



T I A N F U S H U X U E

- ★ 四川省数学会
- ★ 四川师范大学数学科学学院
- ★ 四川大学数学学院

# 天府数学



2021

第 11 期



ISSN 1 006-0324



2021年第11期  
(旬刊)

主 编 彭联刚  
副主编 周吉 陈明华 彭元良  
柳斌 冯国卫 周亚非

社 长 彭联刚  
副社长 熊华鑫 周吉 周亚非

本期责任编辑 彭元良

主办单位 四川省数学会  
四川师范大学数学科学学院  
四川大学数学学院  
主管单位 四川省科学技术协会  
编辑出版 《天府数学》编辑部  
刊 号 ISSN 1006-0324  
CN 51-1428/O  
印 刷 成都市锦慧彩印有限公司  
发行范围 国内外公开发行  
出版时间 2021年04月20日  
订 购 《天府数学》发行部  
地 址 成都市锦江区静安路5号  
《天府数学》编辑部  
电 话 (028) 85470677  
邮 编 610068  
定 价 20.00元  
天府数学邮箱 tfsxdyx@126.com

## 目次

## □教材教法

高三数学复习阶段对学生学习方法的指导	胡家明 (1)
初中数学分层教学方法探究	黄女凌 (2)
初三数学函数题培优教学策略探究	刘雪林 (3)
小学生“单元知识体系构建”的有效策略	李斌瑜 (4)
基于高中数学核心素养的情境创设	田洪宽 (6)
教材中一道课后习题的“开枝散叶”	许红沙 (7)
提高小学数学计算精准率的有效策略探索	张波 (9)
小学数学教学中开展素质教育的方法	张渝晨 (10)
如何培养小学数学说题能力	张倩 (12)
试论小学四年级学生数学计算能力的培养	周凡 (13)
在小学数学作业中如何实施分层设计	胡江华 (14)
培养学生数学自学能力策略探究	李珊珊 (15)
如何提高小学三年级学生的数学计算能力	沈欣 (16)
优化小学数学运算定律教学的新方法	伊志伟 (17)
让学生在小学数学反思中学会自主学习	卓淑娜 (18)
初中数学课前预习的重要性及有效方法	吴承泉 (19)
高中数学概念教学的优化对策与方法研究	陈森玲 (21)
重视初中数学阅读, 提高数学素养	康艺蓉 (22)
在解决问题中培养学生数感 ——解决问题教学片断与思考	杨文通 (23)
浅谈如何培养初中生学习数学的兴趣	王进忠 (24)
浅谈小学数学自主学习能力培养	涂三华 (25)
借助几何直观, 将几何探究引向深入——以平行四边形性质3为例	方成勇 郭海英 (26)
高三数学复习中提升学生逻辑推理核心素养的策略研究	陈勇志 (27)
小学数学培养学生高阶思维的方法探究	邱清娥 (29)



## 高中数学开放题教学的几点思考

沈生龙

福建省宁化第一中学 365400

**摘要:** 素质教育的深入推广和普及,对当前高中数学教学的模式和观念提出了更高的要求,教师教学的过程中需要培养学生的创新能力和逻辑思维能力,这样才能更好地发挥出数学学科所具有的人才选拔教育功能。主要从高中数学开放题具有的价值以及在高中数学教学中实施开放题教学的策略两个方面对高中数学开放题设计进行了详细的分析和介绍,为高中数学教学更好地实施开放题教学提出了相关建议。

**关键词:** 高中数学开放题设计与教学

开放性习题在高中数学中的应用,产生高考新题型及结构不良题,对学生的考验不再只停留公式的熟记、题型的死记硬背、运算能力的考验刷题等。而是着重于考查学生在学习过程中数学思维的建模和创新思维的理解,以及学生数学基础知识的全面理解和灵活运用数学知识的能力,高考数学开放性习题就是为了培养学生学习过程中思考能力和理解能力。以下是开放性习题在高中数学中的应用中,老师需要培养学生的一系列能力。

### 一、高中数学开放题具有的价值分析

在高中阶段的教学中,开放题所具有的教育价值获得了多数人的认可,同时在学生创新意识和数学思维能力培养方面也具有明显优势,能够有效地提高高中数学教学效果和质量,以下对高中数学开放题的价值进行分析和总结。

#### 1. 能够充分激发出学生学习的积极性和主动性

高中数学涵盖的知识范围非常广阔,涉及许多抽象与具体的内容,开放题作为一类形式非常灵活的数学题型,在教学中能够将学生参与教学过程的全体性、多样性以及主体性很好地体现出来,有助于在课堂上形成一种全体学生共同就问题进行积极踊跃回答和讨论的课堂氛围,使学生的学习积极性高涨,促进了学生学习兴趣的提高。同时就高中数学开放题中的设问方式来说,具有一定的灵活性,能够多角度、多层次地提出问题,例1.已知平面 $\alpha$ , $\beta$ 和直线 $l$ ,给出五个条件:① $l \perp \alpha$  ② $l \parallel \alpha$  ③ $l \perp \beta$  ④ $\alpha \parallel \beta$  ⑤ $\alpha \perp \beta$ , (1)满足以上\_\_\_\_条件时有 $l \parallel \beta$ ; (2)满足以上\_\_\_\_条件时有 $l \perp \beta$  (填条件序号)。所以,学生在求解高中数学开放题的时候需要对自己的原有认知结构进行重建,只有对开放题进行多角度的探索,才能够找到其中蕴含的更多知识容量,很好地激发了学生对数学知识的求知欲与好奇心。

#### 二、课堂教学为什么要采取开放式教学

传统的数学教学满足于把知识点讲清楚,都是教师在讲,学生在听。学生好像是装水的容器,很难激起学生的好奇心,学生也难主动参与课堂教学,变成教师是演讲者,学生是听众。这种教学很难满足学生的要求,也不可能面向全体学生。美国教育家杜威认为,任何时候都不要忘记教学的对象是一个活生生的思想、感情、意志、个性都处于变化之中的个体。学生是“认识的主人”,而不是认识的容器。可见,教学就是需要善于发挥学生的主体作用,使学生成为主动的活泼向上的学习主体,数学教学一定要改变教师满堂灌的教学方法,把学习的主动权交给学生,让学生自己探索自我感知与自我体验。现在的时代是知识经济时代,决定了教育的核心问题是创新教育,而培养学生的创新意识是创新教育的主体内容,获得创新意识的途径是采取开放式教学

### 三、开放题教学的策略

#### 1. 打破条框,开放教学

高效的数学要能够发挥学生的主体作用。以开放题为基础的

开放教学的目的是为了帮助学生打破桎梏,展开想象的翅膀,而开放式教学首先就要求教师打破传统教学方式的条框,发挥学生的主体作用。

数学开放题从激发的思维形式角度上考虑是发散性的,解题者会同时想到多个可能的解决方向,而不同于唯一答案或进行犄牛角尖的探求。它在某些方面需要创造出新的思想和新的方法才能解决问题。例3:如图,在直四棱柱 $A_1B_1C_1D_1-ABCD$ 中,当底面四边形 $ABCD$ 满足条件时,有 $A_1C \perp B_1D_1$ 。(注:填上你认为正确的一种条件即可,不必考虑所有可能的情形。)这是1998年全国高考数学中的第18题,也是全国高考中第一次出现的开放题。这是一道条件开放题,一般的学生都会填上 $ABCD$ 为正方形或 $ABCD$ 为菱形,基础好的学生会考虑所有情形,填上 $AC \perp BD$ 。可见,数学开放题从其新颖的问题内容、生动的问题形式和解决问题的发散性,给解题者发挥创造思维提供了良好载体,因此设计开放题得以使全班学生有机会参与课堂教学,使学生成为课堂的主人。所以在数学课堂中穿插一些开放题会给数学教学带来生机,有利于调动学生学习的积极性,提高学生学习的兴趣。设计开放题,教师难以用注入式教学,学生能自然地主动参与,教师在解题中的地位是示范者、启发者和指导者。所以开放题是大受学生欢迎的,尤其是平常数学成绩较差的学生。

#### 2. 教学导入环节设计开放题,吸引学生的学习兴趣

解开放题要“不拘一格”,这样的问题更能打动学生吸引他们的兴趣。在教学导入环节设计开放题,可以有效地将学生从课间的散漫状态中吸引到积极思维的数学学习状态中来。在学习三角函数时,有一道例题“隔河求一座高塔的高度”。在导入这节课时,我没有直接使用这道例题,而是指着窗外的梧桐树说:“同学们,我们窗外有一棵高大的梧桐,谁可以设法求出它的高度。”

生1:“把树砍倒量一下。”

生2:“不行,这样树就死了。”

生3:“找一只小猴,在他身上绑条绳子,让它爬上树顶,再量绳子。”

师:“很有趣,但是猴子到哪里找。”

生4:“那如果利用氢气球将绳子提到树顶,然后再量绳子也可以。”

生5:“我们可以用比例尺的方法,例如我一名同学站在树旁,分别测量这名同学的身高和影子长度,然后再测树的影子,通过比例求解。”

学生们提出了很多方法,课堂气氛十分活跃。不仅激发了学生的学习兴趣,也开阔了视野。看“火候”差不多了,同学们,大家提出的办法都很有创意,下面我再介绍一种新的方法吧。”接下来我将教材上的例题中的高塔改为树,稍稍修改,开始了新内容的教学。

#### 3. 教学重点环节设计开放题,提高学生的思维能力

(下转第154页)

和是  $180^\circ$ ，同学们可以猜一猜四边形、五边形、六边形的内角和分别是多少度吗？

提问2：我们可以如何证明猜想呢？

提问3：除了直接测量角度的方法，我们能不能尝试用证明的方式来计算它们的内角和呢？

提问4：多边形内角和与三角形内角和的关系是怎样的？

提问5：同学们可以总结多边形内角和的规律吗？

课上教师通过不断地提问，使学生获得了自主思考的时间，此时学生学习不再被动，还在不断解决问题的过程中完成了新知识的学习。

#### 6. 落实案例迁移，方法灵活运用

课堂教学时间毕竟有限，而生活情境与案例却是取之不尽的，所以，教师在课堂中应该为学生多分析典型案例，带领学生进行知识的迁移，让学生能够举一反三，具备知识应用的能力。

例如，学生学习“一元一次方程”时，课本为学生展示了多个一元一次方程运用的实例，在学习后，教师可以帮助学生总结一元一次方程的解题规律，如：合并同类项、移项对方程不产生影响；在解方程时，最终目标是要把方程改写为左边是一个数乘以未知数，右边是一个数字的形式等，学生可以将这些规律迁移到之后的问题解答中，提升学生的学习效果。数学解题旨在化繁为简，不但要具备举一反三的本领，更需要在这多种多样的方法中发现本质，并实现多题一解。

#### 7. 优化课堂作业，提高师生效率

作业的布置是检验学生的学习成果以及巩固相关知识点的方式。教师可巧用在线作业系统为学生布置作业，可分层布置作业，

系统带有自动核对和统计数据功能，其批改作业的效率极高，另外此系统可呈现错题分布状况，能够明确学生需要在哪方面进行针对性的知识强化。

例如，在“二元一次方程”教学过程中，教师可以结合学生的实际情况，在作业系统中为他们录入带答案的典型例题和解题方法，教师可通过系统分析，全面掌握学生的解题情况。教师隔天可在课堂上对这些题目针对性地讲解，将查漏补缺落到实处。此方法有别于往日手动批改作业，虽占用了家长上传照片的一会时间，但其效率更高，大大提升了老师的工作效率，可以更好更快的为学生备课。

但此方法仅适用于结果比较单一，系统易识别的作业。而稍有复杂的便适用于手动——批改，查看详细过程并有针对性地批改和讲解。具体使用情况需要具体分析再有选择性地使用。

#### 三、结语

高效课堂轻松活跃的学习氛围，让学生对数学知识的消化能力进一步加强。初中数学高效课堂，既能满足数学教育创新的需要，又能培养学生数学学科素养。所以，初中数学教师应继续以核心素养理念为指导，引进创新的教学方法，着力构建数学高效课堂，进而提升学生的综合素质。

#### 参考文献：

- [1] 姚子荣. 基于核心素养引领下初中数学高效课堂的建构探讨[J]. 教育界, 2017(18):109-110.
- [2] 王颖. 以核心素养为导向的初中数学课教学[J]. 考试周刊, 2017(17):99,156.

(上接第152页)

重点知识要求学生必须理解知识的本质。开放题更强调数学的思维方式。由于开放题的条件和答案不确定，教学中教师可以针对教学重点选择或设计适宜的开放题，通过改变条件层层深入地引导学生思考，帮助学生深入理解知识点。

例如关于过抛物线焦点做一直线与抛物线相交的问题，我选了这道题：过抛物线  $y^2=2px$  的焦点  $F$  作一条斜率为  $k$  的直线和此抛物线相交于  $A(x_1, y_1)$  和  $B(x_2, y_2)$  两点，请同学们说说抛物线  $y^2=2px$  与直线  $AB$  可以研究那些结论由浅入深的引导学生思考探究)

(1) 代数角度的认识：分别用  $k$  和  $p$  来表示  $x_1+x_2, x_1x_2, y_1y_2, y_1+y_2$ .

(2) 几何角度动态层次：当  $k$  发生变化时， $AB$  的长及其最小值；②求线段  $AB$  中点的轨迹及方程；③三角形  $OAB$  的面积何时最大，最大值为多少？

(3) 代数与几何综合层次：对于抛物线  $y^2=2px$ ，分别过  $A, B$  作抛物线的准线的垂线，设垂足分别为  $C, D$ ，问：①以线段  $AB$  为直径的圆与直线  $CD$  有什么关系？

②以线段  $CD$  为直径的圆与直线  $AB$  有什么关系？对于这些问题的回答，就对抛物线的相关知识有了全面系统的认识。

#### 四、开放题教学中应注意的问题

1. 由于开放题的不确定性，导致学生的课堂表现，如质疑，答案、解法等等将会出现更多的不确定性，这就要求教师事先要做好充分的准备，方能在课堂上得心应手。

2. 课堂上要赋予学生充分的主动权，让学生主动地思考，否则“开放”将失去意义。

3. 开放题毕竟有一定的难度，教学中需要教师适时适度地启发，要善于从学生正确的，不正确的答案中，发现问题，及时肯定或指出不足。

4. 开放题与封闭题不是相互排斥的关系。封闭题有利于培养学生的基础技能，开放题有利于提高学生的思维品质。二者在教学中应该相辅相成，教师要根据教学的内容、学情等灵活选择。因此，我们的教学不能囿于既定的模式和框架，要时刻想到教学的主体——学生！开放题的教学给我们的创新教学提供了新的思路，值得我们去探索、去尝试。可见设计开放题能使全体学生都主动地参与课堂教学，不同的人会从不同的角度进行思考和探索，避免了以死记硬背代替主动参与，避免了以机械方法代替智力活动。

如今是创新型社会，教育的发展也要以创新为主题，高中数学不仅关系到高考，而且对数学思维的培养也具有重要意义。在高中开展开放性解题教学有助于学生学习习惯的养成，对学生解决实际问题具有一定的帮助。

#### 参考文献：

- [1] 张丛林. 刍议高中数学创新题的编拟[J]. 亚太教育, 2016(10):64.
- [2] 庄树前, 孙桂萍. 高中数学开放题的教育价值[J]. 现代教育科学, 2012(12):151+102.
- [3] 杨彩云. 探讨高中数学研究性学习[J]. 才智, 2009(10):158.
- [4] 周尚能. 新课改背景下高中数学研究性学习探析[J]. 四川教育学院学报, 2005(5):84-85+87.

本文为福建省教育科学“十三五”规划2020年度常规课题《县域高中数学研究性学习与选修课程整合的策略研究》课题成果作品