

# 智用网络画板 助推实验课堂

吴冠男<sup>1,2</sup>

(1.浙江师范大学教育学院,浙江金华 321000; 2.桐乡市濮院桐星学校,浙江桐乡 314520)

**摘要:** 关键能力的培养是新时代育人的新理念,是教育教学工作有效展开的新要求.发挥网络画板的优势,建构数学实验课堂是值得探索的途径.文章针对现阶段初中数学课堂教学存在的问题分析,探讨构建网络画板背景下数学实验课堂的可行性实施方案,为学生提供更好的课堂,从而提升初中阶段的数学教学效果.

**关键词:** 四育课堂; 网络画板; 关键能力

中图分类号: O12

文献标识码: A

文章编号: 1003-6407(2023)11-0008-04

## 1 时代发展对数学关键能力提出新的要求

2017年,中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于深化教育体制机制改革的意见》(以下简称《意见》)中指出,深化教育体制改革要注重培养支撑终身发展、适应时代要求的关键能力,并强调要培养学生的认知能力、合作能力、创新能力与职业能力.《意见》表明,关键能力的培养是新时代育人的新理念,是教育教学工作有效展开的新要求.数学作为一门基础学科,要主动适应教育改革的发展趋势.

《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称《课标》)明确提出,数学课程要培养学生的数学核心素养.核心素养的培养不仅要求学生掌握数学结论性的知识,更需要将学生放入数学的创生与发展的过程中,让学生在“做数学”中体会数学背后的数学思想、方法与精神,积累数学活动的基本经验.这也就对数学教学提出了新的要求,数学实验作为一种让学生“做数学”的方式得到人们的广泛重视.

## 2 通过网络画板助力数学实验课堂

数学实验既是数学研究的一种方法,也是学生学习的重要途径.数学实验从实际问题出发,通过学生亲自设计和动手实践,体验解决问题的全过程,从实验中去学习、探索和发现数学规律.但是,当前的初中数学学习,仍然缺乏以问题解决为目标设计“做数学”的过程,无法很好地调动学生的所有感官参与学习活动,也无法实现让学生主体性地

发现数学规律、理解数学知识、验证数学结论的目标,并由此导致了学生创新动力的严重不足.初中数学蕴含着丰富而深刻的思维成分,学生本可以通过数学学习激发思维的碰撞,但是,由于当前的数学学习缺乏基于思维水平特征的、有梯度的学习进阶,导致了学生在数学学习中无法实现思维能力、数学知识与学习方法的有机统一,因而也就无法真正实现数学学科素养的持续提升.

网络画板是张景中院士领衔研究、基于互联网环境和超级画板软件的一款数学动态软件,是真正的互联网+动态数学工具.网络画板支持平板、手机、一体机和电子白板等各种终端环境,适应力较强,是开放共享的移动数学实验室.教师借助网络画板可满足在各种环境下进行数学实验的需求,实现了数学实验对教学各个环节的全覆盖.

## 3 创设多阶路径实现数学实验课堂的逐步发展

基于《课标》的相关规定,根据行为动词的性质,从“看、说、想、做”4个视角出发,建立观察、表达、思考、实践4个维度,探寻支持初中生数学关键能力发展的学教路径,通过“做实验”,变“听”数学为“做”数学,变“看演示”为“动手操作”,变“机械接受”为“用”数学.并在“数学育人”理念的指引下,通过“验证型”导学、“理解型”扶学、“合作型”评学、“建模型”创学等方式,实现初中生数学学习过程中的学习、教学、评价与创造的一致与统一,从而实现初中生数学关键能力的提升,发展初中生的实证意

收文日期: 2023-09-10; 修订日期: 2023-09-30

基金项目: 2023年浙江省教研课题(G2023167)

作者简介: 吴冠男(1984—),男,安徽定远人,中学高级教师,博士研究生.研究方向: 数学教育.

识、理性态度、创新精神、进取信念等综合素养。

### 3.1 “验证型”导学:先学后导,目标引领

情境中观察学习是获取新知识的重要途径。“验证型”导学把数学问题、易犯错误、数学定理等内容进行重构形成数学假设,通过生活情境、教材情境、活动情境等情境创设,让学生利用网络画板进行观察,对结果进行证实证伪,检验数学结论(或猜想)的正确性,从而发展学生的分析理解素养。

在浙教版《义务教育教科书·数学》(以下统称“教材”)(八年级上册)阅读材料“从勾股定理到图形面积关系的拓展”的学习中,笔者利用网络画板平台设计了如图1所示的数学实验:

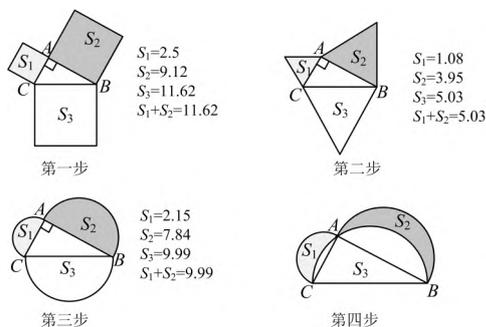


图1

第一步:改变 $\text{Rt}\triangle ABC$ 的3条边的长度,观察3个正方形的面积 $S_1, S_2, S_3$ 的变化,验证三角形勾股定理。

生本联导 展现数学问题,激发先前知识。

以教材情境为载体,逐步挖掘数学教材和学生实际活动的关联,将数学问题寓于学生熟悉的情境中,帮助学生发现数学问题,激发思考并调动已有知识。

第二步:以 $\text{Rt}\triangle ABC$ 的3条边 $AB, AC, BC$ 为边,向形外分别作正三角形,猜想是否存在 $S_1+S_2=S_3$ ,并验证猜想是否正确。

第三步:以 $\text{Rt}\triangle ABC$ 的3条边 $AB, AC, BC$ 为边,向形外分别作半圆,猜想是否存在 $S_1+S_2=S_3$ ,并验证猜想是否正确。

生生互导 利用同伴辅导,助推分析深入。

学生合作提出数学假设,通过观察数学现象而初步获得感性认识,再经过同伴间相互讨论理性分析,对得到的初步数学结论的真伪作出判断,从而验证数学假设。

第四步:改变图形的结构,猜想图中是否存在

类似的面积关系,并验证猜想是否正确。

师生共导 教师呈现教学目标,引导学生共同学习。

当学生对知识难辨真伪时,教师通过证实,增强学生对知识的认同感;当学生对知识认知存在偏差时,教师通过证伪,让学生修正猜想,使学生认清数学假设的实质,辨别真伪,巩固知识点,回归数学理论,涵育分析理解素养。

### 3.2 “理解型”扶学:以言促学,表现激励

“说给别人听”是最好的学习方式。“理解型”扶学是把数学概念、数学性质、空间结构或图形变化等内容借助网络画板进行重构,根据学生的学习目标、知识水平和生活背景创设实验主题,让学生对结果进行归纳,加深学生对数学知识的接受和理解,从而发展学生的内化应用素养。

在教材(八年级上册)第2.1节“图形的轴对称”的学习中,笔者利用网络画板平台设计了如图2所示的数学实验:

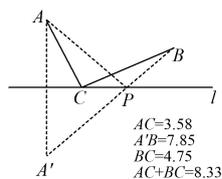


图2

第一步:学生任意移动点 $C$ ,感受线段 $AC, BC$ 的变化。

阅读概说 阅读数学问题,分析焦点信息。

依据学生的学习目标、知识水平、生活背景,借助网络画板将数学概念、数学性质、空间结构和图形变化进行重构,让学生通过阅读感受问题情境,进而帮助学生理解数学知识。

第二步:测量线段 $AC, BC$ 的长度。

第三步:计算 $AC+BC$ 的值,思考当点 $C$ 运动到什么位置时, $AC+BC$ 有最小值。

倾听言说 听取同伴讲解,述说要点理解。

在问题情境中,通过操作网络画板,观察数学现象,归纳总结事物的主要特征,从而理解数学概念。学生阐述观察、测量、分析、总结等的结果,从而引导同伴发现关键特征,最终理解数学知识。

第四步:利用轴对称的性质,说明理由。

分享品说 组间分享所得,领悟知识内涵。

学生通过网络画板的互动分享功能,将数学知识形象化、直观化、具体化,发现数学知识的关键特征,对知识进行迁移运用,从感性认识上升为理性认识,促进理性思考,涵育学生的内化应用素养。

### 3.3 “合作型”评学:以评促长,开放协作

在合作学习中学会开放思考、评判学习结果是将知识内化为能力的有效方式.“合作型”评学是通过小组合作的形式进行各种类型的评价,以促使学生把数学活动、方法、经验或规律等内容利用网络画板进行重构,以实际问题、几何问题及函数问题为课堂载体,加深对数学知识体系的建构,内化到自身的知识结构中,实现由抽象思维到逻辑思维的过渡,从而发展学生的批判质疑素养.

在教材(八年级上册)第6.2节“反比例函数的图象和性质”的学习中,笔者利用网络画板平台设计了如图3所示的数学实验:

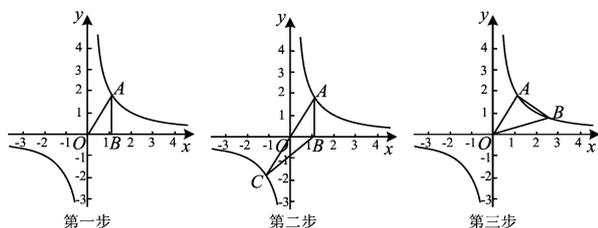


图3

第一步:移动双曲线上的点A,观察  $Rt\triangle ABO$  的面积变化情况.

生评增力 自评他评结合,汇聚数学学力.

在基于问题引领推动学生对所学知识进行深思的基础上,借助网络画板,通过学生自评与他评的方式,引导学生反思相关学习情境,加深对数学知识的巩固,为数学知识的应用奠定基础.

第二步:学生小组合作,用双曲线和坐标轴上的点构造出不同形状的三角形,然后改变点A的位置,观察三角形的面积变化情况.

组评增效 组间补充评价,突出反馈实效.

学生小组之间从学科领域内选取数学问题,通过调查研究、分析研讨等方式,进行组间学习评价,从而让学生在借助网络画板的探究过程中获得实践能力和思维的发展,并自主构建知识体系,获得质疑的能力.

第三步:掌握反比例函数中  $k$  的几何意义,用  $k$  的代数式表示三角形的面积,并求出  $\triangle ABO$  的面积.

师评增质 教师评价根据,体现数学量能.

基于学生对数学知识学习的体验与感悟,教师对其实施评价,引导学生利用网络画板进行质疑与推理,获得数学知识的理解与内化,形成知识体系,促进抽象思维自主化、开放化和创新化,形成逻辑思维,涵育学生的批判质疑素养.

### 3.4 “建模型”创学:以研促思,学做一体

将数学知识应用于解决实际问题 是数学学习的主要目标之一.“建模型”创学是指教师聚焦实际问题,结合函数模型、几何模型、方程模型或空间模型利用网络画板对教材内容进行重构,抽象出数学问题,设置驱动任务.学生从实际活动出发,借助网络画板,进行数据的处理与运用,形成项目成果,体会数学的应用价值,从而发展学生的问题解决素养.

在教材(九年级上册)第3.5节“圆周角”的学习中,笔者利用网络画板平台设计了如图4所示的数学实验:

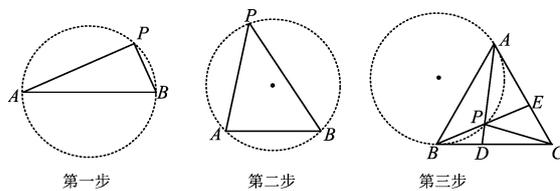


图4

第一步:利用网络画板作图,已知线段  $AB$ ,作一个点  $P$ ,使得  $\triangle APB$  是直角三角形,并说明你的作图思路.

推断猜想 立足评学所得,推断数学情境.

将不同层次的数学知识利用网络画板转化为具体的实践任务、研讨任务或创新任务,依据任务内容来辅助学生明确目标,通过逐步完成各层级的任务内容来掌握知识,从而不断提高学生的自主探究能力.

第二步:利用网络画板作图,已知线段  $AB$ ,作一个点  $P$ ,使得  $\angle APB = 45^\circ$ ,并说明作图思路.

类比联想 对比新旧知识,预设方案指向.

引导学生从问题出发,借助网络画板亲自动手设计、建模、分析和检验,寻找与数学知识的链接点、融合点、契合点,从而促进知识体系的建构;并以项目任务为明线,数学知识为暗线,双线逐步推进,相互融合,让学生在“玩”中学,学中“玩”,体会数学知识在实际生活中的运用.

第三步:等边  $\triangle ABC$  的边长为  $2\sqrt{3}$ ,  $D, E$  分别为边  $BC, AC$  上的两个动点,且  $AE = CD$ ,联结  $BE, AD$  交于点  $P$ ,则  $CP$  的最小值为多少?

整合思想 整合已有策略,创造解决方法.

通过建模的形式在网络画板平台上将任务与数学知识同时推进,推动二者之间相互融合,使学生掌握数学知识,逐步形成数学学习的新思路,涵育学生的问题解决素养,从而提升数学学习的创新能力.

# 基于几何直观的“单元—课时”教学设计

——以“函数”单元中的“一次函数的图象”为例

傅瑞琦

(金华市教育教学研究中心,浙江金华 321000)

**摘要:**文章通过分析“单元—课时”的数学知识与核心素养的关联,让教师从整体与结构上把握数学知识间的联系,促进学生理解数学本质,发展核心素养.文章以“一次函数的图象”为例,通过解析单元内容、目标,从几何直观的视角制定课时目标,明确教学重点和难点,提炼研究函数图象的一般路径,形成运用图表描述和分析问题的意识和习惯.

**关键词:**几何直观;单元—课时;教学设计;一次函数

中图分类号:O122.1

文献标识码:A

文章编号:1003-6407(2023)11-0011-04

为实现核心素养导向的教学目标,整体把握教学内容之间的关联,帮助学生建立能体现数学学科本质、对未来学习有支撑意义的结构化的数学知识体系<sup>[1]</sup>,要改变过于注重以课时为单位的教学设计,推进单元整体教学.“单元—课时”教学设计是在单元教学设计的基础上,给出课时教学设计,以充分体现教学的整体性、逻辑的连贯性、思想的一致性、方法的普适性和思维的系统性<sup>[2]</sup>,体现数学知识之间的内在逻辑关系,以及学习内容与核心素养表现的关联.

“一次函数”是浙教版《义务教育教科书·数学》(以下统称“教材”)(八年级上册)第五章的内容,是学生学习函数概念后学习的第一个特殊函数.画出函数图象这一数形结合活动,是认识函数概念、发现函数性质、理解函数本质的重要环节.如何通过画函数图象从整体与结构上认识函数要素之间的关联,从而培养几何直观?笔者以“一次函数的图象”为中心课时,探讨基于几何直观的“单元—课时”的教学设计,引导学生感悟数学思想方法,理解数学本质.

## 4 基于网络画板的数学实验课堂实施成效

在数学实验课堂上,学生通过网络画板进行探究、思辨、致用和释疑,开拓和发展了学生的思维能力.这一变化促进了学生学习数学的方式的改变,让学生成为学习的主体,成为教学活动的参与者和知识的建构者.通过数学实验和分享学习的多边互动,调动学生参与课堂的积极性,提升学生学习数学的兴趣,培养学生的信息技术能力和解决问题的能力,减轻学生的学习负担,使“双减”真正落地,涵育初中生的实证意识、理性态度、创新精神、进取信念等综合素养.

### 4.1 学生信息化能力的提升

一批学有余力且语言表达能力较强的学生,组成“网络画板说题小组”.在教师的指导下,定期拍摄各学段的教学视频,形成优质、全面的网络画板解题资源库,供全体学生观看.

### 4.2 学生逻辑思维能力的提升

借助网络画板改变以往书面作业的形式,让学生通过动手操作边玩边学,增加作业的趣味性,丰富学生的想象力,增强学生的动手操作能力,锻炼学生分析问题和解决问题的能力.让学生在数学实验室上课,自己动手绘制几何图形以及函数图象等,再通过移、拼等操作,对数学知识有了更系统的认识.

### 4.3 学生自主学习能力的提升

网络画板将抽象的数学变得生动、形象,让静态的图动起来,让学生通过动手操作将数学神奇般地由难变易、趣味横生,激发学生的学习兴趣,提高学生自主学习的能力.学生在课后对某一题型不完全掌握时,可以观看学生拍摄的说题视频解答疑惑,不占用额外时间,不用重复完成纸质作业,从而减轻学生的作业负担.

收文日期:2023-06-19;修订日期:2023-07-14

作者简介:傅瑞琦(1966—),男,浙江金华人,中学高级教师,浙江省特级教师.研究方向:数学教育.