

聚焦 ④ 基于真实情境的跨学科主题学习

真实情境从何而来

——北京市2023年度小学数学教学设计一等奖案例启示

□ 于国文

(北京教育科学研究院)

真实的情境架构起数学世界和现实世界,为学生更好地习得数学、理解世界,并用数学的眼光观察世界创设了可能。

《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称“课标2022年版”)在总目标部分明确提出:体会数学知识之间、数学与其他学科之间、数学与生活之间的联系,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;在课程实施部分也提出:要注重创设真实情境,并且真实情境的创设可从社会生

活、科学和学生已有数学经验等方面入手。^[1]从“课标2022年版”中可见,无论是真实情境还是跨学科,都是此次新课标、新课程的重点关切,既是政策文件的必然要求,也是发展学生核心素养的必然要求。

那么,跨学科的真实情境从何而来?本研究以2023年度北京市小学数学教学设计评比活动中部分案例为研究对象,对其进行了实证分析。本年度教学设计征集主题为“跨学科主题之下的单元整体教学”,所分析的19个案例(表1)来自北京市13个区,均为一等奖案例。

表1 19个案例基本信息

编号	课题
1	创客送餐机器人——“方向与位置”主题学习
2	小院变身记
3	北京的夏天是不是越来越热——在跨学科主题学习实践中培养学生的核心素养
4	和古槐一起成长
5	新疆的哈密瓜为什么比北京的哈密瓜甜
6	我为“密马”出份力
7	认识方向
8	易碎品的包装——长方体和正方体
9	简易不简单——“圆的认识”主题教学设计
10	速度——怎样比较小车运动的快慢
11	生活中的分类
12	节约用水
13	设计实时放学提示牌
14	数说正确干手法
15	落实结构化整合,立足实践活动,培养学生量感——“时间在哪里”主题教学思考与实践
16	中轴线上的时间故事——“年、月、日”单元教学设计
17	学科融合,具身体验,发展时间量感——“时间在哪里”主题下“时、分、秒”单元设计与实践
18	象群能安全过桥吗?——质量单元综合实践活动
19	一天中的影子

笔者与另一位小学数学教育领域研究者从内驱素材、区域素材、社会素材、教师主动建构素材四个角度对上述19个案例中的真实情境进行共时编码,两者之间的一致性为89.47%,超过80%^[2],表明编码结果具有较高的信度。其中,四个编码角度的选取参考了PISA测评的情境^[3],并根据本次真实情境、跨学科主题的背景做了调整。

一、基于学生的好奇心而产生的真实情境

学生基于生活情境而产生的好奇心是教学设计最好的素材,也是最好的待研究的问题。例如,案例5“新疆的哈密瓜为什么比北京的哈密瓜甜”源于学生对哈密瓜甜度比较的好奇,案例9“简易不简单——‘圆的认识’主题教学设计”源于学生对“为什么大多数陀螺的转盘是圆形的”这一问题的的好奇,案例14“数说正确干手法”源于学生对“不同擦干手的方法会不会造成二次污染”这一问题的思考与好奇,案例19“一天中的影子”则是围绕学生对踩影子游戏(影长受时间影响而发生变化)是否公平的争论与好奇而展开。这些案例都是基于学生自发的好奇心而产生的,都是较好的真实情境。

案例5情境解析:

一次班会课上,有学生说:“新疆的哈密瓜很甜。”另一位学生附和:“比北京的甜。”继而有学生追问:“新疆的哈密瓜为什么比北京的哈密瓜甜呢?”教师基于学生的好奇,围绕统计知识设计了单元复习课,直指问题解决。这是一节数学、科学、信息科技相融合的课程,需要学生高度的自我监控,因此教师在课前进行了访谈以了解学生的相关科学知识,并追问“要想解决这一问题,你想怎么进行研究”,以鼓励学生自主规划,展开实践。课堂教学中,学生

围绕新疆哈密瓜和北京哈密瓜的甜度比较不断查询资料,思考其影响因素,最后聚焦关键因素——日照时长。过程中,学生既有对学习路径的主动规划,又充分感受了平均数、中位数、众数等统计量的内涵,还复习了复式条形统计图、复式折线统计图的绘制等知识,最后解决了相应问题。

对教师而言,能否“接住”这些有价值的“好奇”是一个挑战,这需要教师真正理解学生的真实问题,并鼓励他们进行大胆探索。当学生难以用数学的眼光看待自身所好奇的事物,从而难以用合适的数学知识解决问题时,教师也需要适时提供学习支持。

二、区域特色蕴含引领学习的真实情境

毫无疑问,以学生所熟悉的真实生活为背景进行学习场景的设置、学习任务的开发必然能更好地实现学生深度探究的达成以及深度学习的产生。事实上,在学生所生活的区域中也蕴含着丰富的真实情境。

在本次展示交流的19个一等奖案例中,基于区域素材所创设的真实情境最多,共有8个。有的围绕学生谙熟的校园环境,如案例2“小院变身记”围绕校园内的小院改造展开,案例4“和古槐一起成长”源于所在学校正好有一棵400多年的老槐树;有的为地区素材,如案例6“我为‘密马’出份力”是密云区域学校的孩子们非常熟悉的密云马拉松情境;有的放眼北京遴选素材,如案例16“中轴线上的时间故事——‘年、月、日’单元教学设计”。

案例16情境解析:

北京中轴线蕴含着丰富的数学故事,该案例作者紧密围绕中轴线讲述关于时间的故事。例如,中轴线上蕴含时间的古建筑:钟鼓楼一日报时涉及日、时、分、秒的知识;午门每年举

办的颁朔大典可以渗透年、月、日之间的联系；天坛祈年殿内藏着月份的知识。除了涵盖年、月、日的丰富知识之外，游览中轴线对学生而言也是一个有挑战性的任务。因此，教师鼓励学生制订研究计划，自主构建学习路径，并在学习结束后交流、反思。

要让学生有数学的眼光，教师首先要有数学的眼光，暂时搁置内心对已相当熟悉的相关教学内容的情境依赖，用数学的眼光去发掘与学生共处的校园和区域生活中的真实情境，从中提取真实问题、创设真实素材。

三、社会素材里存在可撬动学生学习的真实情境

社会素材主要包括取材自社会生活的热点社会事件、热点生活现象，以及契合时代发展需要而产生的新变化等。例如，案例1“创客送餐机器人——‘方向与位置’主题学习”围绕在人工智能这一时代背景下如何融合数学与信息科技进行教学设计而展开，案例3“北京的夏天是不是越来越热——在跨学科主题学习实践中培养学生的核心素养”围绕热点生活现象进行设计，案例18“象群能安全过桥吗？——质量单元综合实践活动”选取了云南大象集体北迁并返回这一社会热点事件。对社会素材的密切关注使得好的情境应运而生，教师围绕这些情境鼓励学生发现、提出问题，并进行深度探究、分析以解决问题，数学学习在此过程中自然、真实地发生。

案例18情境解析：

云南大象集体北迁是一个颇受关注的社会热点事件，其中蕴藏着真实问题“象群能不能安全过桥”，而背后主要涉及的因素是大象的质量，“大象到底有多重”又恰恰是“课标2022年版”的主题学习案例之一^[4]。围绕真实

问题展开探究与问题解决，学生充分经历了确定度量对象、选择度量单位、设计度量方法、制作度量工具、解释度量结果等完整的度量过程，在此过程中发展了量感和应用意识。

数学无处不在，这也提醒教师要时刻用数学的眼光去看待社会中所发生的事件，保持专业的警觉，从中遴选恰当的素材以撬动学生真实的学习。

四、教师的主动建构产生真实情境

教师对素材的主动组织与建构包括对原有教材情境进行改编，可以更好地激发学生的学习兴趣，并主动挖掘数学与其他学科之间的关联。19个案例中，有4个案例情境为教师主动建构，具体包括：案例9“易碎品的包装——长方体和正方体”，教师关注到学生在美术课上也在学习正方体包装盒的内容，由此展开了跨学科设计；案例10“速度——怎样比较小车运动的快慢”，教师发现了科学中物体的运动与相互关系和数学中速度的学习具有高度关联；案例11“生活中的分类”，教师联系劳动、道德与法治等学科知识设计了分类任务；案例15“落实结构化整合，立足实践活动，培养学生量感——‘时间在哪里’主题教学思考与实践”，教师设计了参观植物工厂的系列情境，带领学生学习时间知识。

案例9情境解析：

教师在设计“长方体和正方体”单元学习的情境时不局限于教材，发现美术课上在进行正方体包装盒的内容教学，而学生在制作包装盒时频频出现问题，从而引发思考“是不是学生对相应的数学知识掌握得不够充分”，并进一步联系美术学科，进行了跨学科单元整体设计。在该单元的学习中，学生经历了确定主题、明确目标、创设任务、实施活动、实践反思

等系列活动,不仅习得了相关数学知识,还带着完成的美术作品结束了该阶段的学习,积累了扎实、愉快的活动经验,发展了应用意识和创新意识。

教师对数学与其他学科之间关联的深度思考是真实情境的重要来源之一,这需要教师保持数学的眼光,并在注重各学科内在逻辑的基础上建立学科间的联系,将各学科内容进行整合^[5]。

五、启示与展望

需要注意的是,这些真实情境并非相互独立,更多是融合产生的。例如,案例2“小院变身记”主要是基于校园而产生的富有区域特色的情境,但仍离不开教师用发现的眼光去主动寻找,并通过合理的任务设计使得学生产生可供研究的数学问题。

真实的情境产生真实的深度学习。对19个案例的分析带给我们如下启示:(1)在真实情境的建构过程中,教师需要走进学生的内心,理解学生的好奇,尽可能创设宽松、自由的学习氛围,使得学生有机会发现问题、提出问题;(2)教师需要以洞察的眼光看待校园中的情境、区域中的素材,并适时融合校内外素材,为学生真实的学习创设真实的场域;(3)教师需要对社会热点时刻保持关注、警觉,以数学的眼光看待这些热点事件,及时捕捉、充分挖掘其中适合展开教学的恰当情境,而这离不开教师专业素养的积淀,尤其

是对数学学科知识的本质理解;(4)当教材情境不能很好地帮助学生进行数学学习时,教师需要主动探寻合理、恰当的情境,甚至在其他学科中挖掘数学故事。

学生天然的好奇,学校或区域的本土特色,大量的社会情境以及教师对情境的主动探索与建构都可以产生大量的真实情境,但如何从情境中发现问题、提出问题并以此进一步撬动学生的深度学习,仍有待我们进一步探究,以实现真实情境和数学学习更深层次的有机衔接。

行文至此,感谢北京市朝阳区教育科学研究院吴加奇博士及北京市“三五提升工程学习小组”为本文所提出的建议。

参考文献

[1][4]中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022:87,106.

[2]Holsti O R. Content analysis for the social sciences and humanities [M]. Reading, MA: Addison-Wesley, 1969: 140.

[3]于国文,陈鹏举,冯启磊,曹一鸣.PISA数学测评内容和情境演变及其启示[J].数学教育学报,2019,28(4): 17-23.

[5]于国文,曹一鸣.跨学科教学研究:以芬兰现象教学为例[J].外国中小学教育,2017(7):57-63.

[本文系北京教育科学规划一般课题“基于关键教学行为的数学课堂评价和教学改进研究”(BDDDB23178)的阶段性成果]

