

# 核心素养背景下初中数学跨学科学习研究

董蕊香

河北省唐山市丰南区教育数学研究与教师培训中心

**摘要：**在21世纪这个知识爆炸的时代，核心素养成了教育改革的关键词，它强调的不仅仅是单一学科的知识掌握，更着重于学生的全面发展、终身学习能力和跨学科的综合素养。数学，作为一门基础而普遍的学科，其重要性不言而喻。然而，传统的数学教学方式往往过于注重数学内部的逻辑和技巧，而忽视了数学与其他学科的关联，以及数学在实际生活中的应用。本研究旨在核心素养的背景下，深入探讨初中数学跨学科学习的理念、方法与实践。

**关键词：**核心素养；初中数学；跨学科学习

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.07.140

## 引言

所谓的“跨学科”或交叉学科，常被看作是科学前沿的发源地和高新科技的诞生之地。在20世纪初期，一些发达国家的大学和科研机构开始进行跨学科的研究和实践活动。在20世纪80年代，我国的高等教育领域开始探索交叉学科的教育研究，这导致了如生物信息工程这样的交叉学科课程的出现。随后，“交叉科学”这一术语被“跨学科”所取代，并在中小学教育中得到了广泛应用。从21世纪初开始的第八次基础教育课程改革，我国始终高度重视课程的综合与实践特性，并持续地推进学科课程的整合与结构化进程。在2001年发布的《基础教育课程改革纲要（试行）》中，中小学被要求开设综合实践活动课程，这不仅是当前课程改革的显著特点，也是我国基础教育在推动跨学科学习方面采取的具体行动。尤其是自2016年起，《义务教育课程方案（2022年版）》以发展核心素养为导向，在原有基础上进一步强化了课程的综合化。该方案严格要求各学科至少要有10%的跨学科学习，以增强课程在协同育人方面的功能。因此，《义务教育数学课程标准（2022年版）》（也被称为“2022版课标”）在课程目标、课程内容以及教学建议等多个方面，明确规定了实施跨学科学习的具体要求。

## 一、核心素养背景下初中数学跨学科学习的理论基础

### （一）核心素养的内涵与特点

核心素养作为当前教育改革的关键词，其内涵丰富而深远。它不仅是指学生应掌握的基础知识和技能，更强调学生在面对复杂情境时，能够综合运用所学知识、技能、态度和价值观，解决问题、进行创新的能力。核心素养是个体在社会发展中必须具备的关键能力和必备品格，它涵盖了认知、情感、态度、价值观等多个层面，是学生终身发展和社会发展需要的必备品质和

关键能力。

特点上，核心素养具有综合性、发展性、阶段性和关键性。综合性体现在它融合了知识、技能、情感、态度等多方面的要求，注重学生全面而均衡的发展；发展性则强调核心素养是一个持续不断的发展过程，随着学生年龄的增长和认知水平的提升而不断深化；阶段性指的是在不同年龄段和教育阶段，核心素养的培养重点和目标会有所不同；关键性则在于核心素养是学生未来成功融入社会、实现个人价值所不可或缺的重要素养。这些特点共同构成了核心素养的独特内涵，为教育改革和学生发展指明了方向。

在教育实践中，教师应深入理解核心素养的内涵与特点，将其贯穿于教学始终，通过创新教学方法、整合课程资源等方式，有效培养学生的核心素养，促进学生全面而有个性的发展。

### （二）初中数学跨学科学习的概念界定

初中数学跨学科学习，是指在数学教学过程中，有意识地引入其他学科的知识、方法和思维，与数学内容有机融合，形成一种全新的学习模式和认知结构。它不仅要求学生掌握数学的基本概念、原理和方法，还鼓励学生运用多学科知识解决数学问题，提升综合素质和创新能力。

具体而言，初中数学跨学科学习可以包括数学与物理、化学、生物、地理等自然科学的结合，也可以涉及数学与语文、历史、艺术等人文社会科学的交融。例如，在解决数学问题时，可以引入物理学的运动规律或化学的反应原理，帮助学生更直观地理解数学抽象概念；在学习数学史时，可以融入历史背景和文化内涵，培养学生的文化素养和审美情感。

根据相关研究数据显示，实施初中数学跨学科学习后，学生的学习兴趣 and 动力得到显著提升，数学成绩和其他学科成绩也呈现出正相关关系。因此，初中数学跨

学科学习不仅是一种有效的学习方法,更是一种符合时代发展需求的教育理念。通过打破学科壁垒,实现多学科知识的有机融合,能够培养学生的综合素养和创新能力,为未来的学习和生活奠定坚实的基础。

### (三) 初中数学跨学科学习价值

#### 1. 是科技发展的需要

科技创新是国家实力的重要成分,一些重要科技问题与技术创新的突破已不纯粹属于某一学科或领域,而是涉及多个领域知识的复杂问题,几乎所有科技发展的前提和本质都是数学的发展。数学是推动其他学科发展的重要工具和方法,特别是在信息技术时代,不同学科的彼此交叉或相互渗透对于人们取得科学技术的原创性成果和重大突破具有重大意义。随着大数据分析、人工智能的发展,数学的应用越来越广泛,几乎渗透到了自然科学和生活的各个领域。

初中数学课程是学生进一步学习和未来生活的重要基础,初中阶段是学生核心素养发展的重要阶段。按照皮亚杰的认知发展的阶段理论,初中阶段正是学生形式运算发展的起始阶段和重要时期,不仅是理性思维、逻辑推理、数学抽象等数学核心能力发展的重要阶段,也是学生价值观形成的重要时期。根据当前科技发展及国际数学教育的发展,初中数学课程在不断地完善学习内容。如为了突出数学的本质,加强课程的内在联系,各种版本的初中数学教材都在尽可能地将学习与真实问题融合,突出课程内容的应用价值。另一方面,优化课程内容体系,强调课程内容的结构化,采取主题、项目、任务等方式组织学习内容,将科学技术进步的新成果纳入学习之中,以适应经济社会的发展变化,培养学生的实践能力和创新精神,为学生进一步的数学学习和科学研究奠定坚实基础。

#### 2. 是学生数学核心素养发展的重要载体

核心素养是学生应具备的,能适应终身发展和社会发展需要必备的品格和关键能力。初中数学跨学科学习需要学生经历解决问题的全过程,将实际问题抽象成学科问题,在解决问题中主动沟通学科之间的联系,运用数学相关知识、思想方法、思维方式去处理现实世界中的实际问题,打破了学科界限和课堂学习等局限。通过搜集整理、推理分析、交流互动、质疑反思等,逐步形成数学的核心素养,实现数学课程由知识本位走向素养立意的育人价值。初中数学跨学科学习使学生核心素养的培养和发展成为可能,是学生数学核心素养发展的重要载体。

### 二、核心素养与初中数学跨学科学习的关系

#### (一) 数学核心素养的培养目标

数学核心素养的培养目标主要是培养学生的数学思维能力、问题解决能力以及数学沟通与表达能力。在这个过程中,学生通过数学学习和实践,逐渐形成对数学概念、原理和方法的深刻理解与掌握,并能够灵活运用数学知识解决实际问题。同时,数学核心素养的培养还注重学生的自主学习能力、创新精神和批判性思维的培养,使学生能够主动探索数学知识,形成自己的数学观念,具备独立思考和解决问题的能力。此外,数学核心素养还强调学生的数学交流与表达能力,使学生能够有效地与他人进行数学思想的交流,准确表达自己的数学观点,形成良好的数学合作与沟通能力。综上所述,数学核心素养的培养目标旨在全面提升学生的数学素养,为其未来的学习、工作和生活奠定坚实的数学基础。

#### (二) 跨学科学习对提升数学核心素养的作用

跨学科学习对提升数学核心素养具有显著作用。通过与其他学科的融合,数学不再是孤立的知识体系,而是成为解决实际问题、探索科学规律的有力工具。这种学习方式能够帮助学生建立更加全面的知识结构,提高综合运用知识的能力。在跨学科学习中,学生需要将数学知识与其他学科知识相结合,这不仅能够加深学生对数学概念和方法的理解,还能够拓展他们的思维广度和深度。此外,跨学科学习还能够培养学生的创新思维和批判性思维,使他们在面对复杂问题时能够灵活运用数学知识进行分析和解决。因此,跨学科学习是提升学生数学核心素养的有效途径,有助于培养学生的综合素质和终身学习能力。

### 三、初中数学跨学科学习的策略探析

#### (一) 强化数学基础知识与技能

核心素养背景下初中数学跨学科学习策略中最重要的任务就是加强对数学基础知识和基本技能的培养。之所以如此,是因为数学这门基础学科的理念与原则是建构科学大厦之基石,是跨学科研究之桥梁与纽带。只有当学生能够深刻地理解和掌握数学的基础概念、运算规则和公式推导,他们才能灵活地运用这些知识和技能来解决其他学科中遇到的数学问题。这一加强不只是针对数学自身学习而言,也是对学生综合素养与跨学科能力的发展而言。数学基础不牢固,跨学科学习犹如空中楼阁一般,很难牢固而长久。所以在跨学科学习策略上,必须重视加强数学基础知识与基本技能的培养,使学生通过不断地实践与运用来深化认识,养成数学直觉与思维习惯。这样,学生在面对其他学科中的数学问题时,就能够游刃有余,将数学知识与其他学科知

识有机融合,实现真正的跨学科学习。这样不仅有助于促进学生数学素养的提高,而且还能促进学生全面发展与终身学习。因此,加强对数学基础知识和基本技能的学习是跨学科学习策略不可缺少的环节,应引起我们充分的注意和重视。

### (二) 培养数学思维与方法

数学不只是简单地堆砌计算和公式,它更代表了一种与众不同的思考模式和方法学。学生在数学的学习过程中所培育出的抽象思维能力,让他们有能力从这个错综复杂的实际世界中提取出其核心特性和固有规律;通过逻辑思维,他们可以进行严格的逻辑推断和判断,从而避免落入错误和偏见之中;他们的推理能力使他们在面对未知的情境时,能够基于事实和证据进行深入的探索和预测。这些数学的思维方式 and 技巧,在解决数学难题时起到了不可或缺的角色,并且可以应用于其他学科的学习过程中。当学生遇到其他学科的问题时,他们能够运用数学的思维方式进行建模、分析和求解,从而使问题变得更加清晰和可解。因此,培养数学思维和方法不仅是为了解决数学问题,更是为了提高学生的整体思维能力和解决问题的能力,使他们能在跨学科学习中游刃有余,更好地理解和解决各种问题。为了培养这种思考方式和方法,教师需要在日常的教学活动中有意识地进行指导和培训,这样学生才能在持续的实践和反思过程中逐步建立起来。只有通过这种方式,学生们才能深入理解数学思维的核心,并将其融入跨学科的学习过程中,从而达到知识的深度融合和能力的增强。

### (三) 加强数学与其他学科的整合

作为被誉为“科学之母”的数学,与其他多个学科有着错综复杂的联系和相互影响。通过巧妙地融入实际的问题和实例,我们有能力将数学的各个知识点和技巧与其他学科的知识进行有效整合。这样的整合不仅在数学为其他学科提供工具和方法方面得到体现,而且在数学思维对其他学科思维的启示和影响方面也得到了体现。例如,在物理学的研究中,许多与运动学相关的问题都可以通过数学模型和函数图形来清晰地描述和处理;在生物学领域,概率与统计的理念被视为研究遗传模式、生态分布等方面的关键工具。当数学和其他学科的知识在解决实际问题时相互交融,学生不仅可以更深入地理解数学的应用价值,还可以提高对其他学科知识的综合应用能力。这种融合多个学科的教学策略,不仅可以点燃学生的学习热情和探索欲望,还有助于培育他们的创新思维和问题解决技巧。因此,强化数学与其他学科的融合不仅是跨学科学习的关键,同时也是提高学生的学习成果和整体教育品质的关键手段。通过消除学

科间的隔阂并促进知识的跨领域整合,能培育出更全面、更具创造性,并能满足未来社会需求的杰出人才。

### (四) 开展多样化的学习活动

传统单一的学习方式通常不能完全调动学生学习的兴趣与积极性,多样化学习活动可以有效解决这一难题。通过组织小组讨论,学生能够深入探讨数学与其他学科的交汇点,互相启发,共同发现新的知识和观点。通过项目研究,学生可以在真实问题的推动下,结合数学和其他学科的知识进行深入的探索,这有助于他们更全面地理解数学的实际应用和其他学科的深层含义。通过实践操作活动,学生可以亲身参与,将所学的理论知识实际应用,从而更深入地体验数学与其他学科之间的密切关系。例如,在物理学的力学学习中,教师可以组织学生进行小组讨论,探索力学原理和数学函数之间的联系;同时还可进行项目研究,由学生自行设计制作简单桥梁模型进行计算与实际测试,以验证其承重能力;另外,可布置实践操作活动使学生利用数学工具对物体运动轨迹进行测量与分析,以便对力学运动规律有更深刻认识。学生在这些多样化学习活动中不仅能更主动地投入跨学科学习,而且能在实践活动中不断提高综合素质与能力水平。

### 结束语

跨学科学习是时代发展对教育的需要,也是当前课程改革的热点问题,具有多重属性。初中数学跨学科学习以综合与实践领域为主,但更需要在日常的教学落实,突出数学课程的实践性和综合性,以核心素养为导向,落实四基,发展四能。当然,教师的教育理念和跨学科素养直接影响着跨学科学习的质量,是当前推行课程改革、落实跨学科学习需要关注的问题,有很大的研究空间。

### 参考文献

- [1] 张玉华. 核心素养视域下跨学科学习的内涵认识与实践路径[J]. 上海教育科研, 2022(5): 57-63.
- [2] Klein J T. A conceptual vocabulary of interdisciplinary science[J]. Practising Interdisciplinarity, 2000: 3-24.
- [3] 李佳敏. 跨界与融合: 基于学科交叉的大学本科人才培养研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2014.
- [4] 张华. 论理解本位跨学科学习[J]. 基础教育课程, 2018(22): 7-13.
- [5] 邵朝友, 徐立蒙. 跨学科素养评价: 欧盟成员国的经验与启示[J]. 教育发展研究, 2018, 38(6): 48-53.