



小学数学跨学科主题学习的系统设计*与实施*

江苏省常州市武进区星河实验小学 潘香君

摘要 跨学科主题学习是培育和发展学生核心素养的重要方式。小学数学跨学科主题学习的系统设计与实施,首先需要关照儿童完整的生活,系统设计跨学科主题学习的主题;其次要立足数学学科本质跨界,递进搭建跨学科主题学习的内容框架;最后要链接儿童的“非正式学习”,全面推进跨学科主题学习的过程。

关键词 小学数学;跨学科主题学习;新课标

引用格式 潘香君.小学数学跨学科主题学习的系统设计与实施[J].教学与管理,2024(17):52-55.

《义务教育课程方案(2022年版)》要求各门课程第二、第三学段主要采用主题式学习^[3]。因此,根据用不少于10%的课时设计跨学科主题学习^[1]。跨学科主题学习是基于一个主题,以一门学科为主,跨其他学科开展的学习与探究活动。立足于小学数学学科,学生在跨学科主题学习活动中,可以将新学的知识与已有的知识、信息、体验链接起来,进而同社区生活乃至全球社会的现实课题链接起来,促进自身对学习主题的基础性与实践性理解^[2]。那么,教师如何系统设计与实施呢?笔者结合教学实践谈一下自己的感受。

一、关照儿童完整生活,系统设计学习主题

教育要培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。因此,学校有责任和义务培育“完整”的儿童,而这一任务需要依托各学科课程的落地实践。在小学数学教学中,跨学科主题学习可以滋养儿童的数学学习,让儿童的“身心灵”完整成长。小学数学跨学科主题学习活动可以从以下三个方面设计。

1. 立足儿童的学校生活

《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称《2022版课标》)的“综合与实践”领域强调,第一、

课程标准的“内容要求”,立足儿童的学校生活,将跨学科学习主题梳理如表1^[4]。

表1 小学数学跨学科学习主题

学段	主题	学段	主题
第一学段	数学游戏分享	第二学段	年、月、日的秘密
	欢乐购物街		曹冲称象的故事
	时间在哪里		寻找“宝藏”
	我的教室	第三学段	度量衡的故事
	身体上的尺子		如何表达具有相反意义的量
	数学连环画		校园平面图
			体育中的数学

从表1的学习主题分析,数学跨学科主题学习主要是基于教材内容设计主题活动:一是融入数学知识的主题学习活动,比如在“时间在哪里”主题活动中认识时分秒,在“我的教室”主题活动中认识方向,在“年、月、日的秘密”中知道24时记时法等等;二是运用数学知识及其他学科知识的主题活动,例如“体育中的数学”运用数学、体育中的知识,融入综合实践活动课的方法,设计问题解决方案,综合运用知识与方法解决问题。

* 该文为全国教育科学“十三五”规划2020年度教育部重点课题“指向学科核心素养的数学单元学习群的实践研究”(DHA200373)的研究成果

2. 关注儿童的家庭生活

《2022 版课标》指出，在主题活动中学生将面对现实的背景，从数学的角度发现并提出问题，综合运用数学和其他学科的知识与方法，分析并解决问题。因此，在设计数学跨学科主题学习的主题时，尤其要关注儿童生活的现实情境，将学校生活与家庭生活、社区生活结合起来，形成设计主题的全域场景。

例如，基于学校与家庭生活的互补，五年级学生学完折线统计图后，基于教材内容设计以“蒜叶的生长”为主题的跨学科主题学习内容。学生需要进行 20 多天的“主题实践”，利用室内、室外环境开展对比实验，综合运用所学知识，按要求完成相应的数据收集、整理，依据相关数据以及自己制作的统计图表进行比较、分析，提出猜想、验证，最后得出预测结果，在解决问题的过程中要不断反思、调整、再反思、再调整……体会研究问题的一般过程和方法，培养认真、严谨的科学态度，进一步感受数学与生活的广泛联系。

3. 重视儿童的自然生活

跨学科主题学习的主体是学生，设计数学跨学科主题学习的主题时既要参考学生的个人经验和自然生活，还要重视学生的探究兴趣。因此，在设计学习主题时要基于学生需求，链接学生自然生活，整体考量，形成主题。

例如，在学习“圆的认识”后，引导学生探究“生活中的圆”，学生提出许多关于“圆”问题：窰井盖为什么是圆的、酒瓶盖为什么是圆的……最后通过投票选择研究主题，发现 75% 的学生都想研究“车轮为什么是圆的”。基于学生兴趣，以此为跨学科主题学习的主题。跨学科主题学习过程中可以由数学、科学、信息技术教师带领学生经历提出问题、设计方案、小组活动、分析汇报等活动，加深学生对圆的认识和理解，提升他们综合运用所学知识解决问题的能力。

基于儿童的自然生活设计数学跨学科主题学习的主题，是对从学校生活、家庭生活中选择主题的补充，进而实现知识本位、生活本位、儿童本位的“三位一体”设计^[5]。

二、立足数学学科本质，递进搭建内容框架

小学数学跨学科主题学习立足于数学学科本质，将数学与其他学科、与日常生活实际紧密联系，围绕主题利用数学与其他学科知识形成问题解决

思路。在确定主题后，教师需要以课程思维设计主题内容。

1. 制定多维目标

跨学科主题学习目标的制定是为了有序开展跨学科主题学习活动，也为了让学生在参与跨学科主题学习时有明确的指引。目标的制定，一方面要指向数学学科素养的发展，主要体现为应用知识解决问题，加深学生对数学知识本质、价值的理解，同时体现为数学思维能力的提升、数学思想的感悟等；另一方面要指向跨学科素养发展，明确其他学科或课程领域的素养培育目标，以及信息加工处理、学习策略、问题解决方法等目标。

在制定跨学科主题学习教学目标时，教师要考虑四个基本要素，即行为主体（学生）、行为动词（分析、操作等）、行为条件（具体的任务）和行为标准（结果、程度）^[6]。例如，在“压岁钱”跨学科主题学习中，围绕四个基本要素设置的教学目标（见表 2）。

表 2 “压岁钱”跨学科主题学习教学目标

主题	压岁钱
跨界学科	数学 + 语文、经济学、美术、信息技术
教学目标	1. 学生通过搜索资料、讲述故事，了解压岁钱的相关知识，增长课外知识 2. 学生通过观察使用，进一步认识人民币，发展学生的数感 3. 学生通过学习实践，能记录压岁钱的收支情况，分析压岁钱的使用情况，学会合理使用压岁钱，提升学生的经济素养和应用意识 4. 学生通过文字记录、思维导图等方式，讲述自己与压岁钱的故事，发展他们的创新意识 5. 学生通过对比感悟，养成健康、正确的消费习惯

“压岁钱”这一跨学科主题学习活动是基于学生初步认识人民币后的一种拓展延伸，在目标制定中，既立足数学学科又跨界其他学科，最终指向学生学科核心素养的发展。

2. 确定核心内容

跨学科主题学习的核心内容设计应体现联结性、探究性和综合性，根据主题形式的不同可以搭建不同的内容框架。

(1) 基于知识结构搭建框架。知识是有体系的，主题学习可以将点状的、碎片化、线性的知识模块化、系统化。数学跨学科主题学习可以将数学学科内的知识和学科间的知识进行勾联，促进学生结构化理解知识，积累解决问题的经验。例如：“神奇的尺子”跨学科主题学习活动安排了 4 课时的内容，整合长度单位的相关知识，通过动手制作米尺，复习已经认识

的四个长度单位,形成结构化的知识体系,再通过探究“身体上的尺子”“长度单位的再认识”完善对长度单位的认知(见表3)。

表3 “神奇的尺子”内容框架

课时	内容	教学目标	学习活动
1	尺子不见了	巩固长度单位知识,发展估测意识,提升测量能力	活动1:制作米尺 活动2:估量生活中的物体长度
2	省刻度尺	灵活运用知识解决问题,感受测量的本质	活动3:只有几个刻度的尺子能够测量哪些长度的物体呢
3	身体上的“尺子”	认识身上的“尺子”,巩固测量长度的正确方法,积累测量经验	活动4:认识并测量身体上的尺子、运用身体上的尺子测量
4	长度单位再认识	了解长度单位的发展历史	活动5:探究“长度单位的前世今生”“尺子的演变史”“古诗词中的长度单位”

通过这样的跨学科主题学习,学生在做思共生中完善长度单位的认知结构,同时通过探究建立学习模型,为后续研究面积单位、体积单位打好基础。

(2)基于问题解决搭建框架。数学跨学科主题学习应引导学生从生活中主动发现数学问题、提出问题,综合运用知识解决数学问题,形成积极的情感、态度和价值观,发展应用意识和创新意识。例如:在“车轮为什么是圆的”跨学科主题学习活动中,立足数学学科,跨界科学、信息技术学科,鼓励学生提出有价值的问题,基于学生的研究兴趣,借助多元方式开展实践探究,获得真正意义上的理解,解决问题(见表4)。

表4 “车轮为什么是圆的”内容框架

课时	内容	学习活动	学习资源
1	提出问题,分组确定研究任务	活动1:基于问题开展头脑风暴,提出可研究的问题,讨论得出值得研究的子问题 活动2:分组研究子问题,各组设计研究方案,讨论完善方案	综合实践活动中的研究步骤
2	分组开展研究,形成研究报告	活动3:分组开展研究,走进学校数学场馆研究方轮车,走进3D打印社,利用3D打印技术打印不同形状的轮胎,在教室里制作不同形状的车轮模型等	3D打印技术
3	分享交流,回顾反思	活动4:小组借助PPT、思维导图等在全班汇报研究成果 活动5:回顾研究过程,交流收获与反思	小组研究成果

基于问题解决设计数学跨学科主题学习内容时,结合数学学科知识与方法,选择学生感兴趣的点形成大问题,整体设计研究方案,跨界其他学科推进问题解决。

(3)基于实践创造搭建框架。数学跨学科主题学

习是让儿童在实践中培育创造力的有效载体,因此,要充分发挥数学跨学科主题学习的功能,设计高效的学习活动,促进儿童主动创造。例如:在“爱心购物”跨学科主题学习活动中,学生通过学习经济学小知识,了解购物礼仪和规则,创设真实的拍卖场景,学习拍卖会的规则,统计拍卖所得,捐赠给儿童福利院(见表5)。

表5 “爱心购物”内容框架

课时	内容	学习活动	学习资源
1	货币小讲堂	活动1:学习绘本《小青蛙卖水藻》 活动2:交流《世界货币》,倾听讲座《货币流通》	绘本
2	欢乐购物	活动3:准备物品,了解购物规则 活动4:举办欢乐购物活动	购物规则、购物场景
3	爱心拍卖会	活动5:了解拍卖会规则,做好前期准备 活动6:开展爱心拍卖活动	视频学习规则
4	走进福利院	活动7:为福利院的儿童购买合适的物品 活动8:走进儿童福利院送上爱心	儿童福利院相关资料

基于社会实践设计数学跨学科主题学习内容时,要有成果意识,以成果撬动主题学习活动的开展,同时跨界生活、跨界其他学科,让每一位学生在“做中学”“做中思”“做中创”,以活动滋养儿童的创新意识。

3. 持续学习评价

评价既可以促进教学目标的达成,指导学习活动的开展;又可以推动学生的深度学习。在数学跨学科主题学习活动中,将评价贯穿于活动的始终,可以实现从“评价学生发展”到“促进学生发展”。例如:在“生活中的圆”跨学科主题学习活动中要求学生计算小区里的圆形广场、公园里的圆形喷泉的面积是多少,这既可以是一项活动任务,也可以作为评价任务。学生需要制定研究方案、实施探究过程、获得研究结论,最后形成研究汇报。学生的研究汇报就是对学习的评价。评价中,既有对学习过程的评价也有对自我的评价,例如在“压岁钱”主题活动中,可以设计评价表进行自我评价(见表6)。

表6 “压岁钱”主题活动评价表

题号	考查内容	等级
1	我对压岁钱课程有浓厚的兴趣,积极参与网络调查	
2	我能主动查阅关于压岁钱来历的资料	
3	我能认真记录压岁钱的收支情况	
4	我能根据实际情况制定压岁钱使用计划	
5	我能根据计划正确使用压岁钱	
6	我能积极记录使用压岁钱的反思过程	
7	我能用不同的方式记录自己的感受与收获	
8	我能大胆分享在“压岁钱”课程中的收获与反思	

实施跨学科主题学习评价，能够反馈学生学习状况以及跨学科素养发展的程度，为促进学生反思、发展元认知、调整学习策略、优化学习过程提供可能。

三、链接“非正式学习”，全面推进学习过程

课堂教学要求学生把从学校学到的知识迁移到家庭、社区等日常场景，因此，学生的学习方式也发生了变化，既有“正式学习”又会伴有“非正式学习”。在数学跨学科主题学习中，“非正式学习”存在于学习过程中。

1. 弹性的学习组织

在数学跨学科主题学习中，既有传统的生生、师生组成的正式学习组织，又有时时处处生成的非正式学习组织。学习伙伴可以自由组合，可以与班级同学或者跨班、跨年级的学生组合，根据研究内容的不同，可以因时、因地而变；学习导师可以自由选择，可以与不同学科教师组成学习团队，也可以与家长、社区工作者等组成学习共同体。弹性的学习组织是一种灵活的、开放的、指向未来的学习组织。

2. 延展型学习时空

学习时间和空间是保证学生充分学习探究的重要保障，不能将学生的学习局限在校园和课堂，而应建立在没有围墙的学校空间中。在数学跨学科主题学习中，“非正式学习”的时空往往更能够推进创新实践，促进问题解决。例如，在“设计秋游方案”跨学科主题学习中，为了寻找更合适的地点、设计最佳的出行线路，学生需要组队开展调查、收集数据，然后规划方案、优化调整，最终评选出最佳方案。学生在活动过程中，需要走出校园考察线路，需要到景点观察、走访，还需要通过线上线下的多次交流，达成共识。

3. 自适性学习方式

学生的综合素质在运用知识解决现实问题的过程中、在知识的迁移与运用中得以培育。因此，学习者不是单纯的学习“参与者”，而是所学知识的“创造者”。在数学跨学科主题学习中，学生可以选择境脉式、协作式、体验式、挑战式等适合的学习方式。比如：在“车轮为什么是圆的”跨学科主题学习中，学生通过对生活中现象的自主观察与独立思考提出问题，在教师的引导下形成调查问卷最终选择感兴趣的研究主题。再针对选择的子课题自由组合研究共同体：有的走进数学场馆体验方轮车；有的走进3D打印社团，

与社团的学生协作创作不同形状的车轮……每个人都能找到自适性的学习方式参与学习与研究，获得不同的体验，直至问题解决。

4. 全景式学习资源

学习资源可以包括信息、人员、资料、设备和技术等，既有专门设计的学习资源，如教科书、语言实验室等；也有非专门设计的学习资源或可利用的场馆，如数字馆、科技馆、博物馆等场馆^[7]。数学跨学科主题学习中，可以充分开发与利用学校内部及学校外部的资源。如在进行测量活动，绘制平面地图时，学校的教室、操场、绿化区域乃至整个学校都可以成为测量的载体，还可以走进社区、公园、图书馆等场地，将其作为研究场地。在“营养午餐”跨学科主题学习中，可以采访厨师、营养学专家、医生等，让他们走进我们的研究团队，成为我们的学习资源。在“体育中的数学”跨学科主题学习中，不仅可以将体育场馆、运动场地作为学习资源，还可以将运动员、教练作为学习共同体的成员。

新课标理念下的小学数学跨学科主题学习将成为数学学习的重要方式，成为发展学生核心素养的重要路径。系统设计 with 实施小学数学跨学科主题学习可以更好地成就学生的学习与发展，真正实现为未来而教，指向学生未来的成长。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育课程方案(2022年版)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022: 11.
- [2] 钟启泉. 基于“跨学科素养”的教学设计——以STEAM与“综合学习”为例[J]. 全球教育展望, 2022, 51(01): 3-22.
- [3][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: 42, 42-50.
- [5] 丁莉莉, 王军钊, 官茜. 小学跨学科主题学习的系统设计 with 实施[J]. 中小学管理, 2023(06): 55-58.
- [6] 徐广华. 跨学科主题学习的目标设计: 基本要点、设计理路与呈现样态[J]. 教育理论与实践, 2023, 43(29): 13-17.
- [7] 王莹聪, 李刚. 义务教育阶段跨学科主题学习的特征、价值与设计逻辑[J]. 教学与管理, 2024(03): 14-18.

[责任编辑: 陈国庆]