

# 小学数学跨学科主题学习的探索与思考

谢毅

**【摘要】**“跨学科主题学习”是《义务教育数学课程标准(2022年版)》修订的一个亮点。文章以“综合与实践”为切入点,根据新课标的内容要求和学业要求,结合具体课例,从研究意义、研究设计、研究反思三个方面,阐述对小学阶段“跨学科主题学习”的教学理解及其实施方法,从而促进教与学方式的转变,发展学生的核心素养,实现理解取向的综合性深度学习。

**【关键词】**跨学科主题学习;综合与实践;核心素养

## 一、跨学科主题学习的研究意义

《义务教育课程方案(2022年版)》中正式提出了跨学科主题学习的概念,并指出“原则上,每门课程要有不低于10%的课时设计跨学科主题学习”。在新课程方案的统领下,《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称“课标2022年版”)中提出:“设立跨学科主题学习活动,加强学科间相互关联,带动课程综合化实施,强化实践性要求。”还指出,主题活动包括两类:融入数学知识学习的主题活动;运用数学知识及其他学科知识的主题活动。那么,什么是跨学科主题学习?其研究价值又是什么?

跨学科主题学习并不是新鲜事物,它与之前提

出的项目化学习、研究性学习、学科实践、问题解决等虽然说法不同,但都具有跨学科、实践性、综合性的特点。“跨学科主题学习”是整合两个或两个以上学科的观念、方法与思维方式以解决真实问题、产生跨学科理解的课程与教学取向。笔者认为,它是基于学生的学习基础,围绕某一研究主题,以某一学科课程内容为主干,运用并整合其他课程的相关知识和方法,开展综合学习活动的过程。既要立足本门学科,又要处理好与其他学科的关系,着力培养学生的核心素养,实现课程育人的目标。跨学科主题学习与单个学科(以数学为例)的学习有着本质的区别(见下表)。

项目分类	单科学习	跨学科主题学习
学科	单个学科	两个或两个以上学科
目标	学科的教学目标	根据课程标准和学生的认知水平,从各个学科中分析、提炼总目标
内容	以教材为主	围绕学习主题,挖掘、利用课内外的教学资源
方式	教师引导学生	以观察、调查、实验、记录等方式为主
地点	教室	教室及教室之外的其他场所
时间	根据单元内容分配课时数,用一节或者几节课完成	根据主题内容分配课时数,用一周或者一周以上的时间完成
评价	以结果性评价为主	诊断性评价、形成性评价和总结性评价相结合

显而易见,跨学科主题学习打破了学科之间的壁垒,打破了仅限于教室环境的教学方式,打破了各学科教师之间“互不往来”的教研定式,实现了学科之间、各学科教研组之间的“跨界破圈”“合作协同”,更加注重学科间的关联和融合,更加注重学生学科学习与现实生活的关联融通,帮助学生在实践探究中积累活动经验,能够从多学科视角理解同一主题,发展在真实情境中综合运用多学科知识解决实际问题的能力。

## 二、跨学科主题学习的研究设计

在小学阶段,笔者认为跨学科主题学习主要分为两种形式。

一是结合学段特点和学生的已有经验,由教师合作团队设计跨学科主题学习活动。例如,“数说中国——庆祝中国共产党成立100周年”主题活动,从数学的角度,选择中国共产党成立以来在政治、经济、科技、教育、卫生等某一个方面取得的伟大成就作为研究主题,通过收集相关资料,以数学绘本、数学日记、手抄报、微视频等多种形式,让学生用数学的眼光去观察、用数学的思维去思考、用数学的语言去表达。学生的研究作品有《数说中国速度》《数说中国科技》《数说中国经济》《数说中国体育》《数说脱贫攻坚》《数说长征》《数说改革开放》《数说新农村》《数说爷爷走过的路》……完成这样一个主题学习活动需要一周甚至几周的时间,在数学、道德与法治、语文、科学、音乐、美术、体育学科教师的协同指导下,每一名学生经历了“确定主题、提出问题—搜集资料、访谈求助—整理资料、合作探究—形成作品、交流展示研究”的全过程,从而深刻理解中国共产党成立以来取得的辉煌成就,感悟数学与人类生活和社会发展的紧密联系,培养爱国主义情怀,厚植数学文化素养。

二是结合教材中的“综合与实践”内容,开展主题活动和项目学习。在小学阶段,主要采用主题式学习方式。在“课标2022年版”中,“综合与实践”的课程内容分为两类:①融入数学知识学习的主题活动,即涉及量(如时间、质量)、方向与位置、负数等有知识点的内容;②运用数学知识及其他学科知识的主题活动。无论是哪一类,其主题学习的研究设计框架为:创设真实情境、提出问题—制订研究方案、自主探究—小组合作探究、展示交流—全班回顾反思、拓

展应用。在这些主题活动中,学生将面对真实的情境、真实的问题、真实的世界,用数学的眼光发现和提出问题,综合运用数学与其他学科的知识和方法来分析问题、解决问题。这必将带来教学方式、学习方式、学习空间、教学评价等一系列的改变。

### (一)创设真实情境,培养学生的问题意识

跨学科主题学习要源于真实世界,设计真实任务,提出真实问题,从而跨越学科与生活的边界,让学生感到学习任务真实可信,研究的问题看得见、摸得着,研究过程有现实意义。真实的情境能够唤醒学生的已有经验,建立数学对象之间、数学与现实世界之间的逻辑联系。例如,在教学“认识时间”时,创设真实的生活情境:火车票上的起始时间、公园开园和闭园的时间、等红绿灯的时间、教室里的钟表显示的上课时间;在“有趣的密铺”教学中,呈现教学楼的外墙、房间中的墙面瓷砖、鸟巢体育馆外形、蜜蜂的蜂巢、房间地面砖中的密铺;在“设计旅游路线”教学中,创设小明一家四口制订暑假去北京的旅游计划,包括选择哪种出行方式最合理,如何购票最划算,根据旅游天数选择最优旅行路线……这些都是小学生日常生活中真实发生的情境,与他们的生活密切相关,有利于他们从数学的角度提出问题,确定研究主题。

学生根据真实情境会提出各种各样的问题,这些问题为跨学科知识的学习提供了出发点,而教师与学生一起对问题作梳理和提炼,又为跨学科主题学习提供了研究方向和内在动力。在教学实施中发现,学生提出的问题各种各样,即使是一年级的小学生也能提出非常有价值的问题(见下页表)。

这些问题中,有的是涉及数学学科本身的知识内容,凸显了数学本质,如度量物体的质量工具有哪些,常用的质量单位有哪些;人民币的面值有哪些,面值为什么都是1、2、5、10、20、50的。有的是与数学史、日常生活、社会经济相关的拓展内容,如货币的来历与作用;商品如何定价,购物中的学问;世界上各个国家的货币种类、如何兑换。可以看出,学生的学习已经跨出了教室、跨出了课本,静态的课程内容经过学生的主动活动完全“活化”。学生只有在真实情境中提出真实问题,才会有继续探究的动力,才能进入跨学科主题学习的研究活动。

同时,在跨学科主题学习中受知识所限,学生可

研究主题	学生的问题
认识人民币	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 人民币都有哪些面值?</li> <li>2. 为什么人民币的面值都是1、2、5、10、20、50的?</li> <li>3. 世界上各个国家的货币有哪些? 如何兑换?</li> <li>4. 货币是怎么来的? 有什么用处?</li> <li>5. 商品是怎样定价的? 购物中有哪些学问?</li> </ol>
曹冲称象	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 要称量大象的体重, 需要解决哪些问题?</li> <li>2. 度量物体质量的工具有哪些? 常用的质量单位有哪些?</li> <li>3. 如何测量庞然大物的质量?</li> </ol>

能一时得不到科学的结论,也极有可能出现研究的“失败”。这些都是“有营养”的成果,有利于培养坚韧不拔的意志品质和回顾反思的学习习惯,形成创新思维和理性精神。

### (二) 整合单元内容,促进学生的深度学习

“课标2022年版”最重要的变化之一就是课程内容的结构化。“综合与实践”主题活动就是围绕“核心概念”或“大观念”进行单元统整,实现横向、纵向的结构化。在教师引导下,学生选用适当的方式主动投入学习过程,通过深入的理解与批判、建构与反思、迁移与应用,发展核心素养,实现深度学习。例如,“认识位置与方向”主题活动就是将一年级上册“认识位置”、二年级上册“认识方向”、三年级上册“位置与变换”的内容进行整合,大致分为四个学习任务群:

一是在教室里,通过做游戏、介绍教室里的物品、猜猜我的好朋友是谁等活动,唤醒幼儿园中的学习经验,复习上下、左右、前后六个方位词;

二是在校园实景中,认识东、南、西、北四个方向,继而学习画校园平面示意图;

三是通过上网、访谈等多种方式,了解辨认方向的方法,知道指南针的前身司南,以及现代北斗卫星导航系统;

四是综合运用所学知识展开想象,用图画的形式设计心目中的未来学校。

这样的单元整合设计,将分割的知识学习变为儿童感兴趣的、有探究空间的主题活动,既减少了课时,发展了学生综合运用知识解决问题的能力,又很好地体现了幼小衔接。

## 三、跨学科主题学习的研究反思

### (一) 找准依据

在开展跨学科主题学习的行动研究之前,必须做好文献研究,从理论研究和实践操作两个层面深入理解跨学科主题学习的提出背景、意义和价值、基本原则和实施策略,明确跨学科主题学习是什么、怎么研究、如何评价,深入分析怎么跨学科、跨到什么程度,系统考虑怎样进行单元整合、怎样进行课程重构。只有找准跨学科主题学习研究的方向,才能根据学生的年龄特点和认知结构,选择适切的学习主题,设计出有价值的跨学科主题活动方案。

### (二) 科学定位

跨学科主题学习不是简单的“学科拼盘”,更不是几个学科的“机械组合”。它是根据研究主题的需要,必须通过关联学科的介入、合作,才能解决研究过程中遇到的真问题。在研究过程中让学科回归生活,建立起学科与学科、学科与生活的内在联系,从而促进学生对学科的理解,以及对学科核心概念的深度学习。

同时,对各学科教师的联合培训和指导,是实现跨学科主题学习的有力支撑。核心素养视角下的跨学科能力必须要求具有整合学习经验的能力。在实施跨学科主题活动之前,需对学生进行培训和指导,如问题的提炼、查阅资料的方法、网络工具的使用、研究方法的选择、观察结果的记录、研究报告的撰写。联合各学科教研组的力量,形成教研共同体,给予学生必要的帮助和支持,保证学生的研究可持续。

当然,跨学科学习不是弱化数学学科,更不能脱离数学学科,而要通过单元整合和课程重构,进一步

深化对数学的理解。

### (三)有效评价

跨学科主题学习是形成和发展学生核心素养的重要路径。那么,怎样评价学生是否已真正理解和掌握所学知识?是否能够建立数学知识之间、数学与其他学科和社会生活之间的联系?是否能够完成真实情境下的任务?是否能提出有价值的问题?是否能够灵活地思考和运用所学知识解决问题?是否达到了对学科知识的理解、实现了深度学习?评价要关注到每一位学生的学习过程,评价的方式也应是多种多样的,既要有形成性评价,又要有结果性评价。笔者认为,可以通过学生提出的问题了解学生的研究兴趣、问题意识、思维习惯;可以通过观察记录了解学生的学习态度和学习过程;可以通过探究活动评估学生独立思考、问难质疑、动手操作、合作交流的能力;可以通过研究报告的分享了解学生的研究方法和研究策略,评估逻辑思维水平、语言表达能

(上接第44页)

师生的教与学,教师在使用时必须对教材进行二次开发,实现教教材到用教材的转变,进行教材重构。

数学教材的重构,是基于数学课程标准、数学教材和学生实际水平等进行创新。教材重构要注意微观与宏观相结合。微观上,首先对涉及的每一个知识点进行全面了解,重新认识定位每个知识点的内在意义和学科价值,明晰知识点在相应知识体系中所处的地位、作用以及它与其他知识点之间的联系和区别,熟悉知识点彼此之间的关联。如十以内各数的认识,教材上分为五个小节,每一小节都包含一些相同的知识点,将每节知识进行重组,适当删减重复知识,突出每类数所独有的特征,这样每节所要学习的重点内容更加明确,便于发现总结规律,帮助学生建构条理清晰的知识结构。宏观上,以整体视角对教材内容或章节的知识进行结构化布局调整,发挥核心概念的引领,对数学学科知识进行系统整合,进行调、增、删、换、合。自然数的认识贯穿一到四年级两个学段,从1~5的认识,层层递进,逐级上升,直到亿以上数的认识,在教材的重构中注意抓住知识发展的连接点,突出发展的主线。由具体抽象出对应数字符号0~9,个位、十位等数位的数均可以一个个往上数,产生计数单位;遵循满十进一的规则,叠加出由小到大不同的计数单位及数位,由此串联起所有

力和应用意识、创新意识。

### 参考文献:

- [1]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.
- [2]张华.论理解本位跨学科学习[J].基础教育课程,2018(11下):7-13.
- [3]中华人民共和国教育部.3~6岁儿童学习与发展指南[M].北京:首都师范大学出版社,2012.
- [4]邵朝友,崔允灏.指向核心素养的教学方案设计:大观念的视角[J].全球教育展望,2017,46(6):11-19.

【作者简介】谢毅,山东省济南市教育科学研究院。

【原文出处】《小学数学教师》(沪),2023.7/8.107~111

自然数的认识,由浅入深,完成知识的升级。有意义的教材重构,无论对教材的建设,还是对师生的发展,都具有重要的价值。实际教学时,教师往往需要根据学生的认知规律,对知识呈现的逻辑结构进行适当的调整,将教材结构转化为教学结构,进而促进学生的认知建构。

### 参考文献:

- [1]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.
- [2]郭华.落实学生发展核心素养,突显学生主体地位:2022年版义务教育课程标准解读[J].四川师范大学学报(社会科学版),2022(4):107-115.
- [3]布鲁纳.教育过程[M].邵瑞珍,译.北京:文化教育出版社,1982:41.

【作者简介】陈伟,东营市胜利青山小学校长,山东省教学能手,山东省十大教育创新人物,研究方向:小学数学教学、学校管理(山东 东营 257000)。

【原文出处】《中小学教师培训》(长春),2023.8.38~41

【基金项目】山东省教育科学研究课题“高质量发展背景下城区小规模学校教师职业认同策略的实践研究”(课题编号:2021JXY345)。