

· 教育技术与数学融合 ·

巧用网络画板工具 锻炼数学核心素养

——以“锐角三角函数”为例

张宸溪(云南师范大学信息学院 650500)

【摘要】 教师需要运用信息技术手段培养学生的数学眼光,锻炼学生的数学思维和数学语言,提升学生的数学创新意识,增强学生的数学应用能力.网络画板在智能制图的基础上兼具符号计算与自动推理功能,能帮助学生将几何图形变换与代数计算相联系,为高中三角函数的学习奠定基础.本文使用网络画板工具,以“锐角三角函数”知识点为内容,借助单位菱形面积帮助学生从几何与代数结合的角度理解锐角三角函数.

【关键词】 网络画板;初中数学教育;三角函数

1 网络画板的优势

网络画板不仅具有基础的图像绘制和动画设置功能,还根据教学和学习的实际需要,将动态几何和符号演算、自动推理、编程环境以及课件制作等做了有机的集成^[1].网络画板鼓励使用者将几何与代数相融合设计教学资源,帮助学生将抽象的数学语言与直观的数学图形一一对应,帮助学生建立以图形象代替代数计算^[2],将抽象问题具体化,将一般问题特殊化^[3].网络画板的特点主要有以下三点:

1.1 直观性

网络画板可以根据使用者的需要实现平面几何、立体几何和函数图像的绘制,教师可以在课堂教学中使用网络画板迅速且精确地构建符合教学需要的数学模型,并根据需要调整模型参数,将相应的数学知识和概念具体化,帮助学生理解数量关系和空间关系的联系.以函数图像的绘制为例,教师既可以利用网络画板的智能画笔功能实现传统的板书作图,也可以借助网络画板的编程功能输入函数的表达式直接生成图像,多种作图方式兼容的模式给予教师更大的教学自由和更多的教学创新机会,实现教学突破.

1.2 教学性

与传统教学工具(如纸、笔、圆规和直尺)相比,

网络画板能够画出有几何约束条件的几何图形,并在图形运动中动态地保持几何关系.这种动态演示效果有助于学生在变化的图形中发现恒定不变的数学规律,从变化中求得不变,在个例中发现普遍,这就是网络画板技术比传统作图更适合数学教学的特点.网络画板在设计时就结合数形结合的思想,鼓励使用者将几何与代数相融合设计教学资源.此外,网络画板用户可以利用互联网平台搭建线上资源分享区,统一管理生成的教学资源,使其成为可以直接在网页上进行图形编辑的数学实验室,以适配更多的数字化教学方法.

1.3 丰富性

除了强大的计算和制图功能,网络画板相较几何画板最突出的特点就是能够通过互联网平台搭建动态的数学实验室环境和数字资源库,教师无需下载软件或APP,只需要在网页端直接操作,即可实现随时随地获取数字资源的要求.此外,教师可以根据教学需要在资源库中搜索其他使用者上传的教学作品,并对其进行修改与创新.教师对网络画板的使用不再局限于闭门造车,而是可以通过浏览其他教师的作品对自己的教学设计进行再创造.资源库可以提供给教师崭新的教学方法和解题思路,实现同行教学互助,促进教师专业发展.

2 “锐角三角函数”学情分析

“锐角三角函数”是人教版数学九年级下册第二十八章的教学内容,是“相似三角形”知识点的后续内容,在这一部分中,教师引导学生学习正弦、余弦和正切等锐角三角函数的定义、性质以及应用.通过这些内容的学习,学生可以进一步理解和掌握直角三角形中的边角关系,为后续的数学学习和实际应用打下坚实的基础.“锐角三角函数”在初中数学中占据着重要的地位,它是初中数学“数与代数”部分的重要内容,也是后续学习高中数学中三角函数

知识的基础.

2.1 教学目标分析

知识与技能:让学生初步理解锐角三角函数的概念,掌握正弦符号的含义,并能根据定义计算锐角的正弦值.

过程与方法:通过观察单位菱形面积,让学生借助数形结合的思想,初步了解三角形角与边的对应关系,掌握将抽象问题转化为具体图形的方法.

情感、态度与价值观:体会数学领域中数与形的联系,培养学生的三角函数应用意识,培养学生勇于探索的科学精神,培养学生的数学兴趣.

2.2 教学重点

锐角三角函数之正弦的定义和计算;记忆特殊角的正弦值.

2.3 教学难点

三角函数概念的理解;让学生理解当直角三角形的锐角固定时,它的对边与斜边的比值是个定值.

3 网络画板在“锐角三角函数”教学中应用的实例分析

3.1 利用坐标轴单位圆探索锐角三角函数之正弦函数规律

通过网络画板工具作图(图1),在一个平面坐标轴上绘制半径为1的单位圆,圆心记为C.在圆上任取一点B,过点B向x轴作垂线交x轴于点A,则 $\triangle ABC$ 为直角三角形.单位圆的半径为1,可得 $BC=1$,因此 $\angle BCA$ 的正弦值计算从AB与BC之比转化为测量AB长度.不难发现,在锐角范围内,唯一的角对应一个唯一的AB值,也就是同角的对边与斜边之比不变,因而引入一个专门的概念描述这个规律,即正弦值.

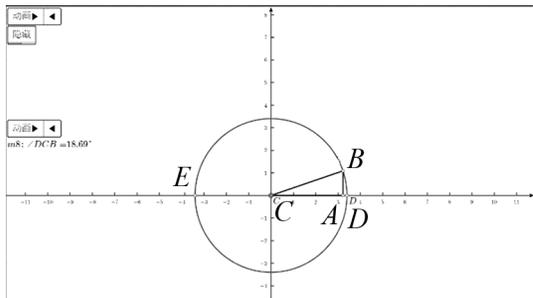


图1

3.2 利用单位菱形探索锐角三角函数之正弦函数规律

使用网络画板绘制单位菱形 $ABCD$ (图2),由

于 $AB=BC=CD=AD=1$,单位菱形的面积即为 AB 边上的高 L_1 .因为 $\angle DAB$ 的正弦等同菱形 $ABCD$ 的高与边长之比,因此 $\angle DAB$ 的正弦等于菱形 $ABCD$ 的面积.可以发现,在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 区间内, $\angle DAB$ 的角度越大,菱形 $ABCD$ 的面积就越大,同时 $\angle DAB$ 的角度与菱形 $ABCD$ 的面积一一对应,说明同角的对边与斜边之比不变.

教师进一步引导学生,通过观察单位菱形的变化,可以发现:

(1) 菱形的高(正弦)随角度的变化而变化.

(2) 每一个角($0^\circ \sim 90^\circ$)都对应一个唯一的高.

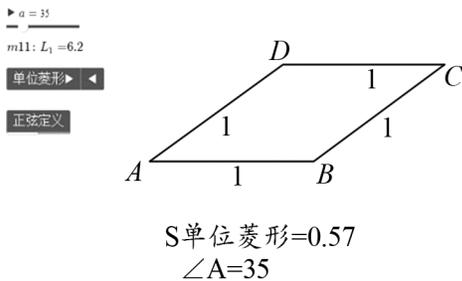


图2

通过以上的网络画板的几何图形制作,学生会发现固定锐角其对边与斜边之比也是固定的.教师既通过几何图形的变化让学生直观感受到三角形的角、边与面积的关系,又通过等式的代数计算,让学生从逻辑推理上验证了从几何图形上观察的规律是正确的.

4 网络画板的应用展望与建议

网络画板的智能绘图与符号计算功能有利于数形结合思想的渗透,提升学生数学素养.通过制作动态几何图形,对图形元素的数量关系进行转换与计算,深化学生对抽象的数学概念的理解,为学生解决问题开启新思路.

网络画板的资源库功能有利于教师集各家之所长,反思教学经验,改进教学设计,实现自身的专业发展.

参考文献:

- [1] 尹洁,侯小华.网络画板在高中函数教学中的应用[J].中国教育技术装备,2020(13):36-37.
- [2] 顾洪斌.网络画板在中学数学教学实践中的应用与研究[J].数理天地(高中版),2023(05):89-91.
- [3] 张景中,葛强,彭俞成.教育技术研究要深入学科[J].电化教育研究,2010(02):8-13.