

小学数学开放性作业的设计方法

贾 轩 曾小平

【摘要】传统的数学作业内容与形式单调、灵活度差,容易造成学生思维定式,不利于学生个性发展与数学情感的培养.新发展理念下的数学作业设计应设置开放的问题情境,坚持条件、问题、解题思路、结论的开放,并保持作业形式的开放.

【关键词】小学数学;开放性作业;思维

《义务教育数学课程标准(2011年版)》(以下简称《课标》)指出:“数学教育既要使学生掌握现代生活和学习中所需要的数学知识和技能,更要发挥数学在培养人的思维能力和创新能力方面的不可替代的作用.”^[1]作业作为课堂教学的延伸,要在学生发展上起到促进作用.开放性作业不只重视对知识的巩固,更是以学生为中心,以尊重学生个性为前提,以学生思维与创新能力的发展为目标来促进学生全面发展.开放性作业通常是指“条件”“解法”“答案”具有多样性和不确定性,并具有开放性、灵活性、多变性、新颖性、趣味性等特点,对提高学生的数学素质,培养学生思维能力和创新精神具有不可忽视的作用^[2].

一、情境开放,联系生活

情境开放就是要在设计题目时联系生活实际,摆脱枯燥乏味的重复练习,使学生产生兴趣与求知欲,提升数学情感.小学生的年龄与心理特点更倾向于贴近生活情境,情境开放的作业形式避免了对知识的单调练习,使学生感受到生活中处处有数学,体会数学知识在生活中的应用价值,有利于培养学生的数学情感与价值观.

【题例1】给姑妈的一封信

下面是粗心的小虎给他姑妈的一封短信,请找出信中的错误并改正.

姑妈:您好!

2月28日晚,我和爸爸登上了开往福州的火车.9:20开车后,我就躺在约1平方分米的卧铺上睡觉,第二天早晨6:20火车到了福州.在火车上的7个小时一切顺利,请您放心!

这次到永安,您安排我们品尝永安小吃,游桃源洞、石林等,真是开心.由于时间紧,还有很多景点没

来得及游览,真是太可惜了.6月31日放暑假后,我一定再来永安旅游,再来看望姑妈!

祝身体健康!

小虎

2019年2月29日

上例将数学学科与语文学科进行融合,通过一封书信来考查学生对“年、月、日”和“面积单位”等知识的掌握程度.书信的形式与以往直接进行计算的形式相比,给学生眼前一亮的感觉,有利于消除他们对数学作业的消极态度,能最大程度的提高学生的学习兴趣与作业质量.

二、条件开放,执果索因

条件开放是指学生能通过题目中的问题逆向思维并补充或选择相应的条件.条件不足的情况可以进行补充,条件多余的情况可以进行舍弃,条件可用可不用的情况可以寻求最简方法,条件隐藏的情况能根据生活经验探索到有用的隐性条件^[2].

1. 条件不足

条件不足是指解答题目时所需要的条件不够,学生自己补充条件后可能会得出不同的结论.传统的题目一般都是“执因索果”,学生容易形成由条件得出结果的思维定式.当解题所需要的条件不足时,学生不仅需要对题目有一个系统的理解和分析,更需要对题目进行逻辑的推理与补充条件的创造.

【题例2】水果

水果店里有苹果240斤,(),香蕉有多少斤?

上例的条件中告知了苹果的数量,要求出香蕉的数量,缺失的条件应为苹果数量与香蕉数量的关系.学生补充的条件可能为:香蕉是苹果的 $\frac{1}{3}$,香蕉

比苹果多2倍,香蕉比苹果少 $\frac{1}{5}$ 等.学生进行条件的补充创造,在创造的过程中体验到成就感,增强学习的乐趣,促进逆向思维与创造力发展.

2. 条件有余

条件有余是指在题目中存在解题时不需要的条件,要对多余的条件舍弃.学生首先要分析题目的问题,明确解题需要的必要条件,然后对条件进行综合思考与筛选,加深对题目理解的同时提升了鉴别能力.

【题例3】收小麦

农民伯伯要收割300亩的小麦,用甲收割机单独做10天完成,用乙收割机单独做15天完成.如果两种收割机合作,多少天完成?

解法1:300亩作为有用条件. $300 \div (300 \div 10 + 300 \div 15) = 6$ (天)

解法2:300亩作为无用条件,将300亩小麦看成“单位1”. $1 \div (\frac{1}{10} + \frac{1}{15}) = 6$ (天)

上例中,第一种解法运用了“300亩小麦”这一条件,先计算出甲、乙两种收割机分别每天收割多少亩,然后解答.第二种解法不使用“300亩小麦”这一条件,将300亩小麦看作“单位1”解答,体现了变整体为“单位1”的数学思想方法.不同学生根据自身喜好与能力等因素对条件进行选择,可以运用多种方法解题,体现其对知识的综合性应用能力.

3. 条件隐藏

条件隐藏是指条件不在题目中表述出来,需要学生根据生活经验探索发现.学生联系生活发现隐性条件,加强数学与生活联系的同时,感受数学的实用价值与趣味性.

【题例4】鸡兔同笼

我国古代数学名著《孙子算经》中记载了一道数学趣味题——鸡兔同笼.这道题的意思是:笼子里有若干只鸡和兔,从上面数,有35个头,从下面数,有94只脚.鸡和兔各有几只?

鸡兔同笼问题是耳熟能详的趣味性数学题,关于此题的变形题也有很多.上例只表述了鸡和兔的总头数与总脚数,需要学生根据自己的生活经验发现隐性条件:“鸡有一个头和两只脚,兔有一个头和四只脚,每只兔比每只鸡多两只脚”.将生活经验与数学结合,提高了问题的趣味性,更能激发学生的学习兴趣与求知欲.

三、问题开放,自问自答

问题开放是指学生根据题目所给出的条件,自己补充题目的问题并解答.学生补充问题的过程是创造的过程,通过“自问自答”的形式完成作业,避免了教师对所有学生的“一刀切”.学生体会到创造与成功的快乐,体现了“不同的人学习不同的数学”的大众数学教育理念.

【题例5】准备点心

元旦晚会上有厨师为来宾准备点心,3位厨师做了27个小点心,_____?(补充不同的问题并计算.)

上例中学生根据条件补充,有以下几种可能:每位厨师制作几个小点心?依据问题进行除法运算;若有9位厨师,一共可以做几个小点心?依据问题进行乘法运算;做90个小点心需要几位厨师?依据问题进行除法与乘法运算.学生设计问题的同时会考虑自己的能力,综合分析题目的条件,有助于学生综合思考能力与创造能力的发展.

四、思路开放,一题多法

一道题目可能有多种解题方法,不同学生会选择其中一种或多种方法解题.学生通过多种方法解答题目,比较不同的解题方法,找到适合自己的或最简便有效的方法,从而锻炼学生思维的广度、深度与灵活性.

【题例6】计算

请用不同方法计算: $198 \times 3 =$

计算三位数乘一位数,学生可能会用3个198相加来计算;可能用列竖式计算;也可能先计算“ 200×3 ”,再减去“ 2×3 ”.题目中的“用不同方法计算”相对于“列式计算”,更能锻炼学生思维的灵活性,避免他们一看到乘法算式就直接列竖式的惯性思维.

五、结论开放,一题多解

结论开放是指题目答案不是唯一的.不同学生的思维不同,导致求解结果不同,同一学生从不同角度思考问题的结论也会不同.一题多解相对于一题一解而言,重视培养学生的思维灵活性与深刻性,拓宽学生思维的广度,使学生能全面地对问题进行综合思考与判断分析.

【题例7】两家相聚多远?^[3]

学校离小明家40米,离小红家50米.小明家与小红家相距多远?

情况1:小明家、小红家、学校在有同一条直线上.

(下转第63页)

对学生思维过程的考查,方便教师对学生的学习水平做出判断,从而肯定成绩、找出问题,进而引导和改进教学。

例如,上述试题1的不同选项,便考查了学生的不同思维过程。针对学生的不同错误,教师可在相关内容的教学中,贯穿“理解题意—分析数量关系—列式解答和检验—回顾反思”的策略;关注学生审题能力的提升,如理解题中“上调”“调至”“上调前”等关键词的意义;突出对基本数量关系的分析,即结合题中关键词的意义,找到正确的数量关系。

(三)重视开放性和差异性

数学情境型试题在解题策略和方法上常常能更多地体现开放性:学生通过独立思考,可以得到不同的解题策略和方法。命制数学情境型试题,应该满足评价不同思维层次学生的需求,允许不同的学生展现不同的推理、运算等思维过程,让不同的人在教学考试中展现不同的发展,而不是用程式化的套路题

(上接第33页)



图1 情况1解题示意图

情况2:小明家、小红家、学校不在有同一条直线上。

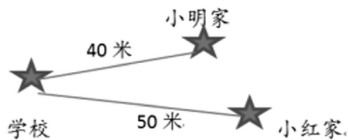


图2 情况2解题示意图

学生对以上例题分两种情况进行分析,得出的结论不尽相同。这种一题多解的形式更有利于学生在探究过程中形成严密的逻辑思维,培养学生的分析与判断能力。同时,通过探究发现数学中的趣味性,有利于激发学生学习数学的热情。

六、形式开放,操作实践

长期以来,传统的作业形式大都是让学生写、抄、算、背,由教师从课本、参考书、练习册或其他资料中找习题让学生练习。这种单调、枯燥的作业形式并不利于学生的全面发展,降低了学生学习的热情,固定了学生的思维模式。在开放性作业的设计与实践采用多种形式让学生成为探索的主体,在作业环节给他们体验成功、增强自信的机会,同时培养学生的动手能力^[4]。

给学生戴上“金箍”。

例如,上述试题2需要学生灵活运用圆柱和圆的相关知识以及转化的策略,选择合适的解题方法;还需要学生选择合理的计算方法,用数据来有理有据地表达观点,比如用圆周率的近似数3.14进行计算,或者用 π 来代替,以避免复杂的运算。这些能体现学生在数学素养上的差异。

参考文献:

[1]陆璟. PISA 测评的理论和实践[M]. 上海:华东师范大学出版社,2013.

【作者简介】沈健,江苏省苏州中学园区校(215000)。

【原文出处】《教育研究与评论》:小学教育教学版(南京),2019.10.91~96

【题例8】条形统计图

请同学们统计自己家厨房中碗、锅、筷子、勺子的数量并绘制条形统计图。

上例让学生在生活自己发现数据并统计,增强学生联系生活进行探究的能力,通过自己的实践、操作与切身感受,加强对知识的认知。实践性与操作性的问题一般适合于比较抽象的课程内容,学生需要直接经验帮助学习,进而过渡到间接经验与抽象理解。

参考文献:

[1]中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2011年版)[S]. 北京:北京师范大学出版社,2012.

[2]胡小莲. 设计开放性数学题目的六种方式[J]. 小学教学研究(理论版),2013(3).

[3]龚祖华,杨正东. 设计开放性题目的四种方式[J]. 小学教学参考,2001(2).

[4]谢兆水,苏纯仁. 小学数学开放性作业的设计与实践[J]. 当代教育科学,2007(1).

【作者简介】贾轩、曾小平,首都师范大学初等教育学院。

【原文出处】《教学与管理》:小学版(太原),2019.8.52~54