

基于数学文化视角的中考数学试题研究

屈改珠¹ 党东红²

1. 渭南师范学院数学与统计学院, 中国·陕西 渭南 714099

2. 陕西省蒲城县尧山中学, 中国·陕西 蒲城 715500

摘要:在当今教育改革持续深化的大背景下,中考作为初中教育阶段的重要评价方式,其命题方向和内容的变革备受关注。数学文化作为数学学科的重要组成部分,逐渐融入中考数学试题之中。本研究旨在深入剖析中考数学文化试题,全面梳理中考数学文化试题的特点与类型,并从数学文化试题的视角为中学数学教学提出三个方面的具体建议,助力教师在日常教学中更好地融入数学文化,提升教学质量,激发学生对数学的学习兴趣和探索热情。

关键词:数学文化;中考数学试题;数学教学

Research on Middle School Mathematics Test Questions from the Perspective of Mathematical Culture

Gaizhu Qu¹ Donghong Dang²

1. School of Mathematics and Statistics, Weinan Normal University, Weinan, Shaanxi, 714099, China

2. Yaoshan Middle School, Pucheng County, Shaanxi Province, Pucheng, Shaanxi, 715500, China

Abstract: Under the backdrop of the continuous deepening of educational reforms in today's society, the high school entrance examination, as an important evaluation method in the junior high school education stage, has drawn much attention to the changes in its proposition directions and contents. As an important part of the subject of mathematics, mathematical culture is gradually being integrated into the mathematics test questions of the High School Entrance Examination. In this paper, the mathematical culture test questions in the High School Entrance Examination are deeply analyzed. The characteristics and types of these questions are comprehensively sorted out, and the specific suggestions in three aspects for middle school mathematics teaching from the perspective of mathematical culture test questions are given. These suggestions aim to help teachers better integrate mathematical culture into daily teaching, improve the quality of teaching, and stimulate students' interest in learning mathematics and their enthusiasm for exploration.

Keywords: mathematical culture; mathematics test questions of the high school entrance examination; mathematics teaching

0 前言

从教育改革的宏观视角来看,数学文化的融入是对传统数学教育模式的革新。长期以来,数学教学往往侧重于知识的传授和解题技能的训练,而忽略了数学知识背后丰富的文化内涵和人文价值。随着教育理念的不断更新,人们逐渐认识到数学不仅是一门工具性学科,更是一种文化形态,它承载着人类的智慧和创造力,对人类文明的发展产生了深远影响。将数学文化融入中考数学试题,是对数学教育本质的回归,有助于打破传统数学教学的局限性,推动数学教育从单纯的知识传授向素养培养转变^[1-4]。

在学生素养培养方面,中考数学文化试题具有独特的价值。一方面,这类试题能够激发学生对数学的学习兴趣。数学文化中蕴含着丰富的历史故事、趣味问题和奇妙的数学现象,这些元素能够为枯燥的数学知识增添生动性和趣味性,使学生在解题过程中感受到数学的魅力,从而激发他们主动探索数学的欲望^[5]。另一方面,数学文化试题有助于培

养学生的数学核心素养。数学核心素养包括数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等方面,数学文化试题往往需要学生综合运用多种数学知识和方法,从不同角度思考问题,这有助于锻炼学生的思维能力,提高他们的数学核心素养^[6]。以数学文化为背景的数学建模问题,要求学生从实际情境中抽象出数学模型,运用数学知识进行求解,这一过程不仅考查了学生的数学建模能力,还培养了他们的应用意识和创新能力。此外,中考数学文化试题还具有重要的文化传承功能。通过在中考中设置数学文化试题,可以将数学文化传递给更多的学生,让他们了解数学的发展历程,感受数学文化的博大精深,从而增强民族自豪感和文化自信。

中考数学文化试题的研究对于推动教育改革、培养学生素养以及传承数学文化都具有不可忽视的重要性。通过深入研究这类试题,我们能够更好地把握中考数学命题的方向,为数学教学提供有益的参考,促进数学教育质量的提升。

1 中考数学文化试题的特点

1.1 题型多样性

中考数学文化试题在题型设置上呈现出多样化的特点,涵盖了选择题、填空题和解答题等常见题型,每种题型都以独特的方式融入数学文化元素,从不同角度考查学生对数学知识和数学文化的理解与运用能力。

在选择题中,数学文化常以简洁明了的方式呈现,通过设置具有文化背景的问题情境,让学生在多个选项中做出正确选择。这种题型能够快速考查学生对基础知识的熟悉程度,同时也能让学生在解题过程中了解古代数学的成就,感受数学文化的源远流长。选择题还可以通过对数学文化相关概念的辨析来考查学生的理解能力。例如,给出关于数学美、数学思想等方面的描述,让学生判断其正确性,从而引导学生关注数学文化中这些较为抽象的层面。

填空题则更注重对学生数学运算和推理能力的考查,数学文化在其中起到丰富背景、增加趣味性的作用。以“杨辉三角”为例,这是中国古代数学的重要成果之一,具有丰富的数学内涵和规律。在填空题中,可以给出“杨辉三角”的部分图形,让学生根据其规律填写缺失的数字。学生需要观察“杨辉三角”中数字的排列规律,如每行数字的对称性、相邻两行数字之间的关系等,运用数学推理能力得出答案。这种题型不仅考查了学生的数学思维能力,还让学生领略到中国古代数学家对数学规律的深刻探索和独特发现,增强学生对数学文化的认同感。

解答题作为中考数学中综合性较强的题型,为数学文化的深度融入提供了广阔的空间。解答题可以设计复杂的数学文化情境,要求学生综合运用多种数学知识和方法进行分析、推理和解答。例如,以中国古代的天文历法为背景,设计一道关于三角函数应用的解答题。题目中可能会介绍古代天文学家如何通过观测天体的位置来确定时间和季节,以及其中涉及的三角函数原理。学生需要理解这些背景知识,将实际问题转化为数学模型,运用三角函数的相关知识进行计算和求解。在解答过程中,学生不仅能够锻炼自己的数学应用能力,还能深入了解中国古代天文学的发展成就,感受到数学在不同领域的重要应用价值。

1.2 背景丰富性

中考数学文化试题的背景丰富多样,涵盖了历史典故、生活实际、科技成果等多个领域,这些丰富的背景不仅为试题增添了趣味性和人文气息,更能让学生深刻体会到数学与人类社会发展的紧密联系,激发学生学习数学的兴趣和动力。

以历史典故为背景的试题,能够带领学生穿越时空,领略古代数学家的智慧和数学发展的历程。许多古代数学名著成为命题的重要素材,如《九章算术》《孙子算经》《周髀算经》等。《九章算术》中“盈不足”问题,是中国古代

数学解决实际问题的经典范例。在中考数学文化试题中,可能会改编这一问题,如“今有若干人共同购买一件物品,若每人出 8 钱,则多 3 钱;若每人出 7 钱,则少 4 钱,问人数和物品价格各是多少?”通过这样的试题,学生可以了解到古代数学在解决经济生活问题中的应用,感受古人的数学思维方式。

生活实际是数学的重要源泉,在购物、旅游、建筑等生活场景中,都蕴含着丰富的数学知识。在购物场景中,经常会遇到打折、满减、分期付款等问题,这些都可以成为数学文化试题的背景。例如,“某商场进行促销活动,商品打八折出售,同时若购买金额满 500 元,还可再享受满减 100 元的优惠。小明购买了一件标价为 800 元的商品,问他实际需要支付多少钱?”通过这样的试题,学生可以学会运用数学知识解决实际购物中的问题,提高数学应用能力。旅游场景中,涉及行程问题、费用计算等数学知识。如“小明一家计划自驾游,从 A 地到 B 地,全程 300 公里,汽车的平均速度为每小时 60 公里,途中休息了 2 次,每次休息 30 分钟,问小明一家到达 B 地需要多长时间?”这类试题将数学与生活紧密结合,让学生明白数学在生活中的实用性。

1.3 知识融合性

中考数学文化试题注重数学文化与数学知识的深度融合,这种融合方式和程度呈现出多样化的特点,旨在全面考查学生对数学知识的综合运用能力以及对数学文化的理解和感悟。以勾股定理为例,试题可以描述这样的场景:“古代工匠在建造房屋时,需要确定一个直角墙角。他们用一根绳子,在绳子上依次标记出 3 个单位长度、4 个单位长度和 5 个单位长度的点,然后将绳子围成一个三角形,其中 3 个单位长度和 4 个单位长度的边构成直角边,5 个单位长度的边为斜边。请解释这种方法的数学原理,并计算如果直角边分别为 6 米和 8 米,那么斜边的长度是多少?”通过这样的试题,学生不仅能够巩固勾股定理的知识,还能了解到其在古代建筑中的实际应用,体会数学知识与文化、生活的紧密联系。

还有一些试题将数学文化与数学思想方法进行深度融合,培养学生的数学思维品质。以《九章算术》中的“方程”问题为例,它体现了数学中的方程思想和转化与化归思想。在相关试题中,可能会给出《九章算术》中关于“方程”的原文描述,如“今有上禾三秉,中禾二秉,下禾一秉,实三十九斗;上禾二秉,中禾三秉,下禾一秉,实三十四斗;上禾一秉,中禾二秉,下禾三秉,实二十六斗。问上、中、下禾实一秉各几何?”然后要求学生将文言文描述的问题转化为现代数学中的方程组,并运用消元法求解。在这个过程中,学生不仅需要掌握方程组的解法,更要理解如何将实际问题转化为数学模型,以及如何运用数学思想方法解决问题,提高数学思维能力和解决问题的能力。

2 中考数学文化试题的类型及案例分析

2.1 数学史类试题

2.1.1 古代数学名著相关试题

古代数学名著如《九章算术》《周髀算经》等，是中考数学文化试题的重要素材来源。这些名著不仅记录了古代数学家的智慧结晶，还蕴含着丰富的数学知识和思想方法，对学生的数学学习具有重要的启示作用。

《周髀算经》是中国古代重要的天文学和数学著作，其中关于勾股定理的记载尤为著名。在中考数学文化试题中，常常会出现以《周髀算经》中勾股定理相关内容为背景的题目。例如：“《周髀算经》中记载：‘勾广三，股修四，径隅五’。意思是说：当直角三角形的两条直角边分别为 3（勾）和 4（股）时，斜边（弦）则为 5。已知一个直角三角形的两条直角边分别为 6 和 8，求斜边的长度。”这道题直接考查了勾股定理的应用，学生需要根据勾股定理“直角三角形的两条直角边的平方和等于斜边的平方”。通过这样的试题，学生能够深入了解勾股定理的历史渊源和应用，感受古代数学的魅力。

2.1.2 数学家故事相关试题

数学家的故事也是中考数学文化试题的重要组成部分，这些故事不仅能够激发学生对数学的兴趣，还能让学生从数学家的经历中汲取智慧和力量，培养学生的科学精神和创新意识。阿基米德是古希腊著名的数学家、物理学家和发明家，他的许多故事都充满了智慧和传奇色彩。其中，“阿基米德测皇冠”的故事广为人知。在中考数学文化试题中，可能会以这个故事为背景设计题目。通过解答这道题，学生能感受到阿基米德善于观察、思考和创新的精神，激发学生在学习和生活中积极探索、勇于创新的热情。

祖冲之是中国南北朝时期杰出的数学家、天文学家。他在数学领域的突出贡献是将圆周率精确到小数点后七位，这一成就领先世界近千年。以祖冲之计算圆周率的故事为背景，可以设计这样的中考数学文化试题：“祖冲之采用‘割圆术’来计算圆周率，他通过不断增加圆内接正多边形的边数，使其逐渐逼近圆，从而得到更精确的圆周率值。已知圆的半径为 r ，当圆内接正六边形时，其周长与圆周长的比值为多少？当圆内接正十二边形时，其周长与圆周长的比值又为多少？随着边数的不断增加，你能发现这个比值的变化趋势吗？”这道题考查了学生对圆的周长公式以及正多边形周长计算的掌握。学生需要分别计算出圆内接正六边形和正十二边形的周长，然后与圆周长进行比较，分析比值的变化趋势。通过这道题，学生能够了解祖冲之计算圆周率的方法和过程，体会到他严谨的治学态度和坚韧不拔的精神，同时也能加深对圆和正多边形相关知识的理解。

2.2 数学与生活类试题

2.2.1 生活场景中的数学问题

在日常生活中，购物折扣、房屋面积计算等场景都蕴

含着丰富的数学知识，这些生活场景也成为中考数学文化试题的重要素材来源。通过将数学知识融入购物折扣问题、房屋面积计算等生活场景，不仅能考查学生对数学知识的掌握程度，还能培养学生运用数学知识解决实际问题的能力，让学生深刻体会到数学在生活中的广泛应用。

在解决这类生活场景中的数学问题时，学生需要具备一定的数学思维和方法。要学会从实际问题中抽象出数学模型，将生活中的数量关系转化为数学表达式。在购物折扣问题中，要理解折扣与原价、现价之间的关系，将其转化为数学公式进行计算；在房屋面积计算问题中，要根据图形的形状和尺寸，运用相应的面积公式进行计算。

2.2.2 传统文化习俗中的数学

传统文化习俗是中华民族的瑰宝，其中蕴含着丰富的数学原理。春节红包分配、端午包粽子等习俗，都为中考数学文化试题提供了生动有趣的素材。通过将春节、端午等这些传统文化习俗融入数学试题，不仅能让感受到数学与传统文化的紧密联系，还能增强学生对传统文化的认同感和自豪感。

2.3 数学与科技类试题

现代科技的飞速发展离不开数学的有力支撑，数学在卫星轨道计算、密码学等众多领域发挥着关键作用，这些领域的数学应用也成为中考数学文化试题的重要考查方向。通过这样的试题，学生不仅能够了解卫星轨道计算中的数学原理，对密码学基本原理的理解和简单的数学运算能力，还能感受到数学在现代航天科技中的重要性。

2.4 数学与人文艺术类试题

2.4.1 艺术作品中的数学元素

艺术作品中蕴含着丰富的数学元素，建筑设计、绘画构图等方面都体现了数学的精妙应用，这些元素为中考数学文化试题的设计提供了独特的思路。在建筑设计领域，许多著名建筑都巧妙地运用了数学比例，展现出和谐与美感。绘画构图图中的数学原理也是中考数学文化试题的重要素材。黄金分割比例在绘画中被广泛应用，它能够使画面更加和谐、美观。通过解答这几类试题，学生能够了解到建筑和绘画构图图中的数学原理，提高对数学与艺术相互融合的认识。

2.4.2 文学作品中的数学思维

文学作品中也常常蕴含着数学思维，以《爱丽丝梦游仙境》为例，其中的逻辑推理情节生动地展现了数学思维在文学创作中的体现，也为中考数学文化试题提供了有趣的素材。通过这样的试题，学生能够从文学作品中发现数学思维的魅力，提高逻辑推理能力。同时，也能让学生感受到数学思维不仅仅局限于数学学科中，还广泛存在于文学、生活各个领域，培养学生运用数学思维解决实际问题的意识和能力。

3 基于数学文化试题的教学思考与策略

3.1 挖掘教材中的数学文化资源

数学教材是教学的重要依据，其中蕴含着丰富的数学

文化资源,等待教师去深入挖掘和巧妙运用。以人教版初中数学教材为例,在七年级上册有理数章节中,教材提到了负数的历史。教师在教学时,可以详细介绍负数在中国古代的发展历程。早在《九章算术》中,就已经有了正负数的概念和运算法则,这比西方早了数百年。通过讲述这一历史背景,学生不仅能了解负数的起源,更能体会到中国古代数学的先进性,增强民族自豪感。在讲解勾股定理时,教材中也介绍了其在古代的应用。教师可以进一步拓展,讲述古代埃及人利用结绳法构造直角三角形来测量土地的故事。通过这样的故事,学生能更深刻地理解勾股定理在实际生活中的应用,感受到数学与生活的紧密联系。

在数学教材中,还有许多数学家的故事和数学知识的发展历程等内容。教师可以充分利用这些资源,将其融入课堂教学中。在学习一元二次方程时,教师可以介绍古代数学家对方程的研究成果。例如,古巴比伦人已经能够解决一些简单的一元二次方程问题,而中国古代数学家在《九章算术》中也对方程进行了深入研究。通过介绍这些历史,学生可以了解到数学知识的发展是一个不断积累和创新的过程,激发他们对数学的探索欲望。

3.2 引入课外数学文化素材

除了挖掘教材中的数学文化资源,教师还应积极引入课外数学文化素材,丰富教学内容,拓宽学生的视野。数学科普视频是一种生动有趣的课外数学文化素材。像《维度:数学漫步》这样的科普视频,通过直观的动画演示和深入浅出的讲解,向学生展示了高维空间的奇妙世界,帮助学生理解抽象的数学概念。在讲解立体几何时,教师可以播放相关的科普视频,让学生直观地看到三维空间中各种几何体的形状和性质,以及它们之间的关系。数学文化书籍也是引入课外数学文化素材的重要来源。《数学简史》以时间为线索,介绍了数学的发展历程,从古代数学到现代数学,涵盖了各个时期的重要数学成就和数学家的故事。教师可以推荐学生阅读这本书,让他们系统地了解数学的发展脉络,感受数学文化的博大精深。

3.3 教学方法的创新

情境教学法是一种将教学内容与具体情境相结合的教学方法,通过创设生动、有趣的情境,能够有效激发学生的学习兴趣,提高学生的学习积极性和主动性。在数学教学中,教师可以通过创设数学文化情境,如模拟古代数学研究场景,让学生身临其境地感受数学文化,加深对数学知识的理解和记忆。项目式学习是一种以学生为中心的教学方法,

通过让学生完成一个具体的项目任务,培养学生的综合能力和创新精神。在数学教学中,教师可以设计数学文化相关的项目式学习任务,如让学生制作数学文化手抄报、数学模型等,让学生在项目实施过程中,深入了解数学文化,提高数学素养。

4 结论与展望

本研究深入剖析了中考数学文化试题,全面梳理了其类型、特点以及对教学的影响,并提出了相应的教学思考与策略。中考数学文化试题具有题型多样性、背景丰富性和知识融合性等显著特点,其类型涵盖数学史类、数学与生活类、数学与科技类以及数学与人文艺术类等多个方面。同时,给出了基于数学文化试题的教学思考与策略。在教学内容上,要注重挖掘教材中的数学文化资源,深入解读教材,将数学知识与文化背景相结合,让学生在学习知识的同时,了解数学文化的内涵;积极引入课外数学文化素材,如数学科普视频、数学文化书籍、生活中的教学案例等,拓宽学生的视野,丰富学生的数学文化知识。在教学方法上,采用情境教学法,创设生动有趣的数学文化情境,让学生在情境中感受数学的应用和魅力。还可以进一步组织小组合作学习,促进学生之间的交流与合作,培养学生的团队协作能力和交流能力,促进学生的全面发展。

参考文献:

- [1] 李星云.数学文化融入初中数学教学的实践研究[J].数学教育学报,2019,28(4):88-92.
- [2] 章建跃.数学教育随想录[M].杭州:浙江教育出版社,2018.
- [3] 张奠宙,宋乃庆.数学教育概论[M].北京:高等教育出版社,2016.
- [4] 母万里,任伟柔.2023年中考数学文化试题评析与思考[J].合肥师范学院学报,2024,42(3):120-127.
- [5] 戚昌厚.数学教材传播中华优秀传统文化的三维向度[J].中国编辑,2024(12):32-37.
- [6] 李夏英.融数学文化于课堂教学,提升初中生核心素养[J].文理导航(中旬),2021(1):13+15.

作者简介:屈改珠(1978-),女,中国陕西蒲城人,博士,教授,从事数学教育和微分方程研究。

基金项目:陕西省教育规划专项课题“中华优秀传统文化融入中小学课堂模式研究——以数学教学为例”(项目编号:SWNZ2408);陕西省教育学会重点项目“利用课题研究促进教师专业成长机制研究”(项目编号:SJHZDKT202215-03)。