



## “五学流程”在概念课中的应用

——以《锐角三角函数》为例

河北师范大学附属实验中学 王晶晶

2023年11月28日，全国第十三届初中青年数学教师课例展示活动在浙江省杭州市举行。此项活动是全国初中数学学科最高级别的教学展示活动，共有118名全国各地的优秀教师参加。我有幸成为河北省四名代表教师之一，参加此次展示活动。

我参加展示的题目是《锐角三角函数（第一课时）》，选自人教版九年级下册第二十八章第一节第一课时，主要内容是正弦的概念。在此之前学生已掌握直角三角形的性质，学习了函数、相似三角形的相关内容。学习锐角三角函数，主要研究直角三角形的边角之间的关系，是对直角三角形性质的进一步深化，也是解直角三角形及高中任意角三角函数的基础，在圆和二次函数的相关计算中也有广泛应用。

作为单元的起始课，在正弦概念的形成过程中蕴含着从特殊到一般，类比等思想方法，为学生后续学习余弦、正切的概念有示范的作用，对构建本章研究内容及学习方法有重要意义。因此，本节课教学重点正弦的概念。

通过相似三角形，学生对三角形边的认识从等量关系进阶为比例关系，从而重新审视 $30^\circ$ 所对直角边等于斜边一半的这条定理时，可以认识到当角度一定时，边的比值为定值的对应关系。而特殊三角形的中锐角的对边斜边之比是在一个三角形中得到，利用相似的知识对于一般性的论证，学生存在思维的障碍，对于正弦符号和函数意义



的理解也存在困难。所以本节课的教学难点是正弦概念的建立过程以及对概念的理解。本节课的教学目标设定为：

1. 经历探索  $30^\circ$ ， $45^\circ$ ， $60^\circ$  角的三角函数值的过程，能够利用相似三角形进行相关推理，体会在直角三角形中锐角与其对边与斜边之比间的对应关系；

2. 经历正弦形成的过程并理解正弦概念，体会从特殊到一般和类比的数学思想，发展数学抽象、逻辑推理的素养；

3. 能够根据直角三角形中的边角关系，进行简单的相关计算。

本节课采用了导学、自学、互学、助学、拓学的“五学流程”，借助多媒体技术帮助学生深度理解相关知识，整个教学环节以学生为主体，以创设问题为抓手，以促进思维发展为教学根本。

### （一）问题导学，明确主题

**问题 1：** 上一章，我们学习了相似三角形，本章，我们将带着相似的知识进一步研究直角三角形. 同学们回忆一下，我们学过哪些直角三角形的知识？

**问题 2：**  $Rt\triangle ABC$  中  $\angle A=30^\circ$ ， $BC/AC=1/2$ ，与三角形大小有关吗？

**问题 3：** 对于任意一个  $Rt\triangle ABC$ ，是否当  $\angle A$  的度数一定， $\angle A$  的对边与斜边的比值也是固定值呢？

问题导学，通过回忆直角三角形相关知识，重新审视直角三角形的构成要素，利用直角三角形  $30^\circ$  所对的直角边是斜边的一半这一定理，引导学生思考直角三角形的边角关系并提出猜想，明确本节课的研究主题。



## (二) 自学探究，提出猜想

**问题 4:** 直角三角形中，还能举出角度一定，它的对边斜边之比是定值的例子吗？

**问题 5:** 通过上述活动，你有什么猜想？如何验证你的猜想？

在独立思考过程中，学生类比 $\angle A=30^\circ$ ，对边斜边之比是 $1/2$ 寻找特例，经历探索 $45^\circ$ ， $60^\circ$ 角的三角函数值的过程，能够利用相似三角形等相关知识进行简单推理，体会在直角三角形中锐角与其对边与斜边之比间的对应关系，引导学生体会“变”中的“不变”。引导学生从已有的数学原理出发，建立起有意义的知识结构，帮助学生用整体的、联系的、发展的眼光看问题，形成科学的思维习惯。

## (三) 合作探究，证明命题

对猜想的证明过程中，从特殊到一般是思维的难点，为突破这个难点，我设置了如下的小组探究活动：

(1) 画  $Rt\triangle ABC$ ,  $\angle A=40^\circ$  ,  $\angle C=90^\circ$  ;

(2) 同桌两人合作，探究 $\angle A$ 的对边和斜边的比值是否是一个固定值？

(3) 四人小组交流，说一说你们的发现；

(4)  $\angle A$  为其他度数呢，你能得到什么结论？

整个探究过程根据学生的年龄特征和认知规律，适当采取螺旋式的方式，以一般角到任意角的研究为明线，以从特殊到一般的数学思想为暗线，引导学生开展高质量思维活动，体验概念的生成过程。在发现和提出问题、分析问题和解决问题的过程中领悟数学思想，积累



活动经验，发展学生数学抽象、逻辑推理的核心素养。

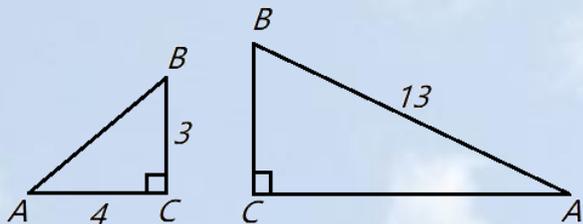
#### (四) 互学交流，获得概念

学生在猜想、证明的过程中体验了概念的合理性，自然获得概念。教师追问 $\angle A$ 和 $\sin A$ 的关系，学生联想上一环节老师的几何画板演示，真正理解正弦的概念，并能应用概念表示 $\angle B$ 的正弦以及特殊角的正弦。

#### (五) 典例精析，巩固内化

例：(1) 如图 1， $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ，求 $\sin A$ 和 $\sin B$ 的值。

(2) 如图 2， $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $\sin B = \frac{12}{13}$ ， $AB=13$ ，求线段 $AC$ 的长度。

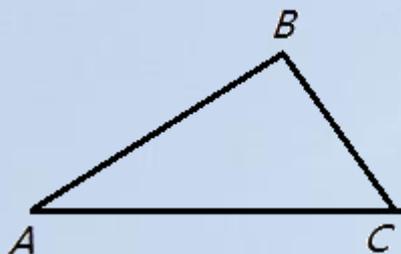


教材中的例题，我将第二小问题的求 $\angle A$ 、 $\angle B$ 的正弦值改编为已知 $\angle B$ 正弦和线段 $AB$ 长度，求 $AC$ ，既避免了简单重复，又有利于学生灵活应用概念，进一步理解概念。并利用实物投影规范学生解题步骤，养成良好书写习惯。

#### (六) 拓学提高，知能进阶

为培养学生分析问题和解决问题的能力，我设置了如下开放性问题。

如图所示，在 $\triangle ABC$ 中， $\sin A = \frac{BC}{AC}$  确吗？



(1) 试添加一个条件，使这个结论成立。(2) 若 $\angle B$ 为钝角，尝试表示 $\sin A$ 。

通过开放性问题，激发学生的兴趣、好奇心，在解决问题过程中抽象出数学的研究对象及其属性，形成概念、关系与结构。发展学生的创新意识，使学生学会在解决三角函数问题时，通常以构造直角三角形、寻找相似三角形以及等角的转化为基本方法，促进学生系统掌握如何表示锐角的正弦，深入理解概念。

### (七) 课堂小结，构建方法

课堂小结，从数学知识、活动经验、思想方法三个方面进行总结，培养学生归纳总结能力，巩固探究发现的基本思路，深化数学思维，引导学生将其应用到本章后续的学习中，构建本章研究思路和学习方法。

三角函数是初中阶段比较难理解的概念之一，本节课将对直角三角形边角关系的猜想和证明作为核心任务，将从特殊到一般、类比的数学思想贯穿于探索与求知过程中，利用“五学流程”，遵循提出问题——寻求方法——提出猜想——验证证明——生成概念——巩固内化——拓展问题的研究路径，完成了预设的教学目标，有效突破了重难点，构建了本章的研究思路。在对一般性的证明过程中，教师通



修德怀天下 博学求真知

过问题串和对  $40^\circ$  角的研究给学生铺设台阶，如何更好地引导学生发现和提出值得研究的问题，最大限度发挥学生自主探究能力，是本节课的困惑，也是今后教学过程中不断探索的课题。

敏于观察，勤于思考，善于综合，勇于创新。