用活动引出问题　用问题串联教学

——“二次根式”的教学设计与评析

◉江苏省苏州市立达中学校　汪　健

一、教材分析

本课内容是《义务教育课程标准实验教科书·数学》苏科版八年级下册“12.1二次根式”.从教科书编排的结构上看,共需要2个课时,此课为第1课时,是在学生前面已经学习了平方根、算术平方根等基础上来学习的,二次根式作为一类特殊实数的一般形式,为学生进一步理解实数及其运算提供了载体.同时,二次根式作为一类代数式,研究其性质和运算,既是学习代数式的延续,又为理解代数符号体系及其运算提供了素材.在这一节课的教学过程中,可以培养学生观察问题、分析问题和解决问题的能力,以及转化的数学思想方法.

本节课的教学目标:

(1) 了解二次根式的概念,初步理解二次根式有意义的条件.

(2) 掌握二次根式的性质:“当$a\geqslant0$时,$(\sqrt{a})^2=a$”,能运用这个性质进行一些简单的计算.

(3) 通过观察一些特殊的情形,获得一般的结论,从中感受归纳的思想方法,提高学生的概括与表达能力.

本节课的教学重点:引导学生通过自主探讨和合作讨论,探索二次根式性质.

本节课的教学难点:二次根式的性质“当$a\geqslant0$时,$(\sqrt{a})^2=a$”的探索与运用.

二、教学设计

(一)创设情景、引入新知

活动1(想一想):平方根的定义与性质、算术平方根的定义与性质.

	平方根	算术平方根
$x^2=2$,	$x=\pm\sqrt{2}$,	$x=\sqrt{2}$;
$x^2=\frac{2}{5}$,	$x=\pm\sqrt{\frac{2}{5}}$,	$x=\sqrt{\frac{2}{5}}$;
$x^2=0.5$,	$x=\pm\sqrt{0.5}$,	$x=\sqrt{0.5}$;
$x^2=0$,	$x=0$,	$x=\sqrt{0}=0$;
$x^2=-2$,	不存在,	不存在;
$x^2=a\ (a\geqslant0)$,	$x=\pm\sqrt{a}$,	$x=\sqrt{a}$.

问题1:非负数a的算术平方根$\sqrt{a}$有什么特征?

结论:非负数a的算术平方根$\sqrt{a}$是非负数,即当$a\geqslant0$时,有$\sqrt{a}\geqslant0$.

评注:通过回忆整理相关知识:正数a的正的平方根,记作$\sqrt{a}$.当a为正数时,$\sqrt{a}$为a的算术平方根是正

取新知的途径,因此,我们要高度重视数学基本活动经验的延续和应用.这种经验的延续和应用,应该建立在学生已有经验之上的自然生长,必要的反复实践将有利于新生经验的固化,使之与学生的固有经验融合,嵌入到已有的知识网络中去. 以本文案例中的估算为例,学生获取估算方法“逼近法”的过程积累下很多探究与应用的经验,这些经验在接下来的学习中将会通过不定期的实践反复巩固,每一次对新数据的估算都将是对这次探究所“诞生”经验的回顾与矫正,必将会推动这些与估算能力养成息息相关的经验的网络化建构.

参考文献:

1.印冬建.培养运算能力　推动“四基”教学——以人教版教材七年级上册教学为例[J].中国数学教育(初中版),2014(11).

2.中华人民共和国教育部制定.义务教育数学课程标准(2011年版)[M].北京:北京师范大学出版社,2012.

3.林群.义务教育教科书·数学(七年级下册)[M].北京:人民教育出版社,2012.

4.林群.义务教育教科书教师教学用书·数学(七年级下册)[M].北京:人民教育出版社,2012.

5. 马君琴. 立足思维习惯训练　强化运算能力培养——以“1.4.2有理数的除法(2)”为例[J].中学数学(下),2014(12).

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

数，即当$a>0$时，有$\sqrt{a}>0$；0只有一个平方根，0的平方根也是0的算术平方根，即$\sqrt{0}=0$；负数没有算术平方根.由此得到：非负数a的算术平方根$\sqrt{a}$是非负数，即当$a\geqslant0$时，有$\sqrt{a}\geqslant0$.这些都是为新课探究做好铺垫.

活动2（算一算）：

(1) 如图1，若一个矩形的面积为10，长为x，则该矩形的宽可表示为_____；

(2) 如图2，两直角边长分别为1和2的直角三角形的斜边长可表示为_____；

(3) 如图3，若正方形的面积为m^2+3，则此正方形的边长可表示为_____；

(4) 如图4，若一个圆的面积为S，则该圆的半径可表示为_____.

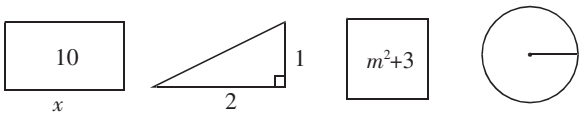

图1　图2　图3　图4

问题2：上面第(1)题的结果$\frac{10}{x}$是一个分式，对于第(2)、(3)、(4)题的结果$\sqrt{5}$、$\sqrt{m^2+3}$、$\sqrt{\frac{S}{\pi}}$，你能发现它们有什么共同的特征吗？

评注：这组练习不仅复习了旧知，而且能唤起学生学习新知的欲望；同时通过观察和追问，培养学生的归纳意识，提高学生的概括与表达能力.

（二）展开活动、探究新知

1.二次根式的概念

一般地，式子$\sqrt{a}$ $(a\geqslant0)$叫作二次根式，“$\sqrt{\ }$”称为二次根号，a叫作被开方数.

二次根式的概念有两个要点：一是从形式上看，应含有二次根号“$\sqrt{\ }$”；二是被开方数a必须是非负数$(a\geqslant0)$.

结论：当$a\geqslant0$时，$\sqrt{a}$有意义.

活动3（比一比）：与分式$\frac{A}{B}$进行类比.分式的概念有两个要点：一是从形式上看，应含有分数线“—”；二是含有字母的分母B不能为0 $(B\neq0)$.

结论：当$B\neq0$时，$\frac{A}{B}$有意义.

评注：通过对二次根式概念的分析，以及与分式概念的类比，让学生对二次根式概念有进一步的理解：非负数a的算术平方根$\sqrt{a}$ $(a\geqslant0)$叫作二次根式，因为只有非负数a才有算术平方根，所以在二次根式$\sqrt{a}$中，字母a必须满足$a\geqslant0$，$\sqrt{a}$才有意义；在实数范围内，当$a<0$时，$\sqrt{a}$没有意义，$a\geqslant0$是$\sqrt{a}$为二次根式的前提条件.

问题3：x是怎样的实数时，式子$\sqrt{x-5}$在实数范围内有意义？

解析：由$x-5\geqslant0$，得$x\geqslant5$.故当$x\geqslant5$时，式子$\sqrt{x-5}$在实数范围内有意义.

2.二次根式的性质

二次根式性质1的探索：因为二次根式$\sqrt{a}$ $(a\geqslant0)$表示非负数a的算术平方根，由于非负数的算术平方根是非负数，所以$\sqrt{a}$ $(a\geqslant0)$是一个非负数，即当$a\geqslant0$时，有$\sqrt{a}\geqslant0$.

二次根式的性质1：当$a\geqslant0$时，有$\sqrt{a}\geqslant0$.

问题4：若$\sqrt{x-1}+(y+2)^2=0$，求$|x+y|$的值.

解析：由题意得$\begin{cases}x-1=0,\\y+2=0,\end{cases}$解得$\begin{cases}x=1,\\y=-2,\end{cases}$故$|x+y|=|1+(-2)|=|-1|=1$.

小结：已学过的三个非负数：a^2、$|a|$、$\sqrt{a}$ $(a\geqslant0)$及它们的性质.

评注：通过讲评问题4，帮助学生小结初中学习的三个非负数：a^2、$|a|$、$\sqrt{a}$ $(a\geqslant0)$及其性质.

二次根式性质2的探索：

活动4（算一算）：计算：$(\sqrt{2})^2=$_____，$\left(\sqrt{\frac{2}{5}}\right)^2=$_____，$(\sqrt{0.5})^2=$_____.

结合活动1可得：$x^2=2$，$x=\sqrt{2}$，$(\sqrt{2})^2=2$；

$x^2=\frac{2}{5}$，$x=\sqrt{\frac{2}{5}}$，$\left(\sqrt{\frac{2}{5}}\right)^2=\frac{2}{5}$；

$x^2=0.5$，$x=\sqrt{0.5}$，$(\sqrt{0.5})^2=0.5$；

$x^2=0$，$x=\sqrt{0}=0$，$(\sqrt{0})^2=0$；

$x^2=a$，$x=\sqrt{a}$，$(\sqrt{a})^2=a$ $(a\geqslant0)$.

问题5：观察上述等式的两边，你得到什么结论？你能用一般式来表示这样的规律吗？

二次根式的性质2：当$a\geqslant0$时，$(\sqrt{a})^2=a$.

问题6：计算：(1) $(\sqrt{13})^2=$_____；

(2) $\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right)^2=$_____；

(3) $(\sqrt{a+b})^2$ $(a+b\geqslant0)=$_____.

解析：(1) $(\sqrt{13})^2=13$；

(2) $\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right)^2=\frac{2}{3}$；

(3) 当$a+b\geqslant0$时，$(\sqrt{a+b})^2=a+b$.

问题7：在实数范围内分解因式：

(1) x^2-2；

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

(2) $x^2+2\sqrt{3}x+3$.

解析：(1) $x^2-2=x^2-(\sqrt{2})^2=(x+\sqrt{2})(x-\sqrt{2})$；

(2) $x^2+2\sqrt{3}x+3=x^2+2\sqrt{3}x+(\sqrt{3})^2=(x+\sqrt{3})^2$.

小结：(1) 运用这个性质可以帮助我们进行一些二次根式简单的计算；

(2) 反过来，把 $(\sqrt{a})^2=a\ (a\geqslant 0)$ 写成 $a=(\sqrt{a})^2\ (a\geqslant 0)$ 的形式，这说明任何一个非负数 a 都可以写成一个数的平方的形式.

评注：通过对二次根式性质的探索，使得本节课的重点突出；通过举例应用，将本节课的难点进行化解.在"展开活动、探究新知"这一环节中让学生了解二次根式的非负性，理解二次根式性质2可以帮助我们进行一些二次根式的计算，通过问题7将二次根式性质2进行逆向运用，由此来培养学生的逆向思维.

(三)练习思考、巩固新知

活动5(练一练)：

(1) 下列各式一定有意义的是（　　）.

A. $\sqrt{\frac{1}{x^2}}$　　B. $\sqrt{x+1}$　　C. $\sqrt{(x-1)^2}$　　D. $\sqrt{x^2-1}$

(2) x 是怎样的实数时，下列式子在实数范围内有意义？

①$\sqrt{x+5}$；②$\sqrt{1-10x}$；③$\sqrt{\frac{1}{x-3}}$；④$\sqrt{x^2+1}$.

(3) ①若 $\sqrt{1+x}+\sqrt{5-y}=0$，则 $x+y$ 的值为____；

②若 $|x-2y|+\sqrt{y-2}=0$，则 xy 的值为____.

(4) 计算：①$(\sqrt{10})^2=$_____；

②$\left(\sqrt{\frac{3}{7}}\right)^2=$_____；

③$\sqrt{8})^2+(\sqrt{2})^2=$_____；

④$(\sqrt{a^2b^2})^2=$_____.

(5) 在实数范围内分解因式：$4x^2-5$.

评注：将本节课的基本知识、基本技能进行训练和检查，起到消化和巩固的作用，目的是让全体学生能够掌握本节课的内容.

(四)回顾反思、总结新知

活动6(说一说)：说说你对式子 $\sqrt{a}$ 的认识：

(1) 当 $a\geqslant 0$ 时，$\sqrt{a}$ 有意义；(2) 当 $a\geqslant 0$ 时，$\sqrt{a}\geqslant 0$；(3) 当 $a\geqslant 0$ 时，$(\sqrt{a})^2=a$.

评注：通过师生一起回顾本节课是怎样研究形如 $\sqrt{a}\ (a\geqslant 0)$ 式子的过程，对本节课进行总结：首先，本节课对它进行了命名——二次根式；其次，通过计算与观察，归纳出了二次根式的性质，并进行应用.这样既加深了对二次根式 $\sqrt{a}\ (a\geqslant 0)$ 的理解，同时也让学生感悟到二次根式其形式虽然是一个非负数的算术平方根，但其实质是实现了从研究数到研究式的提升，扩大了我们学习和研究的范围.

(五)拓展研究、深化新知

活动7(议一议)：根据所学内容，思考以下问题，解答后与同学进行交流.

(1) ①若函数 $y=\frac{\sqrt{x+1}}{x}$ 有意义，则自变量 x 的取值范围是（　　）.

A. $x\neq 1$　　B. $x\neq 0$

C. $x>-1$ 且 $x\neq 0$　　D. $x\geqslant -1$ 且 $x\neq 0$

解析：由 $\begin{cases}x+1\geqslant 0,\\ x\neq 0,\end{cases}$ 即 $\begin{cases}x\geqslant -1,\\ x\neq 0,\end{cases}$ 得 $x\geqslant -1$ 且 $x\neq 0$，故选D.

②要使 $\sqrt{3-x}+\frac{1}{\sqrt{2x-1}}$ 有意义，则 x 应满足（　　）.

A. $\frac{1}{2}\leqslant x\leqslant 3$　　B. $x\leqslant 3$ 且 $x\neq\frac{1}{2}$

C. $\frac{1}{2}<x<3$　　D. $\frac{1}{2}<x\leqslant 3$

解析：由 $\begin{cases}3-x\geqslant 0,\\ 2x-1>0,\end{cases}$ 解得 $\begin{cases}x\leqslant 3,\\ x>\frac{1}{2},\end{cases}$ 所以 $\frac{1}{2}<x\leqslant 3$，故选D.

(2) ①$a=$_____时，式子 $\sqrt{a-1}+\sqrt{1-a}$ 在实数范围内有意义.

解析：由 $\begin{cases}a-1\geqslant 0,\\ 1-a\geqslant 0,\end{cases}$ 解得 $\begin{cases}a\geqslant 1,\\ a\leqslant 1,\end{cases}$ 所以 $a=1$.

②已知 $y=\sqrt{2x-5}+\sqrt{5-2x}-3$，则 $2xy$ 的值为_____.

(3) ①当 $x=$____时，二次根式 $\sqrt{2x+4}$ 有最小值，其最小值是_____.

②已知 $\triangle ABC$ 的三边长分别为 a、b、c，且 a、b、c 满足 $a^2-6a+9+\sqrt{b-4}+|c-5|=0$，则 $\triangle ABC$ 的形状是_____三角形.

解析：$a^2-6a+9+\sqrt{b-4}+|c-5|=0$ 可化为 $(a-3)^2+\sqrt{b-4}+|c-5|=0$，则 $\begin{cases}a-3=0,\\ b-4=0,\\ c-5=0,\end{cases}$ 解得 $\begin{cases}a=3,\\ b=4,\\ c=5,\end{cases}$ 因为 $a^2+b^2=c^2$，所以 $\triangle ABC$ 是直角三角形.

(4) 若式子 $\sqrt{-2x+6}$ 有意义，化简 $|x-4|-|7-x|$.

解析：由 $-2x+6\geqslant 0$，得 $x\leqslant 3$.

当 $x\leqslant 3$ 时，原式 $=-(x-4)-(7-x)=-x+4-7+x=-3$.

(5) 若 $|x-2|+\sqrt{x-3}=x$，求 x 值.

解析：由题意知 $x-3\geqslant 0$，解得 $x\geqslant 3$.则有 $x-2+\sqrt{x-3}=x$，即 $\sqrt{x-3}=2$，两边平方 $(\sqrt{x-3})^2=2^2$，得 $x-3=4$，所以 $x=7$.

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

问题8：(1) $\sqrt{a^2}$中a的取值范围有要求吗？(2) $\sqrt{a^2}=$？

请同学们课后用不同的a值代入计算，试一试，看你能有什么发现？得到什么结论？并把你发现的结论与你的同学进行交流.

评注：这组题目一方面是与以前知识的融合，另一方面也是对本节课所学内容进行拓展与深化，分层要求，为学有余力的同学提供平台，让他们能够有施展的机会，使他们对数学学有兴趣、学有信心，让不同的学生在数学上得到不同的发展.

三、设计说明

本节课通过"创设情境、引入新知——展开活动、探究新知——练习思考、巩固新知——回顾反思、总结新知——拓展研究、深化新知"五个环节，对现行教材进行整合，创造性、个性化地使用教材，生成灵活、丰富多彩的教学过程.本节课无论是从课堂教学的引入还是新的数学知识的建构，再到组织学生探究活动、解决问题，都进行了精心的设计.

1.串联教学，主动建构

在有效的课堂教学中，老师的主要作用不再是单向传授知识和教授方法，更重要的是给学生时间与空间进行串联，为学生提供机会进行不同形式的串联.正如佐藤学在《教师的挑战——宁静的课堂革命》一书中提到："在教学中教师的中心工作在于'倾听'、'串联'、'反刍'.可以说，串联是教学的核心."事实上，学习就是一个相互串联的过程，师生之间的对话，生生之间的互动，已知与未知，课内与课外，知识与能力等，可谓串联无处不在.

本节课主要在以下三个方面进行了串联教学：

(1) 新旧知识之间的串联：从已知求未知，借助已知去解读、推断和发现未知，当旧知与新知串联在一起的时候，新的学习过程就发生了.本节课的第一环节是在学生回顾平方根的定义与性质、算术平方根的定义与性质基础上，把昨天学到的知识同今天学习的知识串联起来，抓住知识的"生长点"与"延伸点"来引入学习课题.

(2) 知识与问题之间的串联：把学生将要学的知识变成有待探究的问题，这样就把知识与问题串联起来了.本节课巧妙地将知识问题化，通过追问以问题的形式来呈现知识，让学生在探究问题中感知、发现和获取知识.

(3) 学习活动之间的串联：学生的学习活动必须在老师的指导下进行多元、不同层次的串联.本节课通过"想一想"、"算一算"、"比一比"、"练一练"、"说一说"、"议一议"等七个活动，一是让学生的个体活动与全班同学的探究活动串联起来，二是让学生之间的展示活动串联起来.通过师生之间和生生之间互相讨论、探究，让学生在成功解决问题的基础上，使新知识自然生成.这样在活动过程中激活思维，构建知识；在问题解决过程中了解二次根式的概念，掌握二次根式的性质.

2.注重变式，有效训练

一节数学课离不开练习，练习的成功可激发学生兴趣，调动学生积极性，让学生热爱数学，树立学习数学的自信心，这是学生学好数学的前提；同时还能引发学生的数学思考，激活学生的创造性思维，这是学生学好数学的保证.一节数学好课要有精炼准确的检测；检测环节是为检验学习目标、验收学习效果而设计的，是课堂教学中非常重要的环节；同时，好课也要有知识的拓展：拓展环节是为了使学生对所学知识进行总结和延伸.

本节课精心设计了两组层次分明、数学思想方法丰富的变式练习（活动5、活动7），让学生在解决问题的过程中体会数学的本质，感受数学思想方法.通过这几组问题的训练，启发学生积极思维，敢于质疑，扩大学生的思维量和活动量.

3.渗透方法，学法指导

数学思想方法既隐身在数学课程内容之中，也体现在人们解决问题的基本思路中，因此渗透数学思想方法的教学活动必然与数学课程内容的教学、与解决数学问题的教学交织在一起.因为好课要建构体验模式，学习即体验，没有体验的学习不是真正的学习.所以数学课堂教学我们要重视学生对学习方法、思想方法的总结与提炼.

本节课活动3通过"比一比"与分式概念进行类比，引导学生运用类比方法来学习二次根式概念，有利于加深理解新概念；通过问题4及时对初中阶段所学的三个非负数及其性质进行小结，让学生重组知识树；通过问题6将二次根式的性质进行活用，让学生对性质不仅会正向用，而且会反向用，培养学生的逆向思维；活动7"说一说"引导学生抓住重点、归纳要点，让学生学会及时总结、更新自己的知识结构和网络；本节课最后还通过问题8布置课外阅读，让学生结合学习内容进行自学预习，这样将课堂延伸到课外，拓展知识.

参考文献：

1.马复，凌晓牧.新版课程标准解析与教学指导·初中数学[M].北京：北京师范大学出版社，2012.

2.邢成云.基于问题　成于发现——涵育问题意识的"一元二次方程"复习课教学[J].中学数学（下），2015(1).

3.汪健.精心设计情境　培养应用意识——"一次函数的应用"教学实录、评析与设计说明[J].中国数学教育（初中版），2011(12).

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

47 从解题思考走向解题教学的研讨
——以2016年江苏苏州中考第27题为例 …… 黄欲涵
49 预设“一题一课”,发挥考题教学功能
——以2016年河北省中考卷第26题为例 …… 吴礼红
52 繁简难易:中考把关题的命题研讨
——以2016年江苏扬州中考卷第28题为例 …… 夏德祥

数坛在线

命题感悟
54 立足学情 注重关联 引领教学
——从一道阅读理解试题的编拟谈起 … 廖帝学 周晓东
教育纵横
56 精心创设探究情境 着力提升探究实效
——谈优化初中数学课堂教学的认识与实践 …… 徐耀东
58 典型例题思路探析的微课呈现研究
…… 章 飞 袁 虹 唐 云
62 注重互动,构建魅力初中数学课堂 …… 张小军
64 初中数学“过程教育”若干问答 …… 邬云德
名室荟萃
67 问题峰回路转 思维自由生长
——“一次函数图像的应用”教学片段赏析与感悟
…… 李洪兵 赵光洪

教学参谋

新颖试题
71 无图考题形助数,变式打磨获顿悟
——以江苏如皋模考卷第28题为例 …… 沈颖生
73 “旋转”之后 别样精彩
——从两道网络答案烦琐的考题谈起 …… 薛 琰
解法探究
74 对一道与正方形有关的竞赛试题的变式探究 …… 张 宁
77 中考命题要谨防试题被“秒杀” …… 李 宾
79 自然解法“无果”,另辟蹊径“有门” …… 李玉荣
80 潺潺流水在溯源
——对一个几何模型及其应用的探索 …… 苑建广
84 多思少算:一种值得追求的解题教学策略 …… 徐 亮
86 明晰内涵 领悟本质
——以一道中考数学试题的证明及其本质的挖掘为例
…… 白雪峰
88 贯通多解与预设追问:解题教学的备课视角
——以武汉某区八年级把关题为例 …… 陈亚东
90 小议外延知识教学实践
——以特殊不等式解法探索为例 …… 杨维娟
92 难题破解重思路,讲评预设问题串
——一道“北京四中模考题”的思路与教学 …… 丁志国
94 解析法“以不变应万变”突破中考动态难题
…… 邓 达 余小飞

Magook 麦格网
电子阅读 扫一扫

撰稿指南

1.凡投稿,请一律将作者的姓名、简介、所在单位、通讯地址、邮政编码、联系电话、传真、E-mail等个人信息全部放在与正文内容相独立的首页,个人信息应尽量完整、准确,以便编辑部及时与作者联系.

2.因投稿量大,无论本刊采用与否,概不退稿,请作者自留底稿,投稿者勿一稿多投,若作者在投稿后一个半月仍未接到采用通知,可自行处理稿件. 投稿一个半月后可与责任编辑联系查询稿件的受理情况, 查询电话见版权页,也可到www.hbzxsx.com网站查询.

3.稿件形式上请遵循以下要求:(1)稿件原则上只接收电子稿件,不再接收纸质稿件;(2)电子稿件使用word或wps文件格式,A4幅面,内容排版格式请参考杂志中的文章格式;(3)稿件中含有数理化公式、表格、曲线图及其他图表等内容, 请务必保证其中的符号、数字、文字、图线清晰、规范.

4.为便于稿件的受理,投稿者请直接投寄各版投稿电子信箱,文责自负,谢绝一稿多投.

高中版:hbzxsx@126.com

初中版:zxsxczb@163.com

5.具体编辑计划请与责任编辑联系.

封面人物介绍

汪健,江苏省淮安市首批中学数学学科带头人、淮安市首批名教师、苏州市中青年学科带头人、苏州市名教师、苏州市优秀德育工作者.2001 年参加由教育部组织的国家级骨干教师培训,2012 年被评为江苏省特级教师. 从事初中数学的教学研究、解题研究和命题研究,曾在江苏省、淮安市数学优评课中获一、二等奖, 多次在江苏省优秀教研成果评比中获一、二等奖;两次参加淮安市中考数学命题.近几年有 70 多篇论文在国家、省级专业刊物上发表,另有多篇文章在国家、省级的论文竞赛中获一、二等奖,主编《优学方略》《新课堂榜样学案》《数学高效学习方案》等教学参考书 8 本,参编教学用书近 10 本.

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net