

培养学生探究创新能力数学校本作业设计研究

江 焜

(福建省福州江滨中学 福建福州 350015)

摘要: 目前随着社会的发展, 我们教师越来越重视对学生学习能力的培养, 注重培养和提升学生的核心素养, 注重训练学生的综合思维能力。所以我们在设计校本作业时更要注重培养学生的探索意识, 重视对学生能力的训练, 培养学生自己去观察问题、发现问题、探究问题, 发现本质, 总结规律的创新能力。

关键词: 探究创新 校本作业 设计研究

中图分类号: G623.5 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.18.086

初中数学校本作业设计研究是根据初中数学《课程标准》要求, 结合现代信息技术理念, 通过调查本校学生数学学习现状及对现有作业的学习态度, 尊重学生个体差异和学生的不同要求, 根据一定的原则设计出符合本校学生学情的校本作业。作业是提高学生理解概念、获取方法技能的主要途径。如果作业布置不够科学合理, 不仅会进一步加重学生的学习负担, 也会挫伤学生的学习积极性。探究性作业的设计立足于学生的差异, 满足学生的个性化需求, 促进学生在原有基础上的充分发展。本文就我校如何设计校本作业做了一些初步的探讨。我们校本作业设计的研究思路为课前先设计预习校本作业, 如导学案的自主学习部分让学生先通过课前预习完成, 以训练学生的主动预习能力。课中设计导学案中的部分自主学习任务和合作探究题及展示提升题等校本作业, 以提升课堂教学有效性。课后设计巩固本学科内容校本作业达标测评题及部分单元校本练习卷, 巩固学生所学知识。我们的作业设计的尺度是多元的, 根据学科特点既有口头与教师交流互动作业, 也有动手实践画图等作业。还有学画结构图等逻辑类推作业, 上台指图展示分析讲解等作业。我们设计的作业主要是注重培养学生动口动手动脑等多元综合学习能力及终身学习能力、探究创新能力、实践力及逻辑推理思维能力等。总之, 上我们的校本作业设计就是让学生从校本作业中不断品尝学习的自信及创新的乐趣和学习成功的喜悦。本文就结合笔者学校学生的学情及初中生的身心特点和本学科的特点, 浅谈在教学中如何设计数学校本作业更能培养学生的探究创新思维等综合能力^[1]。

一、设计自主观察探究题目, 让学生自己推导结论

老师的教学重点是训练学生的学习能力, 让他们接受知识, 因此教师要多设计一些探究创新的问题, 让学生通过自主观察、思考, 并解决问题。这样学生在学习的过程中不仅

学到了知识, 而且也尝试到了如何通过自己的努力学到知识的方法, 从而感受到学习的自信和快乐。如在教授人教版八年级上册第十四章第二节《平方差》知识点时, 在设计自主学习题目时, 我们先向学生提问上节课的内容: 多项式与多项式是如何相乘的? 让学生自己举例说明, 有的学生会举例 $(a+b)(c+d)=ac+ad+bc+bd$, 有的学生会举例 $(m+n+h)(a+b)=am+an+ah+bm+bn+bh$ 等内容, 接着老师进一步指导学生自己通过努力得出复习探究的结果: 多项式与多项式相乘时, 先把某一个多项式的每一项乘以另一个多项式的每一项, 然后再把所得到的积相加^[2]。接着再引导学生自主探究下列题目, 并总结发现的规律:

$$(1) (x+2)(x-2) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(2) (m+3)(m-3) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(3) (3x+1)(3x-1) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(4) (x+3y)(x-3y) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(5) (1+a)(1-a) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(6) (2+3n)(2-3n) = \underline{\hspace{2cm}}$$

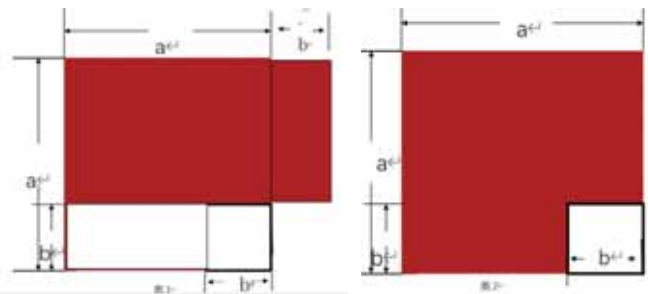
学生自己通过观察计算, 并对比这几个题目及计算的结论推出规律: $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 的规律。这样通过设计自主探究问题能够培养学生学习的主动性, 让学生感受通过观察计算探索平方差公式的过程, 进而学会推导出平方差公式, 这要比我们直接告诉他平方差公式结论效果会好很多。

二、设计形数结合探究练习, 培养学生数学思考的敏捷性与灵活性

有些数学知识通过画图或用直观的图像来达到形数结合, 可使同学们的数学思维更敏捷, 解题的思路更开阔。数形结合的思想, 其实质是将抽象的数学语言与直观的图像结合起来, 把代数问题与图形之间相互转化, 它可使数学知识化抽象为简单、直观, 通俗易懂。如在用代数验证完平方差

公式时也可请同学们动笔思考画图用几何验证平方差公式^[3]。

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$



如上图图1的长为 $(a+b)$ 米, 宽为 $(a-b)$ 米, 它的面积就是 $(a+b)(a-b)$, 若把图一中的图通过割补转化成图2形式, 学生们通过这样几何割补画图观察对比, 这两个图形的面积大小相等, 就可以得出平方差公式 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ 并总结推导出结论: 两数和与这两数差的积, 就相当于这两个数的平方差。又如, 在讲平方差公式的使用时可以这样设计: 判断下列计算对错, 并用图文结合表述发现的规律。

$$(1) (x+2)(x-2) = x^2 - 2 \quad (2) (-3a-2)(3a-2) = 9a^2 - 4$$

学生通过思考、讨论: 观察第1题是错的, $(x+2)(x-2)$ 的答案应当为 $x^2 - 4$, 第2题 $(-3a-2)(3a-2)$ 应当答案是 $4 - 9a^2$, 学生通过观察就会发现这两个题目左边两个多项式中: 两项相同, 两项相反。两个题目右边结果都为: (相同项)² - (相反项)²

通过这样层层设计问题让学生探究计算观察, 学生就会发现其中的规律并学会用图文结合来表达。发现规律图:

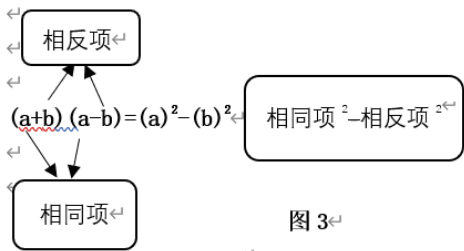


图 3

然后, 老师在学生通过观察运算知道规律的基础上进一步强调: 公式中的字母既可以是具体实际的数值, 也可以是单项式或多项式等。学生只有掌握公式方法的基本结构性质, 才可以使用这一公式方法。再如, 教学生用一元二次方程解决实际问题图形面积问题时, 我们可设计题目为: 在一个小区建一个面积280平方米的矩形游泳池, 且游泳池的长比宽长18米, 求游泳池的长与宽。学生可能用代数知识解决图形问题, 先设游泳池的长为 x 米, 则宽就为 $(x-18)$ 米, 根据题意得 $x(x-18) = 280$, 解得符合题意得答案为 $x = 28$ 米, 用这样图文信息形数结合, 化抽象为简明, 解决生活中的实

际问题, 不但调动了学生的探究思想, 而且揭示出事物的本质与规律性, 能让学生对数学知识的了解更加深入, 数学学习兴趣也大大提高^[4]。

三、设计一些有梯度的题目满足不同层次学生的需求, 培养学生的创新思维

学习力是有层次之分的, 学习力的最初等级是借鉴性学习力, 较高等级是创造性、探究性学习力, 校本导学案作业在设计一些较简单的自主学习、合作探究等问题之后, 还要创设一些有梯度的题目满足不同层次学生的需求, 培养学生的创新思维。我们学校的生源基础不同的, 我们既要设计简单的题目让一些学习有困难的同学通过努力能达到预定的学习任务, 同时也要设计一些灵活的题目培养一些创新型人才。在校本作业设计过程中, 为了保证设计的有效性, 必须遵循具体的原则进行设计, 如遵循因材施教的原则。每个学生都有不同的学习能力和兴趣。因此, 教师在校本作业的设计过程中, 要分析学生的个性化差异, 在作业设计中要注意不同难度等级作业题的搭配, 将作业题划分为不同层次, 既能满足不同层次学生的作业需求, 又能与学生的实际学习情况相匹配, 帮助学生在做作业的过程中加深对知识的掌握。如在教平方差公式时我们设计不同难度层次的训练题目满足不同层次同学上台展示交流计算:

$$(1) (m+1)(m-1) \quad (2) (a-2)(a+2)(a^2+4)(a^4+16) \\ (3) 2016^2 - 2013 \times 2019$$

学生看到这些简单的题目如第(1)(2)小题可直接用公式计算, 第(3)小题 $2016^2 - 2013 \times 2019$ 就要用简单的变式 $2016^2 - (2016-3)(2016+3)$ 的形式, 然后用公式计算得出结论 $2016^2 - 2013 \times 2019 = 2016^2 - (2016-3)(2016+3) = 2016^2 - 2016^2 + 9 = 9$, 这样设计可以培养不同层次学生学习的自信及与同学交流沟通的展示能力。更难的题目如 $(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)(2^{16}+1)$, 这个题目若用直接计算, 很烦琐, 且计算数据很大, 学生若通过观察把这个题目变成为 $(2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)(2^{16}+1) \div (2-1)$ 的形式, 那就可以用平方差公式进行计算, 这样题目的计算量就变简单了。所以我们在校本题目设计时要难易结合, 满足不同层次学生的需求, 同时注重培养学生的观察力和创新思维。这是一个为学习因式分解的平方差公式而设计的问题组。通过题组训练, 找出因式分解与两个乘法公式的区别和联系, 辨析提高对概念本质的理解。在使用平方差公式时, 要观察具体题目能否还原为公式模型, 并在此基础上继续拓展和深化, 让学生按照这个思路编一些题, 学生对新知识的理解会更加

透彻^[5]。

四、通过问卷调查，进一步验证探究创新性校本作业设计学生喜欢的效果

为了解学生对目前数学、语文、地理学科校本作业在课标要求的情况下对这几个学科作业的题量、难度、时长的看法，及对未来校本作业设计的需求。我们课题组老师分别对各自所教的班级的部分学生进行抽样问卷调查。本次调查数学、语文、地理学科七、八、九年级学生共一百人，其中男生占四十一人，女生占五十九人。男女性别比例41:59，我教数学学科，在2021年5月14日，我在所教班级初三年段数学学科抽样班级初三（8）班共发放十一份问卷，回收问卷十一份，问卷题目共设计六道，其中第三道的问卷题目及统计数据结果如下：

为培养学生的多元能力，平常上课时你对老师设计的校本作业最满意的是哪一类？（ ）

- A.口头与老师交流校本作业
- B.动手实践画图作业
- C.合作探究及逻辑推理类的校本作业或信息技术融合课堂的校本作业

【统计数据】

A	B	C
9%	27%	64%



【统计分析】第3题从调查数据看，数学学科64%的学生喜欢合作探究及逻辑推理类的校本作业或信息技术融合课堂的校本作业，27%的学生喜欢动手画图作业，说明数学学科学生还是喜欢理性及实践性的动手画图题及逻辑推理探究题。从数学、语文、地理三个学科的第3题问卷统计，也可归纳出学生对合作探究及逻辑推理类的校本作业或信息技术融合课堂的校本作业是最喜欢的，说明这方面的校本作业我们以后还是继续推广。数学教师在设计校本作业的过程中必须尊重学生的个体差异。每个学生由于家庭和个人的原因，学习能力不同。教师应注意在教学任务完成后，为学生设置分层次的校本作业，让不同层次的学生自主选择作业形式，符合

素质教学理念的要求。分层教学设计可以针对不同的学生进行基础题、提高题和综合题的教学，让学生在自己的水平上学习知识，避免数学知识枯燥、艰深，给学生带来学习压力。在提高学习能力的同时，教师还可以选择更高层次的学习课题，激发学生的主动性。教师还可以为学生设置开放性教学课题，让他们在完成自己的课题后解决开放性习题，有利于丰富学生的课外生活，提高学生分析问题的能力，达到理想的校本作业教学效果。作业设计可以尝试围绕每节课的核心内容和学生对所学知识可能产生的疑惑，设计一到两个问题；也可以围绕例题、习题、复习总结等知识体系构建，将基础题变为探究题，做到题中有题，让学生围绕问题进行探究和思考，有机地深入探究原始习题，挖掘出更深层次的结论。

综上所述，目前我们对初中数学综合探究与创新能力的训练已贯穿课堂教学中的每一个环节，我们在课堂上及在校本作业设计时要多设计些探究性、创新性的新问题，多训练学生综合探究能力及创新性思维，尽最大可能地培养学生的综合学习能力，为培养创新型人才贡献微博的力量。

参考文献

- [1]周志金.提高小学生数学学习能力的策略[J].数学大世界(上旬),2019(12).
- [2]蔡舒琴.基于数学阅读提高低年级学生数学学习能力的策略研究[J].考试周刊,2020(64).
- [3]毛晗凌.信息技术背景下提高小学智障儿童数学学习能力的策略探究[J].科学咨询(教育科研),2021(01).
- [4]文世全.小学生数学学习能力“五维”结构解读与培养策略研究[J].科学咨询(科技·管理),2016(05).
- [5]张丽萍.善用错题资源提升数学学习能力[J].小学生(下旬刊),2022(01).

作者简介

江焯（1973.03—），男，民族：汉族，学历：本科，研究方向：数学教学，职称：中学数学一级教师（数学专技二级），单位：福建福州江滨中学。