

核心素养导向下高中解析几何教学策略研究

王钰淇

北华大学数学与统计学院, 吉林 吉林

收稿日期: 2026年3月22日; 录用日期: 2026年4月19日; 发布日期: 2026年4月29日

摘要

解析几何作为衔接高中数学代数与几何知识的核心内容, 对学生直观想象、数学运算、逻辑推理和数学建模四大数学核心素养的培育具有重要作用。现阶段高中解析几何教学中, 仍存在侧重解题技巧传授而忽视素养培育、注重运算训练而弱化直观感知、聚焦应试提分而轻视思维发展的问题, 使得学生的几何感知能力、运算逻辑思维与知识实际应用能力难以得到有效提升。本文以核心素养理论为指导, 采用文献研究、案例分析与教学实践等方法, 梳理解析几何教学与核心素养的内在联系, 分析教学困境及成因, 从四大素养维度构建系统化教学策略, 结合典型案例进行实践设计并提出改进建议。

关键词

解析几何, 核心素养, 直观想象, 数学运算, 高中数学教学

Research on Teaching Strategies of High School Analytic Geometry under the Guidance of Core Competencies

Yuqi Wang

School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

Received: March 22, 2026; accepted: April 19, 2026; published: April 29, 2026

Abstract

Analytic geometry, as the pivotal link between algebra and geometry in high school mathematics, plays a crucial role in cultivating four core mathematical competencies: intuitive imagination, mathematical computation, logical reasoning, and mathematical modeling. However, current teaching practices in analytic geometry in high school still exhibit issues such as overemphasizing problem-solving techniques at the expense of competency development, prioritizing computational drills while neglecting

intuitive perception, and focusing on exam-oriented scoring rather than fostering critical thinking. These shortcomings hinder the effective enhancement of students' geometric perception, computational logic, and practical application skills. Guided by core competency theory, this study employs literature review, case analysis, and teaching practice to explore the intrinsic connections between analytic geometry instruction and core competencies. It identifies teaching challenges and their root causes, constructs systematic teaching strategies across the four competency dimensions, and proposes practical improvements through case-based design and evidence-based recommendations.

Keywords

Analytic Geometry, Core Competencies, Intuitive Visualization, Mathematical Operations, High School Mathematics Teaching

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着基础教育课程改革的不断深化，数学教学的目标已从传统的知识掌握与技能训练，转向以核心素养为导向的综合能力与思维品质培养。《普通高中数学课程标准》明确提出，数学教育的根本目标是发展学生的数学学科核心素养[1]。其中，直观想象、数学运算、逻辑推理和数学建模，与解析几何的学科特质高度契合，使解析几何成为落实核心素养的关键教学载体。

解析几何的本质是用代数方法研究几何问题，将几何图形的位置关系、度量关系转化为代数运算问题，集中体现数形结合的核心思想，对于这一点，翁爱兰指出教师需要改变传统教学模式，应用多元化的教学策略开展教学活动[2]。任花芬曾提到在高中数学体系中，解析几何上承函数与方程，下接立体几何与向量知识，既是对初中平面几何的深化，也是高等数学相关内容的基础，在高考与数学学科能力培养中均占据不可替代的地位[3]。

当前高中解析几何教学仍存在诸多与核心素养要求不相适应的问题：部分教师过度聚焦解题套路与运算技巧，将课堂简化为题型训练与错题纠正，忽视概念生成过程与几何直观理解；学生普遍存在“不会画图、看不懂图形、不会用图形辅助解题”的问题。

本研究旨在明确核心素养导向下解析几何教学的价值定位，梳理当前教学存在的现实问题，构建系统化、可操作的教学策略体系，并通过教学案例验证策略的有效性，最终为高中解析几何教学改革提供实践方案。研究遵循“理论梳理 - 现状分析 - 策略构建 - 案例设计 - 结论建议”的思路展开，确保研究逻辑严谨、内容贴合教学实际。

2. 理论基础

数学核心素养是学生在阶段性数学学习进程中逐步积淀形成的关键能力与必备品格，是数学知识、技能、思想与学习经验深度融合的综合体现。

解析几何的学科特征决定了它与四大核心素养高度契合，形成稳定的对应关系：对几何图形的特征、位置关系、几何性质的探究过程，直接指向学生直观想象素养的培育；坐标运算、方程化简、参数计算、代数式变形，直接指向数学运算素养；曲线定义推导、性质证明、条件结论转化，直接指向逻辑推理素

养；实际问题转化为坐标系与曲线方程，通过模型求解实际问题，直接指向数学建模素养。

由此可见，解析几何教学天然具备培育核心素养的优势，是落实新课标理念的重要阵地。

3. 核心素养导向下解析几何教学现状分析

结合一线教学实践与文献研究，当前高中解析几何教学在核心素养落实层面存在以下问题。

3.1. 教师层面：重技巧，轻素养

在高中数学解析几何的实际教学场景中，部分教师对数学核心素养的深层内涵与落地路径缺乏透彻理解，教学实践中仍延续传统的应试导向模式，课堂以题型归纳、技巧讲解、刷题训练为主，忽视概念生成、图形探究与思维过程。教师过度强调“算得快、算得对”，却不引导学生理解“为什么这样算、图形意义是什么、逻辑依据是什么”，导致教学停留在技能层面，无法上升到素养层面。

3.2. 学生层面：重结果，轻过程

学生在解析几何学习中普遍存在三大短板：一是直观想象薄弱，不会画图、不愿画图，无法将代数式与几何图形建立联系；二是数学运算僵化，只会机械套用公式，缺乏方法选择意识，运算步骤不规范，化简能力不足；三是逻辑推理断裂，只记结论不推过程，无法独立完成性质推导与证明，面对综合题思路混乱；四是应用能力不足，难以将生活中的几何问题转化为解析几何模型，缺乏建模意识。

3.3. 课堂与教材层面：重讲授，轻探究

课堂教学多以“定义-公式-例题-练习”的模式展开，缺乏真实情境引入与自主探究活动，学生长期处于被动接受知识的状态，缺乏动手操作、合作交流与深度思考的机会。教材中的例题与习题偏向标准化题型，与现实生活联系不足，难以激发学生的学习兴趣，也不利于数学建模素养的培养。

4. 核心素养导向的高中解析几何教学策略

4.1. 依托图形探究，培养直观想象素养

直观想象是解析几何的入门基础，也是学生最薄弱的环节。教学应坚持“先图后式、以图析式、数形互化”的原则，把图形感知放在首位，从直观图切入，结合平面几何的知识，找到与之匹配的有效代数方法[4]。

首先概念教学从几何直观入手，让学生先观察图形、感知特征，再抽象定义与方程。如在椭圆教学中，先通过“拉线画椭圆”的实验，让学生感知“到两定点距离之和为定值”的几何本质，再推导坐标方程；其次充分利用动态教学工具，通过几何画板展示直线、圆、圆锥曲线的形成过程与动态变化，让学生直观感受参数变化对图形的影响；然后强化数形结合训练，要求学生“见式想图、见图想式”，把每一个代数式转化为几何意义，把每一个几何关系转化为代数式表达；最后规范画图习惯，要求学生解题必先画草图，标注关键点、直线、曲线与几何关系，用图形辅助思路构建。

4.2. 规范运算过程，提升数学运算素养

解析几何的学习具有运算量大、解题方法灵活的特点，这也是学生学习的主要难点。教学应从“机械刷题”转向“算理理解、方法优化、步骤规范”[5]。

教师应强化标准化运算流程：设点→列式→化简→检验四步走，每一步明确依据与目标，减少运算失误。引导学生选择最优解法，重点掌握设而不求、点差法、参数法、韦达定理应用等通性通法，避免追求偏题怪题技巧。教师也要重视算理理解，讲清“为什么这样设、为什么这样列、化简的依据是什么”，

让运算有逻辑、有思路。最后加强运算反思，引导学生总结易错点、化简技巧与简化路径，提升运算准确性与灵活性。

4.3. 强化推理证明，发展逻辑推理素养

逻辑推理是数学的核心思维，解析几何的定义、方程、性质均需严谨推导支撑。

教师应坚持从定义出发推导标准方程，让学生亲历“几何条件→坐标转化→方程化简→标准形式”的完整推理过程，同时规范证明步骤，强调条件、依据、结论的完整链条，杜绝“跳步、漏依据、只写结果”的现象，其次教师应开展题型思路归纳，对位置关系、定值问题、最值问题等进行逻辑拆解，让学生掌握推理路径，最后鼓励学生自主表达，让学生口述推理思路、书写推理过程，在表达中提升逻辑严谨性。

4.4. 联系实际问题，渗透数学建模素养

数学建模是搭建数学知识与现实生活联系的桥梁，解析几何作为兼具理论深度与应用价值的学科，是渗透数学建模素养的优质载体。

教师要注意引入真实生活情境，让学生直观感受解析几何的实用价值。其次要构建建模流程：实际问题→抽象几何特征→建立坐标系→设定变量→列出曲线方程→求解模型→解释实际意义。教师也可开展项目式学习，让学生分组解决实际问题，在合作中完成建模、运算、验证全过程。最后教师要强化模型反思环节，引导学生比较不同建模方式的优劣，提升学生灵活建模、创新建模的能力。

5. 教学案例设计

以椭圆的标准方程为例，设计核心素养导向下的教学案例。

5.1. 教学目标

借动手实验、动态演示等多样化教学手段，引导学生感知椭圆的几何特征，深入理解椭圆的定义，切实落实直观想象素养的培育目标。

依据椭圆的已知条件，指导学生规范求解椭圆的标准方程，强化运算步骤的规范性与严谨性，全面落实数学运算素养的培育要求。

结合生活中的实际情境引导学生抽象椭圆的数学模型，指导学生初步解决与椭圆相关的简单实际问题，深度渗透数学建模素养的培育理念。

5.2. 教学过程

5.2.1. 情境引入

呈现卫星运行轨道、椭圆形拱桥、椭圆形体育场等图片，抛出探究性问题：这些图形存在哪些共同特征？如何用数学语言描述？通过生活化的视觉素材引发学生的认知冲突，激发课堂探究兴趣，同时完成建模思想的前置性渗透。

5.2.2. 动手实验

组织学生分组进行“拉线画椭圆”实验：将棉线两端固定于纸板上的两个定点，用笔尖绷紧棉线并沿纸板移动一周，观察并记录生成的图形形态。实验结束后，引导学生开展深度思辨：在图形生成过程中，哪些几何量始终保持恒定？哪些量处于动态变化状态？结合实验观察与理性分析，推动学生自主归纳椭圆的本质定义。

5.2.3. 动态演示

依托几何画板等数字化教学工具，呈现椭圆生成的动态可视化过程：通过调控棉线长度、定点间距等关键参数，引导学生细致观察椭圆形态的动态演变规律，分析参数变化与椭圆形态之间的内在关联，强化学生对椭圆几何特征的直观感知，夯实直观想象素养，为椭圆标准方程的理论推导筑牢直观认知根基。

5.2.4. 推导方程

引导学生结合椭圆的定义，建立合适的坐标系，根据数形结合思想列出等式：

$$|PF_1| + |PF_2| = 2a,$$

将坐标代入，进行代数式化简，最终推导出椭圆标准方程。全过程强调逻辑推理与运算规范。

5.2.5. 例题实践

给出典型例题，让学生根据已知的定点距离、动点到定点的距离和等条件，求解椭圆的标准方程。在学生解题的过程中，教师巡视指导，规范学生的设点、列式、化简、检验步骤，及时纠正学生的运算错误，提升学生的数学运算能力。

5.2.6. 应用拓展

给出实际问题：某拱桥为椭圆形，已知跨度与高度，求椭圆方程。引导学生建立坐标系，完成建模与求解。

5.2.7. 总结提升

师生共同进行课堂总结，梳理椭圆的定义、标准方程、几何意义，回顾椭圆标准方程的推导过程，总结数形结合思想在椭圆学习中的应用，明确本节课中在四大核心素养层面的培育落点，帮助学生构建结构完整的知识体系。

5.3. 案例反思

本案例以实验与直观为起点，以推理与运算为核心，以应用建模为延伸，全程贯穿核心素养培育，有效改变传统定义讲授式教学。学生通过动手操作、动态观察、逻辑推导与实践应用，主动完成了椭圆知识的意义建构，直观想象、逻辑推理、数学运算与数学建模四大素养实现了协同发展与深度提升。教学中仍需进一步关注学生运算困难，加强个别指导，提升课堂探究的深度与广度。

6. 研究结论

解析几何学科兼具几何直观表征与代数运算推理的双重属性，是培养学生四大数学核心素养的优质教学载体。当前高中解析几何的教学实践中，仍普遍存在过度侧重解题技巧训练而忽视素养内涵培育、过分强调解题结果而弱化思维生成过程、片面强调代数运算而忽视几何直观感知等问题。构建“图形探究促直观、规范运算强能力、推理塑思维、实际建模提应用”的三维教学策略，能够有效提升教学质量，实现素养目标。以学生为主体、以探究为主线、以数形结合为核心的课堂设计，更符合新课标理念，有利于学生数学思维的长期发展。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [2] 翁爱兰. 基于核心素养的高中数学教学策略研究——以解析几何单元的教学为例[J]. 高考, 2024(6): 145-148.

- [3] 任花芬. 基于核心素养导向的解析几何教学探析[J]. 中学数学, 2021(1): 79-80.
- [4] 曾利平. 核心素养导向下解析几何教学的实践与思考[J]. 中国校外教育, 2019(22): 27+37.
- [5] 张福庆. 核心素养视域下高中数学运算能力的培养策略——以高考中的“解析几何”为例[J]. 数理化解题研究, 2025(16): 27-29.