

【学科视点】

中华优秀传统文化融入小学数学教学： 价值定位、路径、策略

唐慧荣 唐恒钧

【摘要】《义务教育数学课程标准(2022年版)》强调帮助学生理解和感悟中华民族独特的数学智慧,增强文化自信和民族自豪感。文章提出,要实现小学数学教学与中华优秀传统文化的有机融合,需明晰中华优秀传统文化融入小学数学教学的价值定位,并结合相关案例探讨了融入路径与教学策略。

【关键词】中华优秀传统文化;小学数学教学;价值定位;融入路径;教学策略

中华优秀传统文化是传统文化中的精华和精髓,蕴含着中国古人独特的智慧及民族文化特质。中国古代数学以悠久的历史、卓越的成就和特有的价值取向成为中华优秀传统文化的重要组成部分。《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称“课标2022年版”)提出数学教育承载着落实立德树人根本任务、实施素质教育的功能,数学教材应注重情境素材的育人功能,如帮助学生理解和感悟中华民族独特的数学智慧,增强文化自信和民族自豪感^[1]。要实现数学教学与中华优秀传统文化的有机融合,就必须高度重视中华优秀传统文化的内在特征和价值内涵,并努力将其合理融入数学课程的教学过程。虽然中华优秀传统文化的教育价值已受到教育研究者及一线教师的重视,但相关的实践研究仍然较少。本文将从价值定位、融入路径、融入策略这几个方面进行剖析,以期为广大教师的教学实践提供参考思路。

一、价值定位

将中华优秀传统文化中的人文精神和数学思想融入小学数学教学,充分发挥其“以文化人”“转知为智”的教育功能,在满足继承发扬中华优秀传统文化的客观要求的同时,还可以很好地植入文化基因、形塑内在精神力量,提升学生数学核心素养和综合能力。

1. 彰显文化之源,帮助理解数学内容

中华优秀传统文化是在历史的长河中积淀而成的,因此,只有将中华优秀传统文化置于数学历史的

发展脉络之中,才能彰显数学本源和思维价值。教学相关内容时,充分利用历史相似性原理,将历史中的问题情境作为思考的起点,引出要解决的数学问题,启发并引导学生在数学问题和历史问题间建立联系,感悟其与历史问题解决有关的过程与方法,并运用这些方法进行有效的思考、探究,从而找到有效的问题解决方案^[2]。基于数学文化脉络的数学学习是一种关联性学习,在新知和传统数学文化之间、问题和传统数学思想方法之间建立起了联系,使数学内容具有文化意义,从而减轻认知负荷,帮助学生理解数学内容,同时增强学习的意义感。

例如,在教学多位数的认识时,结合古代算筹、算盘的记数方法,可以帮助学生更好地理解十进制值制记数系统的本质;又如,教学图形的认识时,引入七巧板,通过拼正方形、长方形、平行四边形等活动,理解图形边、角的特征及图形之间的联系。

2. 提供文化之根,促进文化心理融入

进行相关数学内容教学时,充分挖掘其内在的传统文化元素,可以唤醒学习者深层的文化意识和潜力,激发原始的数学思维和意识,有利于形成个性化、民族化的数学思维方式和认知能力。课堂教学可以从历史发展的视角对传统数学文化进行探索,使学生感受数学思想方法在不同时代、不同历史背景下的相似性,还可以通过对比研究中外数学发展史,追寻数学思想方法的发展根源,帮助学生树立正确的民族数学观,破除对西方数学思维的盲目追崇,增

强文化自信。文化自觉和文化自信是个人成长非常重要的维度,也是个人存在的重要意义维度^[3]。文化自信的建立不能靠外在强加,而要遵循学生认知和身心发展规律,循序渐进地在不同阶段进行渗透,从而真正实现文化的心理融入。

例如,教学十进制值制记数法时,让学生了解中国是最早发明十进制的国家,中国古代的十进制于7世纪从唐帝国传到印度。又如,教学“圆周率”时,通过剪多边形的操作活动让学生体验刘徽的“割圆术”。对比刘徽和阿基米德的方法,发现刘徽的割圆术仅用内接正多边形就确定出了圆周率的上、下界,比阿基米德同时用内接和外切正多边形简捷得多。同时,刘徽还是中外数学史上第一个准确描述无穷、提出极限思想的人。此时,学生心理层面的文化融入悄然发生。

3. 应用文化之本,传承数学文化智慧

弘扬中华优秀传统文化、传承中国古代人文智慧是中小学课程教学的一项重要任务。而数学课程作为整个课程体系的重要组成部分,渗透中华优秀传统文化对学生全面发展、形成正确的价值观具有重要意义。中国古代数学有着“经世致用”的实用主义基调,但是对于小学生来说抽象难懂。课堂中应重构问题情境,教学过程的实质就是“重演”在历史中此类问题发现、解决、应用的过程,以显性的方式让抽象的历史文化变得具体、形象。学生亲身经历并感受古代数学思想方法的实用性、便捷性、巧妙性,从而体会数学传统文化的内涵和魅力。数学传统文化不仅为应用提供了问题情境,还为应用提供了方法路径,应用的过程中提升了学生传承中华优秀传统文化的自觉性。

例如,教学计算器操作时可引入算盘,算盘是中国传统的计算工具,享有“中国第五大发明”的美誉。教学中可将算盘和计算器作对比,算盘的计算速度虽然慢,但其结构具有叠加性,可以轻松解决大数的计算问题。通过阅读史料,进一步了解我国第一颗原子弹试验成功的过程中,算盘立下了汗马功劳。此时,学生深刻感受到古代数学来源于生活,应用于生活。

二、融入路径

价值观的渗透不同于知识、技能的学与教,难以直接的方式教授,小学生也很难理解直接呈现的

中华优秀传统文化。因此,在教学中,要根据学生的年龄特征及认知能力等,实现中华优秀传统文化同数学学科深度融合,进行创造性转化及创新性发展,避免融入数学教学时出现“信息负荷”和“认知负荷”等问题。中华优秀传统文化融入小学数学教学是一个由表及里、由浅入深、循环渐进的发展过程,根据数学化程度的不同,匹配合理的融入路径,逐步经历文化感知和体验、文化理解和认同、文化传承和自觉的过程。^[4]

1. 从数学知识到中华优秀传统文化:赏析式融合

中华优秀传统文化以书籍、图案、故事等方式流传千古,是人类发展、世界文明进步不可多得的宝贵财富。其中,传统图案是和古代人民生活紧密相关的文化产物,见证着中华民族多元一体的民族特色。很多传统图案成为博物馆中的陈列品,还有一些应用于日常生活。部分传统图案是数学学习的宝贵资源,但离小学生生活较远,无法切身经历、体验。中华优秀传统文化中还蕴藏着数学家刻苦钻研、不懈探索与精益求精的故事,这些中国古代数学家的精神能够引领学生树立不畏辛劳、奋勇前进的学习意识。但是,这些数学家的故事学生也较难经历、重演。像这些无法经历的优秀传统文化,可以采用赏析式融合路径,这是一种从数学知识到中华优秀传统文化的融入样态。^[4]教学数学相关内容时,穿插与数学传统文化相关的图片,讲述数学家故事,通过观察、倾听等直接感知的方式进行赏析,感悟千古不变的数学之美,体会穿越古今的数学家精神。

例如,在教学平移、旋转和轴对称时,课件展示传统的中国剪纸、精致的京剧脸谱、典雅的景德镇瓷器图案、独特的杨柳青年画等,让学生感受古人如何将数学研究成果应用于生活,体现数学之美。又如,教学“圆的周长”时,学生通过探索发现“圆的周长总是直径的3倍多一些”,接着课件呈现2000年前古代数学著作《周髀算经》中“周三径一”的说法,最后介绍祖冲之是如何计算圆周率的,他是第一个将圆周率计算到小数点后7位的人,精确度领先欧洲1000年。课末,鼓励学生课后继续查阅资料。通过这样故事赏析及查阅资料的过程,学生不仅详细了解了我国古代数学家,而且进一步体会到祖先们所创造的辉煌成就。

rights reserved. <http://www.rdfybk.com/>

2. 从中华优秀传统文化到数学知识: 体验式融合

还有一些历史数学名题、趣题, 如“鸡兔同笼”“长绳测井”“百僧吃百馒”等, 它们的产生通常具有一定的历史背景, 是人类长期生产实践的智慧结晶. 中国历史数学名题大多内容精彩有趣、构思巧妙深刻, 体现了中国古代奇妙的数学思想. 沈康身教授认为: “历史数学名题体现和谐之美, 和音乐、绘画、雕塑、建筑等艺术作品一样, 是人类文化的瑰宝.”^[5] 学生在研究历史数学名题、趣题时, 可以采用体验式融合路径, 根据名题、趣题的数学化程度, 由浅入深、由具体到抽象地组织和呈现内容, 引导学生动手操作, 运用活动或微活动的方式经历文化素材的数学化过程. 课堂中创设真实文化情境, 让学生穿越“时光隧道”, 通过操作、演示或画图等活动模拟古人的思考方法, 在问题解决的过程中感悟数学的魅力.

例如, 《算法统宗》中的“百僧吃百馒”问题, 可以先用圆片代表馒头, 通过折一折、撕一撕、分一分等操作, 理解“一百馒头一百僧, 大僧三个更无争, 小僧三人分一个”的意思, 再通过画图、观察、计算, 发现一个大和尚和三个小和尚为一组, 四个和尚吃了四个馒头, 一百个和尚就可以分成这样的二十五组, 最后计算出“大小和尚各几丁”. 又如“李

白买酒”, 问题隐藏在文本之中: “李白街上走, 提壶去买酒. 遇店加一倍, 见花喝一斗. 三遇店和花, 喝光壶中酒. 借问此壶中, 原有多少斗?” 可以先通过学生表演的方式理解题意, 再让学生经历画图、讨论, 以及利用“倒推法”解决问题的过程. 这类历史名题集古文、古题、诗歌及数学文化、问题于一体, 以体验式活动融合于数学教学内容中, 学生在问题探索中趣味盎然, 对中华优秀传统文化的喜爱与敬仰之情油然而生.

3. 数学知识与中华优秀传统文化相结合: 探究式融合

中华优秀传统文化载体形式多样, 选材丰富. 在选取文化素材时, 需要深入挖掘可以引起学生认知冲突的探究性内容. 有些传统文化承载着综合性知识, 可以采用探究式融合方式. 探究式融合是一种深度融合, 传统文化为课堂教学提供问题情境, 以小组合作的方式展开问题研究, 经历层层探究最后达成对知识的理解及对数学文化的感悟. 教学中要根据具体学习内容选择不同类型的探究融合方式. “课标 2022 年版”将这类优秀传统文化素材纳入综合与实践领域, 要求开展主题式学习及项目式学习(表 1). 主题式学习强调从数学的角度提出问题, 按照教学目标需要, 区分是以学习和理解数学知识为目标还是以综合运用多学科知识为目标. 项

表 1 “课标 2022 年版”增加的中华优秀传统文化实例

编号	实例	中华优秀传统文化素材类型	学段	领域	方式
1	例 24 找出对应图形	中国传统印章文化	第一学段	图形与几何	—
2	例 22 圆周率的故事	祖冲之计算圆周率	第三学段	图形与几何 数与代数	—
3	例 31 生活中的轴对称图形	中国剪纸	第二学段	图形与几何	—
4	例 48 欢乐购物街	中国货币	第一学段	综合与实践	主题活动
5	例 49 时间在哪里	中国古代计时工具	第一学段	综合与实践	主题活动
6	例 51 身体上的尺子	中国古代长度单位	第一学段	综合与实践	主题活动
7	例 54 年、月、日的秘密	中国古代时间单位与历法	第二学段	综合与实践	主题活动
8	例 55 土圭之法的故事	土圭之法、二十四节气	第二学段	综合与实践	主题活动
9	例 57 度量衡的故事	度量衡、成语	第二学段	综合与实践	主题活动
10	例 59 如何表达具有相反意义的量	中国古代的负数	第三学段	综合与实践	主题活动
11	例 64 负数的引入	中国古代数学家及典籍	第四学段	数与代数	—
12	例 90 绘制公园平面地图	文化古迹	第四学段	综合与实践	项目学习

目式学习则更强调实际问题的解决,需要对中华优秀传统文化进行创造性转化或创新性发展,使之能更好地体现时代特征,符合当下的实际情境。

例如,“度量衡的故事”采用主题式探究活动,课前学生采用小组合作的方式,确定研究内容、制订研究方案、查阅文献资料,了解“度量衡”的发展和相关数学文化。课堂中以古代基本长度单位“尺”的发展和变化为主线,通过测量活动,让学生像古人一样经历度量单位从多元走向统一,从粗略发展到精细的历史进程;再通过阅读文本材料“尺的变化”,完成古今单位换算的任务,培养量感;接着沟通联系古代文学作品,感悟文化,进而完善度量衡发展结构。课后,学生迁移“度”的研究思路,继续展开对“量”“衡”的研究。

三、教学策略

为了实现中华优秀传统文化和数学课程内容的有机结合,需要依据《中华优秀传统文化进中小学课程教材指南》的要求,分析现有数学课程内容中哪些适合融入传统文化,在尽量不增加课时的基础上展开教学实践。在进行教学设计时,先确定中华优秀传统文化的主题内容,再结合数学学科的特点,构思真实数学文化情境,让学生进入并持续性地投入有价值的数学实践。

1. 构建真实文化情境,形成生态化的活动场域

历经几千年所形成的中华优秀传统文化是丰富、厚重的,但其呈现方式对小学生来说又是抽象、晦涩的。为了加强学生对中华优秀传统文化的认知兴趣及识别程度,课堂教学应构建真实的文化情境。以中华优秀传统文化为素材所创设的情境,内嵌真实问题,学生从已有知识结构中再现现实情境,并将本我代入知识产生的起点。真实的文化情境可以唤起学生主动且持久的情绪准备,自然地引发高质量的数学思考,因此,它是构建生态化数学活动场域的关键^[6]。生态化的活动场域、良好的代入感能激发学生自主地进入历史的角色或问题思考中,在完成探究任务的过程中潜移默化地感知传统文化,培养文化自信。

例如,教学“田忌赛马”时,可以从《史记·孙子吴起列传》中田忌和齐威王之间的故事引入,以真实的历史情境激发学生探究的欲望。学生经历动手操作、讨论对比的过程,找到田忌的制胜策略,进

一步领悟古人的智慧。

2. 创设问题链,激活数学实践,彰显优秀传统文化中的数学思维

由于课堂教学时间有限,数学实践无法完整还原历史过程,因此往往是经过理性重建后的简约实践。为了让学生经历历史情境中相应问题解决的关键脉络,需要通过问题链还原其发展过程中遇到的困难,从而揭示数学发展的文化动因,提供学生探索、应用数学的实践机会,感受传统文化中的数学思维,从而发挥其教育价值^[7]。问题链中的问题并不是散乱的,而是有其内在脉络。可选择传统数学思维方法作为主线,设计不断演进和发展的主干问题,从而激活数学实践。

例如,进行三角形面积公式推导的教学时,首先创设切入口低且具有延展性的起点问题:“古人用一个三角形就能推导出这个三角形的面积公式,你能模仿古人去试试看吗?”再由学生提出不断递进的延伸性问题:“这个三角形通过剪拼会改变大小吗?”“怎样剪拼能把三角形变成长方形?”“变成长方形后怎样推导三角形面积公式?”伴随问题的提出并加以解决,学生得到了各种不同的剪拼方法。实践结束后,由师生共同提出核心问题:“这些剪拼方法有什么共同的特点?”数学链激发数学活动,在解决问题的过程中,学生逐步感悟“出入相补”的数学思想。

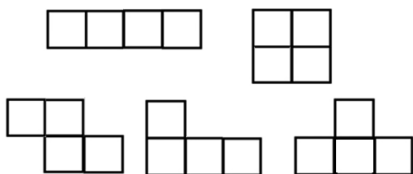
3. 把握文化脉络,设置指向“再创造”的活动任务

在课堂教学中还原历史情境,基于文化脉络让学生经历问题的产生和解决,最终还要设置指向“再创造”的活动任务,以培养学生的创造性思维。创造性思维的培养并不是一蹴而就的,在小学阶段,学生的创造性思维还处于萌芽状态,设置活动任务时要为学生的“再创造”提供脚手架,这些脚手架可以是基础知识工具,也可以是研究方法、思路^[8];要注意任务之间的关联性,多个任务之间要有层次、递进地呈现,为学生的不断探索提供隐性脉络;任务要能引发学生之间的认知冲突,让他们感受到探索的必要性。

例如,教学“圆的认识”时,认识了圆的基本概念和圆规画圆的方法后,可以追问“不用圆规,只用

一富有挑战性的活动,一方面深化了学生对周长意义的理解,另一方面突破了与概念本质属性无关的干扰,在没有数据支持的真实情境中,进一步凸显周长的基本属性——周长的长短与其呈现的形状无关.从而全面培养了学生的观察、分析、推理以及几何直观能力,也顺利实现了“量感”的强化.

再如刘苑婧老师在拓展延伸环节,引导学生主动尝试与探索,出示用4个边长1厘米的正方形拼出的不同图形(如下图).



提出问题:算一算它们的周长,并观察这些图形的周长,有什么发现?学生通过计算发现:图形的周长分别是10厘米、8厘米、10厘米、10厘米、10厘米.教师追问:同样是4个小正方形拼成的图形,周长怎么会不同?引导学生发现:周长是这个图形一周边线的总长度,中间重合的边越多,拼成的图形的周长便越小.当然,不管是怎样的形状,它的面积都是4

(上接第6页)

一把尺子怎样画圆”,激发学生基于已有知识和个体独特的思维方式“再创造”画圆的方法.有学生想到利用正方形画圆.但怎样能让这个圆画得更准确?学生产生继续探究的欲望,边数越多就越接近圆,继而引出《周髀算经》中对圆的描述“圆出于方”.还有些学生会想到画很多个与中心点距离相等的点,然后将这些点连起来就是一个圆,由此引出《墨经》对圆的描述“圆,一中同长也”.将和圆有关的数学史嵌入探究过程,重构活动任务,不仅让学生深刻感悟数学文化,也进一步培养了创造性思维.

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] 曹一鸣.中华优秀传统文化进中小学数学课程:从意义到实施[J].教育研究与评论,2022(6):46-49.
- [3] 付天贵,宋乃庆.走向小学数学文化自觉的思考[J].

平方厘米.

于“不变”(都是4个小正方形拼成的图形)中发现“变”(周长不尽相同),又于“变”(拼成的形状不同,周长也不尽相同)中感受“不变”(面积都是4平方厘米).在这样一个“变与不变”辩证关系的循环往复中,不仅渗透了数学思想,导引学生学思结合,主动发现并掌握了周长和面积的本质区别,强化了周长概念的内涵理解,更将“量感”培养拉上了一个新的高度.

【作者简介】李雪强,福建省晋江市第六实验小学;赵国防,江苏省无锡通德桥实验小学特级教师.

【原文出处】《小学教学设计》:数学(太原),2023.7.16~18

【基金项目】本文系江苏省教育科学规划“十四五”重点课题“指向思维进阶的‘问题场’构建行动研究”(课题编号:B/2022/03/53);2020年无锡市基础教育前瞻性教学改革实验项目“支持小学生高阶思维能力发展的‘问题场’构建行动”阶段性成果.

数学教育学报,2019(12):52-53.

[4] 张维忠,李雯.中华优秀传统文化融入数学课程与教学[J].中小学课堂教学研究,2022(10):1-5.

[5] 沈康身.历史数学名题赏析[M].上海:上海教育出版社,2010.

[6] 唐恒钧.数学文化的教学意蕴及问题链的价值[J].中小学课堂教学研究,2022(7):4-6.

[7][8] 唐恒钧,李婉娟.指向核心素养的小学数学文化主题活动及设计要点[J].浙江师范大学学报(自然科学版),2021,11(4):475-480.

【作者简介】唐慧荣,浙江师范大学教育学院,浙江省龙港市姜立夫小学;唐恒钧,浙江师范大学教育学院.

【原文出处】《小学数学教师》(沪),2023.7/8.17~22

【基金项目】本文系全国教育科学规划课题教育部重点课题“指向深度理解的‘问题链教学’研究”(项目编号:DH200918)的阶段性成果.