

# GeoGebra 软件对中学数学课堂的影响

靳菲菲 侯 艳

(云南师范大学信息学院 云南·昆明 650500)

**摘 要** :GeoGebra 是一套免费和多平台的动态数学教育软件,它整合了代数、几何与微积分,可以全面应用于中小学数学各分支和各阶段的教学。介绍了 GeoGebra 的特点以及对中学数学课堂带来的影响。

**关键词** :GeoGebra 数形结合 学习兴趣

中图分类号 :G42

文献标识码 :A

文章编号 :1007-3973(2012)001-180-02

## 1 GeoGebra 软件的特点

GeoGebra (Geometry+Algebra)是 2002 年由美国佛罗里达州亚特兰大学的 Markus Ho—henwarter 教授所设计的一款结合几何、代数和微积分的免费动态数学软件。以直线,向量,曲线,函数等为基本元素,提供了方便的动态演示,显示和探索轨迹的生成过程,以“动态”为特色,展示代数,几何图形内在关系的环境,使原本抽象、枯燥的内容变得具体、生动、形象,充分展示了数学教学的美。GeoGebra 的特点主要有以下几点:

(1)功能强大。GeoGebra 软件集几何作图、代数运算和数据处理于一体,适用于大中小学数学的教与学,可避免多个软件相互切换。

(2)易于交流和学习。GeoGebra 软件特有的“作图过程”与“作图过程导航条”再现教案的制作过程,真正做到“所见即所得”。

(3)几何属性多样。GeoGebra 软件内置的几何体属性较多,内置了圆锥曲线、极线(反演)、切线(可以是圆、圆锥曲线、函数)、函数的求导,并且颜色也呈现出多样化。

(4)自定义工具属性。从 GeoGebra 3.0 开始增加了自订工具属性,在绘图的时候可以提供了指定输入及输出物件,在工具列上建立你自己的绘图工具,在该网站的 wiki 中,提供了多种多样的图案和工具,如 Bezier 曲线等。

(5)免费软件,资源共享。GeoGebra 软件基于 Java 程序编写,便于远程交流和网上学习。

## 2 GeoGebra 在教学中的功能

运用现代教育技术把 GeoGebra 应用于初中数学教学过程,学生主动参与教学活动。根据建构主义,学生应该是知识的主动探索者,问题的研究者,而不再是知识的被动接受者,GeoGebra 使学生从害怕、厌倦数学变成对数学的喜爱,培养学生的学习兴趣,有效的激发了学生的学习动机。GeoGebra 在教学中的功能主要体现在以下方面。

### 2.1 尺规作图和计算功能

GeoGebra 提供了点、向量、线段、多边形、函数、直线及圆锥曲线的图形,即计算机上的尺规作图,因此能画任意一种几何图形,而且能够准确的表现几何对象。GeoGebra 不仅有直角坐标系功能,能画出解析几何中的所有二次曲线,而且还有极坐标系功能,从而使极坐标下图形、方程的研究成为可能。不仅可以探讨多项式函数的根、极值和反曲点,还可以在同一个坐标系中做出若干个函数的图像进行比较、利用他们讨论方程的解。此外,GeoGebra 还具有测量和计算功能,能够对所做出的对象进行度量,如线段的长度、弧长、角度、面积等,还

能够对测量的值进行计算,包括四则运算、函数运算,并把结构动态显示在屏幕上。

### 2.2 动态控制功能

根据给出的函数表达式,可以做出任意一个给定区间上的函数图像,并且可以控制含若干个参数的函数图像,随着参数数值的变化,图像的形狀也跟着变动。由于做出的图形是动态的,我们可以拖动某些点改变它的位置使图形有最佳的视角、最好的直观性。不仅如此,我们还可以使做出的图形绕着一个点、一条线进行旋转,也可以让它自动的连续旋转,从各个角度来观察它。

### 2.3 数形结合的功能

GeoGebra 整合了代数、几何与微积分,在数学探究过程中,仅有形的动态变化,而无对应方程与坐标的变化显示是不够的。数形结合是中学重要的思想方法和解题利器,对于培养学生的思维能力和智力品质具有相当重要的作用。华罗庚曾有诗云:“数与形,本是相倚依,焉能分作两边飞。数缺形时少知觉,形少数时难入微。数形结合百般好,隔离分家万事非。切莫忘几何代数统一体,永远联系,切莫分离。”这首诗恰如其分地说出了数形结合的重要性。GeoGebra 为“数形结合”创造了一条便捷的通道,它不仅对几何模型的绘制提供信息,同时,可以解决学生难以绘制的图形,而且提供了图形“变换”的动感,丰富多彩的“动画”模型,给学生一种耳目一新的视觉感受,使学生从画面中去寻求到问题解决的方法和依据,并从画面中去认清问题的本质。弥补了传统教学所缺乏的“以形助数”、“用数解形”,实现了真正的动态演示。

### 2.4 动态对象的跟踪功能

GeoGebra 软件设定让几何物件在移动时留下痕迹,并对这些痕迹进行“跟踪”。根据需要对这些轨迹显示或删除,如点的轨迹、线的轨迹、形成曲线等。这一功能为平面解析几何的轨迹教学提供了帮助,利用这一功能,可以使学生预先猜测轨迹的形狀,使学生看到轨迹形成的过程,为学生观察现象、发现结论、探讨问题创设了较好的“情境”,为新的教学模式的建构提供了可能。

### 2.5 GeoGebra 软件跨平台功能

GeoGebra 软件可以放在 Moodle 上使用,Moodle 是澳大利亚教师 Martin Dougiamas 基于建构主义教育理论而开发的课程管理系统,是一个免费的开放源代码的软件,主要用于建设基于 Internet 的课程和网站的软件包。Moodle 平台界面具有简单、精巧,使用者可以根据需要灵活调整界面,增减内容等特点。由于 Moodle 可以提供丰富的 web2.0 功能,所以可

以将 Moodle 作为容器嵌入 GeoGebra 软件,需要在 GeoGebra 软件的官方网站中下载 GeoGebra 软件过滤器安装在 Moodle 的插件中,才能将二者整合。利用 Moodle 提供的多种课程设计模式,可以为 GeoGebra 软件提供丰富的资源展示平台,满足教师和学生不同需要,如 BLog, Wiki, RSS 等,方便学习者共享学习心得和开展合作学习。

### 3 GeoGebra 软件生的启发作用

#### 3.1 学习兴趣增强

学习了相似三角形的概念,借助练习可以加深理解,黑板提供的是一种静态的板书,使用 GeoGebra 软件展示形象的,生动的解题思路,如图 1。

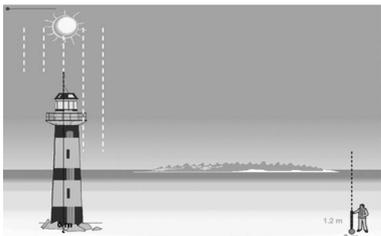


图 1 利用相似三角形解题

要求这个塔的高度,当学生看到这样生活化的题目时往往会迷惑,不知道该用所学的哪个知识点来解题,于是 GeoGebra 软件提供了的动态解题思路,如图 2。

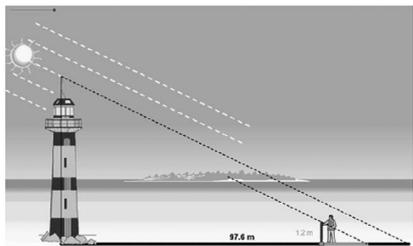


图 2 动态解题思路

使用动态控制滑竿,利用太阳光线作平行线,把塔尖和人连接起来,同时测量出塔底到人的距离为 97.6m,巧妙的构建出一个三角形,使学生生动形象的看出相似三角形中的比例关系,这种“回归生活”的理念是新课程标准的基本理念之一,使学习与生活有机融合起来。通过 GeoGebra 软件的操作充分展示了数学图形的美,激起了学习的好奇心和内心探索未知世界的欲望。而在学生的探索中,不仅使学生能及时巩固所学知识,还增强了他们发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的能力,最重要的是在这一过程中培养了学生自主探索能力和合作交流意识。使知识与技能、方法与过程、情感态度与价值观这一“三维目标”得到了和谐统一。

#### 3.2 解决问题能力增强

数学是人们对客观世界定性把握和定量刻画、逐渐抽象概括、形成方法和理论,并进行广泛应用的过程。而“回归生活”是新课程标准的一大特点。新课程认为,课程不是孤立于生活世界的抽象存在,而是生活世界的有机构成;课程不是把学生与生活割裂开来的屏障,而是使学生与生活有机融合起来的基本途径。新课标指出学习数学的重要方式是动手实践、自主探索、合作交流。将学生的学习活动回归到真实的生活,将孤立的学科知识回归到真实的生活源泉中,将分割日益严重的学科还原为圆融的思想整体,将单一被动的学习方式还原为丰富多彩的学习方式群落。一方面从生活中发掘数学知识,另

一方面运用数学知识解决现实生活中的问题。这就涉及到创设与数学相结合的现实情景的问题,运用 GeoGebra 软件,增加学生动手试一试、做一做,手脑并用的机会,获得直接的感性认识能力增强,通过动手操作自主探索知识,能最大限度的发挥直观能动性,产生大胆的猜想和创新,从而培养学生解决问题的能力。

#### 3.3 抽象知识趣味化

数学理论的表述往往是抽象的,而图形则以其生动、直观的形象展现于人们的面前,以帮助理解、记忆抽象的数学内容。“数形结合”是学习数学的重要方法,用图形解释抽象的问题更直观。学生学习函数图象性质时,由于变化的抽象性,对其很难理解,GeoGebra 软件可以创设情境还能让学生主动参与其中,激发了学生的学习兴趣,在提高学生的逻辑思维能力、空间想象能力和数学运算能力的同时还有效的培养了学生的发散思维和直觉思维。

#### 4 GeoGebra 软件与几何画板

《几何画板》软件是一个适用于几何(平面几何、解析几何、射影几何等)教学的软件平台。GeoGebra 软件与几何画板为老师和学生提供了一个探索几何图形内在关系的环境。都是以点、线、圆为基本元素,通过对这些基本元素的变换、构造、测算、计算、动画、跟踪轨迹等,显示或构造出其它较为复杂的图形,把较为抽象的几何图形形象化,他们最大的特色是“动态性”,即:可以用鼠标拖动图形上的任一元素(点、线、圆)而事先给定的所有几何关系都保持不变,这样更有利于在图形的变化中把握不变,深入几何的精髓,突破了传统教学的难点。另一方面,利用动态性和形象性,创造一个实际“操作”几何图形的环境。学生可以任意拖动图形、观察图形、猜测并验证,在观察、探索、发现的过程中增加对各种图形的感性认识,形成丰厚的几何经验背景,从而更有助于学生理解和证明。由此可见,GeoGebra 软件与几何画板是一个“个性化”的面向学科的工具平台。这样的平台能帮助所有愿意使用技术的老师在教学中使用技术,也能帮助学生在实际操作中把握学科的内在实质,培养他们的观察能力、问题解决能力,并发展思维能力。可以认为,这样的平台代表着教育类工具软件的一个发展方向。

#### 5 结束语

GeoGebra 软件的使用,培养了学生数学逻辑思维能力、空间想象能力及发散思维,在利用 GeoGebra 探索数学知识的过程中,学生已经不再是知识的被动接受者,而是知识的主动探索者,问题的行动者。数形结合使人耳目一新,极大地调动学生的学习积极性,优化教学环境,实践表明,GeoGebra 软件对提高教育教学质量、提高学生的数学能力、数学教学改革都有着积极的促进作用。

#### 参考文献:

- [1] 金贤. Geogebra 软件在高中数学教学中的应用[J]. 中学数学月刊, 2001(6).
- [2] 张晓. 《几何画板》与数学教学探讨[J]. 科技信息, 2008(5).
- [3] 张兴华, 王月明. 利用多媒体课件提高学生创新意识和探索精神[J]. 职业技术培训, 2007(11).
- [4] 缪亮. 几何画板辅助数学教学[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.