



中国高等教育学会教育数学专业委员会2025 学术年会

# 基于网络画板培养新教师核心教学能力

吴冠男

(浙江师范大学，桐乡市第三中学)

2025.7.26 · 重庆





# 目录

一、数字时代促进教育变革

二、教师数字素养内在要求

三、数学实验教学能力提升途径

四、基于网络画板数字化数学实验



The left side of the slide features a dark blue background with several geometric shapes: a grey diamond, a white rectangle with a blue border, and a white triangle. A decorative grid of white dots is located in the bottom left corner.

# 第一部分

## 数字时代促进教育变革

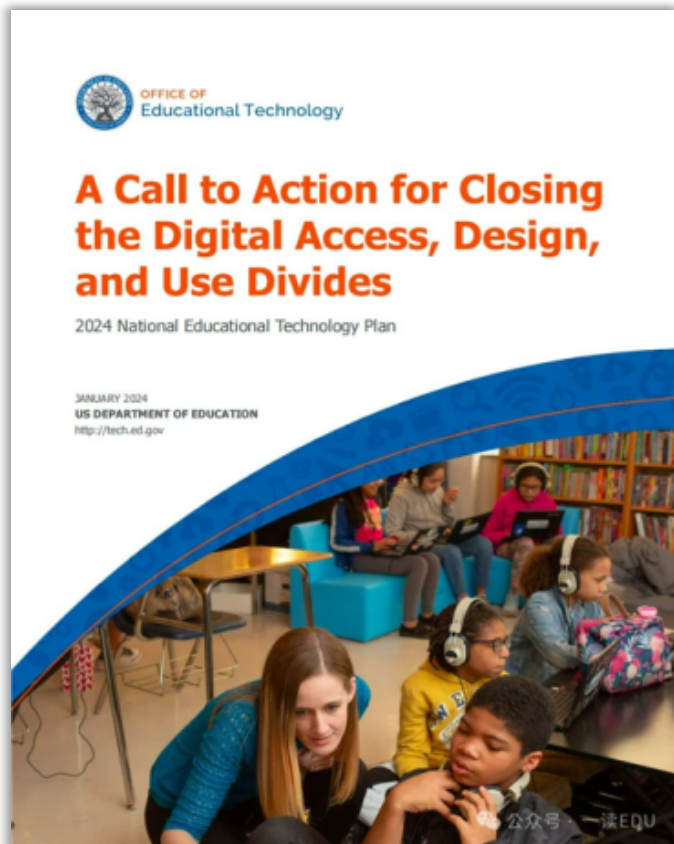
## 一、数字时代促进教育变革

2016年，AlphaGo战胜世界围棋冠军李世石；  
2017年，沙特授予机器人索菲亚公民身份；  
2022年，OpenAI推出生成式人工智能对话机器人ChatGPT；  
2024年2月，OpenAI发布了号称“物理世界模拟器”的文生视频大模型 Sora。  
2025年1月20日，DeepSeek发布人工智能大模型R1，引发AI研发领域巨震。

“**人工智能+教育**”深度融合的智能化趋向凸显，学界称之为“**智能教育**” (AI in Education)现象”。



# 一、数字时代促进教育变革



美国联邦教育部教育技术规划办公室发布  
《2024年国家教育技术计划》

随着ChatGPT、Deepseek等生成式人工智能技术广泛应用，“人工智能+教育”已成**全球数字教育变革新趋势**。近八成国家发布了人工智能战略规划，**将教育作为国家人工智能战略的关键支柱**。美中韩三国“人工智能+教育”整体发展优势尤为明显。美国在大模型技术研发方面优势显著，中国在大模型应用探索方面势头强劲。



## 第二部分

# 教师数字素养内在要求



## 二、教师数字素养内在要求

建设学习型社会，以教育数字化  
开辟发展新赛道、塑造发展新优势

- 提升终身学习公共服务水平
- 实施国家教育数字化战略
- 促进人工智能助力教育变革

《教育强国建设规划纲要（2024 - 2035年）》指出促进人工智能助力教育变革。面向数字经济和未来产业发展，加强课程体系改革，优化学科专业设置。**制定完善师生数字素养标准，深化人工智能助推教师队伍建设。**打造人工智能教育大模型。建设云端学校等。建立基于大数据和人工智能支持的教育评价和科学决策制度。加强网络安全保障，强化数据安全、人工智能算法和伦理安全。

## 二、教师数字素养内在要求



2024年1月30日至31日，  
2024世界数字教育大会在上海召开  
“数字教育：应用、共享、创新”

怀进鹏表示：“未来，我们将致力于培养一大批具备数字素养的教师，加强我们教师队伍的建设，把人工智能技术深入到教育教学和管理全过程、全环节，来研究它的有效性、适应性，让青年一代更加主动地学，让教师更加创造性地教。”



## 二、教师数字素养内在要求

### 中华人民共和国教育部

教科信函〔2022〕58号

#### 教育部关于发布《教师数字素养》 教育行业标准的通知

各省、自治区、直辖市教育厅（教委），各计划单列市教育局，新疆生产建设兵团教育局，有关部门（单位）教育司（局），部属各高等学校、部省合建各高等学校：

为深入贯彻落实党的二十大精神，扎实推进国家教育数字化战略行动，完善教育信息化标准体系，提升教师利用数字技术优化、创新和变革教育教学活动的意识、能力和责任，我部研究制定了《教师数字素养》标准，现作为教育行业标准予以发布，并自发布之日起施行。

特此通知。

附件：教师数字素养

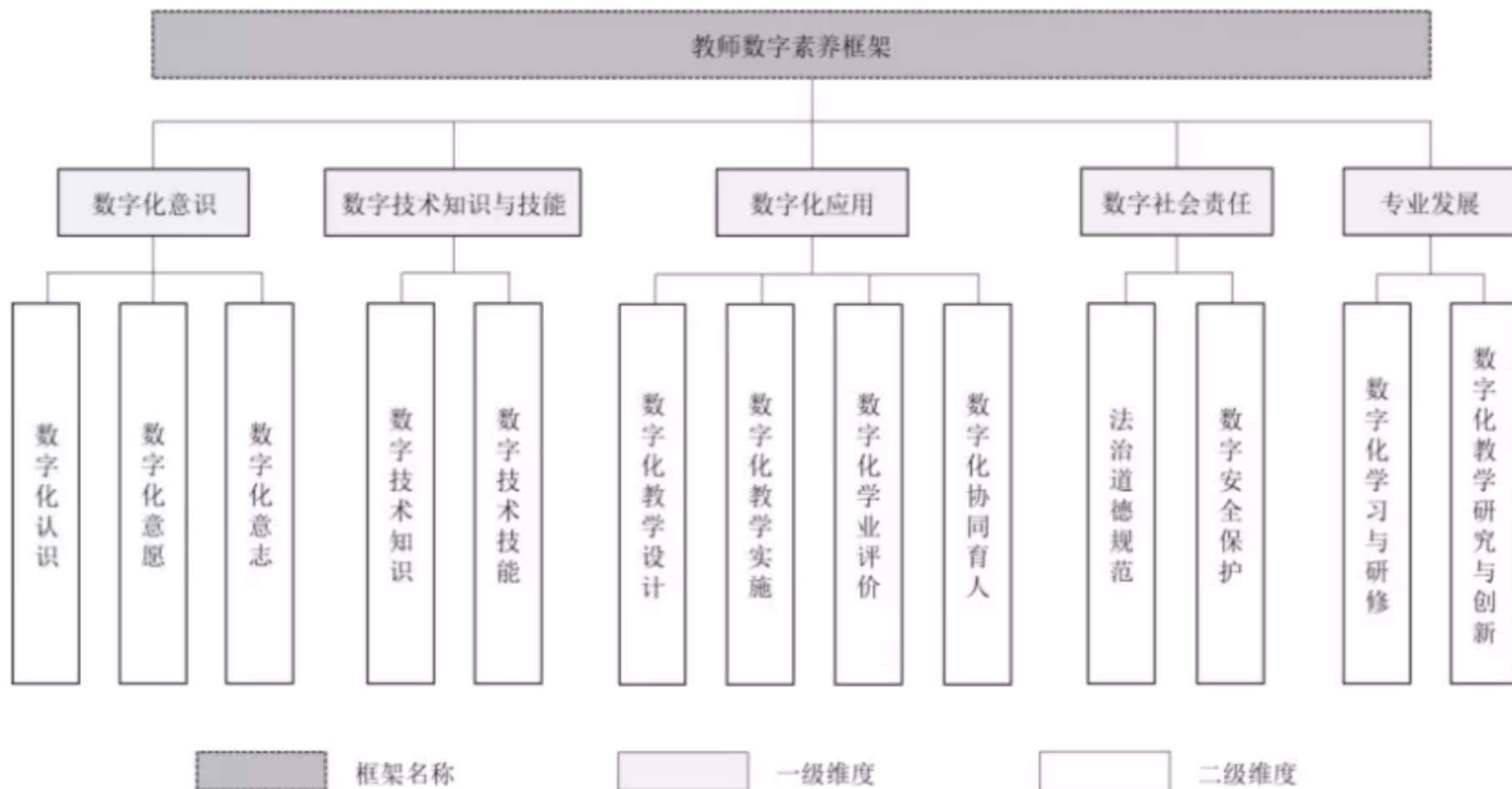
教 育 部

2022年11月30日

2022年11月，教育部发布《教师数字素养》行业标准，明确**教师数字素养**内涵为：**适当利用数字技术获取、加工、使用、管理和评价数字信息和资源，发现、分析和解决教育教学问题，优化、创新和变革教育教学活动而具有的意识、能力和责任。**

## 二、教师数字素养内在要求

《教师数字素养》标准包括五个维度，即数字化意识、数字技术知识与技能、数字化应用、数字社会责任、专业发展。



## 二、教师数字素养内在要求



闫寒冰

华东师范大学教师发展学院院长、  
教授

数智技术不是教师的替代者，而是教师专业跃升的“新航道”。强调数智技术需要服务于“三组关系”：**人工智能赋能教师、教师指导学生使用人工智能、教师赋能人工智能指导学生。**可见，教师能否从“知识传授者”转型为“学习设计师”“成长陪伴者”，是教育数字化转型能否成功的决胜点。

《中国教师报》2025年03月26日第13版

## 二、教师数字素养内在要求



2025年5月16日，在2025世界数字教育大会上，中国教育部发布《中国智慧教育白皮书》

中国智慧教育白皮书提出要**培育未来教师、打造未来课堂、建设未来学校、创设未来学习中心**。

关于培育未来教师，白皮书指出，**人工智能将赋予教师新角色、新使命**。实现智能备课，自动生成教案和授课大纲，精准推送优质备课资源，有效减轻教师负担，有更多时间从事创造性的教学活动。实现智能辅导，帮助教师生成和批改课后作业，通过作业情况分析学情，并为学生提供启迪式的智能答疑和互动辅导，更好培养学生创新思维。实现智能教研，通过多模态数据系统评估教师授课情况，提出精准改进建议，帮助教师提升授课水平。



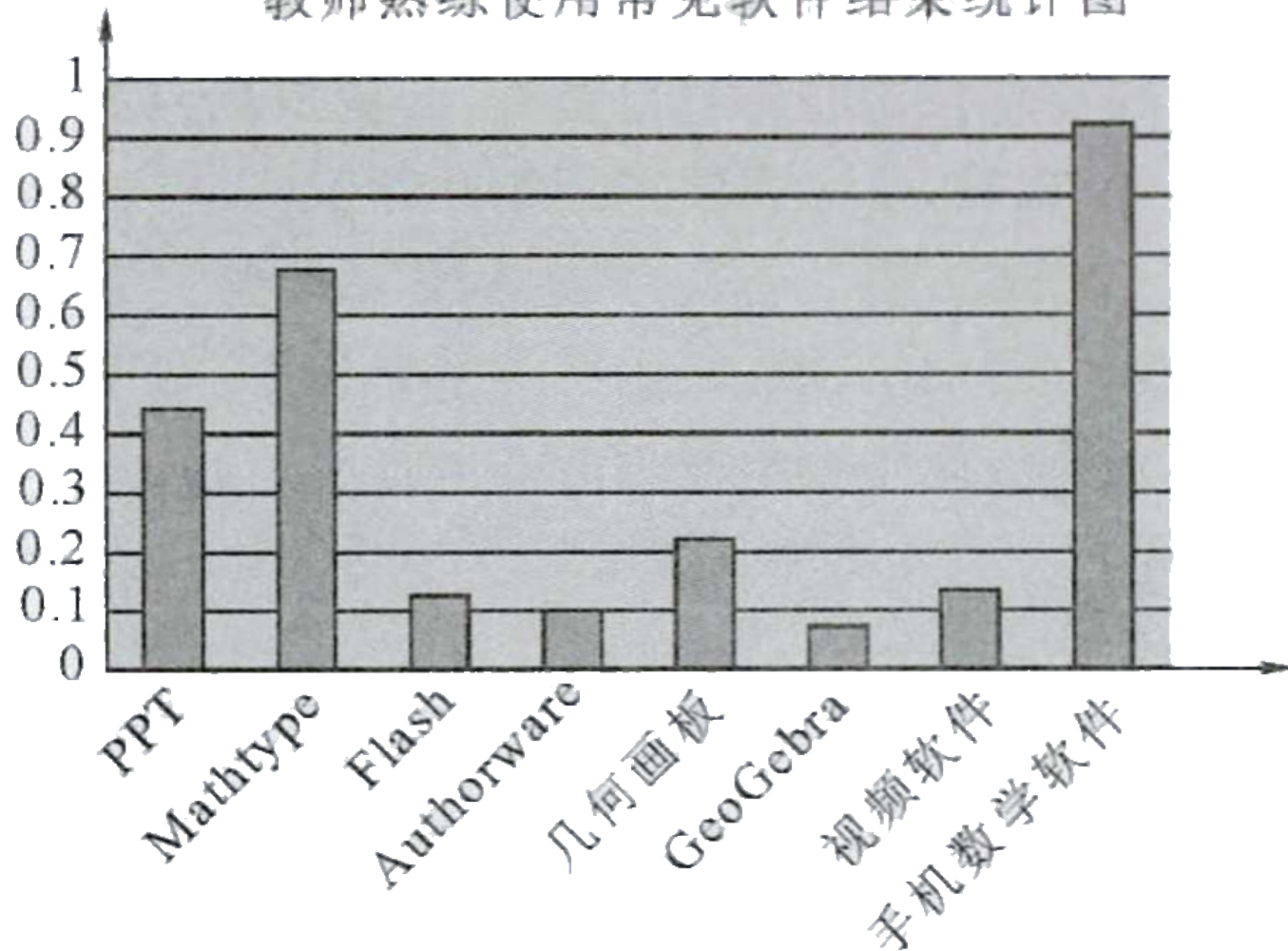
## 第三部分

# 数学实验教学能力提升途径



### 三、数学实验教学能力提升途径

教师熟练使用常见软件结果统计图



新信息技术引入数学课堂的关键或瓶颈在于教师，现阶段大多数数学教师运用信息技术的能力尚不足以支撑其在数学课堂上有效地运用信息技术，图为106位教师对一些常用数学软件的熟练掌握情况。

### 三、数学实验教学能力提升途径

教师过度使用PPT。技术与课程整合的初衷，是通过将技术有效地融合于各学科的教学过程来营造一种信息化教学环境。对24位教师授课优质课统计，发现：

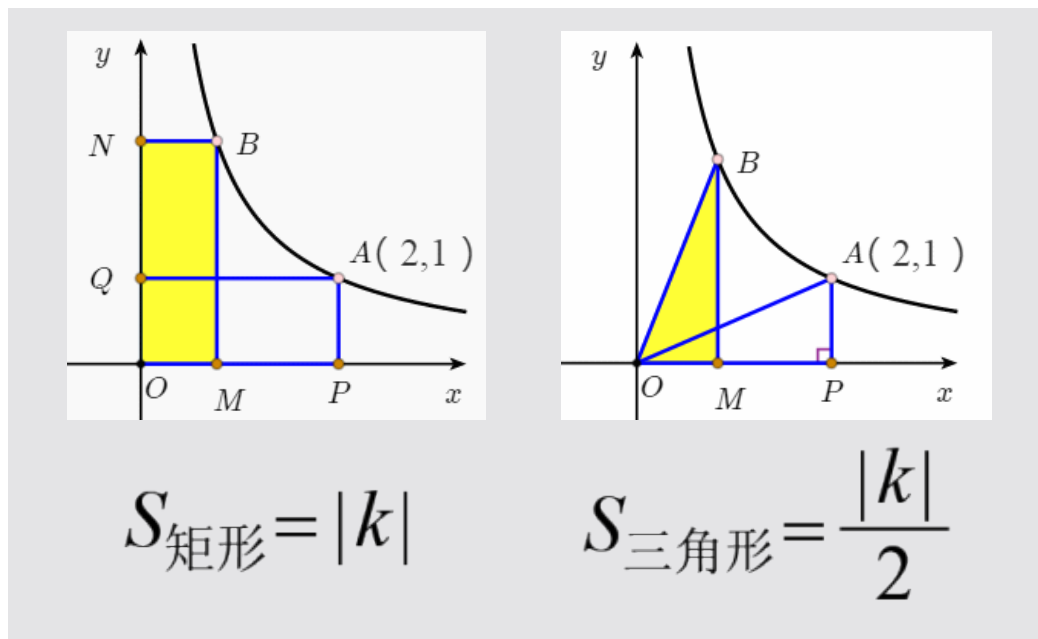
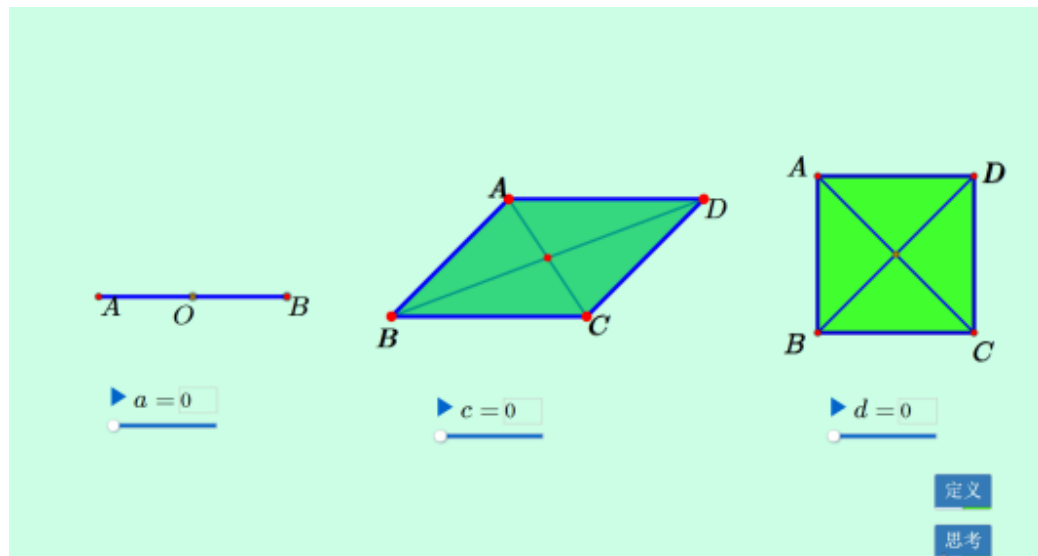
- (1)24位教师全部使用多媒体,课件类型为PPT。
- (2)在24位教师的PPT课件中,均大约含有5个研讨问题、4道例题、3道变式练习。
- (3)24位教师的PPT课件平均有15.9张。
- (4)有些复杂的、不容易说明的、不好书写的内容均由 PPT展示。

数学内容都以一张张幻灯片走马灯似的在课堂上一闪而过，而过大的课堂容量、过多的例题(变式)让听课教师感觉有些忙乱，学生应接不暇。

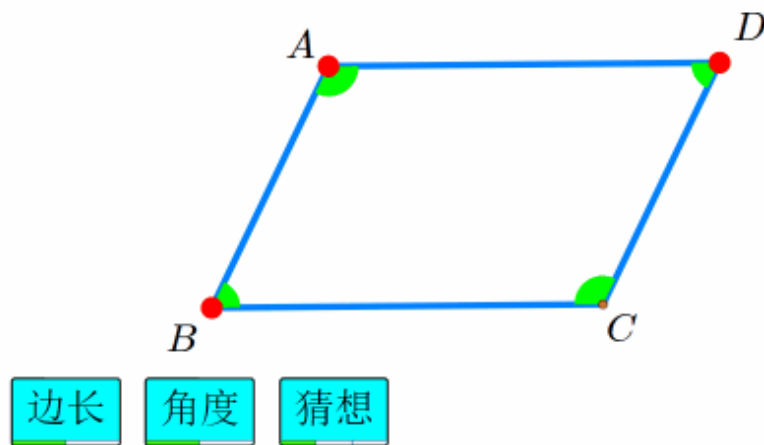
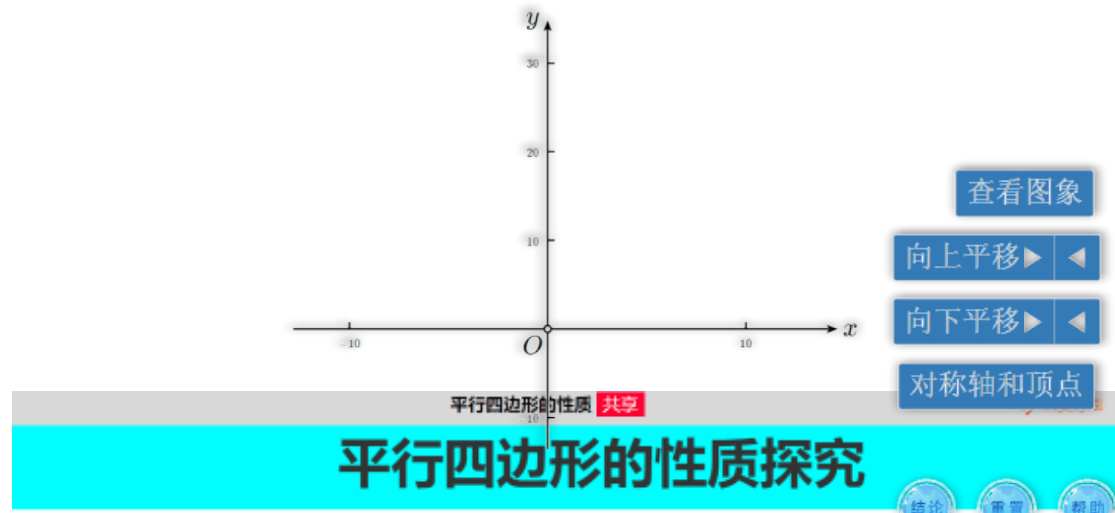
**技术成了教师大容量、快节奏、满堂灌的工具。**



### 三、数学实验教学能力提升途径



二次函数  $y = x^2 + 1$  和  $y = x^2 - 1$  与  $y = x^2$  的关系.





### 三、数学实验教学能力提升途径

#### 构建产品与服务生态



# Part 1

Part 1

## 三新理念下的实验教学

三新理念下的实验教学

## 3.1 三新理念的要求

新课标

### 义务教育 课程方案

(2022 年版)

中华人民共和国教育部制定

### 义务教育 数学课程标准

(2022 年版)

中华人民共和国教育部制定

北京师范大学出版集团  
北京师范大学出版社

### 中小学实验教学基本目录

(2023 年版)

教育部教育技术与资源发展中心(中央电化教育馆)制定

强化**学科实践**。注重“**做中学**”，引导**学生参与学科探究活动**，经历发现问题、解决问题、建构知识、运用知识的过程，体会学科思想方法。

**教师可以利用数学专用软件等教学工具开展数学实验**，将抽象的数学知识直观化，促进学生对数学概念的理解和数学知识的建构。

数学实验可以让学生亲身经历数学知识的形成、发展过程，让学生在获取知识的同时掌握自主探索的策略。

# Part 2

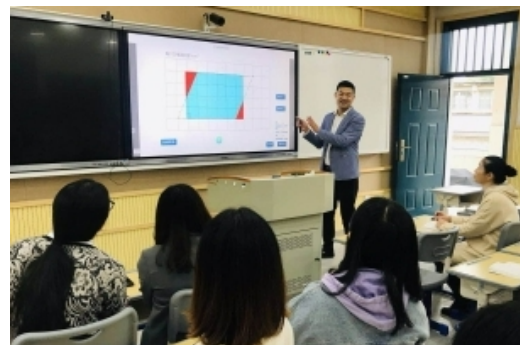
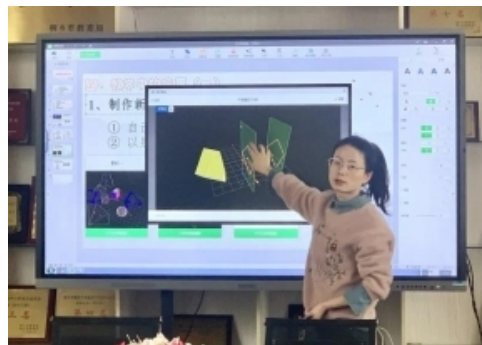
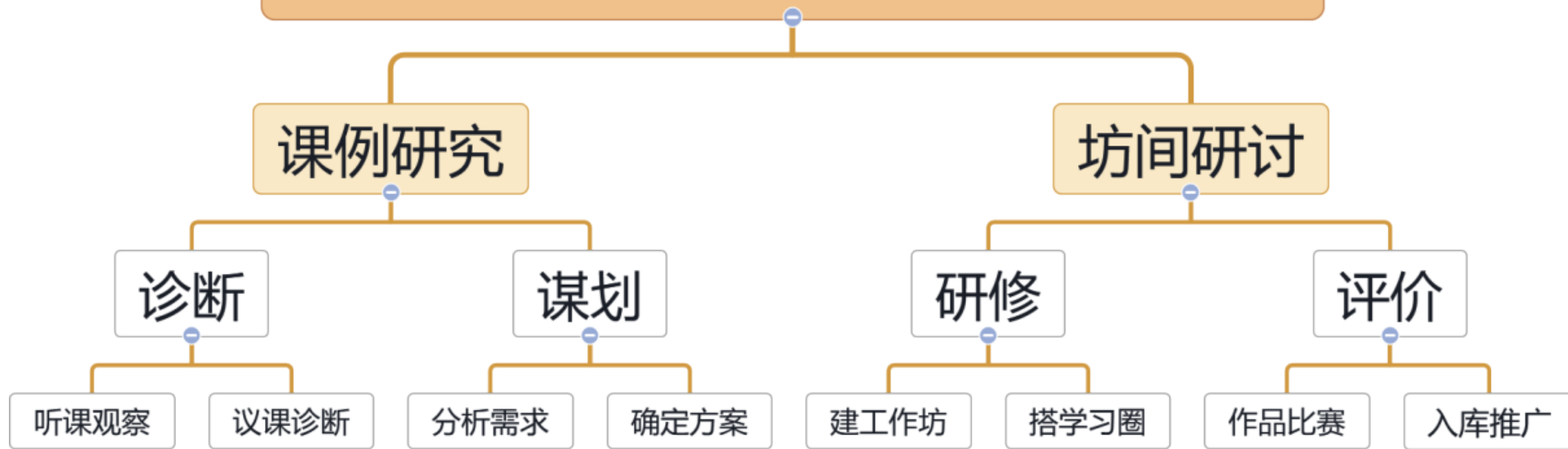
Part 2

## 数学实验核心教学能力的提升

数学实验核心教学能力的提升

## 3.2 数学实验教学能力提升

### 基于网络画板的数学实验教学能力





## 3.2 数学实验教学能力提升

初步阶段

课程名称	案例名称	技能重点
课程一：基础准备，应用资源（平台篇）	【应用网络画板资源平台】	<ul style="list-style-type: none"><li>• 了解网络画板平台；</li><li>• 学会查找、搜索、收藏资源；</li><li>• 掌握网络画板资源多种使用方法；</li></ul>
课程二：数形结合，抽象可视（基础篇）	3. 【七年级】实验 12 抖空竹与几何模型（平行线中的常见模型）	<ul style="list-style-type: none"><li>• 更多工具快捷作图</li><li>• 用智能画笔快速作出平行线、垂线等图形</li><li>• 快捷测量角度、距离、面积等数值</li></ul>
课程三：函数图象深度探索（逻辑篇）	2. 【八年级】实验 37 k, b——让直线在平面内自由行走（一次函数的奥秘）	<ul style="list-style-type: none"><li>• 自定义坐标系设置多坐标系切换</li><li>• 一次函数的图象与性质探究</li><li>• 反比例函数图象与性质探究</li></ul>
课程四：几何变换可视化（交互篇）	【七年级】实验 13 布料印花中的几何之美（平移的基本性质探索）	<ul style="list-style-type: none"><li>• 主题设置</li><li>• 高清图片下载</li><li>• 图形的平移与动画设置</li></ul>
课程五：立体几何跨屏教学（空间篇）	【九年级】实验 57 太阳当空照——平行投影	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3D 立体场景控制</li><li>• 空间图形一键投影</li></ul>

• 了解网络画板平台的功能，掌握使用网络画板平台的资源的各种方法；学会查找、搜索、收藏资源；在网络画板资源平台的支撑下，实现数学信息化课堂教学的常态化。

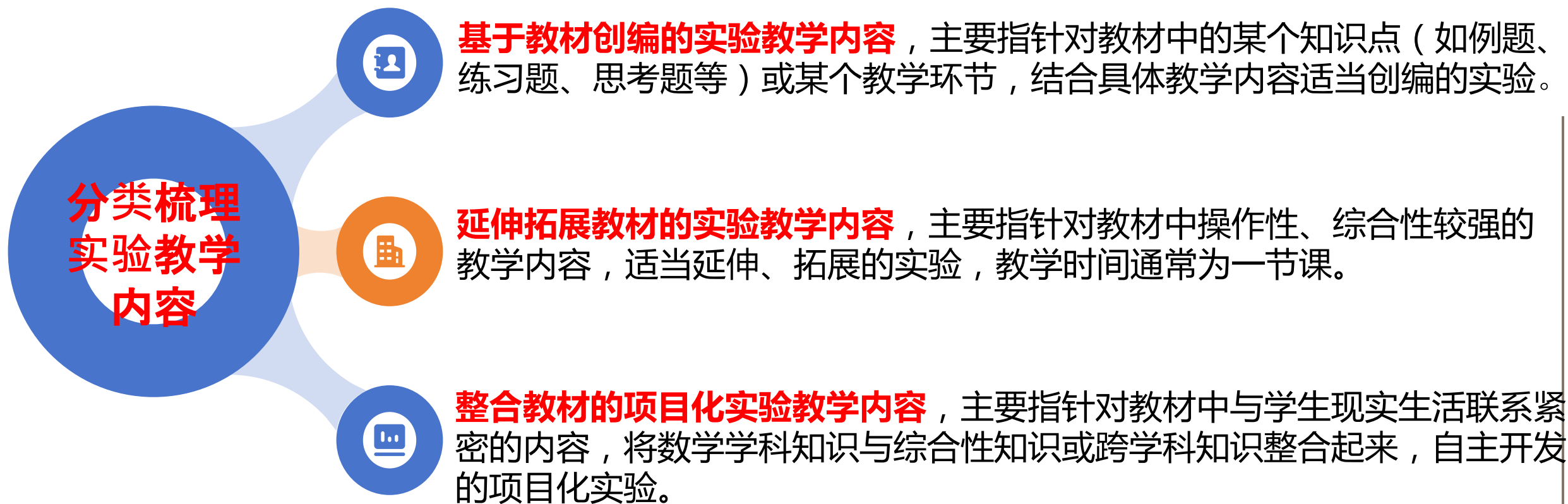
• 学会网络画板2D、3D编辑器的使用方法，能克隆、修改他人的共享资源；能从别人的资源中学习制作方法；减少教师低水平的重复劳动。

• 学会教学中常用2D、3D图形和动态资源的制作方法；具备在日常教学中应用网络画板工具和资源的能力，能指导学生开展数学活动。

## 3.2 数学实验教学能力提升

发展阶段

数学实验教学，需要对教材中适合开展数学实验教学的内容进行梳理，同时拓展教材，合理开发数学实验教学内容，架构起数学实验教学的内容序列，并针对不同的教学内容设计与其相适应的实验教学方式。



## 3.2 数学实验教学能力提升

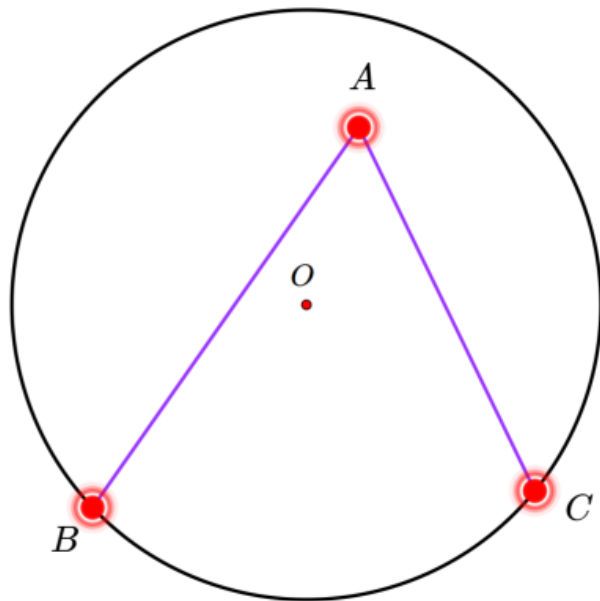
发展阶段

**基于教材创编的实验教学内容**，主要指针对教材中的某个知识点（如例题、练习题、思考题等）或某个教学环节，结合具体教学内容适当创编的实验。

### 实验 49 圆中半倍角朋友 —— 揭秘圆周角与圆心角关系

(一) 实验问题 1

$$\angle BAC = 60.91^\circ$$



问题 1

问题 2

问题 3

重置

几何直观  
推理能力

操作  
观察

解决问题

结论



## 3.2 数学实验教学能力提升

提升阶段

### 《初中数学数字化实验》

#### 目 录

##### ★ 七年级

实验1 揽镜自照话数学	1
实验2 有趣的谢尔宾斯基三角形	3
实验3 蚂蚁在哪里——借助数轴探索有理数加法和乘法的法则	6
实验4 车轮滚滚——构建无理数	8
实验5 计算器出错了——借助计算器用科学记数法表示	11
实验6 天平里的数学秘密——等式的基本性质	13
实验7 水杯问题——一元一次方程	15
实验8 我是桌球小高手——作一个角等于已知角	16
实验9 折个大大的纸飞机——角平分线的探索	18
实验10 形数的奥秘——围棋探规律	20
实验11 三线八角话数学——三线八角的探索	22
实验12 永不相交的铁轨——平行线的性质、判定	24
实验13 布料印花中的几何之美——平移的基本性质探索	26
实验14 一尺一规构平行——探索平行线的尺规作图	28
实验15 解密平衡——用加减法解二元一次方程组	31
实验16 多项式乘法的奇幻冒险——整式乘法意义的探索	33
实验17 神秘的杨辉三角——杨辉三角的性质与应用	36
实验18 小调查 大世界——利用简单随机抽样获取样本	38
实验19 有趣的分割圆饼——实验与归纳推理	40
实验20 当一次祖冲之——利用割圆术探秘 $\pi$ 的近似值	43

顾问：张景中院士

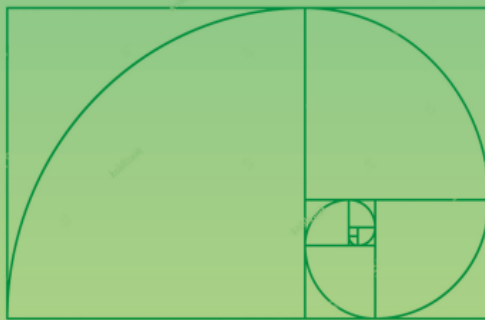
数学实验室  
初中数学数字化实验

数学实验室

初中数学

## 数字化实验

吴冠男 时爱荣 主编



##### ★ 九年级

实验41 抛物线的开场白——二次函数顶点式的奥秘	90
实验42 看图说话——二次函数的系数 $a$ , $b$ , $c$ 与图象的关系	93
实验43 谁决定了它的增减——二次函数的增减性	97
实验44 花小钱, 挣大钱——二次函数在区间内的最值问题	101
实验45 自由下落的硬币——利用频率估计概率	104
实验46 平分弦的秘密——垂径定理	107
实验47 灯笼的秘密——弧、弦、圆心角关系探秘之旅	110
实验48 成功避开暗礁——圆周角与所对弧的相互关系	113
实验49 圆中半倍角朋友——揭秘圆周角与圆心角关系	116
实验50 神圣几何—黄金螺旋——探索大自然中黄金分割比	119
实验51 面积最大化——等腰直角三角形中的最大矩形	122
实验52 有限的面积, 无限的周长——精彩的分形	124
实验53 斜坡的奥秘——锐角三角函数	126
实验54 好玩的折纸游戏——折纸与特殊角的三角函数	128
实验55 地平线与太阳的秘密——直线与圆的位置关系	131
实验56 太阳当空照——平行投影的特征	134
实验57 灯影的秘密——中心投影的特征	137
实验58 视觉魔法, 解锁空间——认识三视图	140
实验59 圆锥帽——认识圆锥	143
实验60 蚂蚁爬行——距离最短问题	146

## 3.2 数学实验教学能力提升

## 提升阶段

### 实验 41 抛物线的开场白——二次函数顶点式的奥秘

【实验情境】一个篮球运动员在篮球场上进行投篮练习. 运动员站在不同的位置, 以不同的力度和角度投篮, 篮球的飞行轨迹就形成了一个抛物线, 这个抛物线就可以看作是二次函数的图象. 运动员想要调整投篮的准确度, 他可能会改变投篮的位置、力度或角度. 这些改变实际上就对应着二次函数图象的平移: 如果运动员向前或向后移动一步进行投篮, 篮球的飞行轨迹(即抛物线)就会向左或向右平移. 这种平移对应着二次函数图象在  $x$  轴上的移动. 垂直平移: 如果运动员增加或减少投篮的力度, 篮球的飞行高度就会发生变化, 导致抛物线在  $y$  轴上的位置上升或下降. 这种变化对应着二次函数图象在  $y$  轴上的移动.

同学们, 你们有兴趣一起来探索二次函数顶点式  $y = a(x-m)^2 + k$  ( $a \neq 0$ ) 的奥秘的数学实验吗?

【实验目标】通过利用网络画板动态演示、图象绘制等视觉方面的优势, 经历将二次函数图象平移的过程, 体会函数图象平移的意义, 发展核心素养.

【实验设计】通过改变二次函数系数的值, 利用网络画板的图象绘制功能画出二次函数的图象, 从而动态研究图象向上、向下平移规律.

【实验准备】网络画板软件

【实验过程】

(一) 实验问题 1:

操作: 打开网络画板软件, 如图 1, 建立平面直角坐标系, 画出函数  $y = \frac{1}{2}x^2$ ,  $y = \frac{1}{2}(x+2)^2$ ,  $y = \frac{1}{2}(x-2)^2$  的图象.

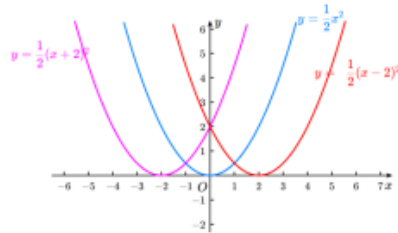


图 1

观察二次函数  $y = \frac{1}{2}x^2$ ,  $y = \frac{1}{2}(x+2)^2$ ,  $y = \frac{1}{2}(x-2)^2$  的图象, 它们有什么共同的

### 实验情景

### 实验目标与设计

### 实验准备

### 实验过程

特征? 顶点坐标和对称轴有什么关系? 图象之间的位置有什么关系?

结论: \_\_\_\_\_

(二) 实验问题 2:

操作: 打开网络画板软件, 如图 2, 建立平面直角坐标系, 构造两个变量  $a, m$  再构造二次函数  $y = ax^2$  ( $a \neq 0$ ) 和  $y = a(x-m)^2$  ( $a \neq 0$ ) 并生成图象.

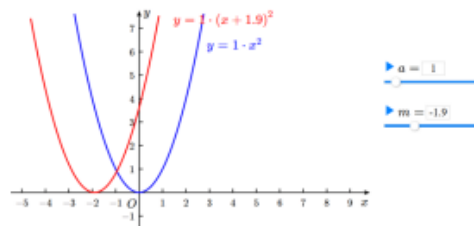


图 2

观察二次函数  $y = ax^2$  ( $a \neq 0$ ) 和  $y = a(x-m)^2$  ( $a \neq 0$ ) 的图象, 随着  $m$  的取值变化, 图象的顶点坐标和对称轴有什么关系? 图象之间的位置有什么关系?

结论: \_\_\_\_\_

(三) 实验问题 3:

观察二次函数  $y = ax^2$  ( $a \neq 0$ ) 和  $y = ax^2 + k$  ( $a \neq 0$ ) 的图象, 随着  $k$  的取值变化, 图象的顶点坐标和对称轴有什么关系? 图象之间的位置有什么关系?

猜想: \_\_\_\_\_

操作: 打开网络画板软件, 如图 3, 建立平面直角坐标系, 构造两个变量  $a, k$  再构造二次函数  $y = ax^2$  ( $a \neq 0$ ) 和  $y = ax^2 + k$  ( $a \neq 0$ ) 并生成图象. 通过改变  $k$  的取值,  $y = ax^2 + k$  图象的顶点坐标和对称轴有什么变化? 图象之间的位置有什么变化?

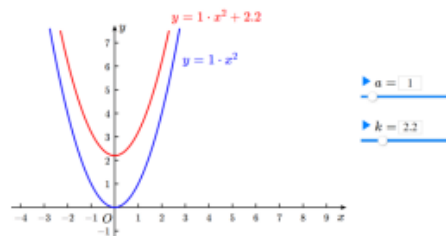


图 3

操作

观察

结论

## 3.2 数学实验教学能力提升

提升阶段

证明: \_\_\_\_\_

### 【实验结论】

函数  $y = a(x-m)^2 + k$  ( $a \neq 0$ ) 的图象, 可以由函数 \_\_\_\_\_ 的图象先向 \_\_\_\_\_ (当  $m$  \_\_\_\_\_ 0) 或向 \_\_\_\_\_ (当  $m$  \_\_\_\_\_ 0) 平移 \_\_\_\_\_ 个单位, 再向 \_\_\_\_\_ (当  $k$  \_\_\_\_\_ 0) 或向 \_\_\_\_\_ (当  $k$  \_\_\_\_\_ 0) 平移 \_\_\_\_\_ 个单位, 顶点是 \_\_\_\_\_, 对称轴是 \_\_\_\_\_.

### 【数学拓展】

- 将抛物线  $y = 3x^2 + 2$  先向左平移 2 个单位长度, 再向下平移 3 个单位长度, 则得到的抛物线的解析式为 ( )  
A.  $y = 3(x-2)^2 - 1$       B.  $y = 3(x-2)^2 + 5$   
C.  $y = 3(x+2)^2 - 1$       D.  $y = 3(x+2)^2 + 5$
- 请将二次函数  $y = -2x^2 + 8x - 6$  化为  $y = a(x-m)^2 + k$  的形式, 并给出一种平移方式, 使平移后的图象过原点.
- 已知抛物线  $y = ax^2 - 4x$  与  $x$  轴交于点  $A(4, 0)$ , 其顶点记作点  $P$ .  
(1) 求此抛物线的顶点  $P$  的坐标.  
(2) 将抛物线  $y = ax^2 - 4x$  向左平移  $m$  ( $m > 0$ ) 个单位, 使其顶点落在直线  $y = x$  上, 求平移后新抛物线的表达式.

实验结论

数学拓展

## 实验课程基本框架

01

实验情景

02

实验目标

03

实验设计

04

实验准备

05

实验过程

06

实验结论

07

数学拓展



## 第四部分

# 基于网络画板数字化数学实验的 教学案例



实验教学精品课

获2023年教育部基础教育精品课

# 比一比，谁做的长方体纸盒更大

学 科：初中数学  
主讲人：吴冠男

年 级：八年级  
学 校：桐乡市

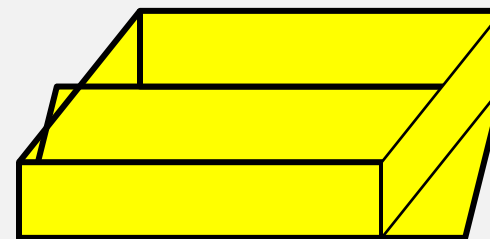
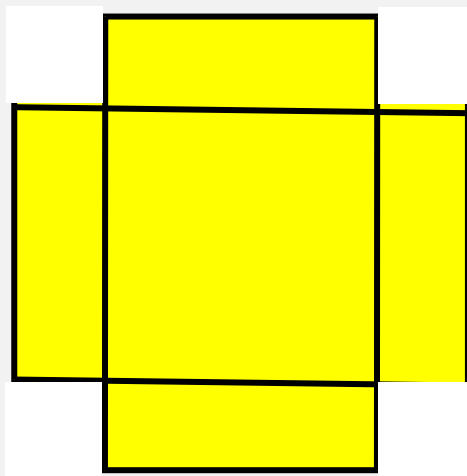
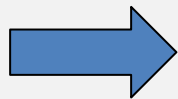
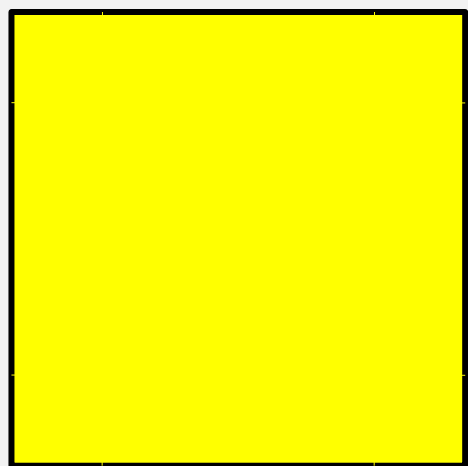


# 实验篇

材料：正方形纸片

工具：剪刀、透明胶

要求：可以剪可以折，但不使用剪掉的部分，将正方形纸片做成无盖长方体





# 感谢倾听

# 敬请指正

