

GeoGebra 软件支持的高中数学实验教学模式构建与学生探究能力提升策略

孟凡群

山东省淄博第四中学，山东淄博，255100；

摘要：高中数学实验教学中 GeoGebra 软件的应用是本文关注点，通过构建基于这一软件的教学模式来深入探讨提升学生探究能力的问题。在分析当前高中数学教学所面临挑战后，阐述 GeoGebra 软件于数学教学的独特优势。详细构建含创设情境、知识探究、总结归纳、拓展应用四个环节的实验教学模式，并从多个维度提出利用该软件提升学生探究能力的策略，目的是为高中数学教学质量提升提供新思路和方法。

关键词：GeoGebra 软件；高中数学；实验教学模式；探究能力

DOI：10.69979/3029-2735.26.01.020

引言

教育改革浪潮持续推进，高中数学教学目标变为全面培养学生综合素养与探究能力而非单纯传授知识。传统教学模式下教师大多讲授知识，靠黑板板书或者静态 PPT 演示，学生只能被动接受知识且主动探索和实践操作机会很少，从而学生很难直观理解函数性质、圆锥曲线等抽象的数学概念且构建不了清晰的数学模型，学习积极性受打击进而产生畏难情绪。不过信息技术发展迅猛让高中数学教学有了突破困境的希望，GeoGebra 软件功能强大、操作方便而在众多软件中脱颖而出，它融合代数、几何、统计等多领域的数学功能，能将抽象数学知识变得直观、动态、可视化，是函数图象的动态变化还是几何图形的实时生成该软件都能生动展示，这为创新构建高中数学实验教学模式提供了有力工具，对提升学生探究能力大有帮助且对推动高中数学教学高质量发展意义非凡。

1 高中数学教学现状分析

1.1 教学方式传统

部分高中数学课堂，讲授法依旧被教师当作主要教学方法且重视知识灌输，却忽视学生的主体地位与探究能力培养。课堂上，静态数学内容常由教师通过黑板板书或者 PPT 演示，导致学生只能被动接受，主动参与和实践操作的机会少，难以深入理解数学知识本质与内在联系，学习积极性不高且对数学学习产生畏难情绪。

1.2 抽象知识理解困难

高中数学知识抽象性逻辑性强，像函数性质、圆锥曲线概念等内容对学生空间想象能力和逻辑思维能力要求颇高，而仅靠传统教学方式，学生面对这些抽象知识时难以在脑海中构建清晰数学模型，理解掌握这些知识困难较大，进而影响学生学习效果和对数学学科的兴趣。

1.3 缺乏有效探究活动

学生探究能力的培养，数学探究活动是重要途径，可实际教学中，由于教学时间紧、教学资源有限等因素，很多教师没法充分开展有效的数学探究活动，就算开展了，也可能存在探究问题设计不合理、探究过程缺乏引导等情况，致使学生在探究时主观能动性没法充分发挥，预期的探究效果难以达成。

2 GeoGebra 软件在高中数学教学中的优势

2.1 强大的绘图与动态演示功能

各种几何图形，不管是平面的还是立体的，GeoGebra 软件都能快速准确绘制出来并且还可动态演示图形变化过程，像讲解函数图象平移、伸缩变换时，教师就能用 GeoGebra 软件直观展示函数图象随参数变化的动态过程，让学生清楚观察到函数图象变化规律，深刻理解函数性质，这动态演示功能利于把抽象数学知识直观化，降低学生理解难度，提高学习效率。

2.2 实现数形结合

这个软件有电子表格区域、绘图区域、代数区域等好多功能区域且能把代数表达式和几何图形紧密连起来,输入函数方程以后对应的函数图象软件马上就能生成且方程里的参数一变图象也跟着更新,就像研究椭圆标准方程时,学生改变方程里 a、b 的值能观察椭圆形状的改变还能在代数区域看参数变化对椭圆方程的影响,这样就能深入理解椭圆几何性质和代数方程的内在联系从而很好地培养学生数形结合思想。

2.3 操作简便且资源丰富

GeoGebra 软件操作界面简洁明了、上手容易,教师和学生不用接受复杂培训就能很快掌握基本操作,并且其教学素材丰富,像游戏型、演示型、探究型素材都有,教师可按教学需求灵活选用,从而让教学内容和形式更丰富,软件社区资源里各种免费教学模型能被用户搜索下载,教学资源得以进一步拓展,给教学活动开展提供了方便。

2.4 支持多平台使用

GeoGebra 软件有网页功能,不用安装客户端就能直接在网页浏览操作,而且在平板电脑、智能手机等移动终端也能顺畅运行,这给学生提供了更便捷的学习途径,学生能随时用移动设备打开 GeoGebra 软件做数学实验探究活动,打破时空限制,满足学生个性化学习和移动学习的需求。

3 基于 GeoGebra 软件的高中数学实验教学模式构建

3.1 创设情境, 提出问题 (5-10 分钟)

教学内容和目标是教师创设教学情境的依据,教师用 GeoGebra 软件创设生动有趣的教学情境以引发学生的认知冲突,进而提出具有启发性的数学问题。讲解“抛物线”定义时,教师可利用 GeoGebra 软件的滑动条功能呈现动点 M 到定点 F 的距离和到定直线 l 的距离始终相等的运动过程,借助动画演示创设情境引导学生观察思考点 M 的运动轨迹并提问:“这种满足特定条件的点的轨迹有啥特征,在数学里叫啥?”这种情境创设会激起学生好奇心和探究欲,从而奠定后续探究活动的基础。

3.2 知识探究, 合作交流 (20-25 分钟)

教师引导学生用 GeoGebra 软件对问题自主探究、

合作交流,可给学生提供探究思路、操作指南,学生操作软件时通过改变图形参数、观察图形变化、分析数据特点等寻找答案,探究“圆锥曲线离心率与曲线形状关系”时,学生能在 GeoGebra 软件里分别画椭圆、双曲线、抛物线并调整离心率值,观察曲线形状变化,与小组成员交流发现与想法,这一过程中,学生深入理解数学知识,还能培养团队合作精神、交流表达能力。

3.3 总结归纳, 构建知识 (10-15 分钟)

教师在探究与交流之后组织学生总结归纳,各小组派代表汇报探究成果,教师点评总结各小组汇报内容并引导学生梳理整合探究所得的零散知识以构建系统知识体系,学生探究圆锥曲线相关性质后,教师可助学生总结椭圆、双曲线、抛物线的定义、标准方程、性质以及它们的区别联系,让学生全面清晰认识圆锥曲线这一章节知识,并且教师还能引导学生反思探究中用到的数学思想方法,像数形结合、分类讨论等,进一步提升学生数学思维能力。

3.4 拓展应用, 巩固提升 (10-15 分钟)

教师拿 GeoGebra 软件设计些拓展性、挑战性的应用问题,让学生用所学知识去解决,以巩固深化知识理解并提高学生知识应用与创新思维能力,像学了“直线与圆的位置关系”后,教师可提问:“平面直角坐标系里,已知圆方程和直线方程,如何用 GeoGebra 软件判断直线和圆的位置关系?要是直线与圆相交,弦长怎么求?”学生操作计算 GeoGebra 软件既能解决实际问题,也能进一步体会数学知识在实际生活中的应用价值。

4 利用 GeoGebra 软件提升学生探究能力的策略

4.1 设计探究任务, 引导自主探究

教学内容与学生实际情况是教师设计基于 GeoGebra 软件探究任务的依据,任务要精心设计,探究任务目标要明确、难度要适度且要有一定开放性,这样才能激起学生探究兴趣。学“三角函数的图象与性质”时,教师可设计任务:用 GeoGebra 软件画 $y=Asin(\omega x+\phi)$ 的图象,改变 A、 ω 、 ϕ 的值,观察图象变化规律,总结 A、 ω 、 ϕ 对图象的影响。学生探究时,教师要适当引导提示以帮学生理清思路,不能直接给答案,要让学生在自主探究里培养独立思考和解决问题的能力。

4.2 开展小组合作，促进交流互动

将学生组织起来开展小组合作探究活动，把学生分成若干小组（每小组人数为4到6人），小组成员分工协作共同完成探究任务。小组合作时学生能互相交流想法、分享操作经验并一起探讨解决问题的办法，探究“用二分法求方程的近似解”时，小组成员可分别承担在GeoGebra软件里输入函数、确定区间、进行计算等任务，之后共同分析计算结果，归纳二分法的步骤与特点，小组合作能让学生学会倾听他人意见，提升团队协作能力与交流表达能力，还能在思维碰撞里激发创新思维。

4.3 鼓励学生质疑，培养批判思维

教学中，教师得鼓励学生对探究的过程与结果加以质疑以培养学生的批判思维能力，当学生用GeoGebra软件探究时或许会出现和预期不符的现象、结果，此时教师要引导学生勇于质疑并激励他们深入思考问题根源，通过再次探究、查阅资料找答案，用GeoGebra软件探究“三角形内角和定理”时，学生可能发现测出的三角形内角和不总是 180° ，教师可引导学生想这或许是测量误差、软件精度之类的原因造成的并鼓励学生进一步探究怎么减小误差、提升测量准确性，这样学生不盲目接受结论、敢于质疑、勇于探索的科学精神就被培养起来了。

4.4 引导拓展延伸，培养创新能力

学生对探究内容的拓展延伸需要教师引导，要鼓励学生提出新问题、尝试新方法，这样就能达成对学生创新能力的培养。学生完成圆锥曲线基本性质探究后，教师可引导学生思考“圆锥曲线定义条件改变，会得到什么新曲线？如何用GeoGebra软件研究？”拓展延伸时，学生需要运用已有知识经验并发挥想象与创造力从不同角度思考问题，如此便能培养创新思维与实践能力。

4.5 加强过程评价，激励持续探究

多元化的评价体系需要被建立起来并且要加强对学生探究过程的评价。评价内容不能只着眼于学生的探究结果而应更注重学生在探究过程中的表现，像参与度、

合作能力、思维能力、创新能力等都要考量。教师可借助课堂观察、小组汇报、学生自评和互评等途径全面掌握学生的探究情况并及时予以反馈和评价，要充分肯定和鼓励学生在探究过程中的积极表现与取得的进步以增强学生的自信心与探究动力，对存在的问题提出针对性建议以帮助学生改进。就好比小组汇报探究成果时，教师可从探究思路有无创新性、操作熟练与否、结论是否准确、小组合作有无默契等方面对学生加以评价，激励学生持续参与探究活动。

5 结论

GeoGebra软件功能强大且优势独特，有力支持高中数学实验教学模式的构建并为提升学生探究能力开辟新途径，构建基于GeoGebra软件的实验教学模式，通过创设情境、引导探究、总结归纳、拓展应用可激发学生学习兴趣，让学生在自主探究与合作交流里深入理解数学知识以培养创新思维与实践能力，而合理设计探究任务、开展小组合作、鼓励学生质疑、引导拓展延伸、加强过程评价等策略能有效提升学生探究能力并促进学生数学综合素养发展，教师在今后教学中要充分发挥GeoGebra软件的作用以不断优化教学模式与方法，给学生数学学习和未来发展奠定坚实基础，不过要注意技术只是教学辅助手段，教师教学时仍要充分发挥主导作用，将传统教学方法和现代信息技术有机结合才会有最佳教学效果。

参考文献

- [1] 刘蕙萱. 运用GeoGebra软件辅助初中数学教学效果研究[D]. 南昌大学 [2025-06-19]. DOI:CNKI:CDMD:2.1014.055410.
- [2] 蒋火桂. GeoGebra可视化教学在高中数学探究活动中的应用[J]. 数理天地(高中版), 2024(9): 128-129.
- [3] 陈超. 利用GeoGebra辅助高中数学教学研究[D]. 华中师范大学, 2019.
- [4] 盛思佳. 基于GeoGebra的初中数学探究式教学研究[D]. 湖南工业大学, 2023.
- [5] 陈晨. 基于GeoGebra的高中数学探究式教学实践策略[J]. 教育, 2024(30).