

# 网络画板在高中函数教学中的应用\*

◆尹洁 侯小华

**摘要** 以网络画板在“正弦函数的图像”“导数的几何意义”中的应用为例,说明合理使用网络画板的功能可以提高教学质量,帮助学生理解教学难点,并更好地吸引学生积极参与课堂的探索过程。

**关键词** 网络画板;函数教学;高中数学;正弦函数;导数

**中图分类号**: G633.6 **文献标识码**: B

**文章编号**: 1671-489X(2020)13-0036-02

## 1 网络画板概述

网络画板是基于移动互联网环境的专业数学教学平台,为教师和学生提供一个操作的环境,让数学真正动起来。通过互联网,广大教师在平台上共享课件资源,并根据自己的教学需要重新编辑制作;学生也能够利用网络画板进行自主探究,培养学习数学的兴趣。

网络画板比超级画板更精进,具有支持3D和多终端、成本低、方便共享、简单易学等特点。网络画板官网的“在线帮助”中有详细的视频教程,供初学者借鉴学习。对于想学习的课件,在“资源”中搜索课件主题就能查阅到,再根据对象栏的制作顺序学习制作。

网络画板具有广泛而高效的功能:能够计算长度、面积、倾斜角等,也可以自行输入公式进行计算;能够对对象进行追踪或设置动画,显示对象的变化过程;能够作出各种函数曲线;等等。网络画板下方还具有一系列按钮组,

如多边形按钮组、线线关系按钮组、变换按钮组等,可以根据不同需求进行选择。此外,网络画板中有许多快捷键,在制作过程中更加省时,比如“Ctrl+H”可以将选中元素进行隐藏;“Shift+Enter”可以对参数和动作按钮之间的距离进行调整,使得课件更加规整等。

## 2 网络画板在高中函数教学中的应用举例

**网络画板在“正弦函数的图像”教学中的应用** 在“正弦函数的图像”这一节内容中,教学的一个难点是为什么要用正弦线作正弦函数图像<sup>[1]</sup>。在传统教学中,教师为了达到教学目标,再加上教具的限制,容易产生一些问题:

1) 略过教学难点,直接让学生接触“五点(作图)法”,导致学生对正弦函数图像的由来比较模糊<sup>[2]</sup>,不能从“形”上直观感受由正弦线作正弦函数图像的过程,导致对图像认知不明确;

2) 让学生在一个函数周期内把区间 $[0, 2\pi]$ 平均分成八份或12份,再描点连线<sup>[3]</sup>,既耗费时间,也不能画出准确的函数图像,这是由于三角函数的特殊性,某些分点对应的三角函数值是无理数,无法精确作图。

教师通过让学生动手描点作图,造成学生的认知冲突,因为学生发现有些三角函数值是无理数而难以准确取点,这个时候再引导学生回忆单位圆内的三角函数线的知识,他们就会想到利用正弦线、余弦线作正弦、余弦函数图像。

教师利用网络画板继续向学生展示图1所示正弦函数

\* 基金项目:山东省研究生导师指导能力提升项目“‘以赛促教、以赛促学’教育硕士创新实践能力培养研究”(课题编号:SDYY18139);鲁东大学教师教育学院教学改革研究项目“网络画板在在职前数学教师培养中的应用研究”(课题编号:2020JSY07)。

作者:尹洁,鲁东大学数学与统计科学学院学科教学(数学)专业在读教育硕士;侯小华,鲁东大学教师教育学院,副教授,研究方向为数学教育信息技术与教师教育(264025)。

实验教学重视程度不够,主要原因是缺乏实验材料、实验器械等。而在现阶段,通过利用数字化资源,不仅可为学生开展模拟实验,让学生进行实践操作,而且在模拟实验情景下还可有效规避常规实验中的不良事件和浪费行为。

## 4 结语

综上所述,教师在小学数学实验教学中开发设计实验材料时,首先应该因地制宜、就地取材,或者对已有的实验材料进行合理加工改造,直到满足实验要求;其次,对于不易直接获取的实验材料,应该利用现有材料和设备进行自主开发,使实验教学可以顺利进行;最后,在实验材

料开发与设计中也应该融入数字化教学思路,通过模拟实验提高数学实验教学的科技感,从而实现学生数学素养与科技视野同步发展。■

## 参考文献

- [1] 郑春梅. 小学数学实验开发与教学策略[J]. 中国教育技术装备, 2019(11):121-122.
- [2] 杨勇. 数学实验在小学数学教学中的应用[J]. 小学数学教育, 2019(18):29-30.
- [3] 郑春梅. 试论小学数学实验的开发与教学策略[J]. 中国教师, 2019(S1):166.

图像的形成过程,将单位圆分为12等份,每一等份圆所对应的弧度数即弧长为 $m_0 = \frac{2\pi}{n}$ ;  $\angle ABC$ 表示一等份圆所对应的弧度,点A绕圆心B逆时针旋转 $m_1$ 弧度形成点D,所以 $\angle ABD > 0$ ,弧AD的长就表示*i*等份的点所对应的弧度数 $m_1$ ;将弧AD的长 $m_1$ 作为横坐标构造点 $F(m_1, 0)$ ;点D对应的正弦线DE平移到点F的纵坐标产生点 $G(m_1, \sin m_1)$ ;对点G设置轨迹并进行跟踪,拉动变量*i*的进度条,显示的跟踪像和轨迹就是12等分圆的*i*等份弧度所产生正弦函数图像的动态过程。改变*n*的值为更大,就可以由特殊扩展到一般,演示任意等分圆作正弦函数图像的过程。

利用网络画板的轨迹、计算、旋转、跟踪功能,能够将正弦曲线较为准确、直观地展示出来,有利于学生从“形”上把握正弦函数图像的形成过程,体会数形结合的思想,为学习正弦函数的性质作铺垫。

**网络画板在“导数的几何意义”教学中的应用** 学生在高中第一次接触极限思想,概念比较抽象,对导数的几何意义理解不当,会直接影响函数单调性、函数最值以及极值等知识的学习。在“导数的几何意义”这一节内容中,课标要求通过函数图像直观理解导数的几何意义<sup>[4]</sup>。

传统的教学利用教材和PPT观察割线的变化趋势,这种展示是静态的,无法结合极限思想给学生带来强烈的体验,导致学生理解不深刻;单纯学教材会让学生产生厌倦情绪,失去探究的积极性。这归根于教师没有从运动变化的观点出发设计教学<sup>[5]</sup>。

在教学中,教师先让学生回忆导数的概念:函数 $y=f(x)$ 在 $x=x_0$ 处的瞬时变化率就是函数 $y=f(x)$ 在 $x=x_0$ 处的导数,即 $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x} = f'(x_0)$ 。再利用网络

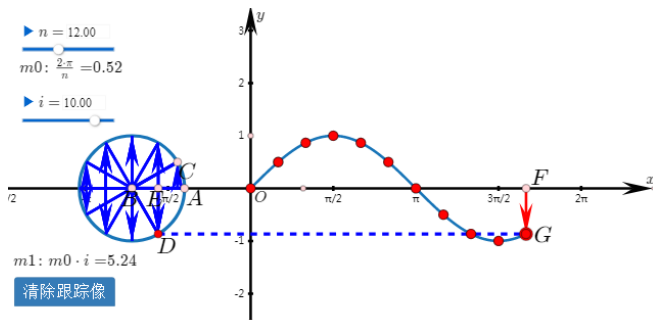


图1 任意等分圆作正弦函数图像

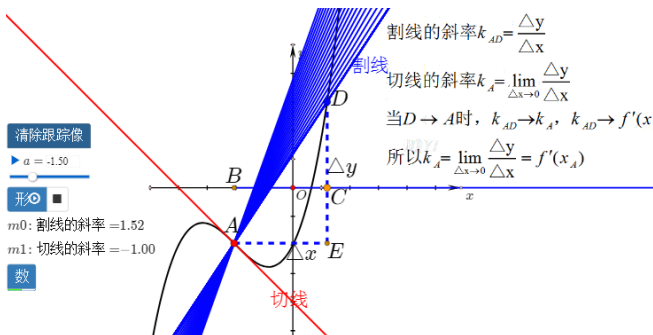


图2 割线逼近切线的过程

画板演示图2所示课件,向学生提问割线斜率的表达式 $k_{AD} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ ,引导学生用数学表达式表示点A处的切线斜率

$k_A = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ 。点击动画按钮“形”,学生就能清晰直观地感受不同的割线AD从点A右侧逼近切线的过程,也就是 $\Delta x \rightarrow 0$ 的过程。在这个过程中, $m_0 \rightarrow m_1$ 。

在演示过程中,教师口述: $k_{AD} \rightarrow k_A$ ,  $k_A$ 就是函数在A点的瞬时变化率 $f'(x_A)$ ,割线的极限是切线,而切线斜率的数学表示就是切点A的导数。然后用动作按钮“数”来显示导数的几何意义推导过程,分别从“数”和“形”角度帮助学生理解导数的几何意义。同理,可以制作由点A左侧趋近切线的过程。另外,如图3所示课件,引导学生通过观察切点A附近不同割线与曲线关系的图像,发现在点A附近,点A处的切线最贴近曲线 $f(x)$ ,因此,在点A附近,曲线 $f(x)$ 就可以用过点A的切线 $k_A$ 近似代替,帮助学生领悟微积分中的以直代曲思想。

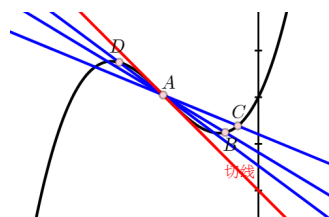


图3 点A附近割线与曲线的关系

网络画板具有的动画、跟踪、测量等功能,为教师设计“导数的几何意义”一节内容提供了新的教学思路。教师通过动画和跟踪图像的演示,让学生直观地感受到割线无限逼近切线的动态过程,潜移默化地渗透极限思想和以直代曲思想。另外,通过网络画板作图,有利于激发学生对导数概念的回忆,容易开展本节课的教学,进一步加深学生对知识的理解,使学生沉醉于探索的过程。

### 3 结语

网络画板给高中函数教学带来诸多便利,不仅成为辅助教师教学的工具,最重要的是能吸引学生积极参与课堂探索,达成良好的师生互动,加深学生对知识的理解。网络画板丰富的功能和优势,还需要广大教师不断探索,以期更好地应用于高中数学教学。■

### 参考文献

- [1] 章建跃. 高中数学核心内容教学设计案例集 上册 [M]. 北京: 人民教育出版社, 2014.
- [2] 张全. 高中数学三角函数的教学问题分析 [J]. 中学数学, 2018(7): 80-81.
- [3] 邱宁. “正弦函数的图像和性质”教学设计 [J]. 中学数学教学参考, 2018(12): 21-25.
- [4] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准 (2017年版) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2018.
- [5] 马丽娜. “导数的概念及其几何意义”教学设计 [J]. 中国数学教育, 2019(8): 54-58, 64.