

数学竞赛思想促进中学数学教学的探讨

李蕊 任雪雪 卢卫君

(广西民族大学理学院 广西·南宁 530006)

摘要 数学竞赛思想是在数学竞赛的学习过程中逐步形成的一种思维意识,是数学活动的基本观点。教师在这种思想的熏陶下逐步转变教育理念和教学方式,在学习中逐步扩充自身的知识结构,深化思维层次和提升数学素养。从而,在中学教学中注重学生数学学习的过程,拓宽学生的知识视野,加深学生对数学本质的认识,培养学生的数学能力。本文基于数学竞赛是中学数学教学的延伸的事实基础上,对数学竞赛解题中的数学思想方法及应用进行简要分析,展示了数学竞赛可为中学数学教学注入新的活力,从而促进中学数学教学。

关键词 数学竞赛 中学数学教学 数学思想方法 探索意识 数学素养

中图分类号:G633.6

文献标识码:A

0 引言

数学教育家杜罗夫斯亚曾给被试者提出这样的问题:“用六根火柴棒作出四个等边三角形,使三角形每边都由一根火柴组成。”在解决这个问题时,大多被试者都在平面上作种种尝试,但都已失败告终,有的被试者经历失败之后,再次尝试分析问题的条件,找出它们之间的联系,最终从立体方面解决以上问题。这充分说明了解决数学问题的过程是不断尝试、探索的一个过程。这也启发了教师在日常的教学中注重学生数学学习的过程,培养学生的数学思维能力。教师要做到很好的引导学生,课堂教学中做到深入浅出,触类旁通,也需要教师有深厚的解题功底和较高的思维水平,数学竞赛的学习研究恰好可以促使教师不断发展,促进自身的成长与进步。数学竞赛重视培养学生的创新精神,提高学生的数学能力,促使教师加快知识更新速度,提高自身素养,在一定程度上起普及现代数学内容和思想方法的作用。

1 数学竞赛的解题思想方法及应用

G·波利亚提出数学解题过程的四个阶段,即弄清问题、拟定计划、实现计划和回顾。这表明了解决数学问题要从理解问题开始,经过探索思路、转换问题直至解决问题。在数学竞赛中,由于命题新颖且灵活,数学思想方法相当于竞赛解题中的“导航仪”,引领我们去解决数学问题。数学竞赛问题的解决更加凸显了数学思想方法的重要性,它的研究和学习一方面可以提升教师的解题能力,提升教师的思维层次和数学素养;另一方面深化学生对数学本质和数学思想方法的认知,提升学生的创新意识和数学能力。

1.1 分类讨论思想及应用

在解题过程中,根据题设中的已知信息,把要求解的问题细分为几类小问题、或分为几种可能的情况。基于以上的分类,再依次进行研究和解决的数学思想,我们称之为分类讨论思想。在进行分类时要“确定对象的全体、明确分类标准,要做到“不重不漏”。按某一标准所进行的分类也为我们解决问题提供了又一个非常有用的已知条件,能使复杂问题简单化,有助于我们有效地解决问题。

例 1: 已知:⊙O的半径为 5cm,它的两条平行弦的长是方程 $x^2 - 14x + 48 = 0$ 的两个根,求平行弦间的距离。

解: 由方程 $x^2 - 14x + 48 = 0$ 得 $x_1 = 6, x_2 = 8$ 。

(i) 如图 (1), 弦 $AB = 6, CD = 8, AB \parallel CD, E, F$ 分别为

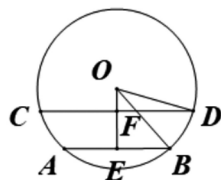
AB, CD 的中点,由垂径定理的推论知 $OE \perp AB$ 。

$$\therefore OE = \sqrt{OB^2 - BE^2} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

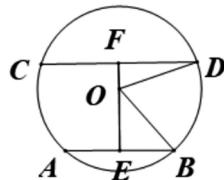
$$\text{同理 } OF = 3, \therefore EF = OE - OF = 1\text{cm}$$

(ii) 如图 (2) 中,有 $EF = OE + OF = 7\text{cm}$

\therefore 两条平行线间的距离为 1cm 或 7cm。



(1)



(2)

这道题是典型的分类讨论问题,在中学日常教学中,遇到类似的问题,教师要引导学生考虑到不同的情况,在教学中逐步培养学生分类讨论的意识。在中学教学中,教师在教学中要做到触类旁通,适当拓展教学内容,在学习圆的相关问题时,把例 1 作为拓展训练题或者组织学生分组讨论。在这个过程中,教师很好的引导与鼓励学生,激励学生主动去探究,提示学生用已有的知识经验和学习过的数学思想方法尝试去求解。关于几何图形的证明或者求解问题,在没有给定图形的情况下,一般需要分类讨论。

1.2 转化与化归思想及应用

转化与化归,即是在对数学问题进行研究和解决时,利用某种方法对问题的形式进行变形从而实现转化,进而解决数学问题的思想方法。即是复杂向简单、未知向已知、一般向特殊、抽象向具体、实际向模型的转化。

例 2: 设 $f(x), g(x)$ 都是定义在 \mathbb{R} 上的奇函数, $F(x) = af(x) + bg(x) + 2$ 在区间 $(0, +\infty)$ 上的最大值是 5, 求 $F(x)$ 在 $(-\infty, 0)$ 上的最小值。

解: 由 $F(x) - 2 = af(x) + bg(x)$ 是奇函数, \therefore 构造函数 $\varphi(x) = F(x) - 2$,

$\therefore \varphi(x)$ 为奇函数,且 $\varphi(x)$ 在区间 $(0, +\infty)$ 上的最大值是 3, 依据奇函数的对称性, $\therefore \varphi(x)$ 在 $(-\infty, 0)$ 上有最小值为 -3,

$\therefore F(x)$ 在 $(-\infty, 0)$ 上的最小值为 -1。

此题把要求解代数式转化为奇函数,利用“转化”这种思想是解决此数学问题的关键。转化的策略思想就是变“正面

“强攻”为“侧翼进攻”的思维方法。此题在教学中学习函数的性质时可作为拓展训练,加深对函数性质的了解,让学生体会转化与化归思想的运用。在做中学的学习中将分式方程转化为整式方程,指数式化为对数式以及恒等变换中的“和差化积”等都是应用的转化的思想方法。

2 数学竞赛对中学数学教学的影响

2.1 激发学生的学习兴趣

数学竞赛解题方法具有巧妙性、新颖性,有它独特的数学魅力。它是学生之间智力的博弈,学生解决数学问题需要具备洞察全局的观察力,尝试不同的求解路径。学生强烈的好奇心和求知欲驱动他们去尝试,当学生经过自己的努力,解决一道数学问题时,会有一种强烈的数学成就感,体验探索知识的快乐。因此,他们想要探寻更多的问题,扩宽知识,积极主动的参与多种数学活动,对未知的东西更加感兴趣,激发了学生的学习兴趣。

2.2 注重数学思想方法的学习

解决数学竞赛问题关键在于如何寻找出特殊的解题路径,解题的过程是不断试错的过程,需要学生充分发挥自己的聪明才智,尝试不同的切入点,运用不同的解题方法。在这个学习,逐步培养学生的探究意识,培养学生的创新型思维。其中,数学思想方法是数学学习的内在驱动力,是支撑起数学知识的骨架。数学竞赛巧妙的解法依赖于数学思想方法的合适选取和应用,教师可选取适当的竞赛题目作为学生的拓展训练,进一步深化学生对数学思想方法的理解,让学生体会到它们的强大辐射。在教学中引导学生注重积累数学思想方法,在解决数学问题时,学会应用数学思想方法解决问题。

2.3 提高教师和学生的数学素养

数学竞赛问题考察综合性较强,对师生的计算能力、数学抽象能力、逻辑推理能力以及图形的观察要求较高。中学数学教师不仅应当具备较强的解题力,而且还应当能够指导学生解题。学生在尝试解决数学问题的过程中,要做到清晰的分析题干信息,并且调动自身已有的知识和数学思想方法的积累尝试求解。不管最终是否妥善的解决数学问题,对学生来说都会有所收获。数学竞赛可以增强学生分析问题的能力,拓宽学生的知识视野,培养其创造性思维,提升学生的数学能力。同时,教师借助数学竞赛可以了解到当前社会最新的数学研究结论、成果,更新自身的知识结构,提升自身的数学素养。数学竞赛的相关理念可以转变教师的培养理念,增强教师对课堂教学的整体设计能力和课堂驾驭能力。

2.4 促进中学教学内容和教学理念的更新

数学竞赛的培养理念和素质教育的理念是一致的,都强调数学学习的过程,注重对学生数学能力和思维能力培养。数学竞赛有很大的开放性和发展性,其内容不断更新,部分数学竞赛题目是由现代数学结论改编形成的,它能为中学教学注入新的活力。教师转变教育理念,在教学中积极引导,给予学生自由思考,主动探索的机会,注重对学生能力的培养。学生知识视野更加开阔,思维更加灵活。数学竞赛平面几何、代数、数论、组合这四部分内容,蕴含着现代的新的内容、新的方法、新的思想,进一步充实了中学教学内容。数学竞赛的教育理念也在一定程度上影响着中学生的培养理念,它把一线教学者目光引向创新型人才的培养,促进教学理念的更新。

3 结束语

数学竞赛是中学教育的一部分,数学竞赛的开展以中学数学教学内容为基础,同时又是中学数学教学的外延。从学生层面来看,学生学习数学竞赛可以巩固自己已有的数学知识,增强学生的探究能力,活跃学生的思维,提升学生种综合能力。从教师层面来看,教师在开展学习研究数学竞赛的过程中,不断更新自己的知识结构,加深对中学数学教材内容的理解,提升自身的数学素养和研究能力,并以数学竞赛为媒介更好的吸收现代数学的内容和思想方法。教师在教学过程中能更好的调动施教对象的学习热情,强化数学思想方法的学习,自觉提高教学水准。在中学教学中应用数学竞赛内容可促进中学数学教学,其主要体现在注重数学思想方法的学习,培养学生的数学能力;提高教师的解题能力和数学素养;促进中学教学内容和教学理念的更新。

★基金项目:广西民族大学2018年研究生教育创新计划项目(编号:gxun-chxps201814)。

作者简介:李蕊(1994.11—),女,河南滑县人,广西民族大学理学院学科教学(数学)专业硕士生,研究方向:中学数学教育。

参考文献

- [1] 曹瑞彬. 中学数学竞赛教学的实践与思考[J]. 教育研究与评论(中学教育版), 2014(12):19-23.
- [2] 卞金来. 运用分类讨论的思想方法解数学竞赛题[J]. 数理化学学习(初中版), 2010(04):27-30.
- [3] 罗涛. 活用化归与转化思想, 破解函数与导数难题[J]. 福建中学数学, 2018(12):40-42.
- [4] 泽西. 数学竞赛与素质教育[J]. 西藏科技, 2002(10):37-39.
- [5] 李保臻, 孙名符. 数学教师继续教育课程建设相关因素分析[J]. 西北师范大学学报(自然科学版), 2007(02):110-113.