

核心素养背景下初中生数学学习减负增效策略研究

结题报告

一、课题研究成果

在研究过程中，在课题组成员的共同努力下，课题组完成了研究任务，达到了预期的研究目标，具体分析如下：

1. 优化作业设计

(1) 作业内容的精选与整合

课题组成员对教材进行深入分析，精选出具有代表性、典型性的作业内容进行作业设计。日常教学中避免了重复、低效的作业布置，设计跨学科、综合性的作业，以提升学生的综合素养。

(2) 作业难度的合理分层

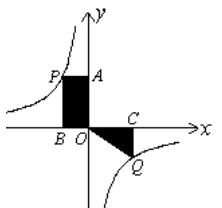
针对不同学生的学习能力和水平，课题组成员设计了不同难度的作业，实现了作业的个性化布置。这既满足了优秀学生的需求，也照顾到了学习困难的学生，使每个学生都能在适合自己的水平上得到提升，尽量达到最近发展区。

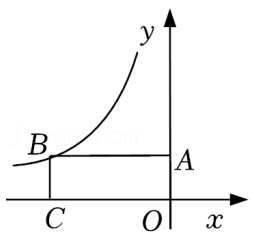
例如：

课题	11.2 反比例函数的图像与性质(3)作业设计
内容分析	1.能根据实际问题中的条件确定函数表达式，明确函数图像所在象限及有关性质； 2.能运用反比例函数图像与对应的函数关系或之间的内在联系及其几何意义解决有关问题； 3.根据所给反比例函数与一次函数的图像解决一些简单的综合问题。
学情分析	1.学生已经对反比例函数的图象及其性质有系统的了解，这是第3课时； 2.学生已有用一次函数图像和性质解决问题的经验； 3.作业量少，学生积极性高，部分学生已初步具有对数学问题进行合作探究的意识与能力。

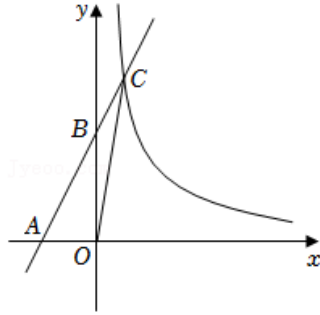
作业目标	<p>课程标准：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 注重学生对基础知识、基本技能的理解和掌握，注重学有余力学生的能力拓展； 2. 体验从具体情境中抽象出函数的过程，理解函数，会用数学语言表达现实世界； 3. 经历从不同角度寻求分析、解决问题的过程，体验解决问题方法的多样性，积累分析和解决问题的方法； 4. 会用数学的思维思考现实世界、用数学的眼光观察现实世界。 <p>关键能力：</p> <p>独立思考能力，抽象概括能力，观察能力，数形结合分析能力，数学语言表达能力</p> <p>学科素养：</p> <p>符号意识，几何直观，应用意识，推理能力，模型思想，运算能力</p>
作业重难点	<p>重点：会根据反比例函数图像的某些特征，分析并掌握反比例函数的性质.</p> <p>难点：根据实际问题的条件确定反比例函数自变量的取值范围并画出正确的图像，能灵活运用反比例函数图像及性质解决问题.</p>

作业内容

□ 知识回顾	难度：基础	时间：3分钟												
<p>①反比例函数的图像和性质</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td colspan="2">反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$k > 0$</td> <td>$k < 0$</td> </tr> <tr> <td>图像</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>增减性</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$			$k > 0$	$k < 0$	图像			增减性			<p>设计说明：</p> <p>“磨刀不误砍柴工”，根据艾宾浩斯的遗忘曲线，当天及时复习更容易加深学习记忆。</p> <p>并且通过基础知识点回顾的方式，引导学生关注课本，纠正学习态度，让毫不学习的学生每天有作业可写，也能够获取自信和成就感，逐渐不厌恶数学这门学科，以期长远发展。</p> <p>也引导学生养成每天及时复习</p>
	反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$													
	$k > 0$	$k < 0$												
图像														
增减性														
<p>②k 的几何意义：</p> <p>$S_{\text{矩形}} = \underline{\hspace{2cm}}$</p> 														

$S_{\Delta} = \underline{\hspace{2cm}}$		和归纳的好习惯，第二天学习的时候轻装上阵，为学生减轻后期学习负担。
□ 基础过关	难度：基础	时间：20 分钟
<p>1. (课本练习题 1 变式) 若函数 $y = \frac{m+1}{x}$ 的图象在同一象限内，y 随 x 的增大而减小，则 m 可以取 $\underline{\hspace{2cm}}$. (写出一个)</p> <p>2. 已知点 $(-1, y_1)$, $(-2, y_2)$ 都在反比例函数 $y = -\frac{2}{x}$ 的图象上，则 y_1, y_2 满足的大小关系是 ()</p> <p>A. $y_1 < y_2 < 0$ B. $y_2 < y_1 < 0$</p> <p>C. $0 < y_1 < y_2$ D. $0 < y_2 < y_1$</p> <p>3. 如图是反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 在第二象限内的图象，若矩形 OABC 的面积为 4，则 k 等于 $\underline{\hspace{2cm}}$.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>4. (课本例题 2 变式) 用一段绳子围成一个面积为 12cm^2 的矩形，矩形的一边长为 $x\text{cm}$，与它相邻的一边长为 $y\text{cm}$.</p> <p>(1) 求出 y 关于 x 的函数解析式；</p> <p>(2) 画出函数图象.</p> <p>5. (常州中考) 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y = 2x + b$ 的图象分别与 x 轴、y 轴交于点 A、B，与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 的图象交于点 C，连接 OC. 已知点 $B(0, 4)$，$\triangle BOC$ 的面积是 2.</p>		<p>设计说明：</p> <p>这部分作业的设计紧紧围绕教学基础内容和重点内容，直接运用当堂所学知识就能直接轻松解决。旨在帮助学习基础薄弱、学习能力差、基本功不扎实”的学生达到巩固的作用。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 考查反比例函数的性质； 2. 考查反比例函数图象上点的坐标特点，熟知反比例函数的性质或者用草图数形结合分析解决； 3. 考查比例系数 k 的几何意义，注意图像和 k 范围的对应； 4. 考查用反比例函数及图像描述实际问题中的数量关系。特别注意实际问题中变量的取值范围，培养应用意识。 5. 本题是中考真题，关于一次函数与反比例函数的交点问题，考查了待定系数法求函数的解析式，三角形的面积，求出 C 的坐标是解题的关键. 同时有一定运算能力

- (1) 求 b 、 k 的值；
 (2) 求 $\triangle AOC$ 的面积。



要求.

□ 灵活运用

难度：中等

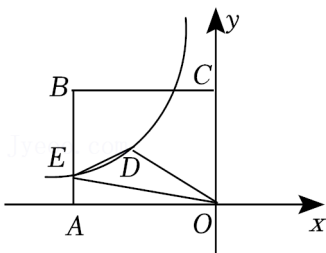
时间：15 分钟

6. (1.变式) 反比例函数 $y = \frac{k^2+1}{x}$ 的图象在第_____象限.

7. (2.变式) 若点 $A(x_1, -1)$, $B(x_2, 2)$, $C(x_3, 3)$ 在反比例函数 $y = -\frac{5}{x}$ 的图象上, 则 x_1, x_2, x_3 的大小关系是 ()

- A. $x_1 > x_2 > x_3$ B. $x_2 > x_1 > x_3$
 C. $x_1 > x_3 > x_2$ D. $x_3 > x_2 > x_1$

8. (常州期末) 如图, 点 D 是矩形 $OABC$ 的对称中心, E 是边 AB 上一点, 反比例函数 $y = \frac{k}{x} (x < 0)$ 的图象经过点 D 、 E , 且 $S_{\triangle ODE} = \frac{3}{2}$, 则 k 的值是_____.



9. 如图, 函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象与函数 $y = -2x+8$ 的图象交于点 $A(1, a)$, $B(b, 2)$.

(1) 求函数 $y = \frac{k}{x}$ 的表达式;

设计说明:

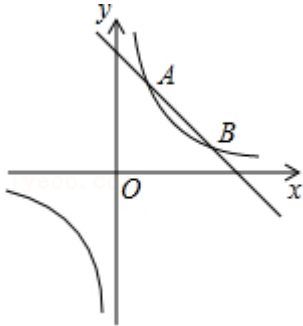
这部分作业主要针对学习成绩不稳定、基础知识掌握尚可、对数学兴趣一般但态度端正的中等生。设计时, 尽量和“基础过关”中的作业一一对应, 侧重对重难点知识的熟练掌握、灵活运用, 并适当设计一些有难度、有灵活性的题目(比如 9(3)), 促进学生的知识迁移和应用能力。

6. 考查反比例函数的图象性质符号意识;
 7. 考查反比例函数图象点的坐标特征, 运算能力好的可以根据函数解析式求出三个点的横坐标, 数形结合用的好的同学借助草图分析, 更加快捷方便;
 8. 考查运算能力、推理能力。链接本市期末真题, 考查 k 的几何意义, 本也是中考的重要考点, 多加训练, 引导学生应高度关注这一知识点。

9. 考查了反比例函数与一次函数的交点问题。

(2) 观察图象，直接写出不等式 $\frac{k}{x} < -2x+8$ 的解集；

(3) 若点 P 是 y 轴上的动点，当 $\triangle ABP$ 周长最小时，求点 P 的坐标.



(1) 引导学生掌握根据点的坐标求函数表达式的一般方法。

(2) 明白函数图像在解题中的重要性和简洁性，一切性质皆源于图像，进一步训练数形结合的分析能力。

(3) 需要一定的推理能力和转化能力，将 $\triangle ABP$ 周长最小问题转化成两条线段的最小值问题，再结合熟悉的数学模型“将军饮马”解决。在讲作业时需要多启发学生转化和回顾，将特殊的问题归纳出一般的解决方法。

□ 能力挑战

难度：难

时间：20 分钟

10. 让我们一起用描点法探究函数 $y = \frac{6}{|x|}$ 的图象性质，下面是探究过程，请将其补充完整：

(1) 函数 $y = \frac{6}{|x|}$ 的自变量 x 的取值范围是 _____；

根据取值范围写出 y 与 x 的几组对应值，补全下面列表：

x	...	-6	-4	-2	-1.5	-1	1	1.5	2	4	6	...
y	...	1	1.5	3	___	6	6	4	___	1.5	1	...

(2) 如图，在平面直角坐标系中，描出了上表中各组对应值为坐标的点。请你根据描出的点，画出该函数的图象；

(3) 观察画出的函数图象，写出：

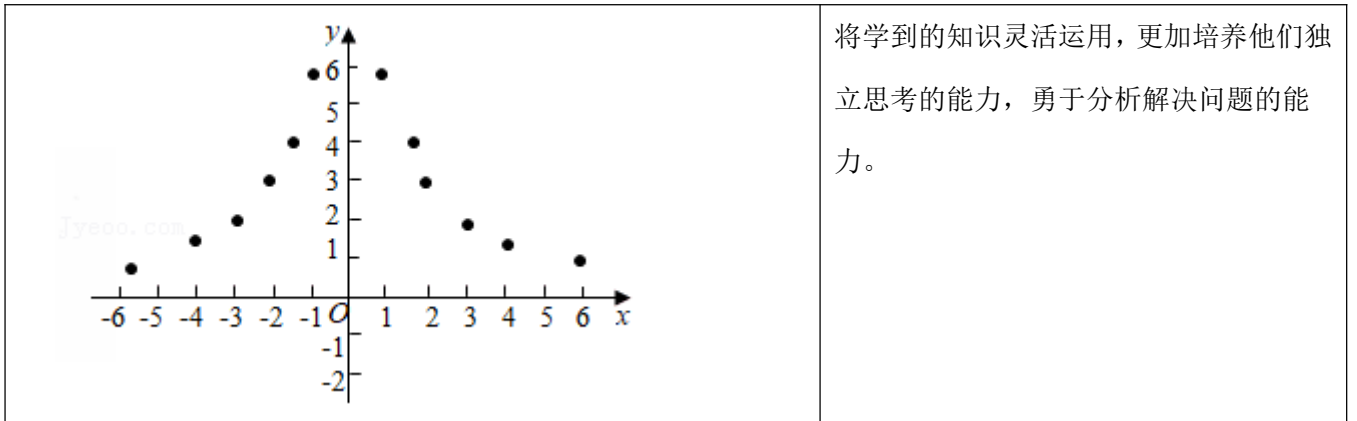
① $y=5$ 时，对应的自变量 x 值约为 _____；

② 函数 $y = \frac{6}{|x|}$ 的一条性质：_____。

设计说明：

这部分作业以能力挑战为主，侧重综合性较强、比较新颖创新的题目。针对学习成绩优异且稳定、学习习惯好、自学能力强、具有一定的逻辑思维能力、能独立思考和解决问题的学生。但是这并不意味着其他学生不能做，欢迎更多的学生探索合作探索，引导学生尽可能发掘自身的潜能，达到更高层次的能力标准。一定的能力挑战有助于学生形成独立思考、敢于质疑的科学态度与理性精神。

10. 说是拓展题，但学生并不是无法下手，实际是反比例函数的图象和性质的变式和延申，鼓励学生大胆动手画图，按照简单的“列表 - 描点 - 连线”的顺序进行，培养学生的观察归纳能力。让学生不仅会



(3) 作业形式的多样化

除了传统的书面作业外，课题组成员还尝试了口头作业、实践性作业、创新性作业等多种形式。这些多样化的作业形式不仅丰富了学生的作业体验，还激发了学生的学习兴趣 and 创造力。

(4) 作业反馈的及时与有效

课题组成员建立了作业反馈机制，对学生的作业情况进行及时、有效的反馈。通过批改作业、答疑解惑、个别辅导等方式，帮助学生及时发现并纠正错误，提高作业完成的质量。

2. 指导学生掌握高效学习方法

(1) 学生掌握了高效学习方法

通过课题组的指导和辅导，学生们逐渐掌握了高效学习方法，如使用时间管理工具进行时间规划，运用思维导图进行知识整理，采用间隔重复法进行记忆巩固等。这些方法不仅提高了他们的学习效率，还培养了他们的自主学习能力和解决问题的能力。

(2) 学习成绩显著提升

掌握高效学习方法后，学生的学习成绩得到了显著提升。他们在考试中表现出更强的应试能力和解题技巧，同时也更加自信地面对学习中的挑战和困难。

(3) 学习兴趣和积极性增强

高效学习方法的掌握还激发了学生的学习兴趣和积极性。他们不再感到学习是一件枯燥无味的事情，而是能够从中找到乐趣和成就感。这种积极的学习态度进一步促进了他们的学习进步和全面发展。

3. 探索适合初中数学的教学方法和策略，提高课堂效率

(1) 教学方法的创新与优化

通过本课题的研究，我们成功探索出了一系列适合初中数学的教学方法，如情境导入法、问题驱动法、游戏化学习等，这些方法有效地激发了学生的学习兴趣，提高了他们的课堂参与度。现代信息技术的合理利用比如借助多媒体、网络、GeoGebra 数学软件等平台，教师为学生呈现更为直观、生动的教学内容，从而增强学生的学习体验，提升他们的学习效果。

(2) 课堂效率的显著提升

教学策略的优化和实践显著提高了初中数学课堂的效率。学生在课堂上的学习效率得到了提升，他们能够更快地理解和掌握数学知识，同时，他们的数学思维和问题解决能力也得到了显著增强。

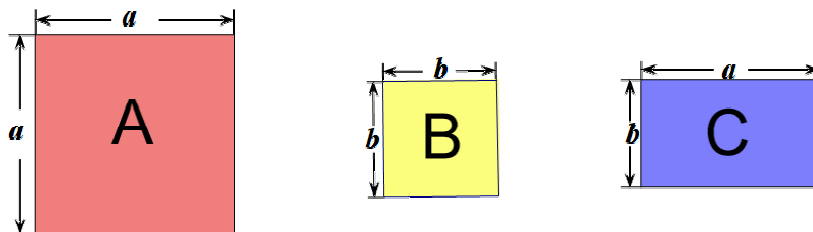
(3) 学生综合素质的全面提升

除了数学知识和技能的提升外，学生们还在团队合作、沟通表达、创新思维等方面得到了锻炼和提升，他们的综合素质得到了全面的发展。

例如：苏科版七年级数学实验手册下册实验 9 数学活动：拼图，学生已经学习了整式乘法和因式分解，初步了解了数形结合的思想方法。七年级学生活泼好动，对事物充满好奇，但动手操作能力较弱，本课的学习主要以分组游戏、拼图的形式展开，旨在提高学生的动手操作能力，让学生能够更好地掌握和运用数形结合的数学思想方法。

一、情景再现

我们曾用这三种纸片拼成一个正方形，并利用这个经典图形认识了一个非常重要的公式，你能说出来吗？



设计意图：以情景再现的方式让学生复习回顾拼图与完全平方公式之间的关系.对同一图形，从整体和部分两种不同的角度求面积建立等式,再次感悟整式乘法和因式分解是一种互逆变形，并引导学生感悟数形结合的数学思想方法，引入主题.

二、探究活动

活动 1: 请你选取适当数量的 3 种类型纸片, 通过拼图的方法, 计算:

① $[a \square 2b]^2 =$ _____;

② $[a \square 2b][a \square b] =$ _____;

设计意图: 让学生动手拼图之前, 先让学生思考, 根据所给的算式, 应该如何去拼。① 是正方形, ② 是长方形, 知道了拼出的图形的长和宽, 可以有针对性的摆放纸片, 减少盲目拼图, 让学生养成先思再拼的习惯。拼出图形后, 可以利用部分的和来求面积, 得到整式乘法的结果。这是由“形”到“数”的过程。

活动 2: 请你选取适当数量的 3 种类型纸片, 通过拼图的方法, 将多项式进行因式分解:

① $a^2 \square 4ab \square 3b^2 =$ _____;

② $3a^2 \square 4ab \square b^2 =$ _____;

归纳拼图方法: _____。

设计意图: 让学生先思考, 如何选择纸片, 其实就是看每一项的系数, 代表这一类卡片的数量。拼出图形后, 利用整体求面积, 得到长方形面积的另一种表示方法, 从而建立相等关系, 达到将多项式因式分解的目的, 这是由“形”到“数”的过程。拼图后让学生思考当纸片数量确定后, 如何摆放纸片, 即面积已知, 但是长和宽未知, 该如何拼图, 掌握拼图的一般方法。

活动 3: 你能拼成一个面积为 $a^2 \square 4ab \square b^2$ 的长方形吗? 如果不能, 如何只添加(或减少)其中一种纸片的数量, 使之拼成一个长方形?

设计意图: 这里先让学生动手去拼, 然后思考不能拼的原因。由感性认识上升到理性认识, 明确只有能够因式分解的多项式才能成为一个长方形的面积。让学生进行小组讨论, 如何添加或减少其中一种纸片的数量, 使之能够拼成一个长方形。既培养了学生的合作意识, 也让学生初步掌握分类讨论的数学思想方法。

活动 4: 三种纸片各 10 张, 从中取出若干张纸片, 每种纸片至少取一张, 把取出的这些纸片拼成一个正方形(拼图无缝隙不重合), 能拼成几种? 写出拼成的正方形的边长, 并说说你的思路。

边长	总面积

设计意图：能拼成几种正方形，可以动手操作，也可以从理论上分析.让学生四人小组进行讨论，寻找解决问题的办法，并全班交流.学生在动手操作后会发现从数的角度分析比较有利，能够考虑比较全面.利用完全平方公式将正方形的面积展开后，只要各项的系数不超过10即可拼出.这里让学生学会有条理地思考问题.从简单到复杂，当有两个量在变化时，可以先固定一个量，变化另一个量来研究.

追问：三种纸片各20张，从中取出17张纸片，每种纸片至少取出一张，取出的这些纸片能否拼成一个正方形（拼图无缝隙无重合）？说说你的理由.

设计意图：引导学生先思考本题中的17指的是什么，从而去分析能拼出的正方形需要的纸片的张数有何特点.当从具体的几个例子中发现规律后，如何证明猜想，这是本节课的难点.学生有了活动一的探索经验作为铺垫，知道从数的角度去考虑一般情形：设 a, b 的系数为 m 和 n ,来表示所拼出的正方形的面积，展开项的各项系数和为 $m^2+2mn+n^2=(m+n)^2$ ，是完全平方数.所以需要的各类纸片的总数也必定是完全平方数，所以17不符合要求，从而拼不出来.这里以数辅形，从数的角度来解决一个看似较复杂的拼图问题，体现数形结合解决问题的优越性.

思考题：如图，有 A, B, C 三种不同型号的卡片，每种卡片各有9张， A 型卡片是边长为3的正方形， B 型卡片是长宽分别为3、1的长方形， C 型卡片是边长为1的正方形.从中取 m 张卡片（每种卡片至少取1张），并把取出的这些卡片拼成一个正方形，则所拼正方形的边长最大时， m 的最大值为_____.

三、课堂小结

通过本节课，你有哪些收获？

课后，你还准备对哪些方面进行研究？

设计意图：及时回顾，加深对所学知识的理解，并引导学生进行课后的进一步研究，将课堂

的研究延续到课外.以数学家的一段话与学生共勉,再一次感受数形结合的重要性,同时领略数学家的风采,激发学生的学习数学的兴趣.

二、不足与展望

推行核心素养背景下的减负增效是一项大工程,需要政府、学校、家庭和社会各方面的共同努力,通过综合施策,才能有效解决问题,促进学生健康成长和全面发展。为了有效推进这一进程,必须妥善解决以下几个关键问题:

1. 理论依据不足

在核心素养背景下,初中生数学学习减负增效策略的研究是一个复杂且富有挑战性的课题。有效的策略研究必须建立在坚实的理论支撑之上,然而,当前相关研究在理论层面仍存在诸多不足,这在一定程度上影响了策略的有效性和实用性,使得策略难以真正落到实处,难以真正发挥其应有的效果。

今后应当加强理论与实践相结合,将理论研究成果与实践应用相结合。通过教学实践、案例分析等方式,我们可以验证核心素养背景下减负增效策略的有效性和可行性,形成具有实践价值的理论成果,更好地把握数学学科的教学规律,为未来的数学教学提供有益的参考和指导。

2. 实践应用局限

研究的策略应用范围有限且实施效果不稳定。就策略应用范围有限而言,当前研究尚处于探索阶段,提出的策略往往基于特定地区、学校或学生群体的实践,具有较大的局限性。由于不同地区、学校以及学生群体之间存在显著差异,如教育资源分配不均、学生个体差异等,导致策略应用难以普遍适用。实践中,往往需要根据具体情况对策略进行调整和优化,以满足不同地区的实际需求。

今后应当拓展策略应用范围与对象。针对不同地域、不同学校类型的初中生数学学习和教学现状,进行细致而深入的分析,提供更为精准的依据。还需关注到那些尚未被覆盖到的地区和学校,制定具有普遍适用性的减负增效策略,将其应用到更广泛的领域和场景中。例如,对于低年级的初中生,我们可以注重培养其数学兴趣,通过游戏、竞赛等形式提高其学习积极性;对于高年级的初中生,则可以注重提高其数学素养,通过拓展课程、深化练习等方式提升其数学水平。

3. 效果评估体系不完善

在核心素养的指引下,数学教学应注重培养学生的关键能力和必备品格,如

创新思维、实践能力、社会责任感等。这些抽象的教学目标难以直接观测，需要转化为具体、可操作的评估标准。目前，不同研究者的评估标准可能存在差异，导致评估结果难以比较和借鉴。这影响了策略研究的深入发展，制约了实践应用的推广。为了提升评估的准确性和可比性，需要制定统一的评估标准，明确评估的具体目标和指标，确保评估结果的客观性和准确性。

今后建立的效果评估体系应涵盖多个方面，包括对学生数学学习成绩、学习态度、创新能力等方面的综合评价。定期评估，及时了解策略的实施效果，为后续的调整和优化提供有力依据。通过收集各方对策略实施的意见和建议，可以及时了解策略实施过程中的问题和不足，定期对减负增效策略进行持续改进和优化。