

# “变式”在初中数学课堂教学中的妙用

秦荣生

桂林市穿山中学 广西桂林 541004

**[摘要]**新课程理念强调课堂教学内容不但包含数学的结果,而且包含数学结果的形成过程和蕴涵的数学思维方法。初中数学课堂变式教学,教师通过实例对教材的源问题变式、题组训练变式和教学活动的过程性变式,使课堂教学变得更为深度灵动更为丰富多彩。

**[关键词]**教学 变式 探究

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.07.172

“变式”在心理学中是指从不同角度和不同方式变化事物的非本质属性,以便揭示其本质属性的过程。将数学对象或数学问题的本质属性保持不变而变换其非本质属性的变化称为数学变式。初中数学课堂变式教学,包括教材中的源问题变式、题组训练变式和教学过程性变式三大方面。课堂上的变式教学常常引起学生对所学知识、所面临的问题有着极大的探究热情和探究欲望。

## 一、对教材中的源问题进行变式以丰富教师的课堂教学

变式数学的巧妙利用,引导学生的思考,拓宽学生的思维,使学生可以根据题目的条件,巧妙地利用科学知识来解决问题,培养学生的思维灵活性和适应性。设计变式题,可以先从吃透教材做起,把教材提供的例题和课堂练习题进行选择分类、排列层次,从中理出变式的线索和思路。如:湘教版九年级数学,对“二次函数”一章有一节“二次函数的求法”复习课。

例:已知一个二次函数的图像经过 $(-4, -8)$ ,  $(4, -6)$ ,  $(0, 2)$ 三点,求这个函数的解析式。

学生很自然的想到设一般式,然后可以求这个函数的解析式。老师也可将上例改为:已知一个二次函数当自变量 $x=-4$ 时,函数 $y=-8$ ;当 $x=4$ 时, $y=-6$ ;当 $x=0$ 时, $y=2$ 求这个函数的关系式(变式1);或将上例改为:已知一个二次函数的图像与 $x$ 轴交点的横坐标是 $-4$ 和 $4$ ,且过点 $(0, 2)$ ,求这个函数的关系式(变式2);将上例改为:已知一个二次函数的图像经过 $(-4, -8)$ ,  $(4, -6)$ ,且对称轴是直线 $x=1$ ,求这个函数的关系式(变式3)……

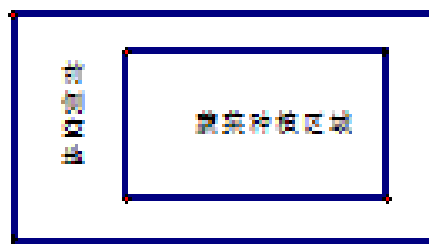
反思:如果给了一般三点的坐标,可设一般式;如果给了与 $x$ 轴交点的坐标,可设交点式;如果给了顶点坐标,可设顶点式;如果给对称轴,或者给了最大值(或最小值),或者最低(或最高)点的坐标可设顶点式。总之,要根据实际情况,合理选择关系式,灵活运用。

## 二、对教材习题进行题组训练变式以加深对数学问题的本质理解

学生对一些数学问题的本质理解,是通过解答习题来实现的,特别是解答一种给定类型的第一个具体题目时。他们往

往把第一个题目的解题方法或解题原则移用到同一类型的其他题目上,因为在这一类型的每一个后继题目只是第一个题目的“复制品”或变式。对教材习题进行适当的题组训练变式,不但对改变题海战术有现实意义,而且可以加深对数学问题的本质理解。例如以下同一类型的两个变式题:

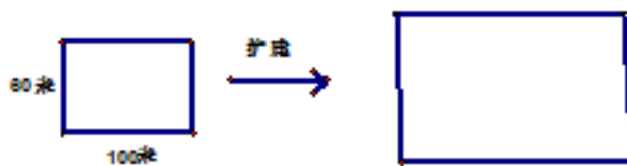
1. 如图所示,一个村庄计划建造一个长宽比为2的矩形蔬菜温室:在温室中,沿前内壁预留3米宽的开放空间,在其他三层内壁预留1米宽的通道。当温室的长与宽各是多少时,矩形蔬菜种植区域的面积是 $288\text{m}^2$ ?



解:略。

2. 某游乐园将一个长100米,宽60米的矩形游泳池改建成周长为600米的矩形水上游乐场;设改建后游乐场的长比游泳池的长增加了 $x$ 米( $x>0$ ):

(1) 改建后游乐场的宽为\_\_\_\_\_米;(用含 $x$ 的代数式表示) (2) 当水上游乐场的面积为20000平方米时, $x$ 的值是多少? (3) 当 $x$ 等于多少米时,水上游乐场的面积最大?



解:略

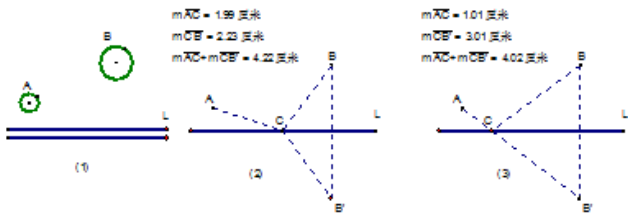
当学生遇到一类新的题目时,他们经常把这种类型的第一个具体题目,当作一般题目用一般形式去阐述和解答。在应用“当周长一定时,正方形面积最大”时就容易出现错误。表面上看,以上两题都是列一元二次方程解答,但每一个后续题目中,都是前一题目的变式。

课本教材往往只是研究问题的基本形式,并用与之相应的

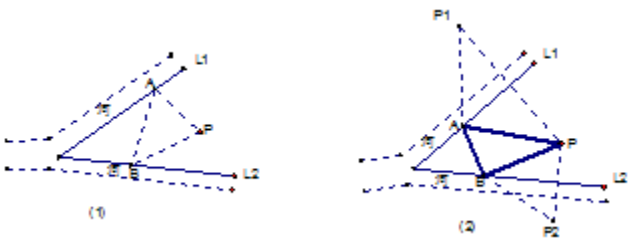
习题让学生训练，这样学生就是把有关问题做遍了，也只能是把握问题的某个方面。因此教师要吃透教材，挖掘课本深层次的知识，用数学思想方法研究问题的变化形式，以培养他们灵活性和创造性思维。

三、对教学进行过程性变式以促进课堂探究的深度灵动

例题：“探究 如图（1），要在燃气管道L上修建一个泵站，分别向A、B两镇供气。泵站修在管道的什么地方，可使所用的输气管线最短？你可以在L上找几个点试一试，能发现什么规律？”（如图（1））

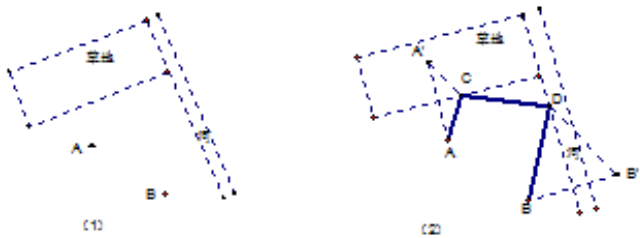


变式1 如图（1），三角洲上的P处有一户人家，要在河岸L1边上的A处种青菜，又在河岸L2边上的B处建一个鸡圈。问：如何确定菜地A和鸡圈B的位置，使得主人从P到A再到B，然后返回到P的总路程最短？



略解：如图（2）分别作出P关于L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>的对称点P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>。要使P<sub>1</sub>A+AB+B P<sub>2</sub>最小，只要P<sub>1</sub>A、AB、B P<sub>2</sub>在一条直线上。

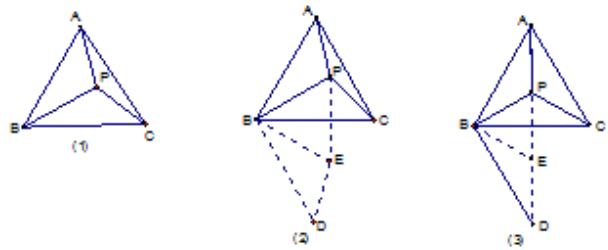
变式2 如图，A为马厩，B为帐篷。牧马人某一天要从马厩牵出马，先到草地边某处牧马，再到河边饮马，然后回到帐篷。请你帮他确定这一天的最短路线。



略解：分别作出A、B关于草地边、河边的对称点A'、B'，AC+CD+DB=A' C+CD+D B'。要使A' C+CD+D B' 最小，只要A' C、CD、D B' 在一条直线上。

变式3 设P是边长为1的正△ABC内任一点，求L=PA+PB+PC

的最小值。（如图（1））



如图（2）：作点A关于直线BC的对称点D，作∠BPE=60°，PE=PB，连接BE、DE，当P点移动到图（3）的位置时，AP、PE、ED在一条直线上。L有最小值是√3。

“直线距离最短，谁不知道？！”但要在具体的问题中应用，还得仔细推敲。公理“两点之间，线段最短”中的两点，其位置必须是确定的。学生通过变式练习理解了这一点，也就理解了要使2条或3条线段之和最小的问题，其实就是先找到这些线段首尾连接起来后的起点、终点然后“共线”就可以了，而要找到起点、终点这两点，轴对称起着关键作用。

四、变式教学在教学中的实践与反思

过去，我们也非常喜欢变式教学。一般是老师把问题做得更好，然后让学生练习。至于为什么问题会改变，如何改变，学生们不知道。甚至有些教师只是把一些相似的问题串在一起，不对这些问题进行相似的分析，所以学生往往只是跟随老师的思维，而做问题的目的和对问题之间的关系知之甚少或根本不了解。通过不断改变例子中的条件或形式，让学生理解每个条件的作用，让学生理解问题的一般变化可以从改变非必要条件开始，有能力的学生可以尝试改变问题。通过教学，我们改变着学生的思维方式，老师也在考虑如何让学生理解主题，抓住本质。

结语

课堂变式教学不仅能给学生的思维发展提供了一个又一个支点，使其对问题的探究有迹可循从而产生极大的兴趣和强烈的欲望，而且能不断提高学生的解题能力，从不同的题目中发现一般类型，从解简单的题目过渡到解同类型较复杂的题目，以及能把一种类型的题目从表面上相似的其他类型的题目中区分出来。

参考文献

[1] 鲍建生, 黄荣金, 易凌峰, 顾冷沅, 变式教学研究《数学教学》2003年1、2、3期。  
 [2] 杨心德. 变式练习在程序性知识学习中的作用. 教育评论. 2004年第2期  
 [3] 简素宁. 对数学简单重复操练与变式练习的认识. 中小学教材教学. 2003年第30期（中学理科. 第10期）