

【专题：跨学科学习】

编者按：《义务教育数学课程标准（2022年版）》明确要求数学课程中应“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”。本期专题文章对跨学科主题学习活动的设计与实施进行探讨，希望能对教师朋友们有所启发。

小学数学跨学科 课程整合教学的实现路径

牛玉娟

【摘要】在新时代背景下，未来的人才需要建立跨学科的多元思维模式，利用多元思维解决复杂问题将是人才培养的重要目标。文章提出跨学科课程整合的课程内容具有综合性、课程形态具有情境性、学习方式具有多样性。跨学科课程整合的教学路径一般是先选择主题，进而确定目标、整合知识内容、设计学习活动，最后进行成果评价。文章以“轴对称图形的认识”为例，对跨学科课程整合的教学过程进行了分析和阐述。

【关键词】跨学科；课程整合；小学数学

2019年6月，中共中央、国务院印发的《关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见》中指出：“探索基于学科的课程综合化教学，开展研究型、项目化、合作式学习。”2021年7月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》中指出：“提升课堂教学质量。教育部门要指导学校健全教学管理规程，优化教学方式，强化教学管理，提升学生在校学习效率。”从这些纲领性文件可以看出，现阶段全面深化课程改革的根本标志之一是“提质增效”，改革的核心直接聚焦在关系教育质量的各个基本环节，聚焦在人才培养模式和育人方式的创新问题上。在新时代背景下，未来的人才需要建立跨学科的多元思维模式，利用多元思维解决复杂问题将是人才培养的重要目标，而跨学科课程整合重视学科内部和学科之间知识的交叉和融合，重视思想和方法的融会贯通，是一条值得教育工作者探索和选择的途径。

一、跨学科课程整合的课程特点

跨学科是以真实情境中的问题探索或解决为指

向，对所涉及的不同学科的知识和方法进行整合。跨学科的着眼点不是两学科或多学科知识内容的简单融合，而是多学科思维下思想和方法的整合，利用跨学科思维达到解决问题的目的。跨学科课程整合很好地解决了各学科课程之间的割裂和对立问题，逐渐弱化了学科边界，而且通过不同学科知识的互动能更好地促进师生合作，充分发挥不同学科综合育人的功效。跨学科课程整合的课程具有以下几个特点。

（一）课程内容的综合性

跨学科课程整合是依据一定的课程目标将相关的课程内容及学习领域，按照一定的逻辑关系进行统整，从而实现学科内部、学科之间课程主题的关联。跨学科课程整合聚焦于学科内部不同知识的统整以及学科之间不同知识的统整，从而促进学生高阶思维的发展。在跨学科课程模式下，课程与课程之间以整合的思想形成互联，容易形成更大的主题，因此跨学科课程内容具有很强的综合性。

（二）课程形态的情境性

传统的课程形态是一种点、线、面的线性模式，

而在跨学科课程整合模式下,课程形态由线性模式转变为情境模式.在情境式教学模式中,学科不再是课程组织的核心,取而代之的是社会生活中的具体问题,多学科知识及思维作为服务情境问题的关键要素,跨学科课程更为关注学生的知识、技能、思维、方法、态度等.情境性的课程形态会使学生始终处于主体地位,学习流程清晰便于管理,更有利于学生高阶思维的形成.

(三)学习方式的多样性

处于义务教育阶段的学生由于家庭背景、认知能力、思维水平等因素会在学习方面表现出一定的差异,因此每个学生的学习方式也具有极大的不同.陈鹤琴先生认为,应该让学生有机会用自己的方式表达对某一事物的独特见解,而不是完全由教师设定一个模板要求学生依照这个模板统一进行学习,教育不应该束缚学生的个性,应该在可能的条件下为学生提供多样的学习方式和平台.而跨学科课程整合可以将数学、语文、科学、美术、音乐、体育等多学科内容统整于课堂,极大地丰富课程的内容.学生可以通过自主式学习、探究式学习、交互式学习、合作式学习、问题式学习等方式获取知识.

二、跨学科课程整合的教学路径

跨学科课程整合的内涵在于通过多元文化的整合构建课程理念和目标,通过各学科的思想和方法整合开发课程内容,秉持多种整合的价值取向促进课程实施,对课程成果开展多元化评价.跨学科课程整合一般路径如下:



(一)选择主题

在义务教育阶段,虽然课程是分学科设立的,但学生视角的学习活动、心理世界以及生活世界是统一的整体,这便要求各学科之间应该尽量软化边界,由师生共同议定综合性的主题,然后以主题为核心组织教学活动.跨学科课程整合包括三个基本向度:学科课程、生活经验和社会经验.课程整合以具有个人或社会意义的问题作为驱动,围绕驱动问题组织学生进行知识、技能、思维的应用活动,使学生亲历

问题解决的过程,从而达到预定的课程目标.在确定跨学科课程主题时,需要寻求多学科知识内容与学生兴趣之间的平衡点,这样既能够实现多学科知识内容的整合,又能够激起学生学习的热情.根据研究内容的不同,可以将跨学科课程主题划分为实践式主题、探究式主题和项目式主题.

(1)实践式主题

跨学科实践式主题课程是指学生在教师的引导下,将多学科知识及思维、社会经验应用于解决实际问题,开展跨学科实践式主题课程的目的在于培养学生的社会实践能力、知识迁移应用能力,促使学生在实践中感悟知识、重构知识,从而将知识内化到认知结构之中.

(2)探究式主题

跨学科探究式主题课程是指学生围绕一定的主题,运用多学科知识、思维方法对事物的本质或规律进行探究的学习活动.开展跨学科探究式主题课程的目的在于培养学生运用跨学科思维探索已知或未知规律的能力,从而为探索未知世界树立积极的态度.

(3)项目式主题

跨学科项目式主题课程是指学生以项目为驱动、以问题解决为核心,利用多学科知识、各种学习资源进行问题解决的学习活动.开展跨学科项目式主题课程的目的在于培养学生的综合应用能力、迁移创新能力、跨领域合作能力等,促使学生逐渐形成解决问题的思维逻辑、学科观念、思维方法.

(二)确定目标

义务教育阶段的跨学科课程作为多学科交融的整合体,其课程目标应聚焦于学生综合能力的培养和创造性思维的开发,重点突出知识构建能力、创造性问题解决能力和实践应用能力的培养.

(1)知识构建能力

跨学科课程教学模式极大地拓宽了学生的视野,能够使学生在特定的主题中掌握多方面的知识内容.在跨学科整合课程中,学生需要主动分析和理解知识,只有经过深层次的加工才能够明确知识的来龙去脉,从而把握知识的本质.在分析和思考的过

程中形成自己的结论性判断,将自己的理解与知识本身进行深层意义的构建,真正形成自己的知识体系。在跨学科课程目标中强调知识构建能力的培养能够促使学生对各学科知识进行深度思考、再认识和再创造。

(2) 创造性问题解决能力

问题解决分为常规性问题解决和创造性问题解决。常规性问题解决可采用一般的思路和逻辑,而创造性问题解决往往需要突破常规,从多角度、多方位进行思考,从而产生新方法、新途径。相对于常规性问题解决,创造性问题解决是一种更高级的认知活动。跨学科课程教学是一种多元知识整合与重构的教学活动,不仅有助于丰富知识内容,更有助于培养发散思维,从而促使学生能够从多视角观察、分析和思考问题。在跨学科知识体系构建的基础上,学生会因为掌握了更多的知识而产生更为丰富的想法,对于提高创造性问题解决能力非常关键。

(3) 实践应用能力

实践应用能力是检验学生知识的内化、积累程度及根据情境进行知识输出的过程。在跨学科课程整合教学中,学生需要对所涉及的各学科知识具有一定的体验和认识,深刻把握知识的内涵并彻底把间接的知识经验内化为自身的知识积累,并且最终能够将积累的知识经验应用于实践。这个过程也是学生的问题分析、知识跃迁等思维能力的实践过程。在跨学科课程整合教学过程中,教师可以将实践应用能力作为课程目标,促进学生实践应用能力的培养。

(三) 整合知识内容

整合知识内容是跨学科课程整合的核心环节,包括学科内部知识的整合以及学科之间知识的整合。学科内部知识的整合首先需要明确跨学科课程的主题,以主题为中心将不同章节甚至不同年级的知识内容进行统整。学科之间知识的整合则需要打破或弱化学科边界,超越学科的单性,将原本界限分明的学科知识按照逻辑关系整合于课程主题的框架之下,形成一个有机整体。需要明确的是无论学科

内部知识的整合还是学科之间知识的整合,绝非是简单机械地堆砌或拼凑,而是强调知识的内在逻辑关联性,真正达到跨学科课程整合的目的。

(四) 设计学习活动

跨学科课程的实施需要通过设计一系列的学习活动实现,也就是将预先整合的知识内容通过学习活动形成有序的、连贯的课程结构,学生的学习过程和知识的构建过程存在于任务完成和问题解决的过程之中。跨学科课程与普通课程的不同在于强调将知识还原于生活,而不是让学生从书本或教师那里直接获得知识。跨学科课程的实施需要通过合作或多种资源构建学习环境,通过情境化设计富有挑战性的项目来实现知识的构建过程。学习活动可以采取多种灵活的形式,不必完全拘泥于课堂,让学生以沉浸式的方式参与学习活动,进而促进知识的内化和重构,真正达到“提质增效”的目的。

(五) 成果评价

跨学科课程具有知识应用综合性和学习方式多样性的特点,并且关注学生的个性发展,因此对跨学科课程的成果评价应采取多元化的评价方式。多元化评价既要体现评价主体的多元,又要体现评价方式的多元。评价主体可以是教师、学生、家长、学校、社会等;评价方式可以是定性评价、定量评价,也可以是自我评价、他人评价等;既要对课程进行成果性评价,也要进行过程性评价。其中,对学生的评价内容在维度上要适当放宽,可以在课程中的表现情况,也可以是对待课程的情感态度,还可以是合作意识、操作能力、创新意识等。对于实践式主题的课程,学校教师及相关社会人员可以根据学生的实践行为进行定性评价或定量评价;对于探究式主题的课程,学校教师及学生可以根据学生在探究过程中的表现进行评价;对于项目式主题的课程,教师及学生可以根据学生或项目小组在问题解决过程中的表现给予口头评价或书面形式评价。总之,跨学科课程应从多角度并使用多元化的方式进行评价。

三、跨学科课程整合的实践案例

“轴对称图形的认识”是人教版二年级下册的教

学内容,轴对称图形不仅具有数学美,还具有艺术美和文学美。因此,在教学过程中可以尝试以数学学科为主导设计“利用轴对称知识和美学相关知识剪裁窗花”的跨学科项目式主题课程。

(一) 选择主题

本节课以小学数学中轴对称图形的认识为核心主题,将数学学科中关于轴对称图形的性质、特点,语文学科中的阅读能力、写作能力、交流展示能力,美术学科中的色彩运用、对称美以及传统民间手工艺艺术剪窗花进行统整。对数学概念的精准理解便于手工图形的设计和制作,在美术学科中积累的美学素养可以从感性的角度加深对数学概念的理解。在项目实施的过程中,学生可以充分发挥文字、语言和交际方面的优势,锻炼多方面的能力。

(二) 确定目标

本节课是涉及多学科交叉的整合体,课程目标一方面是帮助学生重新构建轴对称图形的相关知识体系,另一方面是利用轴对称的性质和美术方面的想象力自主设计剪裁窗花,突出对知识的实践能力,同时在活动的过程中锻炼语言和写作能力,培养团队合作意识。

(三) 整合知识内容

确定跨学科课程的主题和目标之后,需要以主题为核心对所涉及的学科内部知识和学科之间知识进行整合。针对本节课的主题教学活动,分别对相关的知识进行分解(如表1)。

根据各学科知识内容和学习任务的分解情况打破学科边界,以项目主题和学习目标为核心对课程进行重组(如表2)。

表1 跨学科课程知识内容分解

数学	总结	轴对称图形的概念、性质
	归纳	轴对称图形的特点
	实践	设计轴对称图形
美术	感受	观察艺术中的轴对称现象,感悟对称美
	分析	利用对称元素、色彩、线条美化图案,利用轴对称的性质进行美术作品设计的思路
	设计	利用轴对称和美学元素动手实践

续表1

语文	赏析	中国传统文化的平衡之美(诗词歌赋、建筑、家具、服饰等)
	口语	分享窗花的设计思路、制作过程
	写作	活动感受或对中国传统文化中平衡之美的理解

表2 跨学科课程重组

课程	课程一	课程二	课程三
课程内容	(1) 观察生活中的轴对称图形 (2) 通过观察、教师讲解进一步认识轴对称图形,识别对称轴,绘制轴对称图形	(1) 根据轴对称的性质并融入美学元素,在学具上设计轴对称图案 (2) 了解中国传统窗花艺术和手工剪纸艺术,充分运用对称形式融入色彩元素,展示窗花的设计构想,并进行手绘、裁剪工作	(1) 通过本次学习活动能够分享设计构想、分享体验过程 (2) 从对称的视角阐述中国传统文化的对称之美
所涉及学科	数学、美术	数学、美术	数学、美术、语文

(四) 设计学习活动

本节课根据知识内容和课程目标设计以下学习活动(见下页表3)。

(五) 成果评价

课程评价的作用一方面是检验教学任务的完成情况,另一方面也是对课程过程和结果的反思,形成闭环机制,帮助学生进一步成长,从而不断超越自我。针对本节课制定了评价指南(如下页表4)。

综上,在义务教育阶段,学生培养模式的升级与完善是课程改革的核心,基于小学数学学科的跨学科课程整合是服务于育人模式创新的重要举措。跨学科课程整合为学生的学习提供了更为丰富的资源,促使学生的个性得到充分发展,提升了学生的知识内化与构建能力、创造性问题解决能力和实践能力,不仅提高了教学效率,更提高了教学质量。



表3 学习活动设计

重组课程内容	学习活动	预期目标
(1)观察生活中的轴对称图形. (2)通过观察、教师讲解进一步认识轴对称图形,识别对称轴,绘制轴对称图形.	(1)激发学习兴趣:分享大量的轴对称图形,如建筑图片、传统服饰图片、景观图片等,激发学习兴趣,便于快速进入课题. (2)分享精美的窗花图片,通过问题“大家想不想制作一些精美的窗花呢”驱动.	激发学习兴趣,将“利用轴对称知识和美学的相关知识剪裁窗花”课程导入课堂.
(1)根据轴对称的性质并融入美学元素,在学具上设计轴对称图案. (2)了解中国传统窗花艺术和手工剪纸艺术,充分运用对称形式融入色彩元素,展示窗花的设计构想,并进行手绘、裁剪工作.	(1)分组,每组4~5人,竞选小组长、确定小组名称及口号、设计组徽. (2)以小组为单元列举在生活中或其他实践活动中见到的轴对称图形. (3)设问环节:总结一下这些图形有什么共同点?它们的对称轴都在哪里?概括一下什么是轴对称图形? (4)制定活动计划,基于美学和数学元素设计并剪裁窗花.	(1)形成团队合作意识,形成组织力. (2)将数学与生活结合,发现生活中的数学美. (3)通过驱动性问题深化对知识的理解和重构. (4)在小组合作机制下激发每个人的思维和创意,通过设计、操作、实践培养创造力、创新意识、团队合作意识、实践能力.
(1)通过本次学习活动能够分享设计构想、分享体验过程. (2)从对称的视角阐述中国传统文化的对称之美.	(1)小组分享窗花设计思路、心得体会. (2)成果发布会. (3)写作——感悟“中国传统文化的对称之美”.	(1)在分享和成果发布的过程中培养语言表达能力、审美能力. (2)从数学的视角感悟中国传统文化的对称之美. (3)培养学生的写作能力.

表4 学习成果多元评价设计

编号	评价任务	评价对象	评价主体	评价方式
1	用数学语言描述轴对称图形的性质及对称轴	学生个体	教师评价	口头评价
2	能够利用工具绘制轴对称图形	学生个体	教师评价	书面评价
3	设计轴对称图形	小组	教师评价 小组互评	书面评价
4	设计、制作窗花	小组	教师评价 小组互评	书面评价 口头评价
5	分享窗花设计制作过程、进行作品发布	小组	教师评价 小组互评	书面评价 口头评价
6	作文——感悟“中国传统文化的对称之美”	学生个体	教师评价	书面评价

参考文献:

[1]李金梅. 基于学生高阶思维能力培养的跨学科课程整合设计[J]. 教育理论与实践,2021(20).
[2]黄翔,童莉,史宁中. 谈数学课程与教学中的跨学科思维[J]. 课程·教材·教法,2021(7).
[3]王云生. 跨学科实践性研究型课程开设的几点思考[J]. 基础教育课程,2020(4上).
[4]李会民,代建军. 基于课程统整的跨学科项目化学习设计[J]. 教学与管理(中学版),2020(2).
[5]王树宏. 小学主题式跨学科课程整合的探索与实践[J]. 现代教育,2020(1).
[6]李学书. STEAM 跨学科课程:整合理念、模式构建及问题反思[J]. 全球教育展望,2019(10).
[7]寿延,亓玉田. 跨学科课程的设计与实施[J]. 基础教育课程,2018(11下).

【作者简介】牛玉娟,河北省秦皇岛市教育科学研究所.

【原文出处】《小学数学教育》(沈阳),2022.

3上,9~11. <https://www.rdfyb.com/>