

# 基于网络画板下，初中数学模拟实验的构建

洪益辉

广州市番禺区洛浦中学

**摘要：**数学模拟实验是利用信息技术为实验工具，以数学理论为实验原理，通过模拟数学实验情境，让学生经历获得知识的过程。学生在实践当中去发现挖掘知识的本质规律，在数变探究与形变探究中感悟数学知识本质，从而更深刻地理解数学的价值与意义。本文主要以网络画板为工具，结合实例分析，谈一谈如何进行初中数学模拟实验的探究。

**关键词：**网络画板；模拟实验

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2024.09.215

## 引言

义务教育新课程标准 2022 版指出，我们的教育教学要立足素养发展，聚焦核心，科学进阶，探究实践，促进发展。数学源由生活，高于生活。我们要将数学生活化，让学生在活动中体验数学发展的探究过程。

网络画板是开放共享的移动数学实验室，具有开放性、交互性，方便性，能跨平台操作。本文主要以网络画板为工具，结合实例分析，谈一谈如何进行初中数学模拟实验的探究。

### 一、基于网络画板模拟实验的构建

在大多数人眼里，数学是枯燥乏味，抽象深奥，不像物理，有着生动实用的实验；更不像化学，有着趣味多彩的实验。仿佛数学永远和实验是无缘，实际上尽不然，我们的先祖从计数测量开始，一直都在进行着数学实验，并通过不断地探索总结完善，才形成现代的数学体系。

数学模拟实验是利用信息技术为实验工具，以数学理论为实验原理，把数学抽象具体化，通过模拟实验情境，让学生经历数学的发现及分析的探究过程。

### 二、模拟实验的理论依据

数学具有极高的抽象思维，学生无法从实际问题中抽象出数学知识。要把这种抽象思维产物融合到具体的模拟实验中，让学生经历知识的形成过程，在数与形的变换中感悟本质。

### 三、应用实例设计

利用网络画板为实验工具，以数学理论为实验原理，通过创建模拟数学实验情境，创作具有模拟性、体验性及交互性的环境，渗透数学素养，激发学生参与数学建构过程和数学探索活动。

### （一）模拟实验的创设

从实物实验到模拟实物实验，我们要明确实验目标，紧靠数学核心素养，创设实验情境，由特殊到一般，由浅入深，层层递进，培养学生抽象思维能力，形成知识能力链。

例如，七年级上册内容：“线段中点”的概念教学课。

1. 实验题目：在一张透明的纸上画一条线段，折叠纸片，使线段的端点重合，折痕与线段的交点就是线段的中线。

线段中点概念的形成，我们是从先感性认识，在生活当中，我们常常把一段绳子分成两段相等的绳子，只需要折叠就可以了。只会这一步是不够的，如果是不能折叠的木条钢条呢？接着我们又需要从感性认识上升到理性认识。知识的形成，就是我们在解决生活问题中形成的。

#### 2. 实验设计：

环节一：折叠线段，如图 1

（1）拖动 B 点，折叠模拟纸片上的线段，折叠线段，思考是否重合。

（2）拖动 C 点，观察线段 AC 与 BC 的变化，找到线段的中点。

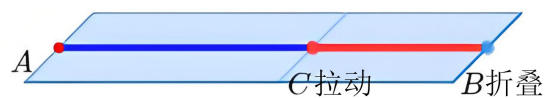


图 1 线段叠折

环节二：线段中点的性质与判定，如图 2

（1）模拟不能折叠的木条，思考从哪些锯开，才能把它分成两段相等的木条。

(2) 拖动C点, 使C点是AB的中点, 思考至少应该测量哪几条线段才能做到, 动手试一试。

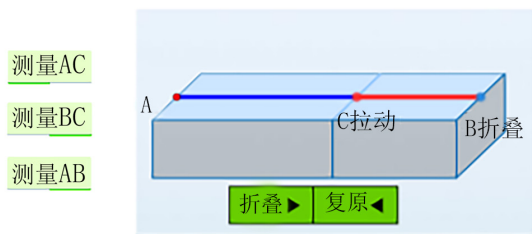


图2 长方体叠折

3. 实验过程: 通过交互探究活动, 让学生尝试给线段中点下定义, 并探究线段中点的性质与判定。

(二) 模拟实验的构建

演示本质就是根据已知的条件, 选择合理的已知信息, 通过点、线、面的动态三大变换的演示, 揭露数学知识的本质。我们常说的数形结合, 其实初中数学主要就是数和形两部分, 我们要研究数量关系, 及图形的变化。模拟实验的构建, 也是基于这两点。

①数变探究式: 数变是指利用网络画板变量功能, 建立变量, 从而控制长度(或角度)数量的变化, 以此来探究问题。

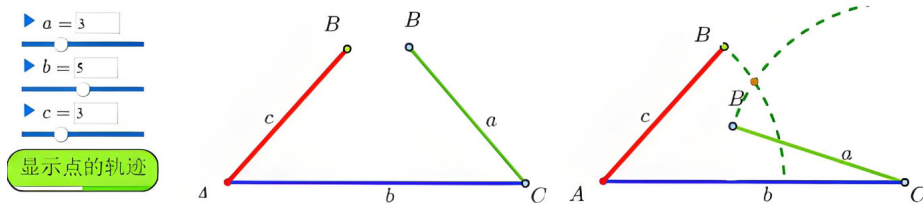


图3 三角形三边关系探究

3. 实验过程: 探究线段 a、b、c 能组成三角形时, 它们之间的数量关系。

②形变探究式: 形变是指利用网络画板几何变换的功能, 将图进行变换, 以此来探究问题。

例如, 九年级上册内容: “中心对称”原理探究教学课。

我们知识的形成, 是从特殊到一般, 由简单到复杂, 而我们探究知识时, 则要反过来。

1. 实验题目: 如图4, 把其中一个图案绕点O旋转180°, 与另一个图形重合, 你能找出旋转中心吗?

2. 实验设计: (1) 将图(1)旋转到图(2)的位置, 思考如何找出旋转中心。

(2) 拖动变量 a、b 将图(1)和(2)转化为点 A 和 A', 并旋转, 思考旋转中心在哪。

例如, 八年级上册内容: “三角形的边”原理探究教学课(如图3)。课本是直接给出由“两点之间线段最短”得到三角形三边关系。我们可以改为探究式教学, 任意拿出三根用剩的粉笔, 能不能组成三角形呢? 于是, 我们由感性认识上升到理性思维, 把任意长, 设计为可任意变长度的线段。

1. 实验题目: 已知三条线段长: a, b, c, 将它们首尾连接, 看看能不能组成三角形?

2. 实验设计:

环节一:

(1) 分别以变量 a、b、c 为长作三条线段, 拖动变量可任意控制线段的长。

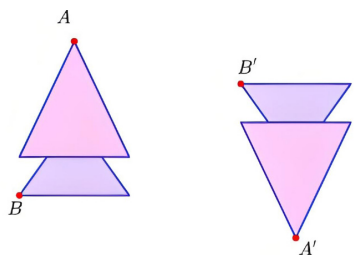
(2) 拖动两个点, 试一试这两个点能不能重合, 思考寻找重合的点。

环节二:

(1) a、c 不变, 拖动变量 b, 让其从小到大变化, 思考是否还能组成三角形。

(2) a、b 不变, 拖动变量 c, 让其从小到大变化, 思考是否还能组成三角形。

3. 实验过程: “点动成线, 线动成面”, 由面化线, 线化点, 最终寻找到旋转中心, 形成知识。



图(1)

图(2)

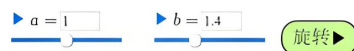


图4 中心对称探究

(三) 模拟实验构建梯度化

①化简: 先将问题特殊化, 化繁为简; ②分解: 把问题分解成一些小问题来解决。

例如，（八年级下册）丰富多彩的正方形：给两个大小不等的正方形，通过切割把它们拼接成一个大正方形。

如果是两条纸片正方形，要剪接成大正方形，实际上是很困难的。但如果是液体倒可以做到。为什么呢？面积不变性。于是我设计了以下实验：

环节一：

1. 实验题目：有一块长 5m，宽 3m 的矩形地毯，因

**【实验2】**2500多年前，著名数学家毕达哥拉斯有一次到朋友家作客，发现朋友家有一块长5m，宽3m的长方形地毯少了一个长方形的角，主人家想把它们剪拼成一个大正方形，求教毕达哥拉斯。很快毕达哥拉斯就想出了多种拼接法。同学们，你们也试一试？

**【方法一】**

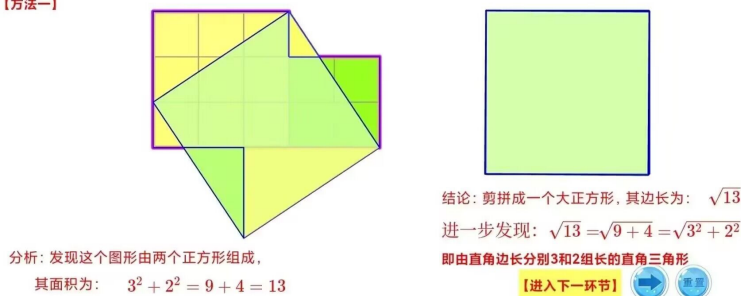


图 5 动态演示正方形面积演变

3. 设计关键：与传统的媒体课件关键差别在于“交互性”，只有在创下交互活动，才能更好的发挥其作用，培养学生的创新思维能力，让学生在活动中成长。

环节二：

1. 实验题目：某人到朋友家做客，发现朋友家有两块正方形地毯，边长分别为 a，b。主人家想把它们剪拼成一个大正方形。同学们，你们能帮帮忙吗？

2. 实验设计：

- ①红色顶点可任意拖动大正方形。
- ②绿色顶点可任意旋转大正方形。
- ③将右边的大正方形放在左边图形中，寻找恰当的方法，将左图剪拼成一个大正方形。

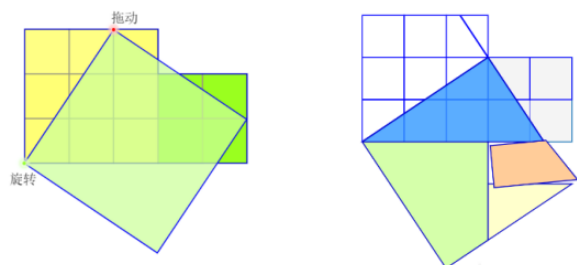


图 6 正方形拼图探究活动

3. 设计关键：模拟实验构建梯度化  
通过化简、分解问题，抓住解决问题的关键，去除

缺少一个矩形的角，如何把它剪拼成一个正方形。

2. 实验设计：

- (1) 将两个正方形网络特殊化，思考总面积是多少。
- (2) 演示将两个正方形转化为大正方形，思考大正方形的边长是多少。
- (3) 思考如何在网络中，寻找到边长为正方形的等长的线段。

非必要条件，将特殊条件转化为一般条件。在这个实例中，给出的两个正方形的边长 5m 和 3m 是非必要条件，可以改为边长为 a 和 b，这样就把特殊性转化为一般性。让学生运用前面所学的方法进一步研究其解决方法。

结语

数学模拟实验的目标要清晰明确，我们要发掘素材所隐含的知识与技能，包含了哪些数学素养，从而确定我们的实验目标。运用现代信息技术，把抽象的数学思维产物融合到具体的实验当中，将让抽象数学还原到生活中，创设交互活动，让学生经历知识的实践。在实践当中去发现挖掘知识的本质规律，体验获得知识的过程，在数变探究与形变探究中感悟数学知识本质，从而更深刻地理解数学的价值与意义。

参考文献

[1] 盛中平，王晓辉. 什么是数学实验 [J]. 高等理科教育, 2001 (2): 5.

[2] 任君. 基于网络画板的初中数学活动实践探究 [J]. 百科论坛电子杂志, 2020, (18).

[3] 张华，陶涛. “双减”背景下基于网络画板的初中数学高效课堂教学策略探究 [J]. 教育科学论坛, 2023 (19): 57-59.