



小学数学跨学科教学的逻辑前提、基本特征及实施策略

福建省教育科学研究所(350003) 钟建林

[摘要]跨学科思想对未来小学数学教学将产生持续和深远的影响。实施跨学科教学,需要先明确其逻辑前提,即为什么跨学科、为哪个学科跨、要跨什么内容、跨到什么程度,进而基于跨学科教学的融合性、创新性、实践性等特征有效组织教学。跨学科教学强调科学整合不同学科的知识、方法和思维方式,创新教学内容和形式,提升学生综合分析和解决问题的能力。明确学科主导、强化破壁意识、创新组织机制、追求溢出效应、注重素材积累等,有助于提升跨学科教学的实效。

[关键词]跨学科;逻辑前提;小学数学

[中图分类号] G623.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-9068(2024)14-0001-04

《义务教育课程方案(2022年版)》明确要求“原则上,各门课程用不少于10%的课时设计跨学科主题学习”,《义务教育数学课程标准(2022年版)》共提到“跨学科”29次,这充分说明“跨学科”在未来小学数学教学中具有持续和深远的影响。跨学科弥合了不同学科间固有的割裂现状,强调学科间的整合共融。目前,“跨学科”成为一个研究的热点,但关于其逻辑前提的讨论仍相对缺乏。本文试图从小学数学跨学科教学的逻辑前提出发,探讨其基本特征和实施策略。

一、跨学科教学的逻辑前提

(一)为什么跨学科?

我国小学教育长期采用的是分科教学的模式,其优点是让学生能够利用较短的时间掌握学科的基本知识、基本方法、基本思想,进而建构知识结构和体系,同时获得学科体验、经验和情感。这种教学模式存在一些弊端,如割裂了数学与生活的联系,导致学生觉得数学冰冷枯燥而失去学习兴趣;割裂了数学与其他学科的联系,导致学生在解决复杂问题时无法灵活利用多学科知识进行综合性处理。这不利于创新型人才的培养。小学数学跨学科不是对分科教学的否认,而是对原有学科教学的升华,是希望学生在掌握学科基础知识、方法和思想等前提下提高综合运用知识的能力,发展创新性思维。

(二)为哪个学科跨?

跨学科教学既可以是基于某个学科的深化拓展,也可以是打破学科界限的全面融合。跨学科教学强调打破学科壁垒,从更宏观、更全面的视角看待问题,鼓励学生跳出单一学科的思维模式,运用多种学科的知识和方法解决问题。然而,部分小学数学教师开展的“跨学科主题学习”活动几乎等同

于一般性的综合实践活动,看不出学科主次。笔者认为,小学数学教师在谈“跨学科”时要基于小学数学学科立场,借鉴和整合其他学科的知识、方法等,以提升小学数学学科教学实效,促进学生数学创新性应用能力以及综合素养的提升。

(三)要跨什么内容?

《义务教育数学课程标准(2022年版)》提到“跨学科”时,除了多次用“跨学科主题学习”,其他的“跨学科”出现时分别与“问题”“主题”“应用”“知识与方法”“项目式学习”“实践”“背景”“思维”等搭配。可见,跨学科主要“跨”在以下方面:一是在情境、背景等方面跨学科;二是在知识、方法、思维等方面跨学科;三是在实践应用中跨学科。对小学数学学科来说,跨学科内容的选择应当紧扣数学学科的基础知识、基本技能、基本活动经验和基本思想,以期让学生以综合的视角分析和解决问题。例如,在学习图形变换时,可以结合美术中的图案设计,让学生在创作过程中理解图形的对称、平移和旋转。这样的跨学科内容能够增强学生的审美能力和创造力,让数学学习变得更加生动有趣。

(四)跨到什么程度?

跨学科有不同层次和水平。跨到什么程度,要考虑跨学科教学的深度和广度,以确保跨学科学习既有挑战性,又符合学生的认知发展水平。对于小学数学学科而言,跨学科教学的程度应当根据学生的年龄、知识背景和教学目标合理设定。对低年级的学生,可以从简单的跨学科活动开始,如借助语文知识理解数学概念和运算规则。随着年级的提高,跨学科教学可涉及更多复杂的学科知识和方法,让学生通过解决跨学科问题深入理解数学的应用价值。如果教学目标是“培养学生的数学思维和解决问题的能力”,那么跨学科教学应侧重于引导



学生运用数学知识解决其他学科中的实际问题。此外,跨学科教学应当考虑学生的认知发展水平。学生的认知能力和兴趣爱好是不断发展和变化的,因此教师在设计跨学科教学时需要充分了解学生的实际情况,以确保学生能够积极参与并取得实质性的学习成果。

二、小学数学跨学科教学的基本特征

(一)融合性

跨学科主题教学通过学科间协作打破学科界限,强调知识的整合与综合运用,旨在培养学生的综合素质和解决问题的能力。小学数学作为基础教育的重要学科,不仅包含数学基础知识的学习,而且涉及逻辑思维、空间想象、数据分析等多方面能力的培养,与语文、科学、艺术等多个学科进行融合后可形成综合性的学习内容。例如,关于“图形的认识”,可以结合语文中的描述性语言,让学生通过阅读文章、描绘图形等方式来加深对图形特征的理解;可以结合科学中的实验探究,让学生通过动手制作、观察实验现象等方式探索图形的性质和应用。这种跨学科教学不仅能提高学生解决问题的能力,而且能促进学生对不同学科知识进行融合及应用。此外,跨学科教学的融合性体现为培养学生的综合运用能力,即要求学生能够将数学知识与其他学科知识相结合,灵活运用所学知识,提高解决问题的能力。跨学科教学还体现在对学生综合素质的培养上,即要求学生不仅掌握数学基础知识和基本技能等,而且具备良好的阅读理解能力、实验探究能力、创新思维能力等,为全面和持续发展奠定坚实的基础。

(二)创新性

跨学科教学不仅强调知识的整合与综合运用,更鼓励教学方法和内容的创新。传统的数学教学往往侧重于知识点的灌输和机械练习,而跨学科教学倡导采用更为生动、有趣的教学方式,以激发学生的学习兴趣,提高他们学习的积极性。例如,关于“分数的认识”,可以结合艺术学科,让学生通过制作分数图案、绘制分数连环画等方式,将抽象的分数概念转化为具体可感的艺术形象,从而加深对分数的理解。这样的教学不仅能提高学生的参与度,而且能让学生在轻松愉快的氛围中掌握数学知识。此外,传统的小学数学教学往往局限于教材和课堂,而跨学科教学强调充分利用各种教学资源,包括网络资源、实践基地等,为学生提供更为丰富的学习体验。例如,关于“数据的收集与整理”,可以结合信息技术学科,让学生通过网络调查、数据分析等方式,搜集并整理自己感兴趣的数据信息。

这种教学资源的整合不仅能提高学生学习的实效,而且能培养学生的信息素养和自主学习能力。

(三)实践性

小学数学跨学科教学注重通过知识的整合与综合运用等实践活动深化学生对数学知识的理解与应用。例如,关于“测量”,传统的教学往往是让学生在课堂上学习测量工具的使用和测量单位的换算。在跨学科教学时,教师可以结合科学、物理等学科,组织学生进行实际的测量活动,如利用测量工具测量校园内不同物体的长度、宽度和高度,或者测量水的体积等。这样的实践活动不仅能让学生在实践中掌握测量知识和技能,而且能让他们亲身体验到数学知识的实用性和重要性。跨学科教学强调为学生提供更多的实践机会,让他们在面对实际问题时能灵活运用所学知识解决问题,提高综合运用知识分析和解决问题的能力。例如,关于“统计与概率”,可以结合社会学、经济学等知识,设计一些与现实生活紧密相关的统计调查活动,让学生分组调查、收集数据,并运用统计方法进行数据分析和处理,最后得出结论并提出建议。这样的实践活动不仅能让学生学习到统计知识,而且能培养他们的数据分析能力和问题解决能力。跨学科教学的实践性特点还体现在重视学生学习成果的实际应用价值上。例如,在前述的统计调查活动中,学生的调查结果和建议可以为商家提供市场参考,帮助商家更好地制订销售策略。这样的实际应用价值不仅能让感受到学习的意义和价值,而且能激发他们的学习热情和积极性。

三、小学数学跨学科教学的实施策略

(一)明确学科主导

小学数学跨学科研究是建立在单学科研究的基础上,不是对单学科研究的否定,而是对单学科研究的超越。小学数学跨学科教学要以小学数学学科为基础,巧妙地融入其他学科的知识、方法和思维方式,从而丰富教学内容、创新教学形式,增强学生综合应用知识的能力。

首先,小学数学跨学科教学要具有明确的学科导向性。换言之,小学数学跨学科教学必须围绕小学数学的核心知识和技能要求组织实施,确保其他学科内容的融入不会喧宾夺主,不会影响学生对数学知识本质的理解和掌握。例如,关于几何图形,可以引入美术中的图形创作,但核心目标仍是让学生在创作过程中加深对图形特征的理解;可以结合物理学的空间概念,帮助学生建立起立体几何的初步认知。这样的跨学科教学,既能增强学习的趣味性和实用性,又能保证数学教学的专业性和系统性。



其次,小学数学跨学科教学要注重知识、方法和思维的整合。其他学科的知识可以为小学数学教学提供丰富的素材和背景,其他学科的解决方法和思维方式可以为学生提供多样化的解决问题的途径。例如,关于数据处理,可以引入计算机科学的编程思维,让学生通过编写简单的程序自动化地处理数据。这样不仅能拓宽学生的知识视野,而且能培养他们的编程思维 and 创新能力。

最后,小学数学跨学科教学要注意避免一些可能存在的问题。例如,要避免将其他学科的内容过多地引入数学教学中,导致数学教学失去焦点;要避免简单地堆砌不同学科的知识,而忽视它们之间的内在联系,或者没有对它们进行整合。在设计和实施小学数学跨学科教学时,教师要明确小学数学学科本身的教学目标,并确保被整合的内容与小学数学有内在的联系,进而确保跨学科教学的学科立场和素养导向。

(二) 强化破壁意识

小学数学教师要不断突破自身学科壁垒和专业限制,成长为具有跨学科思维的人。强化破壁意识,即要跳出小学数学教学的固有框架,以更广阔的视野和创新的思维,引入其他学科的知识、方法和思想,丰富教学内容,提升教学效果。

首先,形成破壁意识需要摆脱传统的教学思维。传统的小学数学教学往往只关注数学学科内部的知识和方法,导致学生难以将数学知识与其他学科联系起来,无法有效运用数学知识解决综合性的实际问题。因此,教师要摆脱小学数学学科的束缚,将其他学科的知识和方法引入数学教学中,让学生在跨学科的学习中感受到数学的学科魅力和应用价值。

其次,强化破壁意识需要具备创新性教学视角。创新性视角意味着要从新的角度看待小学数学教学,发现数学与其他学科之间的联系和共同点,进而找到跨学科教学的切入点和突破口。例如,关于概率与统计,可以引入经济学中的风险评估和决策分析内容,让学生理解概率与统计在现实生活中的应用价值;可以结合信息科学的数据处理方法,让学生掌握数据处理和分析的基本技能。

最后,强化破壁意识要求具备跨学科整合的能力。跨学科教学不是简单地堆砌不同学科的知识,而是要将这些知识有机地整合在一起,形成一个完整的教学体系。例如,关于图形变换,可以引入美术中的构图和色彩知识,让学生理解图形变换在艺术创作中的应用;可以结合物理学中的空间概念,帮助学生理解图形变换在空间中的实际意义。与此

同时,需要注重培养学生在跨学科学习中综合应用知识的能力。

(三) 创新组织机制

在当前小学数学教学实践中,分科教学和分科教研的模式在一定程度上限制了教师之间的跨学科互动和研讨。许多教师即便有开展跨学科教学的意愿,也往往因为对其他学科的知识、方法和思想掌握不足而难以实施高水平的跨学科教学。因此,学校应根据跨学科教学与研究的需要创新组织机制,为跨学科教学提供制度保障。

首先,学校可以打破学科教研的壁垒,建立跨学科教研团队。学校可以试点设立跨学科教研组(备课组),鼓励不同学科的教师共同参与,通过定期举办研讨会、分享会等形式,促进教师之间的交流和合作。这样的组织机制不仅能让教师了解其他学科的教学内容和教学方法,而且能帮助他们形成和强化破壁意识,从而敢于跳出传统小学数学的学科局限,借助其他视角审视数学教学。

其次,学校可以打破教研习惯,尝试组织跨学科教研。在无法建立常态化跨学科教研团队的前提下,学校可以尝试组织跨学科教研,让不同学科教师在教研中充分感受到其他学科教师视角和思维的区别。在组织跨学科教研时,一定要给予其他学科教师充分展示的机会。例如,小学数学学科组织的跨学科教研可以采取以下方式:第一步,数学教师充分讲述备课设计和思路;第二步,其他学科教师(如小学语文教师)按照自己的理解点评,这时所有数学教师都只听不说、不解释;第三步,其他学科教师充分交流后,数学教师再回应。

最后,学校可以创新培训内容,增设跨学科内容培训。要想提升数学教师跨学科教学的能力还需要加强教师的跨学科培训和学习。学校可以邀请其他学科的教师或专家为数学教师讲解相关知识和方法,帮助数学教师拓宽知识视野,提高跨学科教学的能力。此外,学校应该鼓励教师参加跨学科的教学研讨会或学术活动,以拓展他们的知识面和思维视角。

(四) 追求溢出效应

跨学科教学并非为了跨学科而“跨”,而是要在实际教学中追求溢出效应,即确保跨学科教学能够带来更好的教学效果。小学数学跨学科教学的溢出效应主要体现在以下方面。

首先,形式更活泼,能提升学生兴趣。传统的小学数学教学往往以单一的讲授和练习为主,形式相对单一,难以激发学生的学习兴趣。跨学科教学可以通过引入其他学科的内容和形式,使数学教学



变得更加生动有趣。例如,关于“空间与图形”,可以结合美术学科中的绘画技巧,让学生通过绘画来理解和表现图形。这样不仅可以锻炼学生的空间想象力,而且能够提高他们的美术素养,使学习过程更加丰富多彩。

其次,方法更独特,能开拓学生思路。小学数学作为一门基础学科,其教学往往注重逻辑性和系统性。然而,这样的教学有时会限制学生的思路,致使他们难以从多角度、多层面理解和解决问题。跨学科教学可以通过引入其他学科的思考方式和解题方法,为学生提供更多的思维工具和手段。例如,关于小学数学应用题,借鉴语文学科中的阅读理解技巧,可以帮助学生更好地理解题目中的信息,从而找到解决问题的方法。这种方法不仅能够提高学生的解题能力,而且能够培养他们的跨学科思维能力。

最后,效果更明显,能提升学生素养。小学数学教学的目标是培养学生的数学素养和思维能力,而跨学科教学可以通过整合不同学科的知识 and 方法,提升学生的综合素养。例如,关于“统计与概率”,可以引导学生通过实际操作掌握统计和概率的基本原理和应用方法,从而提升科学探究能力和创新精神。

(五)注重素材积累

实施跨学科教学的前提是积累丰富的可供整合的素材。这些素材不仅要为教师提供创新的教学思路 and 手段,而且能够激发学生的学习兴趣 and 主动性,使他们在跨学科的学习中更好地理解 and 应用数学知识。

首先,通过阅读积累素材。教师要养成阅读的习惯,并将阅读时碰到的与教学相关的内容、新颖的观点、精彩的案例、有趣的图形等都记下来。记录时不要刻意考虑将来是否会用到,只要当时觉得有意思、有用即可。随着记录的增加,教师在教育教学中遇到某些问题时,可能就会产生灵感,进而产生跨学科教学的思路。例如,笔者在看《玩具总动员》时想到了“泛灵”心理,后来在听“线段、射线、直线”这节课时就想到用“泛灵”心理设计“线段和射线比高矮”的情境。

其次,通过旁听积累素材。在时间允许的前提下,小学数学教师应经常旁听其他学段、其他学科教师的课堂,参加教研和观摩学习,与其他学科的教师交流和分享教学经验,共同探索跨学科教学的方法和策略,以寻找灵感。例如,听语文课《曹冲称象》后,可以将其改造成关于“转化”“等量代换”或

“估算”的素材;听初中的数学课,可以在小学阶段借助准变量更好地处理从算术思维到代数思维的过渡;听幼儿园的课,会更加关注学生的行为细节和心理;等等。笔者曾组织语文名师参加小学数学的教学活动并与数学名师同台执教“田忌赛马”,听课教师均反馈触动很大。

最后,通过生活积累素材。生活中很多现象本来就是综合且跨越很多学科的,积累这些素材也能为学科教学所用。例如,生活中有很多对称现象,有的上下对称,有的左右对称,有的内外对称……生活中的很多情境本身就是跨学科主题学习的素材,如春游、联欢晚会筹备、选手选拔、房子装修等。

数学作为一门基础学科,与其他学科有着紧密的联系。通过跨学科教学,学生可以更好地理解数学在实际生活中的应用,进而增强学习数学的兴趣和动力。在解决跨学科问题时,学生需要综合运用多个学科的知识 and 方法,这不仅可以提升他们解决问题的能力,而且可以激发他们的创新思维,对他们未来的学习和职业发展都具有重要意义。简言之,跨学科思想在小学数学教育中具有重要的作用,教师应该积极探索 and 实践跨学科教学,为学生全面发展奠定坚实的基础。

[参 考 文 献]

- [1] 杨小丽,雷庆.跨学科发展及演变探讨[J].学位与研究生教育,2018(4):54-59.
- [2] 李玲.高中历史跨学科主题教学策略研究[D].重庆:西南大学,2024:3.
- [3] 安涛.“学科”与“跨学科”:教育技术学的双重视野[D].南京:南京师范大学,2021:25.
- [4] 李明伟,黄莹,张晓蕾.2022版数学课标背景下跨学科主题学习设计与操作范式[J].教育评论,2022(10):144-151.
- [5] 张晓报,刘宝存.跨学科人才培养机制:理论逻辑、现实问题与优化路径[J].大学教育科学,2023(6):43-51.
- [6] 张燕清.小学数学跨学科整合的课堂教学策略研究[J].新课程导学,2023(36):35-38.

【本文系福建省教育科学规划2022年基础教育高质量发展重点专项课题“‘双减’背景下小学数学教育教学方式转变研究”(项目编号FJGHZD22-10,福建德旺基础教育研究院资助)”的研究成果。】

(责编 金 铃)