

# 生成式 AI 赋能交互式网页教学资源的研究——以轴对称图形的教学为例

耿辰昊<sup>1</sup>, 刘倩<sup>1</sup>, 梁振霞<sup>1,\*</sup>

1. 贺州学院, 教师教育学院(师范学院), 广西 贺州 542899

**摘要:**自信息技术教学以来, 各种教学资源源源不断地走进中学数学教学当中。当前, 信息技术的使用多体现在教学课件中, 以视频方式、专业的画图工具以及专属的课件软件如希沃等方式体现。不安装应用程序且能实现互动的方式几乎没有, 交互式网页教学资源无需下载软件、具备互动性, 更容易推广。本文以 AI 技术为核心赋能手段, 以轴对称图形的教学内容为例, 探讨 AI 如何制作中学数学交互式网页教学资源提供技术指导, 推动 AI 赋能的中学数学教育发展。

**关键词:**生成式 AI; 对称轴教学; 交互式网页

## Research on Generative AI-Enabled Interactive Web Teaching Resources—A Case Study of Teaching Axisymmetric Figures

Chenhao Geng<sup>1</sup>, Qian Liu<sup>1</sup>, Zhenxia Liang<sup>1,\*</sup>

1. Hezhou University of School of Teacher Education, Hezhou Guangxi China 542899

**Abstract:** Since information technology was introduced into teaching, a wide variety of teaching resources have been continuously applied to middle school mathematics instruction. At present, information technology is mostly adopted in teaching courseware, in the forms of videos, professional drawing tools and dedicated courseware software such as Seewo. There are barely accessible interactive solutions that require no app installation. Interactive web teaching resources eliminate software downloading and feature strong interactivity, making them easier to popularize. Taking generative AI as the core enabling technology and the teaching content of axisymmetric figures as a research case, this paper explores how AI can be utilized to develop interactive web teaching resources for middle school mathematics, provides relevant technical guidance, and promotes the development of middle school mathematics education empowered by AI.

**Keywords:** Generative AI; Teaching of Axisymmetric Figures; Interactive Web Pages

《义务教育数学课程标准(2022年版)》中明确提出了有关于人工智能的相关教学建议有重视人工智能推动数学教学改革, 改进教学方式, 促进学生学习方式转变<sup>错误!未找到引用源。</sup>。自从信息技术应用于中学数学教学之后, 主要体现为学习视频的生成、中学专业画图软件的使用、希沃软件的应用推广等。这些信息技术的使用在一定程度上有效地促进中学数学教学信息技术融合发展。但这些信息技术的使用存在软件安装的复杂性、教学互动不足等。从教师角度而言, 这些信息技术的使用有利于教师进行教学内容的深度融合教学。但是, 从学生角度出发, 特别是乡镇地区的学生, 其电脑

使用频率不高，在软件安装注册等方面带来非常复杂的操作。因此，便捷地、有效地互动式教学资源开发成为当下重要的研究。本文利用生成式 AI，探究中学数学互动式教学资源生成的路径，为中学数学便捷式、有效地互动式教学资源开发提供技术指导，填补传统信息技术融合的学生使用不便等短板。本研究借助 AI 技术探究与数学教学融合的互动式网页资源，以建构主义学习理论为基础，结合数字化教学场景开展实践教学，为 AI 赋能课堂教学提供具体实践案例，拓展 AI 赋能教学的理论应用研究。研究以轴对称图形教学为例，开发三款适配轴对称图形教学的 HTML 互动网页，总结出可推广的 AI 赋能的互动式教学方式。该互动网页将抽象知识可视化，降低学习难度，同时能够均衡教育资源，助力乡村学校开展高质量数学教学<sup>错误:不能识别的开关参数。</sup>。

1 AI 辅助对中学数学教学互动式网页的设计和应用

AI 生成中学数学教学互动式网页资源，需厘清设计流程与应用路径。设计流程依托教学理念成型网页教学功能，应用路径助力教师依托 AI 工具落地精准化、个性化教学，如图 1 所示。

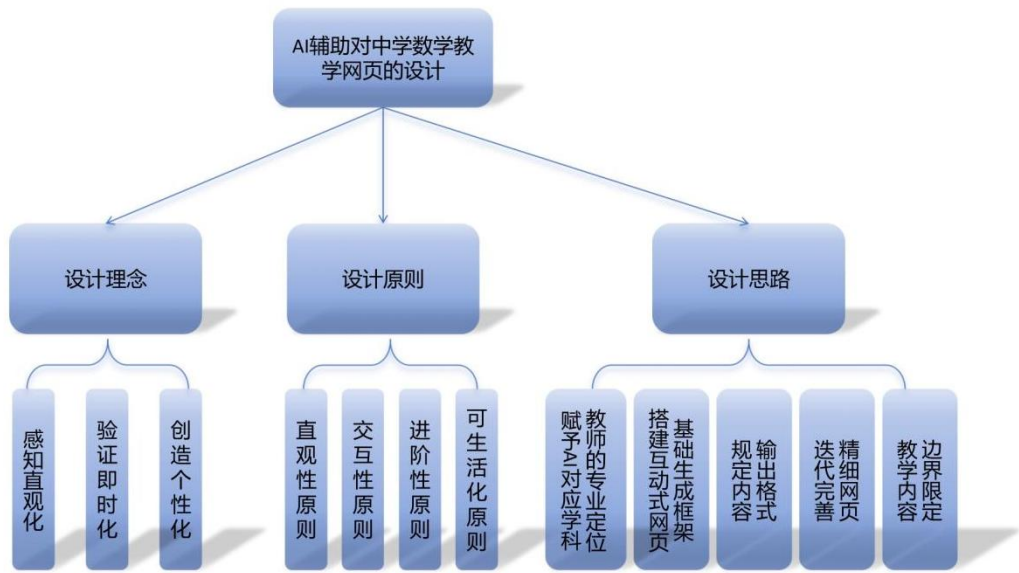


图 1 AI 辅助互动式网页资源的设计与应用流程图  
Figure. 1 Flowchart for the Design and Application of AI-Assisted Interactive Web Resources

1.1 设计理念

构建感知、验证、创造一体化的学习环境为核心设计理念，坚持以学生为中心，借助 AI 互动式网页打破传统学习模式，为学生提供可动手操作、可自主探究的动态学习场景，充分调动学生的学习主动性，满足学生自主学习与探究成长的需求。具体理念分为以下三个方面：

1.1.1 感知直观化

从学生认知特点出发，通过动态可视化的互动形式，将晦涩难懂的抽象知识直观呈现。改变学生单纯依靠文字想象的学习方式，降低知识理解难度，帮助学生快速吃透基础知识点。

1.1.2 验证即时化

贴合学生自主学习需求，设置即时反馈验证功能。学生可自主提出学习猜想、动手实操验证，依托实时结果反馈及时发现自身认知错误与知识漏洞，在反复修正反思中锻炼独立探究的学习思维。

1.1.3 创造个性化

依托开放式交互设计，鼓励学生主动迁移、运用所学知识开展个性化探究与创意创作，在自主实践中检验学习成效、发散创新思维，真正完成知识内化，实现学科综合能力的进阶提升<sup>[3]</sup>。

## 1.2 交互式网页教学资源开发的设计原则

为实现上述设计理念,设计过程中遵循了以下四项核心原则:

### 1.2.1 直观性原则

交互式网页教学资源的设计应当体现直观性。要在知识目标的基础上设计交互式网页,需要突出直观性原则,即互动页面简洁明了,操作页面一目了然,知识可视化,感知直观性强。以轴对称图形为例,交互式网页教学资源的设计可借助 AI 图形生成功能,将轴对称图形的相关知识可视化,同时搭配差异化色彩标注等视觉反馈机制,对判断正误、对称轴位置、重合区域进行清晰标识。相关研究证实,色彩可视化、动态演示能够加速对知识特征的识别记忆,降低想象门槛,帮助快速区分概念易错点,稳步培育几何直观核心素养。

### 1.2.2 交互性原则

建构主义学习理论提出,知识需要学生主动操作、自主探究完成内化,单一静态课件难以调动课堂参与热情。交互式网页教学资源开发融合视觉观察、文字聆听、动手操作多感官学习路径,设置自由点击、图形拖拽、自主绘制等分层操作模块。以轴对称图形为例,学生可自主调整对称轴、修改图形样式、完成闯关判断,全程以主动探究替代被动听讲。具备可操作交互模块的几何教学资源,能够提升课堂整体参与度,助力学生逻辑推理能力发展<sup>[4]</sup>。

### 1.2.3 进阶性原则

学习者个体具有先天认知水平与数学基础的客观差异,统一难度的教学资源无法兼顾个体发展需求,分层实施是新课标明确倡导的教学实施路径。因此,结合教学内容设计不同层级的交互式网页教学资源是必要的。以轴对称图形为例,其教学内容包括对称图形的判断,能找出对称图形的对称轴,熟悉常见的对称轴图形,并能用对称轴图形知识描述生活中的对称性物品。基于此,设计了不同层级的轴对称图形交互式网页。常见图形的对称轴交互式网页中设计了常规平面几何图形与生活常见几何图形,蕴含不同知识点,属于基础知识的掌握层级。而自主绘制并生成轴对称图案交互式网页设计涉及自主创新性,属于高阶思维的发展。

### 1.2.4 可生活化原则

数学知识来源于生活,应用于生活。新课标强调教学需搭建生活与数学的联结,引导学生感知数学实用价值。因此,交互式网页设计应当要提供创造平台,让学生能将生活与知识进行转化,实现交互式网页平台可生活化原则。以轴对称图形为例,可以以蝴蝶、窗花、对称建筑等生活化素材作为教学载体,引导学生从熟悉的现实事物切入探究对称规律,同时学生可以自主绘制身边的对称物品完成创作练习。依托生活情境开展轴对称创造,能够唤醒学生生活经验,激发主动创作与探究兴趣,体会数学在生活中的广泛应用,树立数学实用观念。

## 1.3 生成式 AI 赋能交互式网页教学资源开发的设计思路

基于以上的设计理念以及设计原则,接下来进入交互式网页教学资源开发的 AI 工具使用阶段的研究。利用 AI 生成交互式网页教学资源需要满足以下 5 个设计思路。

### 1.3.1 赋予 AI 对应学科教师的专业定位

在使用 AI 生成交互式网页教学资源的过程中,让 AI 知道自己的专业定位是非常重要的。基于研究中学轴对称图形教学资源问题,可以赋予 AI 对应的中学数学学科教师的专业定位,并明确其在几何概念教学中的专业性。例如给出指令:你是一位熟悉中学数学课程标准的初中数学教师,特

长是将难以理解的几何概念转化为直观教学内容。以确保 AI 生成的互动式网页符合自身的教学需求<sup>[5]</sup>。

### 1.3.2 搭建互动式网页基础生成框架

具体说明互动式教学网页需要达到的教学效果、整体页面布局、交互按钮功能、关卡基础框架等简易核心指令,向 AI 传递资源开发的基础目标与大体框架,完成网页初稿的生成工作。例如给出指令:现在需要锻炼学生对于轴对称图形的判断能力,所以需要制作轴对称图形判断的互动网页,要求页面背景有几何图案,主页面又开始游戏的按键,再在里面设置 6 个难度逐级上升的练习关卡,每个关卡里有五道题目,每道题目给出三个选项,一个轴对称图形,两个非轴对称图形,当点击对称图形时弹出正确的提示,选择错误时弹出正确的答案。

### 1.3.3 规定内容输出格式

由于 AI 在不同的功能区,其功能特点不同。指定输出格式,有利于 AI 精准识别并按指令生成相应的内容。以 HTML 代码的格式输出可以有效解决 AI 在常对话框不能生成精准图形的问题,同时能通过 HTML 代码生成相应的互动式网页。因此,在基于以上两点的指令基础上,继续添加规定内容输出格式的指令:请以 HTML 代码的格式输出。结合赋予 AI 对应学科教师的专业定位、搭建互动式网页基础生成框架、规定内容输出格式这三个方面即可完成一次完整的指令。AI 能智能识别这样的完整指令,给出相应的互动式网页代码。

### 1.3.4 迭代完善精细网页

待 AI 生成互动式网页的基础框架之后,需要自身先进行体验,如有需要修改的地方,对该网页进行精细化指令,完善页面细节、交互逻辑、视觉规范等高阶要求,对输出内容进行标准化约束与多次优化,提升教学资源适配性。

### 1.3.5 教学内容边限定

在向 AI 下达生成指令时,需要结合学科课标、学生学情设置对应的内容限制,约束生成内容的教学尺度。如内容要贴合初中生的认知水平与答题规范,所有图形、习题、讲解内容围绕核心知识点展开,重点凸显“沿对称轴对折后两部分完全重合”这一核心概念,避免出现超纲、晦涩的几何拓展内容,保证网页内容适配课堂基础教学。

## 2 互动式网页在轴对称图形教学的具体应用和分析

### 2.1 基于设计理念的轴对称图形互动式网页制作的整体布局

基于感知直观化、验证即时化、创造个性化的设计理念,立足于几何知识的认知发展规律,围绕轴对称图形教学开发三款不同层级的互动网页,从基础认知、随堂练习到动手创作层层推进,各网页具体设计理念应用如下。

#### 2.1.1 常见图形的对称轴互动式网页——感知直观化

在轴对称图形的知识学习中,知识与技能目标之一为了解常规的平面几何图形的对称轴,如等腰三角形、正方形、长方形、菱形等。除此之外,多边形中的正五边形、正六边形、五角星、心形等生活中常见图形的对称轴查找也是学生需要掌握的教学技能之一。因此,直观的感知设计可以提升学习效率。直观感知的设计可以帮助学习解决混淆易错问题。例如矩形对角线误当作对称轴,混淆等腰三角形与等边三角形的对称轴数量。基于以上分析,基于知识、技能、生活结合、难点等方面,设计了互动网页,常见图形的对称轴,以增加学生感知直观化。

互动式网页的页面将各类几何与生活中的对称图形直观呈现,可自由切换图形,随时显示或隐

藏对称轴, 直观感知对称规律。为了能解决混淆易错问题, 设计了对称轴功能按钮, 使得在学习的过程中能够先自主猜想对称轴数量, 再通过功能按钮验证猜想, 及时修正认知误区。有助于在反复的直观感知中获得相应的知识规律。

### 2.1.2 轴对称图形的分辨互动式网页——验证即时化

在初步认识各类对称图形后, 为了巩固不同几何图形的轴对称辨识, 基于验证即时化理念, 设计了轴对称图形的互动式网页, 以提升知识掌握能力, 促进轴对称图形的情感态度与价值观的发展。

轴对称图形的互动式网页中, 设计题目闯关游戏。在题目展示方面, 题目以图形卡片直观呈现, 涵盖常规几何图形与生活类图案, 学生依靠直观感知能完成初步判断, 慢慢总结轴对称图形的外形特征。在验证方面, 通过提交答案后页面出现即时反馈对错及相应的鼓励性语言, 实现验证即时化, 提升几何直观与空间观念能力。

### 2.1.3 自主绘制并生成轴对称图案互动式网页——创造个性化

在前期直观感知、验证即时化的设计理念基础上, 为了实现知识应用, 培养创新能力, 增加了创造个性化理念, 以实现用生活与知识的联系学习及个性化应用。为了提供学生个性化知识应用平台, 设计了自主绘制并生成轴对称图案的互动式网页。该互动式网页通过设置自主动手操作的探究。使用者灵活运用判断轴对称图形、寻找对称轴的所学知识进行绘图创作, 参照生活中的各类对称物品设计图案, 在实操过程中内化知识, 进行个性化对称物品创造, 逐步培养空间观念, 发展创新精神。

在自主绘制并生成轴对称图案的互动式网页中, 考虑使用者的知识应用灵活性, 设计开放性强的轴对称图形生成器, 在绘制部分图形后, 可通过对称工具一键生成完整图案, 直观感知对称图形的生成, 满足使用者的灵活创造自得感。另一方面, 可设计灵活摆放的对称轴, 实现不同方位对称轴的图形的生成, 体现自主设计原创对称作品创新性, 在个性化创作中实现知识迁移, 锻炼空间想象与创新实践能力。

## 2.2 基于设计思路操作生成的轴对称图形互动式网页与相应的原则分析

### 2.2.1 图形对称探秘网页: 直观认识常见图形的对称轴

本文以建构主义理论为指导, 以对称轴图形教学为例, 搭建了完整的互动式网页开发流程, 具体操作如下:

(1) 赋予 AI 对应学科教师的专业定位: 你是一位熟悉中学数学课程标准的初中数学教师, 特长是将难以理解的几何概念转化为直观教学内容。以确保 AI 生成的互动式网页符合自身的教学需求。

(2) 搭建互动式网页基础生成框架: 要求背景简约, 页面内有选择图形的按钮按下之后会显示相应的图形, 和显示对称轴的按钮, 按下后会显示该图形的对称轴, 要求有正方形, 长方形等多种基础图形。

(3) 规定内容输出格式: 要求以 html 的格式输出。

(4) 迭代完善精细网页: 在点击显示对称轴的按钮后会改变为隐藏对称轴, 按下后会将对称轴隐藏。在上述图形的基础上帮我添加一下生活中的图形、大树、窗花等。

(5) 教学内容边限定, 要求所生成的图形的内容要贴合初中生的认知水平。

这款 HTML 网页整合各类中学几何图形, 结合图像识别、动态渲染技术辅助授课。学生可调取图形库建模, 快速查看对称轴与图形信息, 如图 2 所示, 对比演示功能直观展现对称区别, 纠正认

知误区。

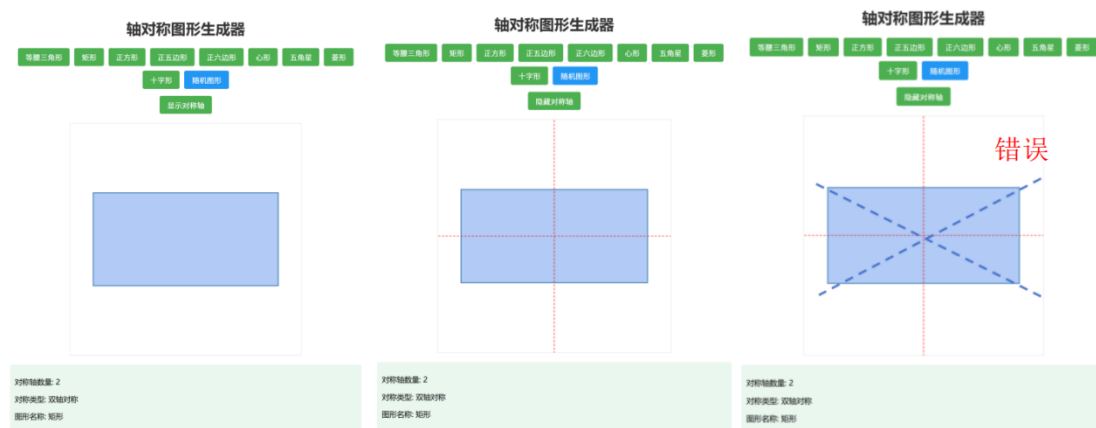


图2 交互式网页版教学资源-长方形的对称轴探究

Figure. 2 Interactive Web-Based Teaching Resource – Exploration of the Axis of Symmetry of Rectangles

该交互式网页适配课堂演示教学，或者学生自主探究，操作便捷，可通过图形生成与对称轴高亮展示，助力学生突破斜对称轴辨识难题，补足空间想象短板。

原则分析：该交互式网页严格落实四项教学原则。遵循直观性原则，直观展示各类几何图形，可一键显示隐藏对称轴，化解学生空间想象困难的问题，纠正典型的认知错误。依托交互性原则，学生自主切换图形、动手验证猜想，在操作中主动探究知识。落实适应性原则，学生可针对易错图形反复研习，按照自身薄弱点开展学习。践行生活化原则，融入生活常见图案，让学生结合生活实例理解轴对称规律。

### 2.2.2 找对称轴挑战网页小游戏：趣味判断轴对称图形

该流程图展示轴对称图形 AI 闯关小游戏的完整开发流程，具体操作如下：

- (1) 在原有的交互式网页构建基础上，AI 自动识别身份，以及输出格式。
- (2) 搭建交互式网页基础生成框架：围绕轴对称图形“对折后两边完全重合”核心知识点，设计梯度闯关练习题，撰写答题鼓励语与正误解析内容，贴合初中课堂基础教学要求。搭建含首页、关卡选择页、答题页的网页结构，设置 6 个难度递增关卡，每关 5 道题；每题横向放 3 张图形卡片，仅 1 张为轴对称图形，点击正确卡片弹出带对勾的提示窗，选错则高亮正确选项并给出判定理由。
- (3) 迭代完善精细网页：逐关测试所有答题操作，给所有选项卡片统一浅灰圆角边框，正确选中时自动显示绿色边框；将弹窗固定在页面居中位置，统一全文字体字号，规范所有正误提示话术，反复调试确定最终交互样式。
- (4) 教学内容边界限定：前两关选用心形、正多边形这类易识别轴对称图形，后面关卡加入倾斜摆放的多边形，所有解析只围绕对折重合规则讲解，不涉及中心对称等超纲内容，仅用来夯实基础概念辨析能力。

该交互式网页版闯关游戏把轴对称图形判断变为互动任务，设六个逐级提升关卡，随机出示组合图形供学生判别。系统自动计分，答对配绿框与鼓励提示，答错标红并标出正确内容、给出讲解，详见图 3。

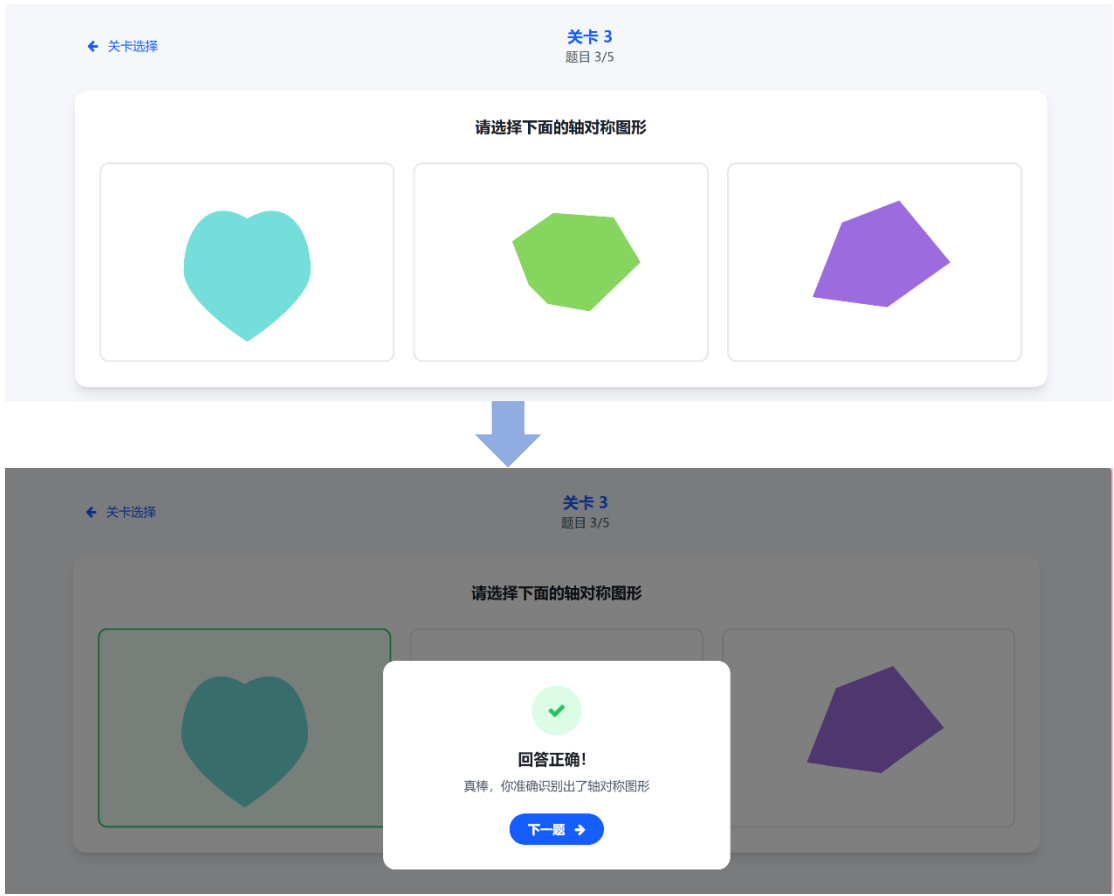


图 3 交互式练习小游戏的激励性特征

Figure. 3 Motivational Features of the Interactive Practice Mini-Game

该轴对称辨识训练网页遵循感知、验证教学逻辑，以闯关形式训练识图能力，梯度关卡适配不同学生，可辅助课堂与课后教学，助力教师依据学情优化教学。

原则分析：本网页围绕四项教学原则设计闯关小游戏。依据直观性原则，采用图形卡片形式呈现。依托交互性原则，学生自主答题获取即时反馈，可和同学交流错题思路。遵循适应性原则，学生能反复练习薄弱关卡，自主把控练习进度。践行生活化原则，选用大量生活类图形素材，引导学生用数学视角观察生活中的对称现象。

2.2.3 对称画手网页工具：自主绘制并生成轴对称图案

本文依托相关设计技巧，借助 AI 搭建可自主绘制、生成轴对称图案的交互式网页，设计流程如下：

（1）搭建交互式网页基础生成框架，页面支持自由绘制图案，用户可自主绘制对称轴，系统自动生成对称图形。页面上下分区设计：上半区放置画笔颜色、图案素材、绘制对称轴、生成轴对称图形功能按键；下半区为花瓣主题绘图区域，画板内置网格辅助绘图；内置基础几何图形快捷绘制功能。

（2）迭代完善精细网页，在保留全部原有绘图功能的基础上，新增橡皮擦工具；同时增设可调节画笔粗细、画笔样式、画笔颜色的控制按键，所有新增功能均可正常交互使用。

这款交互式网页教学资源遵循创作、验证、优化的探究思路，借助实时生成与反馈功能辅助学生动手学习。软件内置各类基础图形，可自动补全对称图形，支持自定义对称轴，还能导出保存作品，如图 4 所示，加深学生对轴对称特性的理解。

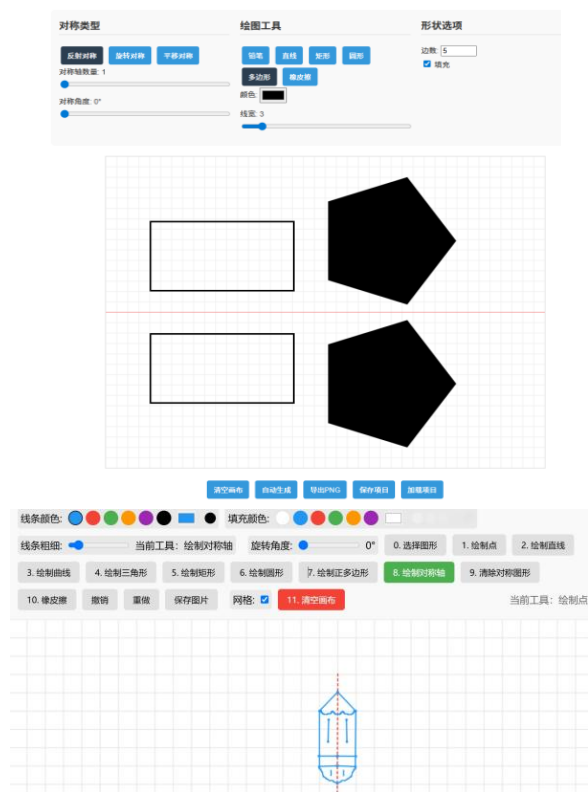


图 4 根据固定对称轴生成图形或自定义对称轴图形生成图形

Figure. 4 Generating Figures Based on Fixed Axes of Symmetry or Custom Axes of Symmetry

原则分析：依托网格画布落实直观性原则，学生可以清晰看清图形位置对应关系，吃透轴对称的核心定义。多样的绘图、一键对称、撤销工具，让学生在动手修改试错的过程中完成交互学习。网页兼顾临摹基础图形、原创创意绘画两种模式，适配不同学习能力的学生，可以参照生活中的对称物品进行创作，依托生活化原则，把课本数学知识灵活运用到现实场景中。

3 交互式网页在中学数学轴对称图形教学的作用

在新课标核心素养导向下，AI 技术为中学轴对称图形教学注入了新的活力，从辅助演示升级为重塑教与学的互动关系，其作用机制可从以下三个方面展开分析：

3.1 增强课堂互动性与参与感

交互式网页中，学生能自主调整图形与对称轴、观察动态翻转，转变被动学习模式。依托实时交互形成完整探究流程，可增加课堂互动性与学生参与感，培养探究能力<sup>[7]</sup>。

3.2 实现概念的极致可视化与动态建构

该网页通过动态演示，将抽象的对称轴与图形重合原理直观呈现，帮助学生吃透核心概念。平台可生成多元几何图形，引导学生自主总结知识本质，摆脱机械式记忆。同时通过智能判别与标注功能实现双向核验，帮助学生逐步构建知识体系，贴合学生认知特点。

3.3 提供可行的自主选择性学习路径

3.3.1 自主选择学习知识层级

交互式网页通过知识层级构建了不同的难度的交互式学习内容，学生可根据自身实际情况选择不同层级进行学习训练，实现自主选择学习知识层级。

3.3.2 交互式学习网页具有激励性

另一方面, 互动式学习网页具有激励性, 能从情感方面激励学生自主选择知识层级进行学习。轴对称图形分辨网页设置了趣味闯关形式开展练习, 实现即时反馈作答情况, 实现人机互动的有效沟通, 激励学生在趣味体验中获得轴对称图形分辨的判别规律, 有利于培养学生积极的学习心态与抗挫能力<sup>[8]</sup>。

### 3.4 连接生活实际, 激发创新意识

在自主绘制与生成轴对称图案的对称画手网页工具中, 学生可根据自然、建筑等生活中的对称实例, 衔接数学与现实, 进行自主设计生活中的对称图形, 完成认知、运用到创意创作的提升, 锻炼综合能力。

## 4 AI 赋能互动式网页设计与应用的注意事项

### 4.1 过度显示线上展示, 忽视实操动手能力培养

AI 赋能互动式网页资源设计, 主要目标是简化学习操作, 增强操作体验, 实现线上操作熟练。但是对于线下实操能力无法关联, 因此, 可采用线上训练与线下实物教学融合的方式, 先借助训练网页进行虚拟探究, 再开展线下剪纸等实操, 结合双线训练培养学生动手能力<sup>[9]</sup>。

### 4.2 线上反馈替代师生互动, 弱化思维引导

互动式网页学习资源可采用激励性语言结合知识了解的对错进行学习反馈, 但其仅能判定对错, 无法精准捕捉学生思维误区, 易造成学生浅层机械学习。教师在教学中需发挥主导作用, 结合学情适时强调混淆易错的知识, 通过集中讲解、小组研讨深挖知识原理, 强化思维引导。

### 4.3 便捷式互动网页设计缺少数据存储功能, 不利于学情分析

互动式网页设计运行方便, 软件要求不高, 只需要常规的浏览器安装即可。但因其缺少数据存储功能, 并且不同学生、不同设备间的练习记录相互独立, 不存在同步共享渠道, 教师难以统一收集、对比全班学生的课后练习情况。不利于进行学情分析。因此, 在互动式网页设计时, 可增加适当的学习过程统计分析。虽然不能实现长时间的存储与分析, 但能在每次进行知识层级训练时, 获得单次的知识层次训练数据, 为学生进一步自我了解及学习提供指导。

### 4.4 应用场景局限

内容修改繁琐, 若需更换习题、增减图形、调整教学难度, 教师需要重新向 AI 提交全套提示词生成新 HTML 代码, 无法在现有网页内快速编辑修改; 内容严谨性需人工校验, AI 生成的图形尺寸、对称轴判定、习题题干偶存细节疏漏, 教师每一次课堂使用前, 都需要完整核验全部页面内容, 增加课前备课负担。

## 5 结论

本文利用生成式 AI 构建了轴对称图形教学相关的互动式网页, 为教学创新提供辅助形式。本研究获得的主要结论如下:

(1) 获得 AI 辅助构建互动式网页教学资源的设计理念、设计原则以及设计思路, 为 AI 辅助生成教学资源提供理论支持。

(2) 根据以轴对称图形的教学为例, 从知识点以及学习需求的层级出发, 借助生成式 AI, 设计了三个不同层级的互动式网页, 为新的教学资源开发提供实践参考。

(3) 互动式网页的动态交互、自主探究与个性化训练, 有效降低知识理解难度, 充分调动学习主动性, 助力培育相应的核心素养, 契合新课标育人要求。

## 参考文献

- [1] 陈丽. 新课标背景下生成式 AI 赋能小学数学教学的路径[J]. 基础教育论坛, 2026, (6): 81-83.
- [2] 高强. 应用嵌入 AI 智能体的项目式管理平台开展初中人工智能课程教学——以智能微气候站项目为例[J]. 中国现代教育装备, 2025, (18): 13-16.
- [3] 屈鑫. 新课标背景下信息技术在小学低年级数学教学中的应用[J]. 试题与研究, 2025, (26): 14-16.
- [4] 陈晨, 薛莺, 范广辉. 做中学数学视角的项目化学习实践研究——以八年级制作‘镜片’理解全等三角形教学设计为例[J]. 中等数学, 2025, (4): 19-25.
- [5] 常静敏, 刘文粘, 徐静静. 网页设计与制作课程的改革与实践[J]. 福建电脑, 2023, 39(9): 121-124.
- [6] 周露薇. 数字时代背景下初中数学教学创新策略[J]. 数学学习与研究, 2025, (24): 30-33.
- [7] 李珍, 葛平. 生成式 AI 赋能初中数学综合与实践的教学实践研究——以“综合与实践：干支纪年”为例[J]. 中学数学教学, 2025, (5): 20-23.
- [8] 梁海英. 生成式 AI 资源赋能高中数学课堂精准教学的实践研究[J]. 求知导刊, 2026, (13): 29-31+73.
- [9] 李秀娟. “人智协同”教学模式的构建与实践——生成式 AI 赋能初中数学“拼图与分解因式”项目学习[J]. 数学教学通讯, 2026, (11): 15-18.

**基金项目:**全国大学生创新创业大赛立项课题名称“数纹兴瑶——基于数学人类学的非遗基因解码与产业扶贫创新实践”（项目编号：SA2500001336）。

**基金项目:**贺州学院校级本科教学改革工程立项项目，课题名称“《中学数学教材分析》教学用书修订”（项目编号：hzxyzcjc202342）。

**第1作者简介:** 耿辰昊（2004-），男，本科在读，贺州学院，研究方向：数学教学。 E-mail: 2162179251@qq.com。

**\* 通讯作者简介:** 梁振霞(1987-), 女, 理学硕士, 讲师, 研究方师向: 数学教学。 E-mail: liangzhenxia1987@163.com。