

基于 STEM 教育理念下的初中数学函数图像 与性质单元创新教学设计 ——以跨学科融合为路径

夏国良

苏州市吴中区碧波中学 江苏 苏州 215128

【摘要】：本文针对初中数学“函数图像与性质”单元，基于 STEM 教育理念，提出了一种创新的教学设计。通过整合科学、技术、工程和数学的跨学科方法，旨在激发学生的学习兴趣，培养其问题解决能力和创新思维。文章首先分析了传统教学存在的局限性，随后详细阐述了创新教学设计的具体策略，包括项目式学习、数字化工具的应用以及实验探究活动。最后，通过案例研究展示了该教学设计在实际课堂中的应用效果，证明了其对于提升学生数学素养的有效性。

【关键词】：初中数学；函数图像与性质；STEM 教育；创新教学设计

DOI:10.12417/2705-1358.25.17.055

引言

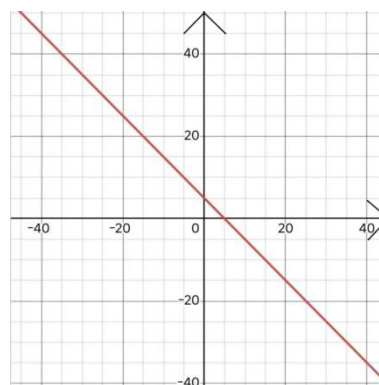
在当前教育改革的大背景下，如何有效提升学生的综合素质成为教育者关注的焦点。传统的填鸭式教学已难以满足新时代人才培养的需求。本文尝试将 STEM 教育理念融入初中数学“函数图像与性质”的教学中，探索一种以学生为中心、注重实践与创新的新型教学模式。

1 跨学科研究项目：搭建知识与现实的桥梁

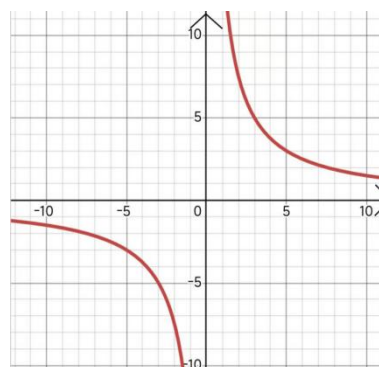
在初中数学“函数图像与性质”单元的教学中，采用跨学科研究项目作为创新教学策略，不仅能深化学生对函数概念的理解，还能激发其学习兴趣，培养解决问题的实际能力。以下是对这一策略的详细论述：

1.1 设计贴近生活的跨学科项目主题

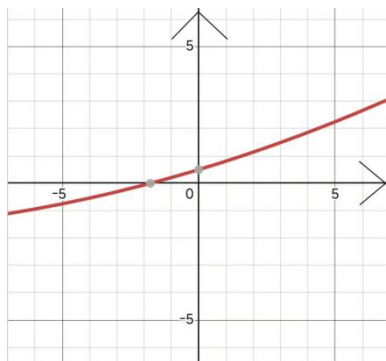
(1) 经济学与市场分析（一次函数）。设计一个项目，让学生研究某个商品价格与销售量之间的关系。他们可以收集数据并尝试使用一次函数来描述价格对销售量的影响。例如，假设某商品每降价 1 元，销量增加 5 件。学生可以建立一次函数模型来表达这一关系，并预测不同价格点下的预期销量。



(2) 地理学与水资源分布（反比例函数）。让学生探究一个地区内河流流量与距离水源的距离之间的关系。在某些情况下，河流的流量可能与离水源的距离成反比。学生可以收集河流不同位置的流量数据，然后尝试用反比例函数来拟合数据，分析距离对流量的影响。



(3) 生物学与植物生长（二次函数）。设计一个关于植物生长速度与光照强度之间关系的项目。学生可以种植同种植物，在不同的光照条件下测量其生长速度，然后尝试使用二次函数来描绘光照强度对生长速度的影响。这可以帮助学生理解二次函数的顶点、开口方向等性质在实际问题中的应用。



1.2 小组合作，促进跨学科知识建构

(1) 团队协作。以“地理学与水资源分布”项目主题为例，在项目实施过程中，学生将被分成跨学科小组，每个小组内包含对数学、地理、科学和技术等不同领域感兴趣的学生。这种混合型小组的设置旨在促进知识互补和技能交流，确保项目从多个角度得到全面探索。数学特长生可以负责建立反比例函数模型，分析数据和图表。地理学爱好者可以提供有关河流系统和水文循环的知识，帮助理解河流流量与距离的关系。科学爱好者可以研究影响河流流量的自然因素，如降雨量、蒸发率等。每个小组成员都将发挥自己的专长，共同完成对水资源分布规律的研究。

(2) 跨学科研讨。小组内的讨论与交流是知识建构的关键环节。学生在讨论中分享各自领域的见解，相互解释和澄清概念，这不仅加深了对函数图像与性质的理解，同时也促进了科学、物理和数学等多学科知识的综合运用。例如，在讨论气温变化的函数模型时，学生可以从数学的角度探讨模型的准确性和适用范围，同时结合科学知识，讨论模型的局限性和改进方向。

1.3 成果展示，强化跨学科学习成就感

(1) 跨学科展示会。项目完成后，举办跨学科成果展示会，邀请全校师生参与。学生通过PPT、海报或视频等形式，展示他们在项目中的发现和成果。这不仅是一个分享知识的过程，也是学生展示自己跨学科研究能力的机会，增强了他们的学习成就感。

(2) 多元反馈机制。在展示会上，除了教师的评价外，还可以引入来自其他学科教师、行业专家以及同学的反馈，这些多元化的反馈能帮助学生从不同角度审视自己的工作，识别

优点和不足，从而在反思中不断进步。例如，环境科学家可能会对学提出的模型提出专业建议，而数学老师则可能从数学严谨性的角度给出指导，这种全方位的反馈机制有利于学生跨学科能力的全面发展。

通过跨学科研究项目的实施，学生不仅掌握了“函数图像与性质”的数学知识，更重要的是，他们在解决实际问题的过程中，学会了跨学科思考，培养了团队合作精神，提高了创新意识和问题解决能力，为未来的学习和职业生涯打下了坚实的基础。

2 数字化工具：赋能个性化学习路径

在“函数图像与性质”这一单元的教学实践中，融入数字化工具能够显著提升学生的参与度与理解深度，同时为每位学生提供个性化的学习体验。以下是几种有效策略：

2.1 利用图形计算器绘制函数图像

图形计算器作为一种直观的数学辅助工具，能够迅速展示各种函数的图像，帮助学生快速理解抽象的数学概念。教师可以引导学生使用图形计算器绘制一次函数图像，直观展示一次函数的特点。通过动态调整函数中的参数，如斜率 m 、截距 b 、系数 k 等，学生能够观察到图像如何响应这些变化，从而理解函数图像与参数之间的关系。这种方法不仅提高了学习效率，还增强了学生对函数性质的感性认识。

一次函数 $y=kx+b$ (k, b 是常数, $k \neq 0$) 的图象			
$k>0, b>0$	$k>0, b<0$	$k<0, b>0$	$k<0, b<0$
图象过一、二、三象限	图象过一、三、四象限	图象过一、二、四象限	图象过二、三、四象限

2.2 在线资源库，拓宽学习视野

互联网上的丰富资源为学生提供了无限的学习可能性。教师可以向学生推荐高质量的在线课程、视频教程、互动练习和电子书籍，这些资源能够满足不同学习风格和水平的学生需求。例如，可汗学院、Coursera 等平台提供了大量关于函数的讲解视频和练习题，学生可以根据自己的进度和兴趣选择适合的内容进行学习。此外，鼓励学生自主探索在线资源，可以激发他们的好奇心和求知欲，促进对函数性质的深入理解。

2.3 虚拟实验室，模拟真实情境

虚拟实验室是一种数字化的模拟环境，它允许学生在安全无风险的条件下进行实验操作。对于“函数图像与性质”单元，虚拟实验室可以提供一系列的数学实验，如函数变换实验、数据拟合实验等。通过模拟实验，学生能够亲手操作，观察并记录数据，然后使用函数模型来分析这些数据，从而加深对函数图像与性质的直观理解。例如，在一个模拟的物理实验中，学生可以通过测量不同时间点物体的位置，绘制出运动轨迹，再尝试用不同的函数模型去拟合这些数据，以此来理解速度、加速度与位置之间的函数关系。

数字化工具的应用使得学生能够按照自己的节奏和兴趣进行学习，教师也能更加精准地评估学生的学习状态，并及时给予个性化的指导。在“函数图像与性质”单元中融入这些工具，能够极大地丰富教学手段，提高教学效果，同时也为学生提供了更加广阔的学习空间，让他们在探索中成长，逐步建立起扎实的数学基础。

3 实验探究：从理论到实践的跃迁

在初中数学“函数图像与性质”单元的教学中，实验探究是一个从抽象理论过渡到具体实践的绝佳途径，它能够让学生在亲身体验中领悟数学概念。以下是一些基于初中学生已学过的函数类型——一次函数、反比例函数、二次函数——的实验探究活动示例：

3.1 生活现象，演绎数学模型

(1) 一次函数：设计一个关于温度变化的实验，比如观察水温随时间的变化。学生可以测量一杯热水在室温下冷却时的温度变化，记录不同时间点的温度，然后在温度时间图上绘制数据点。这个过程将直观地展示温度下降的一次函数关系。

(2) 反比例函数：开展一个关于电流与电阻之间关系的实验。使用电路组件，学生可以改变电阻值并测量相应的电流

强度，发现电流与电阻之间的反比关系。通过绘制 I-R 图，学生可以看到反比例函数的图像。

(3) 二次函数：创设一个投掷物体的抛物线运动实验。学生可以尝试从不同高度抛掷小球，测量小球达到的最大水平距离。通过绘制距离-高度图，学生将观察到一个开口向下的抛物线，即二次函数图像。

3.2 数据分析，提升科研能力

在上述实验中，学生需要精确记录每次试验的数据，包括时间、温度、电阻、电流或距离等。通过数据分析，学生可以练习识别模式、趋势，以及如何使用线性回归或二次回归等统计方法来拟合数据，从而揭示数学函数关系。

3.3 反思与批判，深化理解

完成实验后，引导学生进行反思，讨论可能影响实验结果的因素，比如热传导、测量仪器的准确性、风速对抛物线轨迹的影响等。这种批判性思维的训练有助于学生理解实验条件的控制和变量的重要性，进一步加深对函数性质的理解，培养严谨的科学态度。

总之，实验探究是将“函数图像与性质”这一抽象数学概念转化为学生可感知、可操作的实践活动，它不仅让学生从理论到实践进行了跃迁，还在此过程中培养了科研素养和批判性思维，为学生后续的学习和科学研究奠定了坚实的基础。

4 结语

综上所述，基于 STEM 教育理念的创新教学设计，不仅能够激发学生对数学的兴趣，还能有效提升其问题解决能力和创新思维。通过跨学科学习、数字化工具的应用以及实验探究活动，学生能够在实践中深入理解函数图像与性质，实现从理论到实践的无缝对接。未来，我们应持续探索更多元化的教学策略，为培养具有国际竞争力的创新人才奠定坚实基础。

参考文献：

- [1] 陈国华,梁斌.STEM 教育理念下初中数学正比例函数教学设计[J].中国教育技术装备,2020.
- [2] 曹俊玲.基于 STEM 教育理念的初中数学教学设计初探[J].百科论坛电子杂志,2020,000(012):849.
- [3] 谭奇,袁智强.基于 STEM 教育理念的数学教学设计--以《正弦函数的图像》一课为例[J].教育研究与评论:中学教育教学,2019(8):6.