

安徽淮师大数科院-国培计划2017

案例诊断与案例分析

——基于信息技术与数学教学融合视角

北京教育学院朝阳分院 白雪峰
2017年11月24日





CONTENTS

目录

- 一、理性认识
- 二、案例分享
- 三、诊断分析
- 四、以评促改



一、理性认识

《国家中长期教育改革和发展规划纲要》把加快教育信息化进程作为一项重大目标，着重指出：信息技术对教育发展具有革命性影响，鼓励学生利用信息技术手段主动学习、自主学习，增强运用信息技术分析、解决问题的能力。

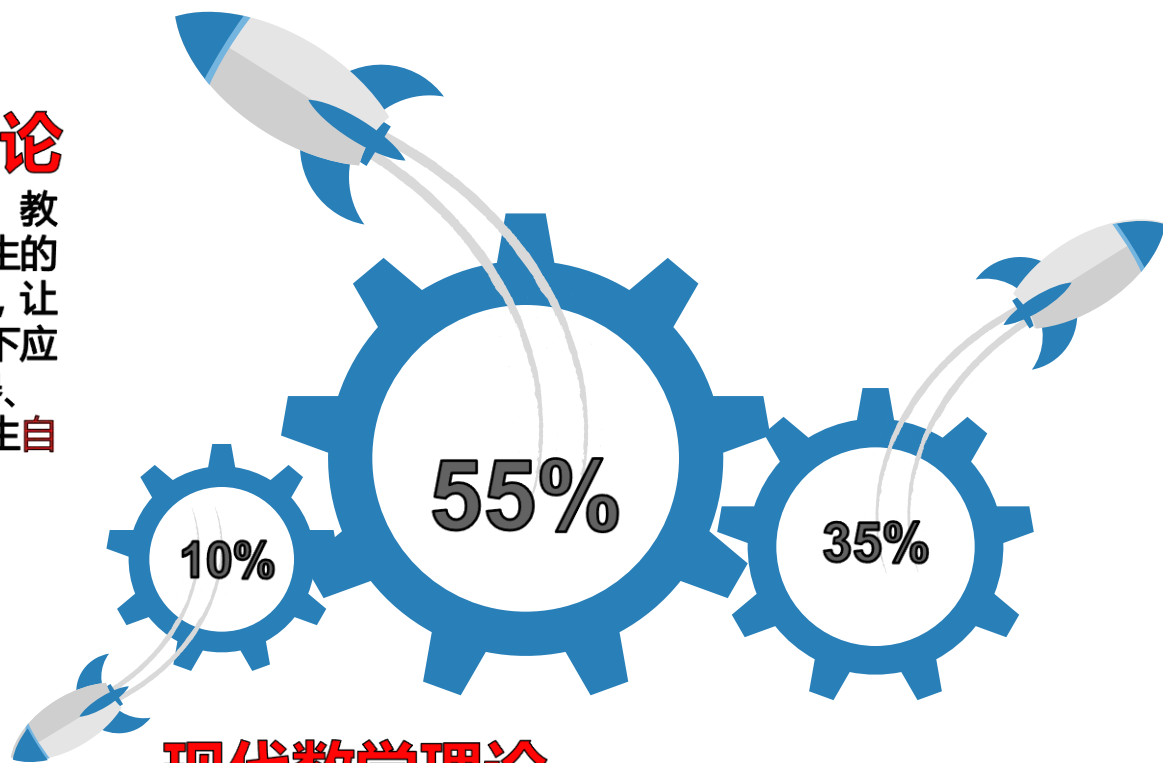
讨论1：信息技术与数学教学融合的理论依据是什么？

建构主义理论

学生要成为意义的主动建构者。教师要在学习过程中充分发挥学生的主动性，体现学生的创新精神，让学生有多种机会在不同的情境下应用他们所学的知识。图形计算器、几何画板等应用于课堂，为学生自主建构知识提供了便利的条件。

多元联系表征

图形计算器根据学习内容的具体需要，以组合的或者动态的方式灵活地向学生提供图、表或符号等不同的概念表示方法，把隐藏的数学关系显性化，创设一种具有挑战性的学习情境，让学生在比较高的层次上进行数学思考与学习，给学生提供探索数学规律、发现数学本质的机会。



现代数学理论

现代数学观认为，数学是一种活动。教师要设法将学生引入到一种活动中去，使学生获得积极向上的人生体验，以满足学生的求知欲、表现欲、发展欲。图形计算器应用于数学课堂教学，可以为学生搭建多种数学活动的平台，使其主体性得到充分的体现。



影响深刻

现代信息技术的广泛应用正在对数学课程内容、数学教学、数学学习等方面产生深刻的影响。



功能强大

图形计算器是“移动的数学实验室”，最大特点是“手持”。图形计算器具有支持触控、便携、实时、准确、综合、直观等优点。几何画板等软件具有强大的代数运算、绘制图形图像、统计和编程等功能。



提倡引导

利用信息技术来呈现以往教学中难以呈现的课程内容，尽可能使用科学型计算器及各种数学教育技术平台，加强数学教学与信息技术结合。



重要作用

鼓励学生运用计算机、计算器等进行探索和发现。有利于学生认识数学的本质，激发学习数学的热情，提高数学素养。

学生能力发展和素养提升需要

4C能力包括什么



Communication

Sharing thoughts, questions, ideas, and solutions

沟通交流

分享思路、问题、点子以及解决方案

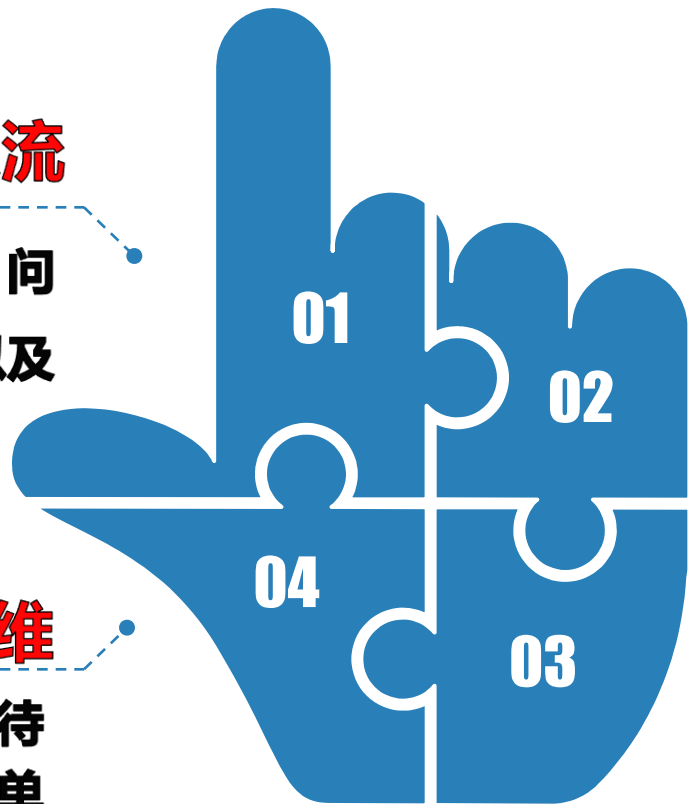


Critical Thinking

Looking at problems in a new way, linking learning across subjects & disciplines

批判性思维

用新思路看待问题，完成单学科与跨学科学习



合作协作

协作达成目标，天赋、经验、聪明三者合一



Collaboration

Working together to reach a goal — putting talent, expertise, and smarts to work

创造创新

尝试新方法去做事，这就是在创新和发明



Creativity

Trying new approaches to get things done equals innovation & invention

核心素养——科学精神、学会学习与实践创新





二、案例分享

图形计算器是在科学计算器之后发展起来的，它问世于上世纪80年代。图形计算器是一种手持的数学工具，是一种专门用于数学学习与教学的手持技术。

讨论2：在哪些教学中运用？

01

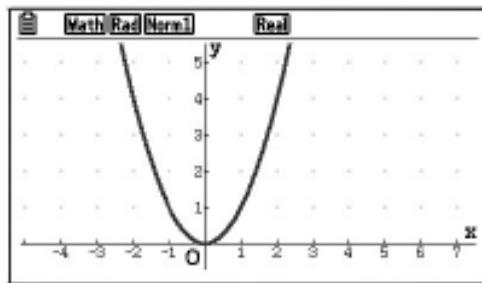
概念形成

概念教学应该强调抽象概念能够形象描述，通过典型精彩例子解读概念，突出过程性、形象性、联系性和思想性。因此，要让学生自己经历知识产生的过程，观察、归纳、抽象、概括，逐步建构知识，培养能力，解读思想。

02

性质探究

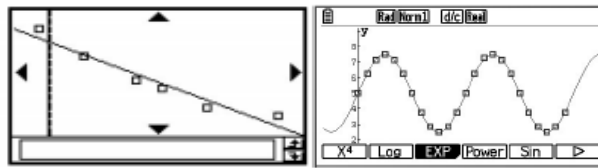
如，对函数性质特别是抽象函数性质的研究更具体、形象而又富有趣味。



03

数学建模

如，图形计算器的统计表格功能，可以实现对数据的收集、分析、处理、快速拟合、绘制图形和问题解决。其操作简便，所见即所得，让学生学会用数学的眼光来观察生活、提炼生活，将鲜活的案例数学化，体现数学源于生活、数学诠释数据的数学应用价值。



04

程序验证

学生可以及时看到自己设计的算法的可行性、有效性，以帮助学生反思自己想法中的不合理成分。可以激发学生的学习兴趣，提高其学习效果，使其体会算法的基本思想以及算法的重要性和有效性，发展其有条理的思考与表达的能力，提高其逻辑思维能力。

展示图形特性

演示变化过程

实现数形结合

形成解题方法

探索图形性质

深刻认识规律

优化统计教学

提高学习效果

学生通过观察猜想、自主学习、主动探索、总结归纳，还可以帮助学生探索图形的性质，加深对图形的认知探索证明思路和解决问题的基本方法，体会理论与实践结合的重要性。因此，运用几何画板可以帮助学生掌握抽象的图形规律。

几何画板就可以在较短时间内轻松展示扇形图、直方图、折线图描绘的同一组数据，学生可通过这些精准的图形展示更为透彻地掌握这部分知识。学生在视觉上直观地获取知识点，从而实现数形结合的教学方式和学习方式。

动点问题

例，当点E在CF上运动时，三角形EDG的面积的最大值。

01

$$f(x) = \frac{1}{4} \cdot x^2 - \frac{1}{2} \cdot x$$

A: (-2.02, 2.03)

B: (6.00, 6.01)

 ΔCDE 的面积=6.09 厘米²

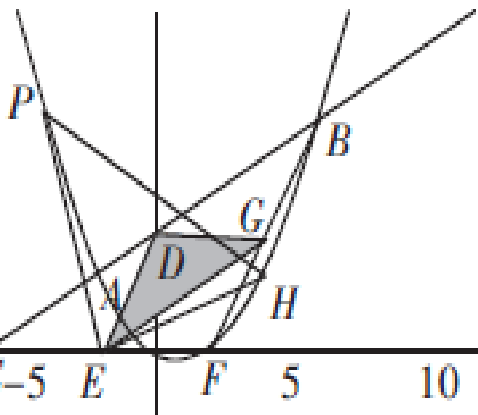
E: (-1.94, 0.00)

H: (4.00, 2.00)

 $\angle FEH=90.39^\circ$ $\angle EHP=46.11^\circ$ $\angle HPE=43.50^\circ$

P: (-4.08, 6.21)

-15 -10 C-5 E F 5 10



二次函数的图像及其性

设置 a 、 h 、 k 三个参数的值，拖动三个值变化，观察二次函数的图像的变化情况，再拖动二次函数的图像观察以上各值的变化。

02

$$x_1=0.69$$

$$x_2=-3.65$$

$$x_3=-2.65$$

$$f(x)=x^2+(x+x_1)^2+x_2$$

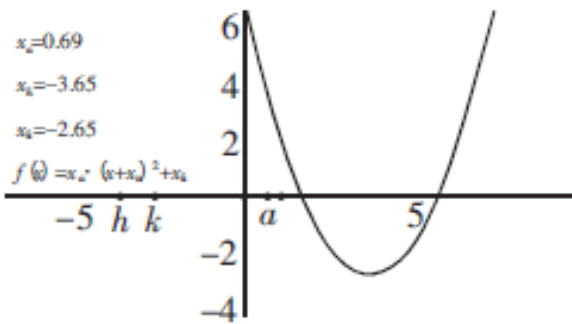
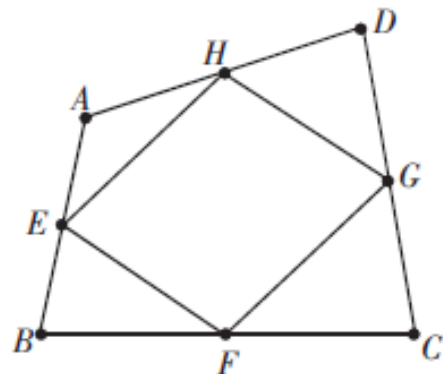


图 2

中位线的性质

可用几何画板设计如下课件让学生实验.例如:画一个可以任意调节的四边形ABCD,顺次连接四边形的中点得到一个内接四边形EFGH.

03



拖动点A改变四边形ABCD的形状,观察四边形EFGH的形状

例3 实验内容

- (1) 任意拖动四边形ABCD，观察内接四边形是_____图形
(平行四边形)
- (2) 当四边形ABCD为矩形时，观察内接四边形是_____图形
(菱形)
- (3) 当四边形ABCD为菱形时，观察内接四边形是_____图形
(矩形)
- (4) 调节四边形ABCD使其对角线相等，观察内接四边形是_____图形
(正方形)
- (5) 调节四边形ABCD使其对角线互相垂直，观察内接四边形是_____图形
(长方形)
- (6) 调节四边形ABCD使其对角线互相垂直且相等，观察内接四边形是_____图形。
(正方形)

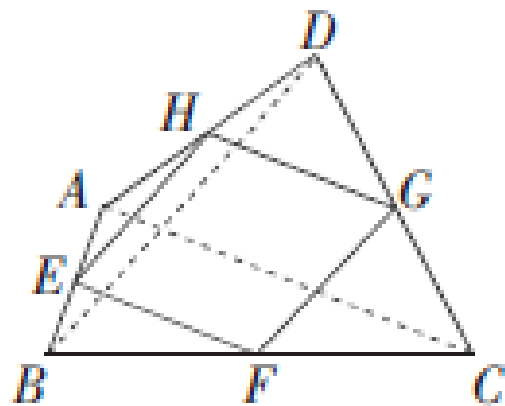


图 1

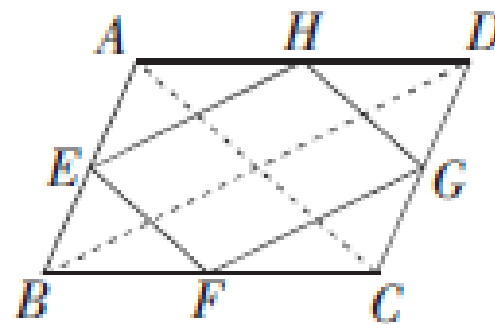


图 2

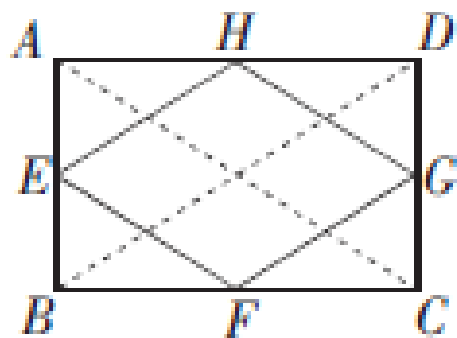


图 3

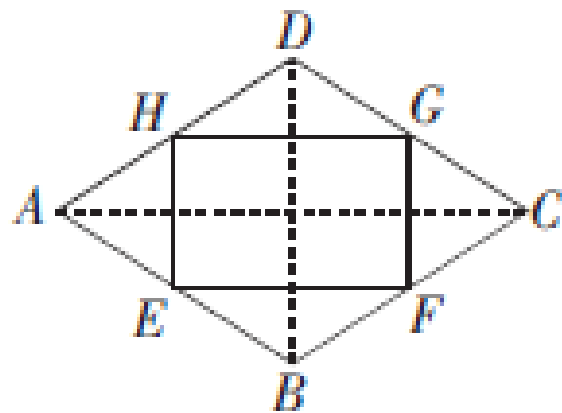


图 4

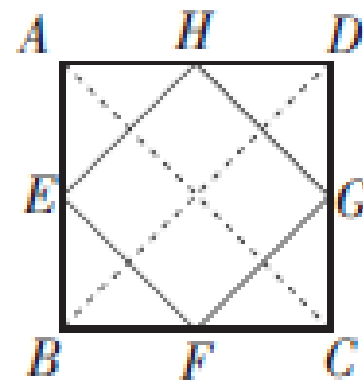
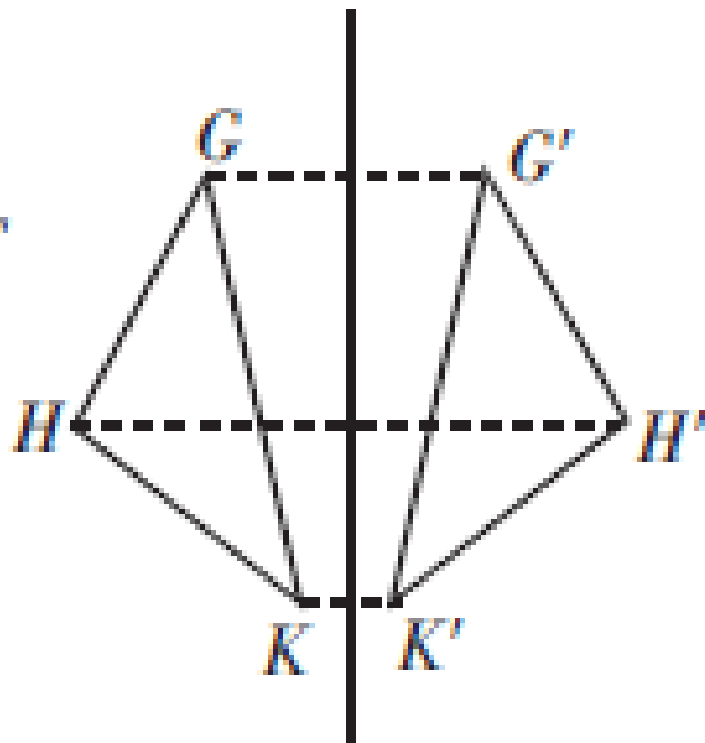
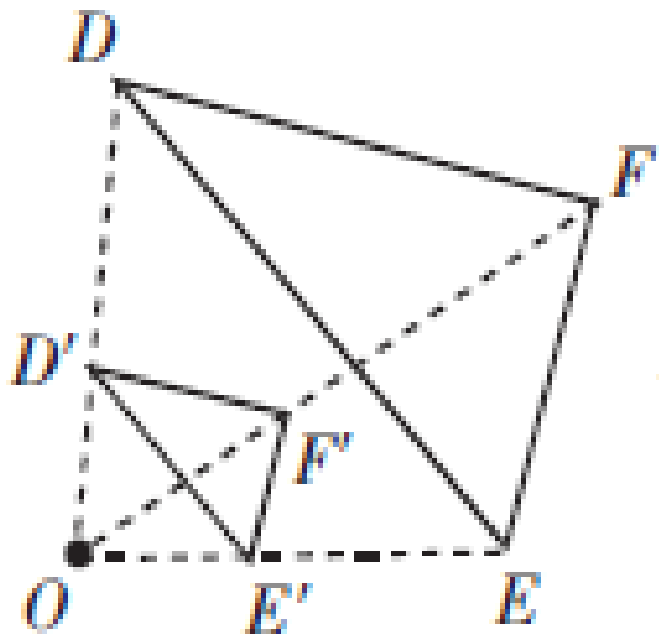
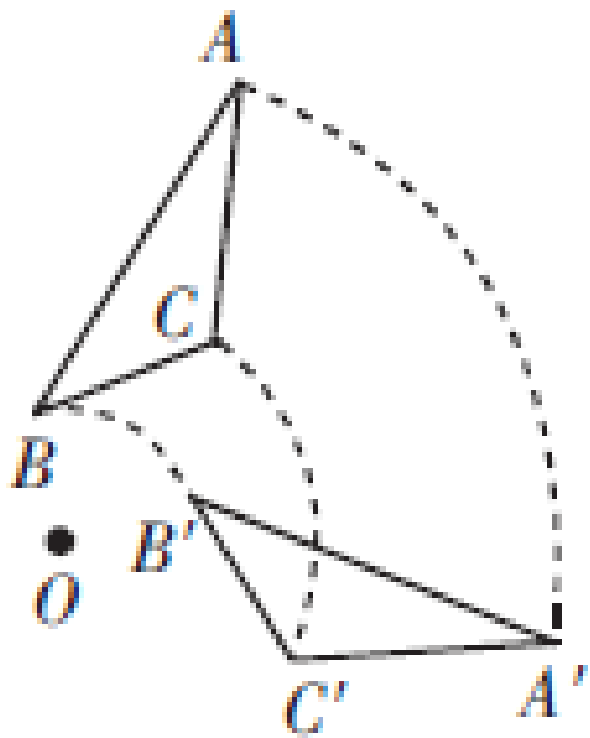


图 5

案例1 图形与图形的变换

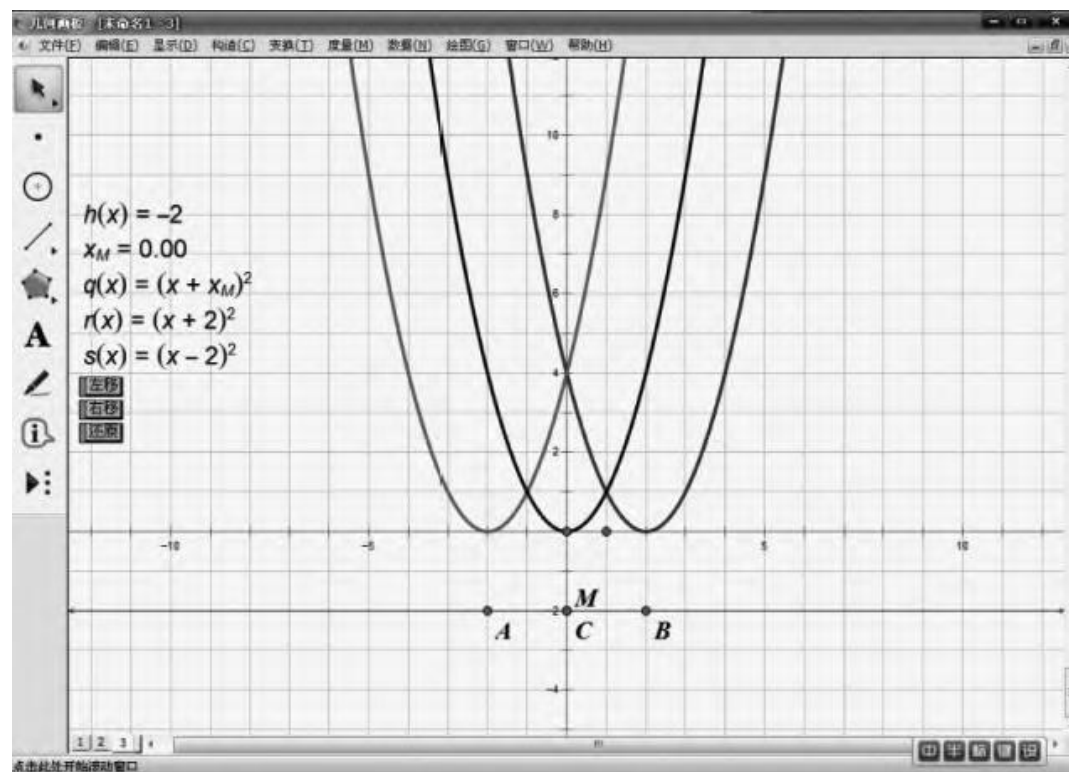
说明

借助几何画板菜单“变换/旋转、缩放、反射”功能，设计很多优美的旋转图形、位似图形、轴对称图形，为学生创设实验情境，让学生感悟数学美，激发探究热情。

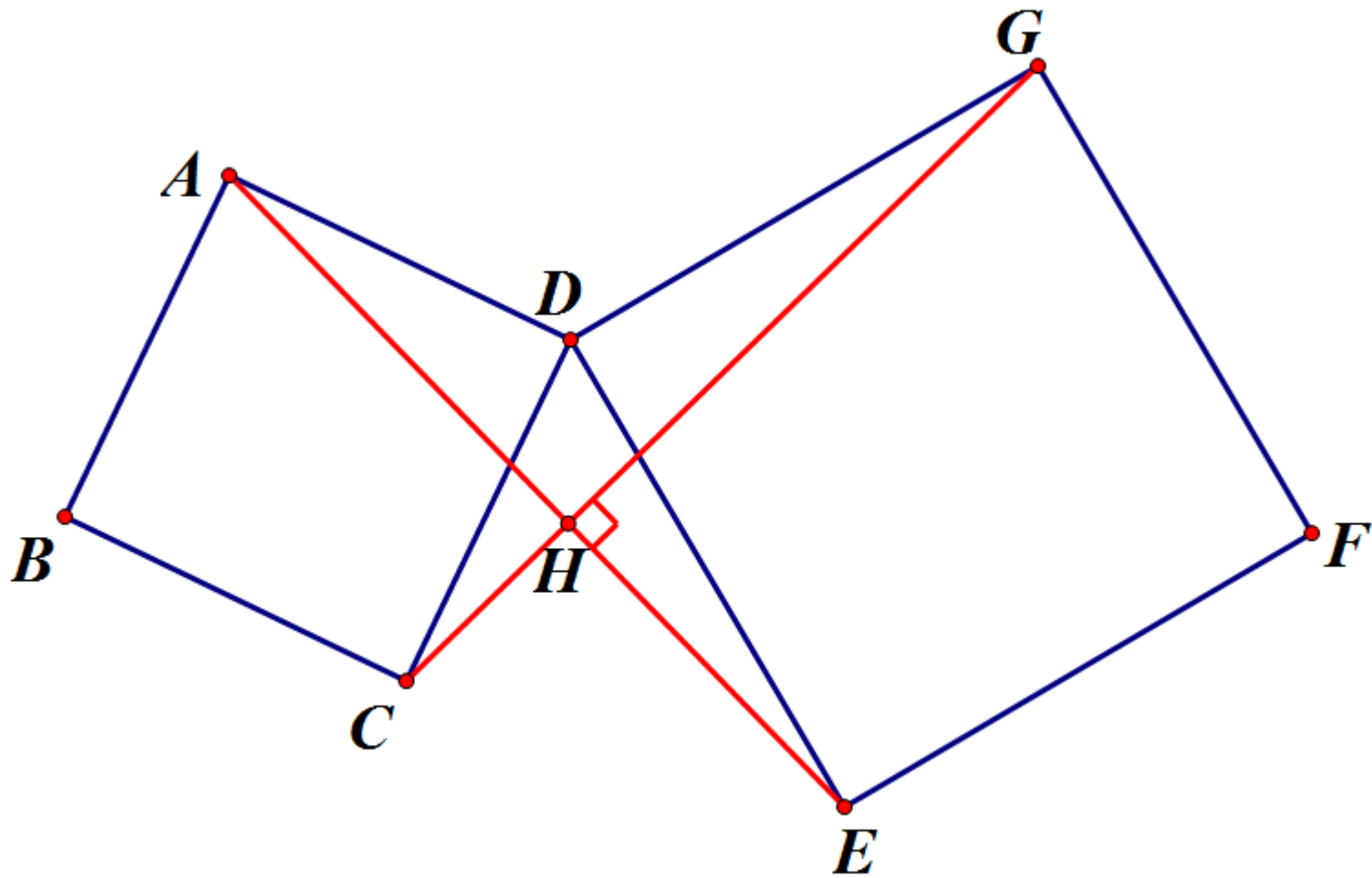


案例2 图形的平移

利用《几何画板》研究抛物线
 $y = x^2$, $y = (x + 2)^2$ 及 $y = (x - 2)^2$
之间的关系



案例3 一道几何图形的性质探究





三、诊断分析

构建评价指标体系，促进课堂教学改进，有效促进图形计算器与数学课堂教学地自然深度融合

讨论3：运用效果如何评价？



图形计算机与数学教育融合效果

1. 可以从哪几个维度来设计？

2. 每个维度可以包含哪几个方面？

5.
能用图标
呈现吗？

3. 每个方面可以分解为哪几个具体的行为要点？

4. 每个要点应该如何表述？



维度	关键表现领域	检核要点	行为指标
教学设计	一、背景分析	正确充分理解技术优势	
	二、目标制定	技术运用效果目标明确	
	三、过程设计	技术使用环节安排合理	
实施过程	四、活动实施	运用熟练激发主动思考	
	五、多向互动	信息传递促进互动交流	
	六、学习指导	能够及时给予方法指导	
	七、评价方式	有效运用技术评价反馈	



四、以评促改

具有计算、作图、动态图形、统计、编程、金融等多种功能，同时它也可以进行数据交互，可以进行图形计算器之间、图形计算器与电脑之间的数据传输，并可以通过网络更新其内部功能。它的便携性、专用性、交互性以及网络化，能够为师生随时随地地研究数学提供很好的平台。

讨论4：信息技术与数学教学有效融合的特征是什么？

内容呈现方式

直观、形象、生动

师生互动方式

表达交流 及时诊断
及时调整 及时反馈



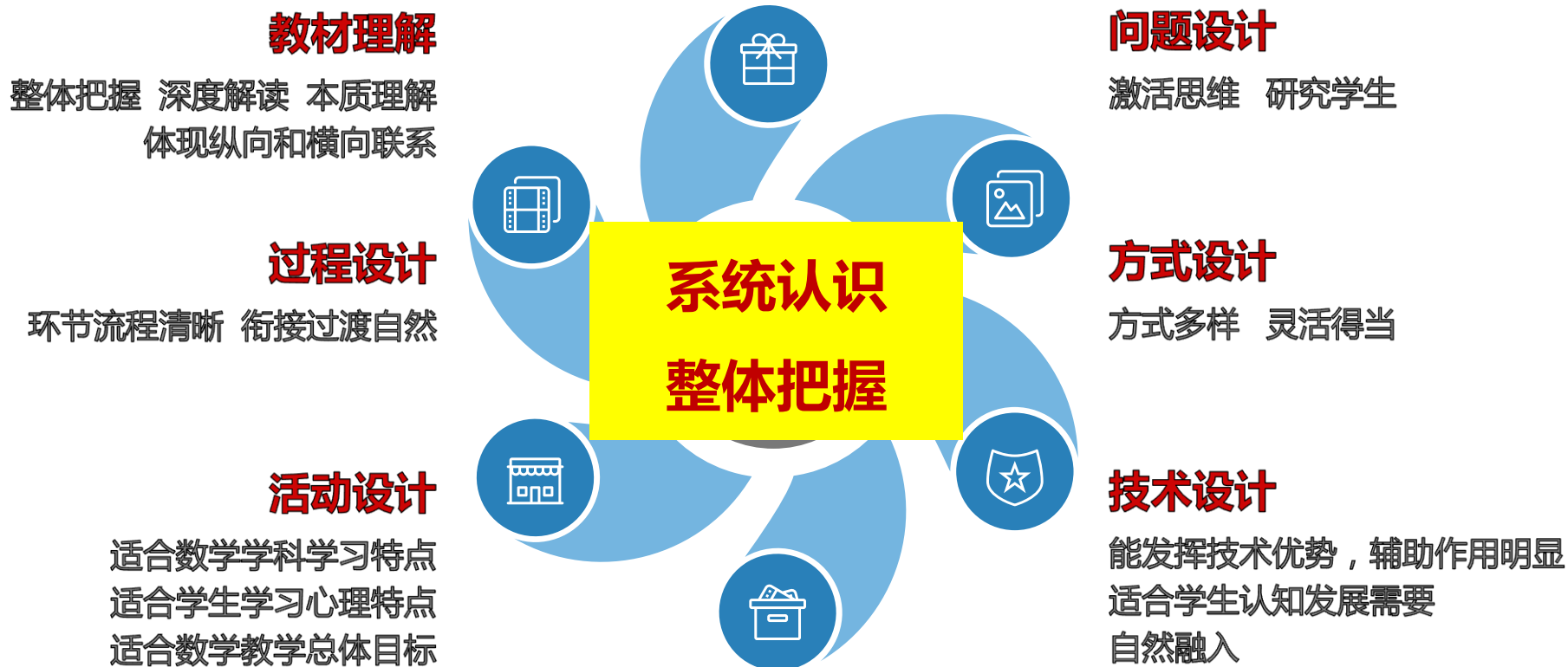
学生学习方式

动手操作 主动探究 合作交流

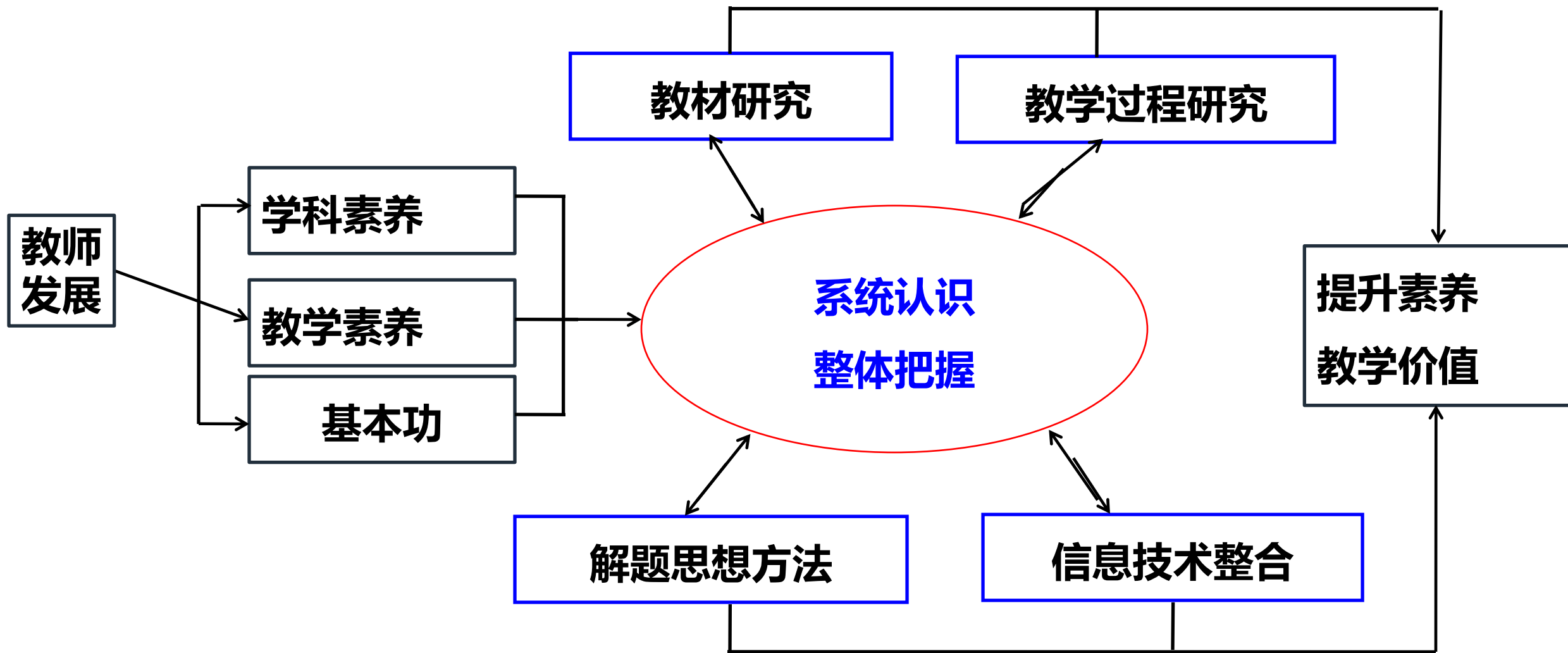
教师教学方式

启发引导 个性指导

“最优化”思想本质就是系统论中的整体性思想



整体性思想：不强调每个要素最优，关键是各要素间的协调整合，能使整体产生最大功能。



信息技术与数学教学的整体把握

随着科技的进步，利用信息技术学习数学可以大大提升学习数学的效率，促进学生积极思考、有效发现和正确理解所学的数学内容。不仅如此，现代信息技术还能够用直观的图象展示抽象的数学知识之间的联系，帮助学生建立对数学知识体系认知的意识和整体研究的方法。

这是纯粹用**纸笔演算**学习数学时代不可能实现的学习效果。因此，利用信息技术开展数学教学是**信息智能时代**要求数学教师必须要掌握的**基本功**。



课上

借助智能终端更加直观地

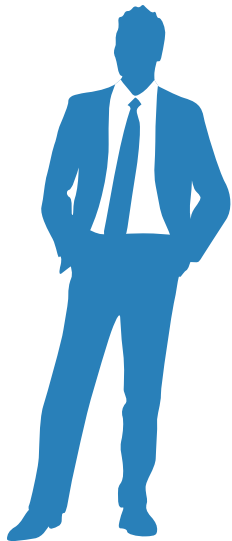
辨析概念
发现性质
应用拓展

课前

借助智能终端
延长学生数学阅读
增加（强）数学思考
生成学习问题

课后

借助智能终端
实现分层指导



在手拿锤子的人的眼里，看到的只是钉子的世界。



感谢您的倾听

Thank you for your listening

信息技术

数学教育

有机融合

