

高中数学课堂教学如何培养学生的创新意识

林伟城

摘要: 在数学课堂教学中创设条件发展学生数学思维的广阔性,从而培养学生的创新能力。本文以高中数学人教版必修五一节《简单的线性规划》课的实践,从创设问题情境引入、引导学生质疑、一题多变、学生动手做实验、学生合作探究五个方面谈谈如何在课堂教学中培养学生的创新意识。

关键词: 情境引入; 引导质疑; 一题多变; 动手实验; 合作探究

《普通高中数学课程标准》中明确指出高中数学课程对发展创新意识具有基础性的作用。在数学教育中,学生的创新意识主要是指怀有好奇心、探究心地对自然界和社会中的数学现象不断追求新知,独立思考,会从数学的角度发现和提出问题,进行探索和研究,对某些定理、公式、例题的结论或其本身进行深入、延伸或推广。那么在数学课堂教学中如何培养学生创新意识? 以下谈谈我在《简单的线性规划》这节课中培养学生创新意识的策略。

一、创设问题情境引入培养学生创新意识

在一节课的初始引入一定要能抓住学生的注意点,激发求知欲,强化好奇心,让学生整节课保持强烈的学习热情。在本节课中我先抛出这样一个问题(见人教版普通高中数学必修5第91页):

$$\text{已知} \begin{cases} 1 \leq x + y \leq 3 & (1) \\ -1 \leq x - y \leq 1 & (2) \end{cases}, \quad \text{求 } 4x + 2y \text{ 的取值范围。}$$

第一种解法: 联立(1)(2)这两个不等式,用类似于解二元一次方程的方法分别求出 x 和 y 的取值范围,然后直接代入后面的式子求取值范围,即

$$(1)+(2), \text{得 } 0 \leq 2x \leq 4, \text{即 } 0 \leq 4x \leq 8, \quad (3)$$

$$(2) \times (-1), \text{得 } -1 \leq y - x \leq 1, \quad (4)$$

$$(1)+(4), \text{得 } 0 \leq 2y \leq 4, \quad (5)$$

$$(3)+(5), \text{得 } 0 \leq 4x + 2y \leq 12.$$

第二种解法: 因为 $4x + 2y = 3(x + y) + (x - y)$,

$$\text{且由已知条件有 } \begin{cases} 3 \leq 3(x + y) \leq 9 \\ -1 \leq x - y \leq 1 \end{cases}, \text{将二式相加, 得} \\ 2 \leq 4x + 2y = 3(x + y) + (x - y) \leq 10$$

问: 为什么两种解法的结果不一样呢?

这个课前引入,激发了学生的兴趣,他们反复检查解题步骤,力图发现计算性的错误,最后发现是徒劳的,这是其他方面的错误导致结果的差异。那到底是什么样的错误呢? 这种

差异使得学生陷入思考。这个课前引入对培养学生的自主探究数学问题和创新思维，无疑是非常有价值的。

二、引导学生质疑培养创新意识

孔子因为“每事问”而成长为大教育家，引导学生大胆质疑是培养创新意识的重要环节，因此，我在课堂教学中安排了以下内容：

例：若实数 x 、 y 满足以下条件

$$\begin{cases} 4x - 5y + 21 \geq 0 \\ x - 3y + 7 \leq 0 \\ 2x + y - 7 \leq 0 \end{cases},$$

求 (1) $z = x + 2y$ 的最大值和最小值，并求取得最大值和最小值时的 x 、 y 的值；

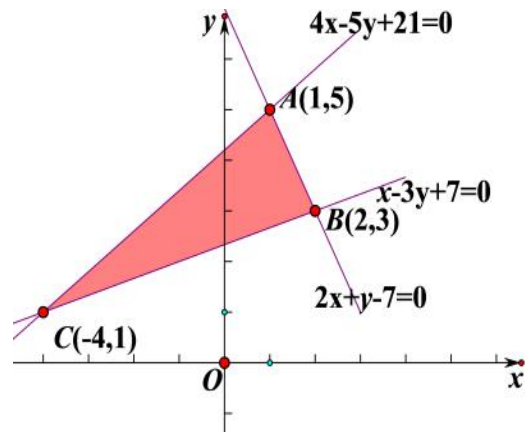
(2) $z = x - 2y$ 的最大值和最小值，并求取得最大值和最小值时的 x 、 y 的值；

(3) $z = 4x - 3y + 12$ 的最大值和最小值，并求取得最大值和最小值时的 x 、 y 的值；

由图通过截距法很容易求出题 (1) 在点 $A(1, 5)$ 处取得最大值，在点 $C(-4, 1)$ 处取得最小值；题 (2) 在点 $B(2, 3)$ 处取得最大，在点 $A(1, 5)$ 处取得最小值；题 (3) 在点 $B(2, 3)$ 处取得最大值，在点 $C(-4, 1)$ 处取得最小值。

这时我总结：求线性目标函数在约束条件下最值问题的求解步骤是：

- 1、作图——画出约束条件（不等式组）所确定的平面区域和目标函数所表示的平行直线系中的任意一条直线 l ；
- 2、平移——将 l 平行移动，以确定最优解所对应的点的位置；
- 3、求值——解有关的方程组求出最优解点的坐标，再代入目标函数，求出目标函数的最值线性规划。



即求目标函数的最值得先作出约束条件的可行域，还求得两直线交点，太麻烦了，有没有更简便的方法？

一学生答：我发现形如 $z = ax + by$ 的这种目标函数，它的最值一定是在直线的交点处取得，所以以后这种类型题目不用画图，直接求两直线交点，再把交点值代入目标函数比较大小，即可得到最大值和最小值。

我再问：同学们赞同这个结论吗？

学生沉思，过了许久，终于有一学生站了起来，他说：说这个结论是错的，举个例子，

把约束条件改
$$\begin{cases} 4x - 5y + 21 \geq 0 \\ x - 3y + 7 \leq 0 \\ 2x + y - 7 \geq 0 \end{cases}$$
 为目标函数不变，把交点代入求出的最值是错

的，因为此约束条件表示的区域不是个封闭区域，不一定有最值，所以刚才的结论是错的。

我们在为这个同学鼓掌的同时也在思考如何在教学中让学生发表自己的见解，提出不同的意见，从而培养学生勇于探索、敢于创造的精神。

三、一题多变培养学生创新意识

一题多变即教学中，教师以一个数学问题为背景来建构数学的问题模型，然后通过改变例题的条件、题设背景等来引申演变成新的数学问题，让学生在这种变式训练中培养思维的灵活性，从而培养了创新意识。求

$$\text{变式1. (1) 求 } z = x^2 + y^2, \quad (2) z = (x-1)^2 + (y-1)^2$$

$$\text{变式2. (1) } z = \frac{y}{x}, \quad (2) z = \frac{y-1}{x-1},$$

通过以上变式包含了目标函数的几种情况，让学生探索、分析、联想、转化，既掌握了知识又开阔了学生视野，培养了学生的创新意识。所以灵活进行例题变式是培养学生创新意识的一条有效途径。

四、学生动手做实验培养创新意识

现代数学提出数学也是可以实验的，各个学校可以像物理化学等学科一样建立数学实验室，那么何为数学实验呢？数学实验是学生用所学的数学知识和计算机技术去认识问题和解决实际问题。在课堂教学中做数学实验有利于培养学生的主动性、创造性和协作精神。

本节课是在多媒体教室上的，学生每人都配有一台电脑，我设计这样的数学实验：辅助几何画板软件作答：

- (1) 求 $z = 2x + y$ 在最大和最小值，并求取得最大最小值时 x, y 的值；
- (2) 若 $z = ax + y$ 取得最大值的最优解有无数多个，求实数 a 的值；
- (3) 若 $z = ax + y$ 仅在点 $(1, 5)$ 处取得最大值，求实数 a 的取值范围。

通过作图学生实验观察容易得出：题(1)的最优解有无数多个；题(2)当 $a = \frac{1}{2}$ 或 -3 取得最大值的最优解有无数多个；有难度的是题(3)要求学生变化目标函数所表示的平行直线系中的直线进行图形操作演示，从而得到正确的结论。通过几何画板做数学实验，让学生在实践中学数学，能更好的掌握数学、热爱数学，既锻炼了动手能力，又渗透了创新精神。

五、学生合作探究培养创新意识

在课堂教学中实施“自主、合作、探究”是新课程改革基本理念，这就要求教师转变传统的教育理念，通过学生学习方式的转变，培养学生的创新意识。本节课的最后设计课后小组合作探究：若 $z = x + ay$ 仅在点 $(1, 5)$ 处取得最大值，求实数 a 的取值范围。这需要进行分类讨论实数 a 正负，再结合图形确定 a 取值范围，有一定难度，需要学生合作探究得到结论，创新意识在学生心里播下了种子。

培养学生的创新意识是时代对我们广大教育工作者的要求，我力求从创设问题情境引入、引导学生质疑、一题多变、学生动手做实验、学生合作探究五个方面在课堂教学中培养学生的创新意识。

参考文献

《高中数学课程标准》

《高中数学新课程创新教学设计》 孔凡哲 王汉岭

《数学实验在数学中的作用》 刘伟