

近三年河南省中考试题中的数学文化分析

姜宏慧

扬州大学 江苏扬州

【摘要】本文以河南省近三年中考数学试题为研究对象，从试题数量、题型分布、知识领域、文化类型和地域特色五个方面对试题中的数学文化进行统计与分析。研究发现数学文化试题数量保持稳定，有显著的时代特征和地域特色，但文化类型和知识领域分布不均衡。文章建议教师在教学中应当注重数学阅读和情境创设，以拓宽学生文化视野，发展学生核心素养。

【关键词】数学文化；中考；试题分析

【收稿日期】2024 年 10 月 18 日 **【出刊日期】**2024 年 12 月 5 日 **【DOI】**10.12208/j.aam.20240045

Analysis of mathematics culture in henan middle school entrance examination in recent three years

Honghui Jiang

Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu

【Abstract】This paper takes the mathematics questions in the middle school examination of Henan Province in the past three years as the research object, and analyzes the mathematics culture in the questions from five aspects: the number of questions, the distribution of questions, the knowledge field, the cultural type and the regional characteristics. It is found that the number of mathematical cultural questions remains stable, with significant characteristics of The Times and regions, but the distribution of cultural types and knowledge fields is unbalanced. The article suggests that teachers should pay attention to mathematics reading and context creation in teaching, so as to broaden students' cultural vision and develop students' core quality.

【Keywords】Mathematical culture; Middle school entrance examination; Test item analysis

1 引言

我国对数学文化的关注与探讨于 20 世纪末兴起，数学中蕴含的人文色彩和文化本质日益凸显^[1]。随着教育改革的深化，数学文化已走进数学课堂，成为重要的教育资源。近年来的课程改革中，数学文化被给予了特别的重视，《义务教育数学课程标准（2022 版）》（下文简称新课标）强调课程内容的选择要关注数学学科发展前沿与数学文化，继承和弘扬中华优秀传统文化，在试题命制中创设合理情境，适当引入数学文化^[2]。数学文化是发展学生数学核心素养的重要抓手，在试题中融入数学文化，既能考察学生能力素养，也能提高试题的思想性，拓宽学生眼界，增强文化自信，在一定程度上引导师生关注数学文化。可见，在中考中渗透数学文化体现了教学评一体化的理念，对核心素养背景下的数学教学颇具引领作用。

本文以河南省近三年（2022-2024 年）中考数学试题为研究对象，从数学文化的角度对试题编制特点进行剖析，总结并提出教学启示与建议。

2 数学文化分析框架

数学文化是指数学的思想、精神、语言、方法、观点，以及它们的形成和发展；还包括数学在人类生活、科学技术、社会发展中的贡献和意义，以及与数学相关的人文活动^[3]。在中考试题中，数学文化多以问题背景材料的形式呈现（下文简称数学文化试题），注重对传统文化的继承和创新，着重考察学生解决背景复杂问题所必须的信息提取与处理、数学抽象、跨学科等综合能力与素养。

国内对于数学文化及其教学的研究已有一定的成果,余庆纯、汪晓勤基于数学文化的内涵与价值将其分成“知识源流、学科联系、社会角色、审美娱乐和多元文化”五种类型^[4]。本文在此基础上建立了包含试题数量、题型分布、知识领域、文化类型四个维度的中考试题数学文化分析框架,其中知识领域是指试题所考察的主要知识点所属领域,分为数与代数、图形与几何、统计与概率三个模块。此外,中考以省或市为单位进行命题,而每个地方都有自己的文化底蕴,因此本文还对试题中的数学文化加以地域分析,以探究河南省中考试题是否着重融入本省文化,体现地方特色。

3 近三年河南省中考试题数学文化分布特点

基于所建立的数学文化分析框架对近三年河南省数学中考试题进行汇总统计,其中若一道题渗透了多种类型的数学文化或考察不同领域的知识点,选择最能体现题目特点的文化类型与知识领域进行统计。

对表 1 的统计结果进行深入分析,发现河南省近年中考数学试题在数学文化的融入方面存在一定的规律:

表 1 近三年河南省中考数学文化试题分布特点表

年份、题号与题型	问题背景	考察知识点	文化类型	总题量	
2022 年	2 选择题	冬奥会奖牌“天地合·人心同”理念	正方体展开图	审美娱乐	10
	7 选择题	课后延时服务满意度调查	统计	社会角色	
	8 选择题	《孙子算经》	科学记数法	知识源流	
	10 选择题	酒精气体传感器	反比例函数	学科联系	
	13 填空题	二十大主题宣讲人员选择	概率	社会角色	
	17 解答题	航空航天知识掌握情况调查	统计	社会角色	
	19 解答题	开封佛阁	锐角三角函数	社会角色	
	20 解答题	新课标背景下体验农耕劳动采购菜苗	方程与不等式	社会角色	
	21 解答题	喷水景观	二次函数	社会角色	
	22 解答题	滚铁环	几何运算	学科联系	
2023 年	2 选择题	河南博物院花鹅颈瓶	三视图	审美娱乐	10
	3 选择题	河南省图书资源	科学记数法	社会角色	
	8 选择题	优秀影片	概率	审美娱乐	
	11 填空题	劳动工具配发	方程	社会角色	
	13 填空题	品种苗生长规律调查	统计	社会角色	
	17 解答题	快递公司选择	统计	社会角色	
	19 解答题	鱼形图案设计	几何运算	审美娱乐	
	20 解答题	测高仪	锐角三角函数	社会角色	
	21 解答题	健身器材专卖店优惠活动	方程与不等式	社会角色	
	22 解答题	羽毛球比赛技术分析	函数	学科联系	
2024 年	2 选择题	人工智能核心产业规模	科学记数法	社会角色	9
	4 选择题	信阳毛尖茶叶包装盒	三视图	社会角色	
	8 选择题	豫剧	概率	审美娱乐	
	10 选择题	插线板电源线热量	函数	学科联系	
	12 填空题	近视防控宣传	统计	社会角色	
	17 解答题	篮球比赛	统计	社会角色	
	20 解答题	塑像	锐角三角函数	社会角色	
	21 解答题	义务植树活动	方程与不等式	社会角色	
22 解答题	竖直向上发射小球	二次函数	学科联系		

(1) 总题量和题型分布上,河南省近年来中考数学总题量稳定在 23 道题,其中选择题 10 道,填空题 5 道,解答题 8 道。由表 1 可见,试题中的数学文化总题量稳中有变,2024 年数学文化试题相较前两年减少一题,总体上每年都有将近一半的试题融入了数学文化,可见在新课标实施的背景下,河南省中考十分注重数学文化渗透。此外,数学文化突出集中在解答题,每年有 4-6 道解答题为数学文化题,占据解答题总题量的一半及以上,其中部分题阅读量较大,问题背景复杂,对学生的数学阅读水平以及逻辑推理能力有一定挑战。

(2) 知识领域上,图 1 展现了每个知识领域中的数学文化试题量占该领域总试题量百分比的情况。河南省中考数学对数与代数和图形与几何领域考察的较多,但其中以数学文化为背景的试题占比不及 40%,2024 年数与代数领域的数学文化试题占比有所增加,图形与几何领域的试题仍是以纯数学情境为主。统计与概率领域每年稳定在 3 道题,且均融入了社会角色类型的数学文化,使学生感悟统计与概率在调查研究中的重要性,促进学生产生更多的思考,强调数学本质。

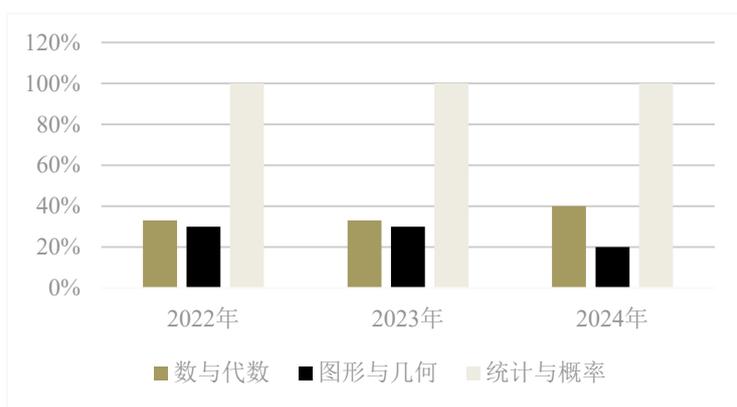


图 1 数学文化试题的知识领域分布图

(3) 文化类型上,将河南省近三年中考中的数学文化试题进行汇总,绘制文化类型分布扇形图如图 2。数学文化试题以社会角色类型为主,但多为解决现实生活中的问题,以科技和人文艺术为背景的试题较少。自 2022 年起河南省中考涉及的数学文化类型更加多元,学科联系和审美娱乐类型增多,这与新课标强调跨学科教学、欣赏数学美有关。近三年来知识源流类型的数学文化题仅有一道,多元文化类型更是没有出现,可见数学文化类型分布并不均衡。

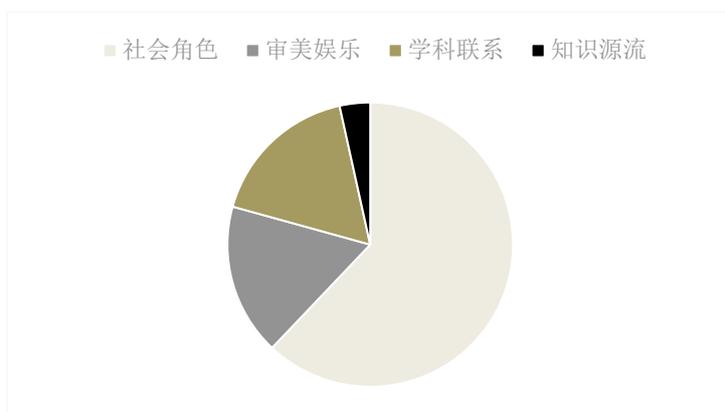


图 2 数学文化试题的类型分布图

(4) 时代和地域特征上,统计发现河南省近三年中考数学对数学文化的融入有显著的时代特征和地域特色。问题背景设置紧跟时代发展,例如以北京冬奥会、中国空间站的太空授课“天宫课堂”为背景,情境新

颖,注重创新。开封佛云阁、河南省人民济困、信阳毛尖茶叶等一系列河南当地人文景观与社会活动被融入中考数学试题中,遵循了“因地制宜,体现特色”的原则,使学生感到亲切,树立对家乡文化的自信。

基于上述分析,笔者认为可从以下几个方面对中考试题编写进行改善:

其一,均衡分布数学文化类型。知识源流类型的试题可依托数学名人名著名事或历史上的数学难题激发学生探索欲,启迪学生智慧^[5];学科联系类型的试题还可以与化学、音乐、建筑等学科建立联系,体现学科育人;审美娱乐类型除展现几何对称美外,还可以借助现实生活中的数量关系和空间形态展现代数美和数学的统一美、简洁美等;而多元文化的融入则有利于展现国际视野,促进数学交流。

其二,增加数与代数、图形与几何领域的数学文化题数量。近年来这两个领域的数学文化试题量占比不高,且文化类型单一,应拓宽数学文化编制视角,丰富图形与几何领域试题的问题情境,培养学生空间想象、几何直观等能力。

其三,渗透科学技术成就与常识。试题中社会角色类型的数学文化题以日常生活中的问题为主,而数学在科学技术发展中扮演着重要的角色,试题编写可以最新科技成果创设问题情境,学生在解题过程中感受国家的进步和科技的创新,提升自己的民族自豪感,培养创新精神。

4 试题赏析

例1 (2022年河南省中考数学第8题)《孙子算经》中记载:“凡大数之法,万万曰亿,万万亿曰兆。”说明了大数之间的关系:1亿=1万×1万,1兆=1万×1万×1亿,则1兆等于()

A.10⁸B.10¹²C.10¹⁶D.10²⁴

评析 此题考察科学记数法,以中国南北朝时期的重要数学著作《孙子算经》为背景,揭示大数间的关系这一知识源流,体现中国古代劳动人民的智慧。中国古代数学名著还有被称为算经之首的《九章算术》、记载了勾股定理的《周髀算经》等,是滋养学生的宝贵文化遗产与精神财富^[6]。

例2 (2023年河南省中考数学第2题)北宋时期的汝官窑天蓝釉刻花鹅颈瓶是河南博物院九大镇院之宝之一,具有极高的历史价值、文化价值。如图所示,关于它的三视图,下列说法正确的是()。



A.主视图与左视图相同

B.主视图与俯视图相同

C.左视图与俯视图相同

D.三种视图都相同

评析 此题考察物体的三视图,问题难度虽不大,但却是体现数学文化育人的典型。一方面题图中的花鹅颈瓶造型优美,学生通过判断它的主视图和左视图相同,体会数学对于物体对称美与和谐美的刻画,陶冶学生情操;另一方面,题干传达了花鹅颈瓶是河南博物院九大镇院之宝之一这一信息,属于河南地域特色,使学生产生自豪感。

5 结论与启示

数学文化作为数学的组成部分,是数学学科育人的重要载体,在培养学生的文化意识和综合素养方面发挥着不可替代的作用^[7]。河南省近年中考数学紧跟新课标理念,增加数学文化试题数量,丰富文化类型,紧跟时代发展,凸显地域特色,但总体来看试题问题背景不够丰富和新颖,数学文化类型及其在知识领域中的分布有待均衡。

基于本文研究得出的结论,可以得出如下教学启示:

(1) 数学阅读,拓宽文化视野

在试题中渗透数学文化是河南省中考的趋势,由此带来的变化是题干阅读量增大,信息增多,有些题目还涉及古文、跨学科等内容,可见学生的数学阅读能力也是中考数学考察的一个重要素养。教师可以充分利用教科书中的阅读材料,人教版初中数学教材中每章都设置了阅读与思考这一板块,介绍章节中某个知识的起源、发展与应用,如几何学的起源、科学家如何测算岩石的年龄、一张古老的“三角函数表”等,内容丰富有趣,将其有机融合在课堂教学中,提高学生阅读能力的同时还能够带领学生了解中外数学文化,拓宽文化视野。

(2) 创设情境,发展核心素养

新课标建立了以核心素养为导向的教学目标,强调学生在真实情境中解决复杂问题的能力,近年来中考数学卷中的非纯数学情境题占比越来越高,因此教师在日常教学中也要结合学生实际创设问题情境,以真实的问题启发学生思考,让学生经历知识的发现和再创造过程,增强学习体验,促进数学思维发展。譬如教师间合作开发跨学科项目,将数学与其他学科如历史、艺术或社会科学相结合,以培养学生的综合思维能力;充分利用本地文化资源,组织学生参观数学相关的博物馆或历史遗迹,增强学生对数学文化的认识和兴趣。此外,文化基础也是学生发展核心素养的一个方面,教师应有意识的增强情境思想性,渗透数学文化。

参考文献

- [1] 李卓忱,汪晓勤.中法初中数学教科书章前页中的数学文化比较研究[J].数学教育学报,2022,31(02):26-34.
- [2] 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:人民教育出版社,2022.
- [3] 中华人民共和国教育部.普通高中数学课程标准(2017年版)[S].北京:人民教育出版社,2018.
- [4] 余庆纯,汪晓勤.基于数学史的数学文化内涵实证研究[J].数学教育学报,2020,29(03):68-74.
- [5] 张安军.近十年台州市中考数学文化试题内容类型分析[J].数学教学研究,2023,42(03):56-61.
- [6] 罗伟,万叶红.传承文化提升素养——2023年中考数学文化试题赏析[J].中学数学月刊,2024,(02):41-46.
- [7] 孙春美.基于数学文化视角下的中考数学试题分析——以2023年连云港市中考数学试题为例[J].数理化解题研究,2023,(32):2-4.

版权声明:©2024 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS