

基于学生发展的数学个性化作业设计

◎钟小丽 (广东省广州市增城区水电二局学校 广东 广州 510000)

【摘要】数学的个性化作业有效地促进了学生对数学学习的发展和兴趣,是教师对不同层次学生要求不同的一种作业,是以学生接受能力、运用能力、兴趣等不同设计的不同层次、不同要求的作业。使用个性化作业,既尊重了学生的个性,注重了学生个性的发展,还让作业变得新鲜有趣,学生也乐于接受,也有效地开展了数学教学后续对学生的评价。

【关键词】个性化;作业;有效;兴趣

【基金项目】本文系广州市教育科学规划(Guangzhou education scientific research project)2016年度课题小学数学个性化作业设计与实践的研究(课题编号:1201554732)。

数学是一门与生活息息相关的基础学科,我认为数学最独特的是生活中每一个细节,都与它有着紧密联系。所以,《小学数学新课程标准解析与教学指导》中指出,“数学是研究数量关系和空间形式的科学”。因此,作为数学教师,学生学习的引导者,我们有义务让学生掌握并能把数学知识灵活运用于实际生活中。但在一个班级几十名学生,每名学生都有着明显的个体差异,这种差异在学习能力上体现得尤为明显,因此,布置个性化作业就显得非常重要。

个性化作业设计,是以学生接受能力、运用能力、兴趣等不同设计的不同层次、不同要求的作业。使用个性化作业,既尊重了学生的个性,注重了学生个性的发展,还让作业变得新鲜有趣,学生也乐于接受,也有效地开展了数学教学的后续对学生的评价。对个性化作业的设计,我认为有两种不同的设计方案。

一是可以根据不同的学生设计不同的作业。这种做法在现代化教育中比较常见,学生通常是利用电脑或手机平板等完成作业,同时也需要大数据的支持,对该学生所有的过往作业进行知识点分类,容易出错的多练,已经掌握的不练或者少练。对没有这样条件的学校来讲,如果用普通作业的形式布置这样的个性化作业,往往需要大量的时间和精力,这样会大大增加教师的工作量。

二是可以基于班上学生的接受能力的差异,设计相同的作业,不同的要求,有效提升了各层次学生对数学这一学科的成就感。这种做法对大部分学校来讲更具有实操性。今天我就详细谈谈我在实际操作中的过程和一些心得。

在设计个性化作业时,我根据学生的接受能力把学生分为三个组,一是接受能力强且较灵活的学生,我称之为

“数学家”;二是接受能力好,但对知识的运用欠缺灵活性的学生,我称之为“数学之星”;三是学习能力较为吃力些的学生,我称之为“数学达人”。布置作业时,我通过对三组组员作业难度要求不一样,来实现和优化个性化作业。

如,在布置四年级的运算定律作业时,我要求“数学家”所做的简便计算要一题多解,“数学之星”是尽量一题两解,而“数学达人”能用基本的方法去完成。对“数学家”的组员,我在要求他们完成好作业的同时努力拓展他们的数学思维。“数学家”们对数学有着一种特殊的敏感性,在轻松学会了当天知识的同时,他们也希望得到一点挑战,享受数学带给他们的乐趣。因此,教师非常有必要拓展他们的数学思维,维持他们对数学的兴趣。每个“数学家”都有兴致地去思考,去探究,从而更有效激发他们的数学思考。

在布置五年级下册的数学广角“找次品”预习作业时,我对“数学家”们提了一个要求:称的次数最少是多少?在保证称的次数最少的前提下,你能够想到几种称的方法?题目是这样的:8个零件里有1个是次品(次品重一些)。假如用天平称,至少称几次能保证找出次品?第二天上课时,大部分学生都能准确回答出最少需要两次。而对于称的方法,很多学生一开始都只会这一种:取出6个零件,平均分成两份,每份三个,如果天平平衡则次品在另外两个;取走6个零件然后把那两个零件放在天平两端称,谁重谁就是次品;如果三个三个称的时候不平衡,则在重的那三个拿两个放在天平两端……我问“数学家”们“还有其他称法吗?”有个“数学家”大胆地把自己的想法说出来:“如果三个三个平衡时,我们把另外两个分别加放在天平两端,也能找出次品。”经他这么一说,其他同学马上又说出了几种可行的方案。有些方案甚至是我作为教师都没有想到的。

经过这一题的探讨,我发现了数学的答案也许是的,但达成的方法却并不唯一。在布置作业时,我要求“数学家”们想出尽可能多的方法来完成作业。在不断地思考中,学生也感悟到数学的奥妙之处,还学会多去研究,多去问为什么,甚至有时超出了我们教师的想象。这难道不是我们作为教育者所希望的吗?

对“数学之星”的孩子来说,能用自己的能力去完成并能用语言表达出为什么这样做,足以巩固他们对知识的掌握和运用。这类学生在班集体的人数较多,在作业的设计

(下转119页)

所以 $AB \perp AC$ $\frac{x^2}{12} + \frac{y^2}{4} = 1$,

由斜率公式和 $A(0, 2)$ $B(3, 1)$ 可得 $k_{AB} = -\frac{1}{3}$,

所以 $k_{AC} = 3$,

设直线 AC 的方程为 $y = 3x + 2$.

$$\text{由} \begin{cases} y = 3x + 2, \\ \frac{x^2}{12} + \frac{y^2}{4} = 1, \end{cases} \text{得 } 7x^2 + 9x = 0 ,$$

由题设条件可得 $x_A = 0$ $x_C = -\frac{9}{7}$,

所以 $C(-\frac{9}{7}, -\frac{13}{7})$,

所以直线 BC 的方程为 $y = \frac{2}{3}x - 1$.

法 2: 因为以 BC 为直径的圆经过点 A , 所以 $AB \perp AC$,

由斜率公式和 $A(0, 2)$ $B(3, 1)$ 可得 $k_{AB} = -\frac{1}{3}$,

所以 $k_{AC} = 3$,

设 $C(x_C, y_C)$ 则 $k_{AC} = \frac{y_C - 2}{x_C} = 3$, 即 $y_C = 3x_C + 2$. ①

由点 C 在椭圆上可得 $\frac{x_C^2}{12} + \frac{y_C^2}{4} = 1$. ②

将①代入②得 $7x_C^2 + 9x_C = 0$,

因为点 C 不同于点 A , 所以 $x_C = -\frac{9}{7}$,

所以 $C(-\frac{9}{7}, -\frac{13}{7})$,

所以直线 BC 的方程为 $y = \frac{2}{3}x - 1$.

法 3: 当直线 l 过点 B 且斜率不存在时 , 可得点 $C(3, -1)$, 不满足条件.

设直线 BC 的方程为 $y - 1 = k(x - 3)$, 点 $C(x_C, y_C)$.

$$\text{由} \begin{cases} y = kx + 1 - 3k, \\ \frac{x^2}{12} + \frac{y^2}{4} = 1, \end{cases}$$

可得 $(3k^2 + 1)x^2 + 6k(1 - 3k)x + 3(1 - 3k)^2 - 12 = 0$,

显然 $\Delta > 0$, 此方程两个根是点 B 和点 C 的横坐标 ,

所以 $3x_C = \frac{3(1 - 3k)^2 - 12}{3k^2 + 1}$, 即 $x_C = \frac{(1 - 3k)^2 - 4}{3k^2 + 1}$,

所以 $y_C = \frac{-3k^2 - 6k + 1}{3k^2 + 1}$,

因为以 BC 为直径的圆经过点 A , 所以 $AB \perp AC$,

即 $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = 0$. $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = \frac{36k^2 - 12k - 8}{3k^2 + 1} = 0$,

即 $(3k - 2)(3k + 1) = 0$ $k_1 = \frac{2}{3}$ $k_2 = -\frac{1}{3}$,

当 $k_2 = -\frac{1}{3}$ 时 , 即直线 AB 与已知点 C 不同于点 A 矛盾 ,

所以 $k_1 = k_{BC} = \frac{2}{3}$, 所以直线 BC 的方程为 $y = \frac{2}{3}x - 1$.

直线与圆锥曲线的位置关系是高中解析几何的重点 , 也是高考的热点 , 主要涉及位置关系的判定、弦长问题、中点弦问题、最值问题等知识点 , 突出考查数形结合、分类讨论、函数与方程、等价转化等数学思想 , 要求同学们具有较高的分析问题、解决问题的能力 , 在充分分析几何条件的基础上 , 将几何问题代数化 , 通过代数计算得出结果 , 最后再将代数结果转化为几何结论.

(上接 117 页)

上 , 我不要求他们用很多种方法去解答 , 但要求他们弄清楚为什么这样做 . 这样 , 减缓了这类学生们的压力 , 让他们做的轻松又开心 , 在作业的批改上也充分肯定了他们对当天知识的掌握度 . 在五年级解决问题上 , 我会要求他们尽量做到用算式和方程都做一遍 . “数学之星”在个性化作业的有效练习中 , 慢慢感受到数学也是可以让自己越学越好 , 数学与生活是这样密切相连的 , 慢慢地 , 数学兴趣将比之前更浓厚了 . 我们的教学也做到了事半功倍 .

对“数学达人”的个性化作业 , 我的要求是 : 能掌握基本的方法来解答当天新授知识就可以了 . 他们在数学上比前面两类孩子可能逊色些 , 但不代表他们在其他方面比别人弱 . 正如新课程标准所说 : 人人都能获得良好的数学教育 , 不同的人 在数学上得到不同的发展 . 对这类学生 , 掌握好教材的基础知识 , 就是他的最大成功 . 每一届 , 每个班 , 都有些

在数学接受能力较弱的学生 , 我们可以用个性化作业让他们感受到我们没有放弃他们 , 我们一样关注他 , 避免他们对数学产生恐惧心理 , 减少他们对数学的抵触 , 也就慢慢地打开了他们学习数学的心门 . 如在“找次品”的预习作业时 , 我只要求他们能够说出多少次 , 大概怎么称 , 就算不是次数最少 , 我也给予他们鼓励 . 在五年级解决问题的作业时 , 我只要求他们能够做出来就可以了 . 这样 , 他们用准确的方法完成后 , 在得到我们教师的认可时 , 同时感受到学习数学并不像想象中的那么恐惧 , 在数学上也找到了相应的成就感 , 相信他们对数学的知识也会产生了相应的兴趣 .

正所谓一分耕耘一分收获 , 个性化作业的设计 , 让我们数学教师在作业的布置和批改上增加了不少的工作量 , 但我相信 , 功夫不负有心人 , 终会让孩子们在学习数学时找到更好的学习方法 .