

初中数学课堂跨学科教学的思与行

黎伏梅

樟树第二中学

摘要：素质教育深化改革背景下，对人才培养要求也随之改变，传统的以灌输为主要内容的教育方式已经不能适应新时期教学需要，跨学科教学模式出现。期以问题为中心，突破学科边界，把数学和其他学科知识进行整合，促使学生在现实环境中进行探究式学习。新课程标准中也明确地提出学科融合，突出数学与其他课程联系，提倡在实际操作中发展学生综合运用和创造性思维。基于此，本文就简要概述初中数学课堂跨学科教学价值，分析初中数学课堂跨学科教学方法，以期助力学生完善数学知识架构，锻炼学生数学问题解决能力。

关键词：初中数学；跨学科；教学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2025.09.211

引言

跨学科，也就是交叉学科，被公认为是前沿科学的生长点。从二十世纪初期开始，就有许多研究单位和专家学者对跨学科进行研究与实践。到目前为止，中学教育已经逐步深入跨学科教学实践和改革优化。新课程标准中，明确提出要设置跨学科学习活动，增强学科之间的联系，促进课程综合化，增强实践性需求。为此，老师要根据学生发展状况，对初中数学跨学科学习进行探索，开阔学生的知识眼界，提高他们的综合素质。

一、初中数学课堂跨学科教学价值

（一）促进贯彻素质教育措施

在当今教育界，以学生核心素养为取向的素质教育已经是重要潮流，学科核心素质包括正确的价值观、必备的品格和重要的能力，从根本上讲具备综合特点，不只是几个元素的相加，是价值理念、人格塑造和能力发展三者相互交融，协同发展，构筑起三维素质教育架构。在培养数学核心素养的同时，指导学生用数学目光观察这个世界，用数学思维分析这个世界，用数学语言描绘这个世界。首先在数学专业中，要打破不同知识界限，如代数、几何、统计等，建立起知识网络，使学生能够将各个领域知识进行整合，从而达到解题的目的。比如在一些具体的问题中，不仅要用到代数知识，而且要用到空间解析知识。同时，要注重数学与物理、化学和生物等其他领域的结合，促进学生应用多种专业知识处理一些比较复杂的问题^[1]。例如在求解物理学中的运动问题时，经常需要用到一些数学建模作定量分析；在化学中，对某一种物质含量进行精确计算，需要用到数学逻辑。只有这样，才能使整体素质得到充分提高，才能更好地促进其整体发展。从教育政策执行角度来看，开展跨学科融合教学符合当前的教育方针，可以为以核心素养为中心的素质教育提供实际支持，帮助学校制定出行

之有效的教学措施，同时也成为促进素质教育高品质发展的有效途径。

（二）改善分科教育问题

目前在基础教育中，分科教学是较为流行的方式，每一门课程都是根据自己的知识系统进行教学。但是当代学生所面临的生存和发展环境却是十分复杂和综合的。在课堂以外，面对的是一些运用数学知识的情景，常常要把这些知识和其它领域的知识有机地结合起来，才能使问题得到较好的求解。比如在对物理学中的运动问题进行解析时，经常需要利用一些数学中的功能联系建立模型来解决问题；数学比例和统计知识在地理学科的地图比例尺计算和地形资料分析中占有重要地位。如果在数学教育中，缺少对课程整合系统引导和实践探究，那么就很难将这些知识有机连接，也就不能很好地将这些知识运用到现实生活中，出现学用脱节的情况。跨学科教学突破学科屏障，促使学生从多个领域角度看待数学问题，帮助他们建立更加完整和立体的认知架构，把多个领域知识应用到现实中，从而达到数学教学中的学以致用目的。

（三）有助于开发学生创新力

随着基础教育不断深入，开发学生创新力，激活学生创新潜能是数学教学的最新关注点，对于培养创新型人才有着重要的战略指导作用。跨学科融合是新型的教育方式，把现实生活中具有创造性的探索情景和实际的实际操作活动引入到课堂教学中，构筑起趣味性、综合性和开放性的学习环境^[2]。在这样的教学方式中，数学知识与其他领域知识相互交织，相互渗透。多样化的教学内容，能够有效提高学生的自主学习能力，促进他们打破学科屏障，积极探究知识之间的内部联系。在实际问题求解中，既要数学知识和技巧有机地结合起来，又要达到对知识转移和运用，用批判性的目光审视问题，

提出问题。这样的学习过程既能够帮助学生吸收新知识，又促进他们对知识的全面应用，促进各学科知识创新集成。

二、初中数学课堂跨学科教学方法

(一) 搭建教学情景，实施跨学科教学

培养学生运用数学知识解决问题的能力，是实施跨学科教学的落脚点，培养这样的关键学习能力，必须培养学生数学应用意识，创造跨学科教学情景，能够为培养学生数学应用意识和能力提供必要的条件。

比如在讲授“反比例函数”相关知识的时候，设置“杠杆撬动物体”的教学情景，播放相关动画视频，准备一系列的物理试验工具。在教学中利用多媒体演示，使同学们对杠杆的工作机理形成直观认识。接着提出问题“假定固定支点是O，还有一个阻力臂、阻力，这两者是恒定的。想一想如果要省力，该怎么调节动力(F_1)、动力臂(L_1)？”为使同学们的探索更加有效，可采取分组研究方法，将学生分为几个组，为每个组提供杠杆试验设备，例如各种长短的杠杆和各种重量的砝码等等。在老师引导下，同学们进行大量试验，对各种长度的动力臂及动力下的结果进行测量和分析，画出动力臂和动力之间的关系图，观察图形特征并展开探讨。在对所得资料进行分析后，同学们认为，当阻力和阻力臂保持不变时，动力与动力臂的乘积就是定值，也就是 $F_1/F_2=L_2/L_1$ 。接下来继续指导“我们这么做，实际上就是将物理学定律用数学方式表示出来，这个数学表述意味着什么？让我们来想想，动力、动力臂之间的联系是什么？是的，其中一个随着另外一个变大而变小，这是数学当中的反比例函数关系。”通过指导学生回顾实验，理解物理学科中的反比例关联，并考虑该规律是否可以用于现实生活中，例如轮轴、滑轮等^[3]。在日常的物理活动中，同样存在着反比例的数学定律。为帮助同学们更好地了解这个问题，老师继续指导学生扩展这个例子，将反比例函数和物理中的其他知识结合在一起，例如电阻与电流、电压之间的反比例关系等。还可以扩展到其它领域，比如化学中关于浓度的问题，引导学生回忆溶质质量和溶液体积之间是怎样的关联，构不构成反比例关系？通过这种方式，让学生们感受到数学知识被应用于各个领域，意识到必须好好学习，更多地运用数学知识解决问题，这也就是老师希望学生养成的数学应用意识。

(二) 应用信息技术，实施跨学科教学

随着跨学科教育兴起，对教学方式进行改革已是提高教学质量的重要途径，老师可以将案例分析方法进行系统性使用，把数学知识和实际问题情景紧密地结合，

促使学生在问题求解中，真正地感受到数学在各个方面的应用价值和理论上的重要性。在此基础上，利用先进的信息技术辅助教育，利用VR和AR等技术，建立具有较高模拟度的实际应用情景，对抽象数学概念进行直观表达。营造沉浸式的、交互式的学习情境，促使学生在积极探究的同时，也能让他们的学习热情和创造性思想得到充分调动，极大提高学生学习效率 and 他们的知识吸收能力，为培养具有多学科融合能力的创新型人才打下良好基础。

比如在“勾股定理”相关知识教学中，将数学知识和建筑学科知识相联系，以桥梁工程为媒介，把勾股定理引入实际的工程问题情景中，培养学生对数学知识的探索热情。在课程开始时，老师介绍赵州桥和布鲁克林大桥等国内外知名桥梁工程实例，站在工程力学原理角度对勾股定理在结构设计中的应用进行分析。接下来老师把同学们分成若干小组，分配虚拟地形图和具体的设计参数，包括桥梁跨度、车道宽度、设计荷载等。在VR设备帮助下，模拟三维地貌场景，学生能够亲身体会当地地貌、水文等施工因素，对桥梁工程结构设计复杂性和技术难度产生直观认识。同时指导学生使用本节课所学知识对斜拉索长度、桥墩间距、拱肋曲率等重要参数进行计算分析，保证结构设计符合受力均衡和美观需求。接下来指导学生利用诸如CAD和FEA等专门软件，进行桥梁结构建模和力学验算。

通过参数化设置和动态仿真，对所提出的方法进行安全和可行性检验，还要写出设计思想、计算过程和創新之处，用数学语言证明勾股定理的实际应用。最后，利用AR设备进行集中展示和分享，将虚拟仿真设计方案投射在实际情境中，实现对设计结果的三维显示。老师带头组建答辩评审小组，从数学原理运用、工程技术规范和创造性思维三个方面进行全面评估。总之，这样将数学理论、工程实践和信息化相结合的跨学科教育方式，既可以加深学生对勾股定理的认识，又可以提高他们的工程思维、团队合作和创新实践能力，明显提高他们在处理各种复杂问题时的整体素质。

(三) 明晰数学问题，实施跨学科教学

根据新课标教学需要，系统性地设置跨学科数学问题，既有实践意义，又有思想难度。这类问题设置需要准确地锁定学生的生活领域和当前的社会热点问题，构建真实的、复杂的问题情景突破各个学科知识壁垒。在问题设计中，老师要考虑到数学、科学、社会学、人文等多个学科内部联系，指导他们打破单个学科的认识限制，构建多维的知识连接网络架构。融合多个领域的理

论方法和思想手段,促进学生在问题求解的同时,培养其系统分析、批判性思考和创新实践能力,从而促进学生知识转移与运用、综合素质协调发展。

比如在“全等三角形”相关知识教学中,设置具有一定挑战难度的数学问题,比如“在一个流域内,计划修建一座大桥,需要精确测定河流两岸距离”的实际问题。针对河道水流速度快,河床复杂等特点,采用常规的方法进行观测比较困难,需要同学们根据全等三角形相关理论,思考间接测量计划。在计划制定中,学生需要对不同领域知识进行整合。从数学角度来看,需要根据全等三角形判断原理,建立合适的几何模型。在物理方面,可以利用光学反射定律,使用反射镜或者是激光测距仪测量;在地理层次上,通过地形测绘和数据解析,选取合适的测点,保证结果科学和可靠。同时为保证实际工作中的安全,应严格遵守测量作业安全规范,避开滑坡和深水区等高危地带。在实践中,可以采取团队合作方式,组织学生有针对性地进行实地模拟测量,通过使用建模软件或实体,不断地检验和优化测量结果。另外,也可以将数学知识与美术学科知识相融合,组织学生分析全等三角形在艺术和建筑中的应用意义。比如伊斯兰美术中精美的几何镶嵌图形,基于全等三角形排列,呈现出特殊的对称美感。在当代建筑中,许多标志性建筑物立面形状,利用全等三角形几何特征,达到力学构造和视觉美感的和谐。最后,组织数学、物理、地理、美术等学科教师和学生参加艺术展览,使学科间的交流更加深入^[4]。展出的作品既有学生自己设计的理论推导图,也有根据全等三角形原理设计制作的艺术品。通过参观、交流和互动讨论,拓展同学们的学术视野和思考范围,提高他们的跨学科综合素质。

(四) 设置项目任务,实施跨学科教学

项目式学习是当前教育模式转型的主要形式,在任务驱动下,可以通过这种载体进行数学跨学科教学,加强数学学习活动丰富性,提高学生自学意识和能力。在初中数学教学中,大部分的数学知识都比较抽象,要求学生熟记这些数学知识原理和标准,然而在刚开始的时候,有些学生常常觉得数学知识很难理解,很难很好地把握住这些知识精髓,这就限制他们的数学学习效果和um个人能力发展。对此,可以通过个带有学术探索性的项目任务开展跨学科教学,有效改善这一教学困境。

比如在“平面直角坐标系”相关知识教学中,优先选取一些学生比较熟知的生活情景或者是环境,例如校园周边的公园等,带领同学们使用自己所学到的知识画出校园数据地图,进行跨学科课题研究。在实践中,首

先搭建具体的项目任务场景,这在跨学科教学中起到的关键作用是,搭建包含这一节课所学知识,与现实世界高度相似的教学场景。本节课知识重点教学目标是要求学生能够灵活应用平面直角坐标系解决实际问题,老师要注重正确地认识和使用教科书中的学科确定性知识,追求精细化、高效率跨学科教学。其次,要在做中学、学中做的基础上,根据数学素养教育需要,强化任务项目的实用性,在清晰的教学目标下,进行跨学科的、探究的学习支架构建。一是提出问题提供学习方向,也就是拆解项目任务,为了提高学生的核心素质,老师应该把核心概念问题作为锚和起点,按照问题可掌握性和参与学习深度,设置难度逐渐增高的递进式问题,在问题指引下逐步开展项目任务探究,二是为了保证学生在进行课题研究的时候,能够客观的把地理学科知识、工具融入到数学任务探索中,适当提供趣味地图、地图制作手册、测量杂志等学习素材,三是在项目任务优化迭代中,为了防止学生盲目学习,让他们形成定期反思的良好习惯,要在项目任务成果演示与评估中进行肯定性表扬,以保证学生能够进行有效的自我反思,并在条件可以的时候,设计落实学习单,要素涵盖实际实践时间、内容、效果观测、实践期望指标与观测比较与探讨,问题反思、修正等内容,促使学生通过每天记录项目任务实践操作情况和操作进度,将跨学科数学学习活动串联成整体,最终形成完整的项目任务分析报告,全方位提升学生数学整体学习能力。

结语

总之,开展跨学科教学既是时代要求,也是深化初中数学教学改革与创新的必要选择。在今后的教育工作中,要继续进行深入的教学与实践探究,紧密围绕学生主体展开,设置各种形式的跨学科学习活动,让跨学科课程内容更加全面、更加深入,为学生带来更加丰富多彩的学习体验,持续提高跨学科教育的有效性,拓展学生数学学习途径,从而培养出符合时代需求的创新型人才。

参考文献

- [1] 刘超.以初中数学学科为主体的跨学科主题学习的设计与实施[J].中国教育旬刊,2024(4):107-107.
- [2] 孙庆括.初中数学教材中的跨学科内容研究及教学启示[J].中学数学教学,2024(4):29-33.
- [3] 缪小琦.初中数学跨学科主题学习的教学实践研究[D].广东技术师范大学,2024.
- [4] 乔维全.学科核心素养下初中数学跨学科教学实践[J].科研成果与传播,2024(5):125-128.