

几何画板辅助数学教学——以“反比例函数图像和性质”为例

汪倩

扬州大学数学科学学院 江苏扬州

【摘要】几何画板辅助初中数学教学是信息技术融入课堂教学的重要体现，几何画板是辅助数学课堂教学的一个有效工具。初中学生的几何直观和空间想象能力有限，而几何画板能够将抽象概念直观化、清晰展示复杂图形的结构。在初中数学课堂上运用几何画板，不仅能降低知识难度，拓展学生的数学思维，还能提高课堂效率和教学质量。

【关键词】几何画板；初中数学；课堂教学

【收稿日期】2024年10月18日 **【出刊日期】**2024年12月5日 **【DOI】**10.12208/j.aam.20240033

Geometry Sketchpad Aids Math Teaching – Take "Inverse Proportional Functions, Images, and Properties" as an example

Qian Wang

College of Mathematical Sciences, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu

【Abstract】 Geometry sketchboard is an important embodiment of the integration of information technology into classroom teaching, and Geometric sketchboard is an effective tool to assist mathematics classroom teaching. Junior high school students have limited geometric intuition and spatial imagination, and the Geometric sketchpad can visualize abstract concepts and clearly show the structure of complex figures. The use of Geometric sketchpads in junior high school mathematics classes can not only reduce the difficulty of knowledge, expand students' mathematical thinking, but also improve classroom efficiency and teaching quality.

【Keywords】 Geometry sketchboard; Junior High Mathematics; Classroom Teaching

1 几何画板辅助数学教学的优势

高效性：在传统数学课堂中，教师通常习惯于在黑板上作图，这会消耗大量的教学时间。面对几何中的动点问题或抽象的函数问题时，几何画板是一个非常有效的工具，能够帮助教师快速且高效地向学生展示动点的运动轨迹和函数的图象。此外，在探寻几何图形的规律时，黑板上呈现的内容有限，而几何画板可以更直观地展示几何关系中的规律性。这样不仅节约了在黑板上作图的时间，使教师有更多时间进行知识讲解，还方便学生理解知识的形成过程，在教学中融入数形结合的思想。

直观性：在苏科版教材中，学生在学习反比例函数图象之前只学习过一次函数的图象。尽管两者都是通过“描点法”作图，但反比例函数要求用“平滑的曲线”连接各个点，并注意曲线的走势。这对于学生来说较为抽象，增加了学习难度。几何画板的优势在于它能直观地展示将点连接成平滑曲线的过程，并准确描绘出双曲线的趋势。利用几何画板将抽象的数学概念“可视化”，使抽象知识变得直观易懂，降低了思维的起点，让学生能更好地理解教学内容^[1]。

灵活性：几何画板的突出优势在于其“动态性”和“操作性”，它能够使图形或图象在运动或变换过程中保持几何关系不变，并能够动态演示几何变换的规律^[2]。由于初中阶段学生思维的局限性，他们在面对动态问题时常感到棘手。几何画板可以帮助学生在思考后验证自己的猜想和结论，找到问题中的不变量，将复杂的动态问题转化为静态问题。这一特点有助于学生理解问题的本质，增强自主探究能力，从而提高问题解决

决能力。

趣味性：面对抽象的几何问题时，学生的空间想象能力往往不足，传统的讲述方式过于抽象，影响学生的学习热情和课堂积极性。学生通过几何画板的操作自主寻找解题思路的过程，较之普通课堂更能够提高学生的学习兴趣，培养学生的数学思维，有助于提高学生的解题能力^[3]。在几何画板的帮助下，通过其动态演示功能，学生可以观察到直观、动态的几何图形和图象。教师还可以引导学生动手操作几何画板，使他们在课堂上有更多参与感，既锻炼动手操作能力，又提高学习热情^[4]。

2 《反比例函数的图象和性质》的教学设计

2.1 内容分析

反比例函数是苏科版教材八年级下册的内容。在此之前，学生只学习过一次函数。根据研究一次函数的步骤，我们先引入反比例函数的概念，然后研究其图象和性质。通过图象，学生可以直观地理解函数的性质；结合解析式，可以进一步深入研究函数的性质。这种图象和解析式结合的方法体现了数形结合的思想。

探究反比例函数性质的思路是类比研究一次函数的方法，确定从 $k > 0$ 和 $k < 0$ 两种情况进行研究。具体的方法是选取特殊的反比例函数，通过“描点法”画出函数图象，再通过对图象的探究，归纳得出反比例函数的性质，并加以应用。

2.2 教学目标

- (1) 能根据解析式画出反比例函数的图象，并归纳得出反比例函数的图象特征和性质。
- (2) 在画出反比例函数的图象并探究其性质的过程中，体会“分类讨论”、“数形结合”以及“类比”的数学思想。

2.3 教学重难点

- (1) 教学重点：画出反比例函数的图象，并根据图象探究反比例函数的性质。
- (2) 教学难点：理解反比例函数图象的平滑双曲线特征以及其局部特性。

2.4 教学过程设计

2.4.1 导入

复习提问：上节课我们学习了反比例函数，那么什么是反比例函数？

回答：形如 $y = \frac{k}{x}$ (k 为常数且 $k \neq 0$)的函数。

复习提问：大家还记得我们是怎么研究一次函数图象的吗？

回答：用描点法画出图象，然后观察图象的特征。

复习提问：描点法的步骤是什么？

回答：列表、描点、连线。

设计意图：通过复习引导学生回忆反比例函数的解析式形式、自变量、函数值和 k 值的取值范围。结合研究一次函数的一般方法，引出本节课的学习内容。同时，复习一次函数 $y = kx$ 的图象和性质的学习过程时，特别是对 k 的正负不同进行分类讨论，回忆用“描点法”画一次函数图象的步骤和注意事项，观察图象特征，最终归纳出函数的性质，让学生类比这一过程探究反比例函数的图象和性质，为学习反比例函数的图象和性质做好铺垫。

2.4.2 新授

【探究一】学生用描点法画出反比例函数 $y = \frac{6}{x}$ 的图象。

学生通过列表取点、描点和连线作出图象。学生作完图后，教师展示用几何画板画 $y = \frac{6}{x}$ 的图象，让学生对照自己的图像与几何画板作出的图象有什么不同，并在黑板上展示几位学生的作品，总结典型错误。

具体步骤：

(1) 观察学生画反比例函数 $y = \frac{6}{x}$ 图象的过程，并在黑板上展示利用几何画板作出的 $y = \frac{6}{x}$ 图象，同时选取四位同学的作品展示。

(2) 引导学生发现黑板上展示的图象中存在的问题。

(3) 教师总结作图时要注意的事项，再通过几何画板画出反比例函数 $y = \frac{12}{x}$ 的图象。

设计意图：图象是直观描述函数的重要工具，通过用“描点法”画反比例函数图象的基本步骤，可以让学生发现作图时容易出现的错误并避免这些错误。“点”的连接是反比例函数图象教学中的难点，通过几何画板可以动态、直观地向学生展示反比例函数图象是一条“平滑的曲线”，使学生对反比例函数的性质有初步的感知。在数学概念的教学中，应先讲正面再讲反面，防止学生先入为主导致认知紊乱，因此在展示学生作品之前，教师应先展示利用几何画板作出的正确图象。

问题 1：观察反比例函数 $y = \frac{6}{x}$ 和 $y = \frac{12}{x}$ 的图象，它们有哪些共同特征？

师生活动：学生观察、思考并进行小组讨论，归纳共同特征。请学生代表发表观点，学生之间互相交流和补充。教师进行引导和评价，帮助学生形成统一的认识，并给出“双曲线”的名称。

设计意图：通过观察图象，学生能够直观地感受到反比例函数图像的“形”的特征，类比之前学习二次函数图象和性质的过程，学生能够轻松掌握反比例函数图象的形状、位置 and 变化趋势。由于反比例函数的性质丰富，通过小组讨论，可以为学生提供更广阔的思维空间，培养他们的合作交流能力，并激发探究问题的主动性。

问题 2：你能由列表中数值的关系，或者由函数解析式来解释这些性质吗？

师生活动：学生先独立思考，然后进行小组合作交流。请学生回答，教师引导和评价。

设计意图：虽然图象可以帮助我们整体把握函数的性质，但要深入理解局部性质，还需借助解析式。通过从整体到局部的方法研究函数的性质，学生观察函数图象并归纳出函数性质后，通过列表中数值关系和解析式特点解释这些性质，从而深刻理解函数性质，同时体现数形结合的思想。

追问 1：对于一般的反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k > 0)$ ，是否也具有同样的性质呢？

师生活动：学生进行猜想，教师使用几何画板演示。在 $k > 0$ 的前提下赋予不同的 k 值，学生观察此时反比例函数图象的特征，发现“变化中的不变”。

设计意图：通过从特殊到一般的观察方式，让学生通过几何画板的演示发现一般规律，从而得出 $k > 0$ 时反比例函数的性质。这不仅巩固了学生在探究中获得的经验和方法，同时引出了对 $k < 0$ 时反比例函数图象和性质的进一步探究。

【探究二】类比 $y = \frac{k}{x} (k > 0)$ 的探究过程，归纳 $k < 0$ 时反比例函数的性质。

追问 2：画出反比例函数 $y = -\frac{6}{x}$ 的图象。

问题 3：请同学们类比 $y = \frac{k}{x} (k > 0)$ 的情况，归纳 $k < 0$ 时反比例函数的性质。

师生活动：学生作图，教师巡视观察学生作图过程，并展示用几何画板画出的 $y = -\frac{6}{x}$ 的图象。学生进行小组讨论，请学生代表说出对于反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k < 0)$ 的图象特征和性质的猜想。然后教师演示几何画板，赋予 k 不同的负值，验证学生的猜想，引导学生发现“变化中的不变”。

设计意图：通过几何画板再次画出反比例函数的图象，使学生巩固作图经验。同时，在总结说出反比例函数图象特征的过程中，锻炼学生对图象的观察、感知、分析、概括能力，再次体验画出函数图象，并利用函数图象研究函数性质的过程。

问题 4：反比例函数 $y = \frac{6}{x}$ 与 $y = -\frac{6}{x}$ 的图象有什么共同特征？有什么不同点？不同点是由什么决定的？

师生活动：将两个函数图象用几何画板展示出来，教师启发学生对比、思考，引导学生关注反比例系数 k 的作用。

设计意图：通过观察比较两个反比例函数图象的特征，学生能够总结反比例函数图象和性质的共同点和不同点，帮助学生理解反比例系数 k 对函数图象的影响，为总结反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 的图象和性质打下基础。

3 整理归纳

函数	图象性质	图象位置	变化趋势
$y = \frac{k}{x}$	$k > 0$		
	$k < 0$		

师生活动：完成表格。

4 课堂小结

师生共同回顾本节课的主要内容，学生回答以下问题，最后由教师总结各环节的学习方法和数学思想：

- (1) 这节课我们从哪几个方面研究了反比例函数？
- (2) 在这些环节中你学到了哪些知识？
- (3) 从中体会到了哪些数学思想方法？

设计意图：教师引导学生回顾本节课的学习过程，梳理知识脉络，归纳知识点和思想方法，使学生对反比例函数的图象和性质有一个较为完整、全面的认识。

5 总结与反思

在几何画板的优势下，数学教学相比于纯粹的课堂讲解，在内容和形式上都得到了极大的丰富。然而，几何画板只是一个辅助工具，使用过程中，我们也要注意使用的度，不要过量，以免偏离教学目标；针对后面筛选的数形结合的知识点，尽可能选用好的呈现方式去辅助教学^[5]。要切实提高教学效率，教师需要将其充分利用并自然地融入课堂，从而帮助学生理解和建构知识体系。同时，教师应不断学习、探索新的信息技术，掌握新方法，使信息技术与数学教学深度且有效的融合。

参考文献

- [1] 施咏香.几何画板辅助数学教学的必要性与具体措施的研究[J].数学教学通讯,2024(14):72-74.
- [2] 赵淑英.几何画板在初中数学教学中的运用[J].智力,2022,(36):100-103.
- [3] 刘斯殷.信息技术在初中数学教学中的融合应用——以几何画板辅助数学教学为例[J].新教育,2023(04):59-60.
- [4] 郑陈华.几何画板应用于初中数学实验教学的策略[J].天津教育,2023,(16):156-158.
- [5] 薛强.初中数学教学中应用几何画板辅助数形结合思想渗透[C],2023:6.

版权声明：©2024 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

