

Geogebra 软件在高职数学课堂上的应用

郑建南

福建电力职业技术学院, 中国·福建 泉州 362008

【摘要】动态数学软件 Geogebra 是教师进行数学教学以及学生学习数学强大的辅助工具, 是数形结合的利器, 通过软件的动态演示, 可将枯燥、抽象的数学原理转换为形象的图像, 有利于学生直观、形象地掌握数学原理, 提高学习效率。本文站在丰富课堂教学方式、提高学生参与课堂教学的角度上, 对数学动态软件 Geogebra 在高职数学课堂教学中的应用做了简单分析和论述。最后建议加强对教师和学生的培训, 将 Geogebra 软件纳入数学教材之中, 使教师和学生均能熟练掌握 Geogebra 软件的使用。

【关键词】Geogebra; 高职数学

1 前言

信息化教学是教育方式的革命, 它极大地推动了教育的发展。信息化教育采用动画、视频等各种方式, 大大丰富了教学手段, 教学不再是传统的“黑板+粉笔”的单一方式, 信息化教育也促使了各种教学工具的出现和发展。高职数学具有较强的抽象性与逻辑性, 集中了符号识别、几何思维、推理思维、运算思维、模型思维等内容, 学习难度较高, 单纯靠传统的“黑板+粉笔”方式教学, 教学内容枯燥而抽象, 学生理解困难, 教学效果欠佳。Geogebra (动态几何画板) 是一个开源、免费的动态数学软件, 可以进行几何作图、函数绘图、代数演算、动态计算、微积分、概率统计等, 用于数学、物理等学科(运动学、力学、光学、电磁学), 甚至可以制作化学、地理、语文等学科的课件。Geogebra 是“专为教与学的动态数学软件”, 利用 GeoGebra 软件开发数学教学课件, 使得教学过程更形象、生动、直观, 可以帮助学生进行思考, 让学生印象深刻。Geogebra 动态功能可以为学生提供探索式学习的工具, 提高学习的主动性, 有效提升学生的数学学习能力, 提升教学效果。

2 Geogebra 在函数极限及连续中的应用

“数形结合”是数学教学中常常贯彻的重要思想。以形显数, 有助于学生直观、形象地掌握抽象的数学原理, 学生的形象思维及抽象思维能力可以同步发展, GeoGebra 软件功能强大、使用简单、交互性强。以趣味的方式观察和体验数学, 有利于学生学好数学。

在学习重要极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ 时, 课堂上通过 GeoGebra 进行

演示, 学生能够很直观观察到结果, 加深对重要极限的理解。步骤: 首先设置滑杆 k , 其增量设为 0.0001; 接着定义点 $A(k, f(k))$,

其中 $f(k) = \frac{\sin k}{k}$; 然后拉动滑杆并启动动画即可得点 A 轨迹;

在绘图区可以看到点 A 的轨迹, 输入极限 $(f(x), 0)$, 在代

数区可以看到 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ 为 $a = 1$, 通过实验可直观得到

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1.$$

函数的连续性, 概念是十分抽象的, 不少学生理解上有很大的困难, 学习时, 尤其需要采用数形结合的方法。课前布置任务, 学生分组分别用 Geogebra 完成以下四个函数的图像

$$1、f(x) = \begin{cases} x+2 & x < 0 \\ 0 & x = 0 \\ x+1 & x > 0 \end{cases}$$

$$2、f(x) = \begin{cases} 2\sqrt{x} & 0 \leq x < 1 \\ 1 & x = 1 \\ 1+x & x > 1 \end{cases}$$

$$3、f(x) = \frac{1}{x}$$

$$4、f(x) = \begin{cases} x \sin \frac{1}{x}, & x \neq 0, \\ 0, & x = 0, \end{cases}$$

并制作曲线上动点趋向分段点的变化情况, 求函数值及极限。课堂上同学们展示实验成果, 同时利用所学求极限的方法计算函数在分段点处的极限, 与实验成果相比较, 考察极限值与函数值的关系。通过 Geogebra 软件, 学生实验完成动态图, 能够直观地观察出结果: 函数 1-3 不连续, 函数 4 连续, 教师结合图形及计算结果, 引导同学归纳总结极限值、函数值及函数连续的关系, 得出函数在点 x_0 连续的定义。

通过 Geogebra 的动态图形演示, 学生对极限及连续的概念不再枯燥和抽象, 从而加深了理解和记忆。学生养成进行数学实验的习惯, 有利于培养积极主动的探索精神。对于基础较弱的高职生, Geogebra 是学习和探索的强大的助手, 通过软件的演示, 学生可以更好地体验数学, 感知数学。

3 Geogebra 在导数中的应用

Geogebra 具有求导数功能, 只需要在代数区, 输入相应算

式, Geogebra 可直接进行求解而无需进行编程, 如: 求函数 $y = \tan(1+x^2)$ 的导数, 在代数区输入函数 $f(x) = \tan(1+x^2)$, 输入 f'' , 在代数区可以得到该函数的导数 $f''(x) = 2x \tan^2(x^2+1) + 2x$, 在绘图区得到函数及其导数的图像 (如图 1), 求函数 $y = x \sec 2x$ 的导数, 在代数区输入函数 $f(x) = x \sec 2x$, 输入 f'' , 在代数区可以得到该函数的导数 $f''(x) = \frac{2x \sin(1+x^2) + \cos 2x}{\cos^2 2x}$, 在绘图区得到函

数及其导数的图像, 通过 Geogebra 帮助学生进行学习探索, 解决复杂函数求导问题, 尤其是复合函数求导。通过 Geogebra 有效帮助学生解决学习难点, 提高学生学习的积极性。

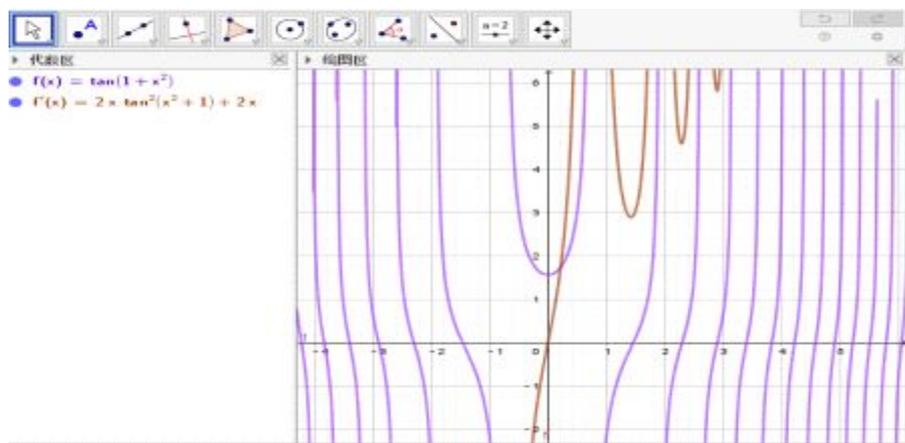


图 1

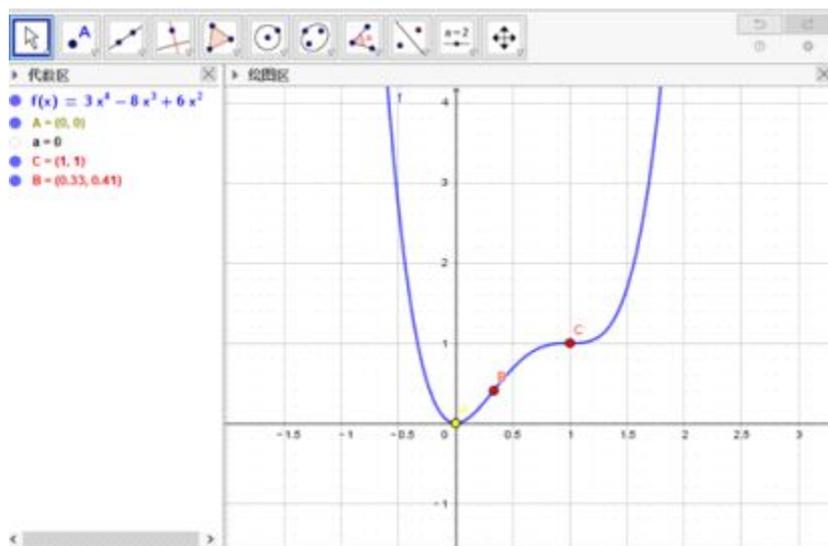


图 2

4 Geogebra 在极值拐点方面的应用

通常判别函数的、凹凸性, 求函数的极值与拐点可以利用导数。课堂上可以让学生先用常规方法求解, 作出函数图像, 再利用 GeoGebra 软件, 作出函数图像, 然后对比自己求出的极值点、拐点, 确定自己做出的图象是否正确。例如, 讨论函数 $f(x) = 3x^4 - 8x^3 + 6x^2$, 的单调性、凹凸性、极值及拐点。首先在输入框输入函数解析式 $f(x) = 3x^4 - 8x^3 + 6x^2$, 并按回车键, 在绘图区可看到函数图像, 从图像上可以看到该函数有一个极小值点。在输入框中输入极值点 (f), 并按回车键。可以看到该函数的极值点 A 被标注出来了, 在代数区可以清晰地看到这个点的坐标。在输入框中输入 y(A), 即可求出函数极小值点的纵坐标, 即函数的极小值。在输入框中输入拐点 (f), 并按回车键。可以看到该函数的拐点 B、C 被标注出来了, 在代数区可以清晰地看到这两个拐点的坐标 (如图 2)。通过 GeoGebra 软件的操作, 学生做出各种函数的图像, 能直观感受函数的特性, 有助于课堂学习, 通过这

个软件可以提升教师和学生多方面的核心素养。将课堂中的一些抽象不可见的思维方式方法和思路的形成过程一步步分解并通过静态图片或者动态视频的方式呈现出来, 可以给学生非常直观的视觉感, 也利于问题的理解和记忆是一种非常有效教学策略。

5 结束语

Geogebra 软件功能强大, 可生动、形象地对数学过程进行演示, 对老师来说, 它是“数形结合”教学的重要辅助工具, 对学生来说, 也可以通过软件进行“数学实验”开展各种探索学习, 有利于培养学生的积极性, 提高动手能力, 提升学生的自主学习能力。

GeoGebra 软件是教师进行数学教育和学生学习数学的强大的辅助工具, 但目前在职高数学教育中, GeoGebra 软件并未普及, 能熟练使用该软件的教师和学生很少。笔者建议加强对高职工学教师的培训, 使之尽快熟练掌握软件的使用, 并通过教师对学生培训, 可以考虑把 GeoGebra 软件的相关课程纳入高职工学教材中。

综上, GeoGebra 软件是数学教育的利器, 通过生动、形象的过程演示, 数形紧密结合, 可大大提高教师的教学效率, 学生使用该软件辅助学习, 可深刻体验数学的美感, 激发学习兴趣, 提高学习效率。古人云, 工欲善其事, 必先利其器, 在教学和学习过程中, 善于利用各种行之有效的辅助工具, 将对提高教学和学习效率有莫大的帮助, 不可等闲视之。

参考文献:

[1] 王贵军. GeoGebra与数学实验[M]. 北京: 清华大学出版

社, 2017.

[2] 施永新. Geogebra软件与高中数学教学整合的实践与研究[J]. 中国数学教育, 2015(2): 116-120.

作者简介:

郑建南(1969.02-), 女, 籍贯: 福建永春, 职位: 教师, 学位: 工程硕士, 职称: 教授, 研究方向: 应用数学。

(上接 28 页)

方法, 课件展示出花卉纹样, 我们去临摹, 去仿照, 没有任何学生自身的思考的话, 就会变成枯燥的美术绘画学习了, 久而久之就会让学生丧失对美术的兴趣。

2 关于结论与建议

2.1 作业设计自由化

作业完成的自由化、也就是举例中的日常生活里面的物品, 在作业里面可以加入学生天马行空的念头。每个学生的大数据都不雷同, 我们大可以让学生自己去进行选择, 让学生判断自己到底适合什么类型跟难度的作业; 让不同类型、不同基础的同学都可以有适合自己的选择。然后再让学生结合自己的实际学习情况, 以及绘画水平的高低程度、手工能力的灵活与否、平时各项知识的沉淀, 自由地选择与自己相适应的作业类型, 接着去完成美术作业。只有不是赶鸭子上架、自由发挥地去做, 在整个过程中才能体会完成作业的快乐; 只有让学生自由选择、方能更准确找到优点, 可以更有效激发他们的创造性。那么, 我们的教学质量必定也会得到增强。

2.2 授课与作业布置有趣化

在我们的新型课堂中, 学生是课堂的主要部分, 老师起到领军作用; 教师的职责, 不再是控制学生课堂活动, 而是打造一个良好的学习氛围、让学生沉浸其中的同时更好理解课堂。教师努力打造一个有趣生动的模拟情景, 让学生去实践操作, 把课堂教学升级成学生的体验环节。毕竟, 兴趣才是带领学生进步最好的良药。打个比方说: 《灯饰设计与制作》这节课, 老师可以准备一颗发光的灯泡, 让学生自行制作一盏由自己点亮的灯饰; 这样一来, 学生能切实感受到闪烁在眼前的光明, 更好地感受这节课的魅力。当学生的主观能动性与艺术结合在一起, 会得出不一样的化学反应, 得出让我们欣慰的结果。

2.3 授课方式的变化——走出教室的美术课

当我还是个小学生时, 会去学校、教室外、美术馆、户外各地写生。可是现在的学生们, 美术课常常只是在教室里待着; 我个人倡导, 在教室之外的地方, 也让学生体验美术之

美; 也能让我们可以画出更多更好的作品。只要条件允许, 走出教室, 对于学生而言, 也是非常有必要的。

美术课的综合实践活动, 是我们上课的主要活动形式; 在实践活动中, 可以输出道德意识, 让美术课体现教育意义。就比如说, 让学生完成一幅至亲的画像、然后向大家介绍自己与图中的亲人有怎样的温馨故事。这样一来, 学生一面运用着美术知识, 一面在创作中体会心灵的感化。这, 就是美术课的德育功能。

2.4 知行合一 让学生由衷爱上美术课堂

古往开来, 艺术家们给我们留下了众多珍贵的名书画、让我们得以学习欣赏。在观赏这些书画的同时, 学生不仅视野变得更加宽广、美学意识也在无形中增加, 更有利于审美发展; 苏霍姆林的主张是: “美是道德的纯洁精神的丰富和健全身体的有力源泉”。我们的美术鉴赏, 也是鼓励学生们做到知行合一。而绘画, 有着诸多不同的表现形式。内容不一样、体现出来的教育意义也不一样。

我们倡导让美术融入生活, 不仅是希望学生能够知行合一、更是希望在我们的变革下, 能学生可以发自内心爱上美术。不断完善教学计划、优化授课方式方法, 是教师追求的理想与目标, 为了这个信念, 我们将持续鞭策自己, 让美术课堂得以教育最大化。

参考文献:

[1] 叶名庚. 浅析如何激发中学生美术课堂学习兴趣[A]. 中学课程辅导, 2015. 11.

[2] 黄鸣. 浅议怎样培养中学生美术教学中的审美能力[A]. 教育视野, 2010. 3.

[3] 王琳. 谈中学生美术课学习方法[A]. 新一代, 2011. 01.

[4] 李瑞菊. 让美术课堂充满活力[J]. 学周刊, 2011. 13.

作者简介:

王艺苑(1994—), 女, 汉族, 广西桂林, 中小学二级教师, 大学本科, 研究方向: 美术教育理论与实践。