邮编：210023；顾娟，特级教师，江苏省南通市教育科学研究院，邮编：226007；顾志能，特级教师，浙江省杭州市滨江区教育研究院，邮编：310053；陈晶，江苏省南通市崇川小学，邮编：226014；孔令春，江苏省南京市金陵中学实验小学，邮编：210019；沙国祥，副编审，江苏凤凰报刊出版传媒，邮编：210009）