

GeoGebra 环境下的中职数学课堂可视化教学实践探索

——以函数的奇偶性教学为例

何慧

四川省粮食学校

摘要: 随着信息技术的飞速发展, GeoGebra 软件在中职数学课堂中展现出巨大的应用潜力。本文围绕 GeoGebra 软件辅助下的教学设计、教学实践案例及成效展开, 旨在提升学生的数学思维能力和学习兴趣。通过 GeoGebra 软件的动态展示和可视化辅助, 学生能够直观理解奇偶性的概念及其几何意义, 掌握符号语言描述方法, 提高直观想象、逻辑推理和数学抽象能力。研究表明, GeoGebra 环境下的可视化教学有助于构建“技术增强型”数学课堂, 促进学生对数学概念的理解和掌握。

关键词: GeoGebra 环境; 中职数学课堂; 可视化教学; 函数的奇偶性; 实践探索

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.10.208

引言

在信息技术飞速发展的当下, 将 GeoGebra 软件融入中职数学课堂可视化教学, 为数学教学带来了新的活力与变革。本文以函数的奇偶性教学为例, 深入探索 GeoGebra 环境下的中职数学课堂可视化教学实践^[1]。同时, 详细阐述教学设计与实践案例, 分析教学实践成效。旨在为数学教师提供可借鉴的教学模式与方法, 推动中职数学教学质量提升, 助力学生在可视化教学中更好地理解数学知识, 提升数学素养。

一、GeoGebra 环境下中职数学课堂可视化教学的重要意义

GeoGebra 软件的引入, 极大地推动了数学教育的发展, 它将原本抽象难懂的数学公式与定理转化为形象具体的视觉呈现, 从而显著提高了学生的学习效率。经过多年的迭代与完善, GeoGebra 已演变为一个集几何、代数、图形等多种功能于一体的复合型工具, 其与中职数学教学的有效融合, 对于提升教学成效具有不可估量的意义。

(一) 精准契合新课程改革要求

借助 GeoGebra 软件的中职数学可视化教学, 使得新课程改革的目标得以精确实施。这种教学手段突破了传统教学模式的局限, 依据中职数学的教学大纲, 将教材中隐含的转化、逼近、数形结合等多元化的数学概念与思维方式, 以直观的方式呈现出来。GeoGebra 辅助的中职数学可视化教学, 揭示了数学知识生成的全貌, 帮助学生深刻理解数学的本质, 从而增强其数学思维能力。

(二) 激发学生深入学习的有效手段

GeoGebra 辅助下的中职数学可视化教学, 不仅有助于学生深化理解, 提升数学思维水平, 同时也注重学生的个性化需求和经验。通过实际操作和直观体验, 原本复杂难懂的数学概念变得生动而具体。这种教学方式为学生提供了清晰的数学理念和思维过程的展示, 使他们能够从多个维度和层次去理解同一数学知识的多样化表达, 深入感受知识形成的过程, 进而提升思维水平, 实现深度学习。

(三) 确立学生在学习过程中的主体地位

GeoGebra 辅助下的高中数学可视化教学, 激发了学生的学习兴趣, 提高了课堂参与度, 并增加了小组讨论和积极提问的频率。教师的角色从传统的知识传授者转

变为问题引导者和促进者, 以学生为中心开展教学活动。这一模式拓宽了课堂互动的渠道, 提升了师生之间的互动质量, 同时也增加了学生通过教学技术进行互动的机会, 有助于学生综合素质的提升。

(四) 拓展信息技术与数学教学融合的实践探索

GeoGebra 辅助下的中职数学可视化教学, 颠覆了传统的教学模式, 通过可视化的手段进行教学, 推动了信息化课堂的建设。这种教学方式能够动态展现数学概念的变化和形成过程, 将抽象的数学理论具象化和形象化。教师运用 GeoGebra 软件的动态特性, 引导学生全面而细致地进行观察与思考, 让他们在真实的体验中把握知识本质, 提升探索和创新能力, 为构建“技术增强型”数学课堂提供了丰富的实践经验。

二、GeoGebra 环境下的中职数学课堂可视化教学设计

(一) 教材分析

本研究选取高教版《数学基础模块上册》中第 3.3.2 节关于函数“奇偶性”的教学内容作为研究对象。本节内容继单调性章节之后, 着重于通过分析函数图像的特性, 使用符号语言来表述数学概念, 并将其应用于实际问题中。课程的核心是理解奇偶性的定义, 关键在于指导学生掌握定义域原点对称的概念, 从而体现数学中的数形结合、由具体到抽象、转换与归纳以及类比推理等理念, 并促进学生直观思维、逻辑推理和数学抽象能力的提升。

(二) 学情分析

学生已对函数的基本理论有了初步的认识, 包括函数的三大要素——定义域、对应关系、值域, 以及函数的单调性等, 并已经积累了一定的研究函数性质的经验, 形成了一定的学习模式。

(三) 课标要求

在遵循课程标准的前提下, 本次教学环节旨在使学生通过分析特定的函数实例, 深刻理解并熟练掌握奇偶性定义及其在几何学中的含义。同时, 教师需引导学生运用符号化的语言来精确阐述函数的特性。

(四) 教学目标

根据课程计划和课程标准, 结合教材内容和学生实际情况, 制定了以下教学目标: (1) 通过 GeoGebra 软件直观观察函数图像, 理解和掌握奇偶性的概念及其几何意

义；(2)运用符号语言描述奇偶性，体验数学思想方法，如数形结合、由特殊到一般、转化化归、类比推理等，提高直观想象、逻辑推理和数学抽象能力，增强数学表述能力，欣赏数学对称之美，激发学生的学习兴趣。

(五) 教学重难点

本节课的教学重点在于引导学生结合函数图像的对称性，用符号语言描述奇偶性。而教学难点则在于启发学生发现定义域原点对称的特征，并利用符号语言进行准确的数学描述。

(六) 教学工具与方法

教学将采用 GeoGebra 软件和 PowerPoint 作为主要的教学辅助工具。在教学方法上，教师将运用问题导向和发现式教学策略，激发学生的独立思考能力，促进类比推理和小组合作学习。

三、教学实践案例：函数的奇偶性

(一) 探究对称性的本质及其意义

在课程开始，教师将通过展示一系列对称图形，激发学生对其进行观察，并提炼出这些图形的共有特征。同时，教师将回顾关于轴对称与中心对称图形的基本定义。

问题一：哪些函数图形展现出类似的对称特性？请列举具体实例。

学生可能会探讨如 $y = x^2$ 、 $y = x$ 等多种函数表达式。通过运用 GeoGebra 软件迅速地描绘出这些函数的图形，可以归纳出它们之间的普遍特征，并以此为契机展开本课程的核心讨论主题：探讨偶函数与奇函数的定义。

设计目的：通过研究具有代表性的对称图形，激发学生对对称性的兴趣和探索欲，唤醒他们的数学思维活力，为进一步掌握数学理论概念奠定坚实的基础。GeoGebra 的动态展示功能可以即时检验学生的创造性思考，这一点对于学生尚不熟悉的函数图形尤为有益，有助于提升他们的理解和掌握。可视化展现有助于学生从整体上深入掌握奇偶函数图像的特性，同时也为他们寻找符号表述提供了丰富的示例和明确的方向。

问题二：如何确定函数

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x, & x \geq 0 \\ x^2 - 2x, & x < 0 \end{cases}$$

是否属于偶函数？请阐述判断的依据。

学生们可能依据函数图形的视觉对称特征，推断该函数可能具备偶函数的性质。接着，教师利用 GeoGebra 软件动态展示函数图像的翻折过程，将 y 轴左侧的图形翻折至右侧，并观察其与右侧图形的重合（见图 1），以此验证该函数确实为偶函数。

设计目的：该环节的目的在于指导学生从直观的形态感知过渡到深入的量化分析。通过亲身体验图像的动态变化，激发深入思考。

理解知识内在结构是深度教学的关键，而“函数的奇偶性”不仅涉及符号表示的概念，还包括数学思想和方法的运用及其价值。数形结合作为数

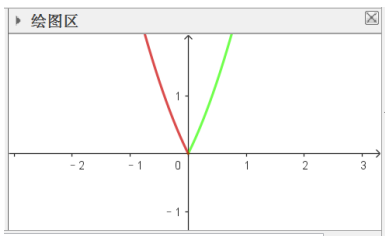


图 1 函数图像翻折图

学的核心思想之一，应当是本节课的教学重点。通过创建直观的教学场景，引导学生独立探索并有效解决问题。

问题三：我们应如何更深入地研究偶函数的特征？你是否有相应的探究策略？

学生可以借鉴之前研究函数单调性的方法，将其应用于奇偶性的探究。

设计目的：奇偶函数概念的形成是数学家通过不断的猜想、推理和验证得出的数学思想方法的结果。若将概念的形成过程与概念本身分离教学，学生将难以正确理解。引领学生回顾探讨函数单调性的探究路径，进而依据该过程构建针对偶函数的研究策略，这不仅标志着对函数属性分析流程的再次应用，同时也构成了对学生于函数单调性研究过程中所培养探究技能的一次深入考察。

(二) 运用可视化辅助自主性研究

研究环节一：针对某一具体偶函数，对其“代数特征”进行深入分析。

分析要点一：探讨如何准确判别函数图形是否关于 y 轴对称。

学生提出了一种判定方法：在图形上选取一个点，绘制其关于 y 轴的对称点，并验证该点是否落在函数图形上。教师指导学生思考在平面直角坐标系中点的代数表述，并利用 GeoGebra 软件动态展现这一过程，如图 2 所示，点 A 及其关于 y 轴的对称点 A' [3]。通过分析点的坐标关系，总结出函数解析式应满足的数学关系，即点 (x, y) 与 $(-x, y)$ 均位于函数图形上，从而得出 $y = f(x) = f(-x)$ 的结论。

分析要点二：探究其他偶函数是否也符合这一数学规律。通过 GeoGebra 软件的直观演示，可以发现偶函数（图像关于 y 轴对称）的普遍性质：在函数的定义域内，任意两个互为相反数的 x 值，其相应的 y 值均保持相等，用数学公式表示即为 $f(-x) = f(x)$ 。

设计目的：通过对特定函数类型的深入探讨，本教学设计意在促进学生对于图形对称性核心概念的理解，尤其是点在图形中的对称性质。采取由特殊到一般的探究方式，教师指导学生观察并归纳点的坐标之间的相互关系，从而推出函数表达式所遵循的数学规律。该教学环节的目标是转变学生固有的直观思维方式。

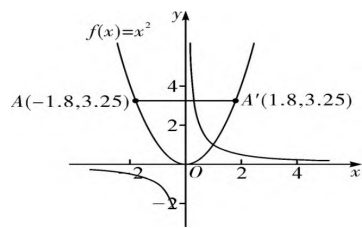


图 2 偶函数图形

分析要点三：在对函数图像的对称性进行探究时，若某一函数的图像关于 y 轴呈现出对称特征，则其对应的函数表达式遵循 $f(-x) = f(x)$ 的等式。进一步推论，如果一个函数的表达式满足 $f(-x) = f(x)$ ，那么其图像是否同样关于 y 轴对称？

通过 GeoGebra 软件的动态模拟和直观展示，可以观察到，该函数图像中任意一点的 y 轴对应点均恰巧位于图像之上，从而证实了图像的 y 轴对称性。

研究环节二：类比偶函数的概念，探讨奇函数的概念。

在本次探讨中，学生借助 GeoGebra 软件揭示了奇函数的图形属性，通过深入分析其图形特征，探究了奇

函数的特有性质,并成功地推导出其代数表达式。随后,通过GeoGebra软件的辅助验证,证实了以下两个结论:(1)对于任意奇函数的图形,其上的任意一点相对于原点均存在一个对应的对称点,该点同样位于同一函数图形上,这种对称性体现在坐标系统中,即任意坐标点 (x,y) 及其关于原点的对称点 $(-x,-y)$ 均符合该奇函数的定义关系。(2)当一个函数的解析式满足 $f(-x)=-f(x)$ 时,其图像呈现出关于原点的对称性。

学生活动:请首先独立完成研究环节二,然后以小组形式交流讨论,相互检查解题过程的完整性和严谨性,最后选出一名代表在班级汇报小组的研究成果。

研究目的:通过偶函数的研究方法,深入探讨奇函数的特性,并在此基础上,将奇函数的理论学习与已有的函数知识体系进行融合,构建一种结构化的认知桥梁。将学生所掌握的理论知识转化为与实际学习紧密相连、便于操作和深思的实践经验。通过利用GeoGebra软件的直观教学功能,确保学生能够独立思考,积极进行自主学习,最大程度地激发学生的主观参与和创造力。

(三) 拓展课堂教学方式与实践深度

为了增强学生的实际操作能力,促进学生认知技能的发展,对教材中的反思性问题进行了创造性调整,并引入了具有操作性的探索活动环节。

案例一:判断以下函数的奇偶性。

1. 函数 $f(x) = x^3 + x$ 。

2. 函数 $f(x) = |x| + 1, x \in (-2, 2]$ 。

深入探究一:探讨是否能够通过额外的项,使得函数 $f(x) = x^3 + x$ 转变为奇函数或偶函数,或者同时具备奇函数与偶函数的性质。

学生可以尝试添加不同的项,例如 $f(x) = x^3 + x - 3x$ 及 $f(x) = |x| + 1 + 2x^2$ 等。借助GeoGebra软件快速绘制函数图像进行验证,并结合奇偶性的定义进行严谨的推理分析。

设计目的:通过GeoGebra软件的应用,引导学生探索函数的奇偶性,不仅有助于深化对数学概念的理解,还能锻炼学生的抽象思维和逻辑推理能力。学生在直观操作和自主探究中,能够观察、分析并总结函数性质,有助于推动知识的深入理解和自主学习技能的提升。在这一系列活动中,学生们能够学习到观察、构建假设、进行实验以及验证结果等处理问题的技巧,这些技巧不仅适用于其他学科领域,同样可以应对现实生活中的复杂挑战,从而为提升他们的整体素质打下坚实的基础。

(四) 教学实践成效

1. 创设学习情境,促进概念形成

在数学教学实践中,问题的设计是激发学习兴趣的关键因素。通过构建既具挑战性又充满启发的可视化学习场景,教师可以有效地引导学生深入探究数学知识。学生在解决问题的过程中,不仅掌握了数学判断的基本技能,还能从新颖的角度审视问题,进而加强对数形结合理念的实际应用。这种创新性的教学方法,不仅为实践数形结合理念提供了广阔的舞台,也点燃了学生内心的求知欲望^[4]。鼓励学生跳出传统思维模式,迎接挑战,并持续进行自我反思。在这种引导下,学生如同勇敢的探险者,积极思考,勇于探索,攀登数学知识的高峰,实现了深度学习。

2. 多元化的实验研究,增强数学素养

掌握数学概念不仅仅是知识层面的累加,其核心在于思维能力的培养与提升。在教育实践中,教师需对学生思维技能的锻炼,通过构建逐级递进、条理清晰的提问和教学活动,激发学生逐步深化对数学概念的认知及其应用能力。针对函数的学习,这一过程不仅深化了对二次函数的理解,更是一个通过精选案例来探究函数研究技巧的环节。该环节为学生们搭建了一个用于归纳、整合、并抽象出偶函数定义的“脚手架”,促使他们实现从具体实例到抽象概念的重要跨越,从而为掌握更复杂的数学理论和技巧打下坚实的基础。

3. 创新实践应用,强化数学概念理解

深化教学策略强调学生对知识内涵的透彻掌握、实际应用技能以及解决复杂问题的技巧。依托于已经建立的偶函数定义和探索经验,教师指导学生采用研究手段,独立探索奇函数定义的方法、证明技巧及符号表述的准确运用。该方法促使学生在观察、假设、推理论证的过程中自发形成结论,感受由特殊到一般、由具体到抽象的研究轨迹,进而增强数学表述和逻辑问题处理的能力。在构建奇偶函数的过程中,学生需要依据所学的基本定义与属性,尝试设计符合特定奇偶属性的函数。这样的挑战全面检验了学生的知识掌握程度、逻辑思维、抽象思考以及创新思维能力。通过这个过程,学生不仅能够加深对奇偶性概念的理解,还能提升数学思维水平,为后续的研究打下坚实的基础^[5]。

结语

综上所述,GeoGebra环境下的中职数学课堂可视化教学实践,以函数的奇偶性教学为例,展现了其独特的教学优势和显著的教学效果。通过构建可视化教学场景、开展多元实验探究和创新实践应用,有效促进了学生对数学概念的深入理解和数学素养的全面提升。未来,应进一步探索GeoGebra在数学教学中的广泛应用,不断优化教学设计和教学策略,为构建高效、生动的数学课堂贡献力量。同时,也应加强教师培训和技术支持,确保GeoGebra软件在中职数学教学中的有效应用和推广。

参考文献

- [1] 耿艳妮. GeoGebra环境下高中数学课堂可视化教学的设计和实践研究[J]. 学周刊, 2024, (30): 104-106.
- [2] 火扬茵, 何丽萍. GeoGebra软件与高中数学教学融合——构建可视化高效课堂[J]. 数学之友, 2023, 37(02): 74-76.
- [3] 吴伟胜, 黄文彬. 信息技术与高中数学教学深度融合案例探索——以Geogebra动态几何软件为例[J]. 中学教学研究(华南师范大学版), 2025, (04): 4-7.
- [4] 姜林, 杨福远, 徐泽贵. 核心素养背景下GeoGebra助力函数奇偶性概念教学[J]. 数学之友, 2024, (19): 78-81.
- [5] 毕巧艳. 基于GeoGebra平台的高中数学深度学习策略——以函数的奇偶性教学为例[J]. 数学之友, 2025, (01): 57-60.

作者简介:何慧,出生日期:1989年12月8日,性别:女,籍贯:四川仪陇,民族:汉,最高学历:理学硕士研究生,职务职称:讲师,研究方向:数学教育研究方向。