

小学数学主题式学习的情境设计策略

摘要：主题式学习对推动学生高阶思维发展、促进学科素养落地具有重要作用。一个高质量的主题式学习情境设计能点燃学生的参与热情，激发学生主动投入学习研究直至理解问题的本质并解决相关问题。面对知易行难的实践困境，教师可以从设计具有真实性、开放性、挑战性的情境入手，为丰富学生体验、发展学生思维、提升学生数学核心素养提供有力支持。

关键字：主题式学习；情境设计；教学实践

新课标指出，“义务教育课程要加强课程内容与学生经验、社会生活的联系，注重培养学生在真实情境中运用知识解决问题的能力，开展跨学科主题学习，强化课程协同育人功能。”^[1]作为提升学生数学核心素养的重要途径，小学数学主题式学习既体现了新课标关注课程综合化和实践化改革的新导向，也对教师如何高质量地教学研究提出了新考验。然而在课程落地实施的过程中，教师对于综合与实践领域的教学较多地停留在以完成教材内容为主的阶段，缺乏进一步解读、挖掘与整合的研究意识，立足本学科进行跨学科主题式学习的教学实践与研究也鲜有尝试。教师对主题式学习存在一定的概念理解偏差，对如何设计出能唤醒与激发学生探究欲的高质量问题情境也时常陷入知易行难的实践困境。设计具有真实性、开放性、挑战性的情境，是助推教师开展主题式学习研究的有力抓手，也为丰富学生学习体验、积累活动经验、发展高阶思维、提升核心素养提供支持。

一、从教材到生活，凸显情境的真实性

真实问题情境是指能让学生从现实世界中敏锐发现并予以捕捉的真实问题，以及与这一问题有关的情境整体。这样的问题一般与学生的生活实际有着自然而密切的关联，也是为学生所接受与认同的真问题，学生会认为这些问题的确是“我（们）的问题”，因此更愿意投入精力去探究。真实的生活情境是儿童思维的起点，也是数学主题式学习的根本，它既是学生学习活动的主线，也是儿童思维的核心。生活化的主题式学习情境能帮助学生纵向打通数学学科知识内在关联，横向建立数学世界与生活世界的关系，促进儿童自我构建数学主题系统。新课标在小学阶段共推荐了13个主题式学习研究项目和2个项目化学习内容，为教学提供指导。这些内容一方面与学生当前所学的知识与技能密切相关，同时也在引导学生创新学习方式，培养其创新精神和实践能力，发展“三会”核心素养，满足儿童成长需要，回应时代发展需求。因此，教师在开展数学主题式学习实践研究之初，可以先从教材和课标提供的素材着手，链接学生实际生活，设计与其学情相符的具有数学学科“内核”的真问题，引导学生“披情境以入题”“去情境化看本质”，在此过程中培养学科综合素养。

（一）聚焦校园生活

主题式学习的本质是强调以学生为主体的学习方式变革，重点体现在“综合与实践”领域学习方式的创变，通过主题式学习培养学生实践创新能力是新课标强调的重要教学目标之一。现行数学教材中有着丰富的反映学生校园生活的真实情境，如“鼓号队订购服装统计”“班级学生近视（龋齿）情况调研”等。此外，还可以从真实的校园生活情境出发，以“爱心义卖跳蚤市场”为主题，让学生在买卖商品过程中学习货币计算或换算，开展成本与利润分析；以“一米菜园”为主题，依托校内劳动实践区域让学生参与菜园的规划与种植设计，融入几何图形、面积计算、比例或对称等主题学习研究；还可以围绕“校园平面图与建筑”这一主题，引导学生参与设计校园平面图或立体建筑模型的设计，开展空间几何、体积测量与计算以及比例尺等相关内容的研究。以校园生活为背景的真实情境，能引导学生对身边与数学有关的事物葆有好奇心，激发探究欲，积累活动经验。

（二）关注家庭生活

传统数学教学情境的创设停留在营造学习氛围和激发学习兴趣上，而具有真实意义的主题式学习情境创设则更关注如何引发学生的数学思考。家庭生活为数学主题式学习研究提供了丰富的理想情境，因为家庭日常生活中充满了数学问题及其应用场景。如苏教版小学数学六年级教材中“制定旅行计划”这一主题，以“为全家制定一份毕业旅行计划并做好相关攻略与预算”这一情境展开，充分调动学生的积极性，引导学生立足家庭生活实际，深入分析影响旅行预算的相关因素并寻求最佳方案，实现学以启思，学以致用。此外，还可以围绕“家庭开支与恩格尔系数”“峰谷计费法与家庭节能减排”等主题创设真实情境，引导学生像科学家一样进行有意义、有目的的思维活动，主动将所学知识和储备经验有效迁移应用到家庭生活中去。

（三）关心社区生活

数学新课标倡导主题式学习要“帮助学生从学习生活和社会生活中选择、确定探究主题，经历、体验数学活动过程，主动获取知识、应用知识、解决问题……”^[2]关心社区生活，挖掘和提炼相关主题以培养学生的社会责任感、团队合作意识和实践能力。教师和社区工作者可共同开发相关课程和活动，这会使数学学习更生动且富有意义。将社区生活中的常见问题转化为数学学习主题，如停车场分段计费问题能让学生灵活运用已有知识解决相关问题；鼓励学生参与社区调查，通过统计社区内不同年龄段的人口比例或调查居民日常消费习惯等体会统计与概率的应用价值；通过参与社区服务活动发现和识别社区中的现实问题，引导学生用数学思维对社区交通流量、资源分配等问题提出解决方案。这类具有真实情境的主题式学习能帮助学生以数学的眼光审视生活并发现问题，以数学的思维透过现象并分析其背后的数学模型，以及用数学的语言表达自己的理解，从而消除了既有知识的“惰性”，体现数学学习的真正价值。

二、从探究到应用，注重情境的开放性

心理学认为情境是指对人、物、事件多重刺激的具体环境，由客观之“境”和主观之“情”两个维度构成，“以‘情’为经，关注学习者的情绪、兴趣等情感因素；以‘境’为纬，关注学习者的实际生活。”^[3]开放的问题情境既可以引导学生学会用数学学科知识解释和解决其他学科的问题，也有助于学生发现隐藏于自然和生活中的数学关系与规律，产生认知矛盾与冲突，进而提出更多更有价值的数学问题。同时，数学又是一门工具学科，是学习其他学科的重要基础，数学课程因其独特的学科交叉和融合属性更应在跨学科实践方面作出积极的尝试与探索。

（一）跳出本位，融合学科

主题式学习与多学科交融是新课标的价值导向，具有跨学科特质的开放性问题情境，能培养学生的自由人格、跨学科意识和创造性解决问题的能力。主题式学习所倡导的研究广度，就内容而言就是涵盖多学科，实现学科内容交叉，这在数字化学习大行其道的当下体现得尤为充分。例如在以“六年级学生近视情况”为主题开展学习研究时，学生可以充分利用信息化手段在线发送调查问卷，使收集、整理和分析数据更加便捷。又如在研究“本市入冬后空气质量变化”这一主题学习时，学生要充分调用自然与科学的相关知识，对PM2.5等专业术语作深度解读，从而根据每日空气质量指数合理判断能否开展户外活动，以及自主决策是否需要佩戴N95口罩等。小学阶段的数学主题式学习关注情境体验中的知识学习和应用，注重知识的习得与经验的感悟，既关照了问题的解决，又嵌入了多学科的连接与运用，为深度学习和素养培育提供可能，也为学生今后学习生活充电续航。

（二）减少干预，融入自然

大自然是更宽广更生动的课堂。有研究表明，以学习者为中心的非正式学习更能让学生自我唤醒、自我发起、自我调控、自我负责，这也是教育的理想与追求。受美术学科在大自然中辨认颜色的活动启发，围绕“树叶中的比”展开主题式学习时，可以先让学生采集不同品种的树叶制作树叶创想贴画，学生在欣赏与交流的过程中，教师以“发现大自然的数学之美”为题启发学生从数学的角度思考其中隐藏的数学秘密，学生会从“同一种树木的树叶形状的有一定的相似度”“不同树种的树叶面积大小不同”等角度展开研究，更进一步感受大自然中有关秩序、对称和极限的数学之美。主题式学习情境的开放程度与其结构化程度密切相关，一般主要受教师干预程度影响，教师干预程度越大，则情境结构化程度越高，情境的开放性程度就越低，反之亦然。因此，设计开放的主题情境有助于学生积极投入问题探究，让学习自然发生。

（三）着眼未来，融会素养

主题式学习不应局限于对某个知识点的掌握，也不拘泥于学习任务的达成度，而应是着眼于儿童思维发展与生命成长进行的一种有意义的探索和实践。近年来，许多国家和组织都加强了对人才核心素养的研究，提出了含信息应用、沟通合作、问题解决与反思批判在内的不同的核心素养框架，并在此基础上提出了培养学生数学核心素养和通识性素养。学科育人

方式的变革任重道远，数学学科的育人价值集中体现在帮助学生形成数学素养上。参考 PISA2022 数学素养测评框架，其中重点评估了学生创造性思维、金融素养以及疫情对全球教育体系的影响。如在不确定性和数学维度下突出条件决策的考察。OECD 专家组将创造性思维解构为“生成多样化想法”“产生创造性想法”“评价和改进想法”三维度能力，而多样化想法与创造性思维的培育与问题情境的开放程度密不可分。^[4]这也启发了数学教育要着眼未来，充分考虑学生素养的可持续发展，从个人、社会、职业和科学等维度出发，遴选具有较强时代感、致力于培养学生综合素养的学习主题，引导学生在实际问题背景中抽象出还原数学问题的本质，作出合理的判断与决策。

三、从实践到创新，渗透情境的复杂性

复杂情境是核心素养的“孵化器”，学生的高阶思维需要在复杂的问题情境中得以运用和发展。就小学数学主题式学习而言，情境的复杂性是指基于学生年龄特征，符合学生认知规律，契合教学内容特点，能激发学生充分调用已有知识和经验，合理选择探究方法进行深度学习的情境。与简单情境相比，复杂情境更多地指向学生分析能力的提升，反思能力的增强以及创造能力的开启。值得一提的是，在小学数学学习阶段，教师应依托集体教研的力量创设符合学情的适度复杂的问题情境——既不是过于简单缺乏挑战的，也非过于复杂令学生畏难且无法获得正向反馈的，只有适度复杂的情境才有利于学生保持持续探究的兴趣。

（一）丰富情境的表征方式

运用丰富的表征方式一定程度上是为了让问题情境尽可能模拟现实，因为学生今后面对的现实问题均有不同程度的复杂性。多元表征方式是指用多种不同的方式来呈现问题情境的信息，可以促进学生调用多种感官、从不同角度理解复杂情境。在创设复杂情境时应牢记“目标是情境的灵魂”，思维的发展始终要在富有挑战的问题情境中得到迁移和强化，因此要确保每种表征方式都是指向学习目标的，避免信息过载造成学生认知负荷。在低年段，可以通过故事情节的讲述引入学习主题，如用角色扮演等形式讲述一个关于时间旅行的故事来认识时间并探究不同指针的速度关系。也可以创设游戏情境，让学生在具身玩乐中开展学习探究，如在拼图游戏中初步感知几何图形的特征。中高年段，可以逐渐加入视觉图表，用图表、图形或图解来引入研究主题，还可以借助计算机软件或相关应用程序等技术工具辅助探究几何图形的特征和性质。

（二）论证问题的逻辑关系

数学主题式学习问题情境的复杂性更多地体现在学生学习内在机制的深化，如思维层次的递进、内涵理解的丰富和反思意识的强化。即便是一年级的学生也可以体验情境的复杂性，因为现实生活中即已包含一定的复杂性与不确定性，教师要注意的是针对不同主题的研究学习制定符合学情且逻辑自洽的问题情境。如前文提到的制定家庭旅行计划的问题，就需要学生系统考虑出游的时间和相应交通费用的关系，计划旅行的天数和食宿、景点路线安排的关系，确保问题情境的各部分在逻辑上具有一致性。哈尔莫斯曾说“问题是数学的心脏”，

应注意问题情境中各个子问题之间的关联度和递进性，让学生在问题解决的过程中发展观察、比较、分类、推理和概括等能力。问题的逻辑关系应是从情境中剥离出物理属性和其他元素外剩下的关键元素之间的关系，也即问题情境的理性结构，这对促进学生深度理解数学概念的本质，培养学生抽象思维和推理意识等至关重要。

（三）彰显情境的育人价值

主题式学习的目标是引导学生在跨学科背景下，学习和理解数学的概念、关系和规律，发展“三会”核心素养，感悟数学与现实世界的联系，重在培养学生的实践精神。张华认为数学主题式基于跨学科意识，运用两种或两种以上学科观念以及跨学科观念解决真实问题的课程与学习取向。从目的意义看，它旨在培养学生的自由人格、跨学科意识和创造性解决问题的能力。创设问题情境时应充分考虑学科育人的目标，并思考所创设情境如何在学科性、现实性和挑战性等方面实现统一。通过适度复杂情境的创设，锻炼思维能力、培养综合素养并增强实践能力，提升学生主动寻求合作的意识和团队合作的能力，为后续学段参与项目式学习打下基础，也为衍生新问题、启发新思考提供可能。

综上所述，从学生熟悉的真实情境出发，创设跨学科跨领域开放且关联的情境乃至有挑战性的综合且复杂的情境，其目的都是为了帮助教师提升主题式学习研究的效度，促进学生体会数学学科的基础性与融合性，发展核心素养，感受数学学习的乐趣与价值。

参考文献：

- [1][2]《义务教育数学课程标准（2022年版）》，北京师范大学出版社，2022-04.
- [3]《促进学生问题提出能力的教学策略研究——基于情境开放性程度》王纯旗，唐黎明；《小学教学参考》；2022-03-20.
- [4]OECD, 2022. PISA2022mathematicsframework(draft) [EB/OL]. [2019-06-26].
<https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%202022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf>.