

核心素养视域下小学数学跨学科主题活动设计与实践研究

宁欢

江西省赣州市宁都县实验学校

摘要：《义务教育数学课程标准（2022年版）》明确提出，要“设立跨学科主题学习活动，加强学科间相互关联”。针对小学数学跨学科教学易陷入的“学科拼盘化”“目标虚化”“评价模糊化”等问题，本文以核心素养为落点，尝试构建一种由“大概念”作纽带、“真实问题”来驱动的主题活动设计思路。文章借助“校园小农艺师——比例与种植中的科学”实例，具体拆解了活动的设计脉络、实施步骤与评价尺度。实践表明，有深度的跨学科活动能够唤醒学生的数学“元认知”，助推量感、数据意识、模型意识等关键素养的融合发展。最后，文章还提出了一些可操作的教学策略。

关键词：核心素养；小学数学；跨学科；主题活动设计；策略

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2026.01.331

引言

2022年4月，教育部发布了《义务教育课程方案（2022年版）》及各科课程标准，这标志着我国基础教育进入了“核心素养时代”^[1]。新方案明确要求，每门学科要用不少于10%的课时来开展跨学科主题学习。对于数学来说，这意味着过去那种“抽象、封闭、带点符号化”的学习方式，需要打破学科之间的界限，转向更开放、更综合，也更贴近真实世界的探究式学习。作为一名初中数学老师，我在教学中明显发现一个“断层现象”，不少小学时计算能力很不错的学生，到了初中遇到项目式学习或建模任务时，反而不知道该怎么下手。细想原因，不是他们数学知识没掌握好，而是缺少在复杂情境中“调用数学工具去解决非良构问题”的练习。这也让我回去关注小学数学教学：如果小学阶段的数学始终困在“例题一练习一测试”这个圈子里，学生又怎么培养出适应未来所需要的数据意识、模型意识和应用意识呢？所以，在小学阶段有系统地设计和实施跨学科主题活动，不只是为了完成新课标的任务，更是为了帮学生打好初中乃至一生数学思维的基础。

一、当前的跨学科教学存在问题分析

（一）假综合，学科拼盘化

很多所谓的跨学科活动，不过是数学课描张统计图，再加几句环保口号背一背。学科之间根本没起化学反应，纯粹是生硬拼接。例如，在教学“百分数”时，教师让学生收集生活中的百分数，如衣服成分、酒精度等，然后抄写下来。说到底还是在堆砌数学信息，谈不上真正的跨学科融合。

（二）假探究，目标虚化

课堂活动设计得有声有色，小组合作有了，动手机

会也不缺，可一节课结束后，再看学生的数学素养，似乎还在原地踏步。问题在于，教师的眼光总紧盯着“跨”的架势，却把“跨”的初衷搁在了一边。比如在“图形与几何”领域，让学生拿纸板做立体模型，做着做着就变成了做手工，空间观念的塑造反而沦为了次要的陪衬。

（三）假评价，评价模糊化

不少跨学科活动的评价，翻来覆去就是“态度挺认真”“做得挺好看”这几句笼统话，压根看不到对数学思维深浅、跨学科认知厚度的精准勾勒。到头来，学生心里没底，既不清楚自己的建模好在哪儿，也不明白哪一步还欠点火候。

二、跨学科主题活动的数学化设计逻辑

（一）核心素养与跨学科的内在一致性

小学数学核心素养常有十一项：数感、量感、符号意识、运算能力、几何直观、空间观念，推理、数据、模型、应用和创新意识^[2]。这些词儿看似彼此独立，实则血脉相通。其中，“应用意识”与“模型意识”这两个维度尤为特别，因为它们一落地，脚踩的往往就不再是纯粹的数学土壤，而是跨学科的境界了。

数学本质上就是一种“工具”。伽利略讲过，大自然这本书是用数学语言写的。像校园绿化、图书借阅分析、义卖定价这类实际问题，本身并不分学科。学生得把数学的量化方法、科学的探究逻辑、语文的表达规范、美术的呈现艺术综合起来用。所以说，跨学科主题活动不是硬给数学“加戏”，而是让数学回到它“通用语言”的老本行。

（二）寻找跨学科的“公因式”设计核心

什么是“公因式”？在数学中，它是几个代数式共有的因式，在跨学科设计中，它是数学与其他学科共同

的“大概念”或“思维工具”^[3]。在数学+科学中，跨学科“公因式”就是变量、测量、数据，例如，“绿豆发芽实验”中的长度统计。在数学+体育中，跨学科“公因式”就是速率、概率、统计，“1分钟跳绳”的数据分布分析。在设计原则上，不要试图在一节课里“跨”很多学科，而是找到数学与另一个或两个学科的深层联结，围绕“公因式”展开。

(三)以“真实问题”驱动的长周期任务为实施载体
跨学科主题活动的精髓在于以“任务驱动”替代“知识点驱动”^[4]。一个高质量的主题活动通常具备以下特征。真实性，即问题的源头紧扣校园生活或周边社区，例如“怎样设计班级图书角的借阅排队系统，才能把空间占用压到最低”。挑战性在于需将两门以上学科的核心思维与知识融会贯通。开放性，意味着不存在绝对标准答案，但总能寻找到相对更优的数学模型解法。成果性，表现为最终有物化的产出，像方案报告、示意模型或数据图表等。

三、案例分析：“校园小农艺师”——比例与种植中的科学

(一)活动背景与目标设定

1. 适用年级：小学六年级

2. 核心问题：“学校劳动实践基地有一块地，长8米宽5米。春天打算用来种生菜和小番茄。怎样布局更合理，能让产量更高，管理也更省事？”

3. 学科整合点：数学方面——用上比例尺、算面积、定株行距的比和分配，最后再分析产量数据。科学方面——弄清光照和水分要求，不同菜苗之间该留多大间距。语文和美术方面——写一份种植方案说明，再画一张效果图看看。

4. 素养目标：能用比例尺把实际地块缩小成图纸，提升空间观念和几何直观；能根据株距、行距数据，用除法或比例计算种植数量，锻炼运算和模型意识；能综合光照、管理方便等因素优化布局，初步体会运筹思想；最后写出清晰简洁的方案报告，培养应用意识。

(二)实施过程

1. 现场勘测与数学抽象

学生分组去量种植区的长和宽。结果有意思了：第一组报“长8.02米，宽4.98米”，第二组报“长8.1米，宽5.05米”。老师没直接说标准答案，而是问：“为啥不一样？咱们用哪个数来设计？”学生自己讨论出了几种办法：“取个平均值”“四舍五入保留一位小数”“卷尺本身就有误差，干脆按8米和5米估算”。这一吵一商量，本身就是量感在长——理解了测量不可能绝对准，也明白了实际决策得灵活。

2. 科学咨询与比例建模

学生通过查阅资料或请教科学老师，获得了重要的信息：生菜适宜株距25厘米、行距30厘米；小番茄适宜株距40厘米、行距50厘米。教师追问：“现在我们有数学工具了，如何算出每种蔬菜大概能种多少棵？”

学生产生认知冲突：长8米、宽5米的地，如果全种生菜，按株行距算，是 $(800 \div 25) \times (500 \div 30)$ 吗？有学生提出：“行距30厘米，是指两行之间的中心距离，所以边缘要留一半行距。”这是典型的空间建模过程。教师进一步引导：“如果一半种生菜、一半种番茄，怎么分配面积？”有小组提出按“光照需求”：番茄需光多，种在北边（避免遮挡生菜）；按“管理方便”：两种蔬菜中间留40厘米的过道。

3. 方案制作与迭代

各小组不光画了彩色种植规划图，尺寸、品种、数量都标好了，还写了《种植方案建议书》。有一组的设计挺有创意：把地分成六个小畦，用了轮作这个思路，数学表达很清晰，科学上也合理。

(三)实践反思

这次活动的成功之处是，数学没再让人觉得只是算题，而是真成了“决策工具”，学生为了多收番茄重新分配面积比例时，其实已经走完了建模、验证、优化这一整圈数学实践^[5]。科学上的株行距，给数学算题加了实际约束；美术表达，让方案变得能讲清楚。有个学生在日记里说：“我以前觉得数学就是做题，现在发现种菜也要用数学，算错了菜真长不好。”这正体现了应用意识最朴素也最深刻的一面。

四、实践成效分析与讨论

(一)学生核心素养发展的质性表现

通过完整案例的实施，并辅以课堂观察、学生访谈、前后测对比，我们发现学生有显著变化，第一，从“怕应用题”到“主动找问题”。在活动结束后的一个月，一位学生自发统计了家庭一周的厨余垃圾重量，并画成条形统计图，还附上了“减量建议”。这种数学眼光的日常化，正是应用意识内化的标志。第二，从“追求唯一答案”到“思考模型边界”。在“种植规划”案例中，最初学生都期待教师给一个“标准种植方案”，但当他们发现不同小组因光照、管理偏好得出不同方案时，逐渐理解了“建模是服务于特定目标的，没有唯一最优解，只有更优解”。这对初中数学学习“函数建模”至关重要。第三，从“被动接受数据”到“质疑数据来源”。“水质调查”中关于“大雨是否污染”的争论，体现了学生开始具备初步的数据批判意识。在后续的数学课上，当教师展示一个“某品牌牙膏宣称90%使用者牙更白”的

广告时，多名学生主动提问：“样本是多少人？谁选的？有没有对照组？”——这正是数据素养的核心。

（二）教师角色转变与教研启示

参与实验的数学老师普遍感慨：设计和落地跨学科主题，过程虽辛苦，回甘却很深。挑战主要集中在三个方面。一是知识面要拓宽，教师需主动补课，对科学、综合实践等周边领域做到心中有数。二是课堂掌控权要下放，活动没有既定轨道，教师角色得从“讲解示范”转变为“设计引导”与“动态反馈”。三是评价维度要更新，面对学生稚嫩甚至有误的种植方案、漏洞百出的数据报告，如何给出“促进发展”的评价，远比批改标准试卷来得复杂^[6]。然而，辛劳之中教师也触到了新的成长界面：目睹学生面对真实难题迸发的创造性与审辨力，大家对数学教育的理解便不再止步于“教会解题”，而是悄然走向了“以数化人”。

五、提高跨学科主题活动“含数量”的策略

（一）寻找“跨学科公因式”，拒绝“为跨而跨”

在确定活动主题前，先问自己三个问题，1. 这个活动去掉“数学”还能进行吗？如果能，说明数学是配角，需要重新设计；2. 数学在活动中是提供“精确化”还是“形式化”工具？例如，种植规划中数学提供精确的株数计算，水质调查中数学提供可视化的趋势表达等；3. 其他学科的知识是为数学建模提供“约束条件”还是“验证依据”？建立“跨学科公因式清单”。例如，“测量”是数学+科学+体育的公因式，“分类”是数学+科学+语文的公因式。围绕公因式设计活动，能确保数学的核心地位。

（二）设计“低门槛、高天花板、多层次”的任务链

考虑到小学生认知水平参差不齐，任务设计要兼顾普适与拔高。一是门槛放低，确保基础的数据采集、简单运算人人都能上手。二是上限拉高，为拔尖学生留出“优化决策”类弹性空间，比如在种植情境里探讨如何调配地块面积。三是层次分明，用阶梯式选项允许学生凭兴趣选路。例如，水质调查中，有的小组侧重pH值分析，有的侧重漂浮物数量统计，有的尝试计算“污染指数”。

（三）将“过程性评价”嵌入关键节点

跨学科活动周期长，不能只看最终报告。在任务启动阶段，评价问题的提出质量，是否可探究、是否与数学相关^[7]。在数据/信息收集阶段，评价方案的合理性，抽样是否有代表性、测量是否规范。在分析建模阶段，评价数学工具的使用水平，统计图选择是否恰当、比例

计算是否准确。在成果展示阶段，评价表达与论证的逻辑性。每个节点采用“师生共商议规”的方式，让学生在活动开始前就知道优秀的标准是什么。

（四）建立“跨学科教研共同体”常态化机制

单靠一位数学教师“单打独斗”很难持续开展高质量的跨学科活动。学校层面也要做出努力，每周安排一次数学+科学+综合实践教师的联合备课时间，然后逐年积累成熟的跨学科主题活动案例，形成校本资源^[8]。同时也要邀请初中数学教师参与小学高段的跨学科活动设计，了解小学阶段学生已经积累了哪些“前经验”，便于初小衔接。

结语

作为一个初中数学老师，我特别希望：孩子们升上来时，兜里能揣着满满的小学“跨学科折腾”的记忆。等他们学到“函数”，脑子里能跳出当年追水质画的那条折线；等他们碰到“概率”，耳边能响起为了“明儿下不下雨”吵过的架。真到那一天，数学就活过来了，它不再只是本子上的符号把戏，而是伸手就能触碰世界，甚至撬动世界的家伙事儿。我想，这大概就是核心素养之下跨学科学习最根本的那层意思了。

参考文献

- [1] 马云鹏. 跨学科主题学习：价值、困境与路径[J]. 课程·教材·教法, 2023, 43(2): 45-51.
- [2] 张丹. 小学数学“综合与实践”领域的跨学科探索[J]. 教学月刊小学版(数学), 2023(5): 10-14.
- [3] 陶阳. 多样态融合：小学数学跨学科主题学习的实践探索[J]. 小学教学参考, 2024(11): 15-19.
- [4] 曹培英. 跨学科主题学习的“数学化”实施策略[J]. 小学数学教师, 2024(3): 18-22.
- [5] 翁日尔. 小学数学跨学科主题学习的思考与实践——以“有趣的平衡”主题活动为例[J]. 小学教学参考, 2024(05): 79-81.
- [6] 周璐, 周秋华. 核心素养下小学“数学+”跨学科主题学习设计[J]. 豫章师范学院学报, 2025(01): 88-93.
- [7] 陈雯. 核心素养导向下跨学科主题活动设计与实践研究——以“自我管理小管家”为例[J]. 中国信息技术教育, 2025(07): 31-32.
- [8] 赖珊珊. 核心素养导向下小学数学跨学科主题学习活动的设计与实施——以“螺蛳粉中的数学”为例[J]. 广西教育, 2025(10): 59-62+108.