

我的“画板”学习之路

赤峰宁城 赵国义

现在科学技术发展日新月异，数学教学亦然。各种数学软件平台现已进入中小学、大学数学课堂，并影响和改变着学习方式和教学方式。在传统的数学课的黑板上，我们不能让画出的图形显示动态平移、旋转、放缩等动态效果，不能显示运动形成轨迹的过程，不能动态分析参数变化对曲线的影响。而现在我们可以凭借计算机中一些软件平台，教师可方便地体现自己的教学意图，灵活地设计适合教学实际的个性化的课件。

下面向各位老师交流一下我的学习之路

一、学习“画板”之路

我们读中学和大学时，还没见过计算机。到上个世纪 90 个年代才见到“386”、“486”计算机，那时计算机安装的还是“DOS 系统”。何况那个年代一台计算机不是什么人都能买的。我那时的工资不到 200 元，一台“486”至少也要 5000 元，我不吃不喝也要两年多才能买一台计算机。

1. 《几何画板》

我学习用信息技术辅助数学教学，以及信息技术与数学教学整合已很久了，从上个世纪末计算机还未普及的时候，就开始学习了。当时学它的教师还很少，我记得赤峰市没有几个人学习的。由于当时不像现在网络技术这样发达，信息储存介质只有空间 1.3MB 的小正方形软盘。我在 1999 年花买了一台当时配置比较高的电脑(硬盘 8.4G, 内存 32MB), 在北京师范大学全国计算机研究中心花 300 元买了《几何画板》正版软件，每天夜以继日，如饥似渴地学起来。

看！下面的两张软盘是不是够“文物”级别了？

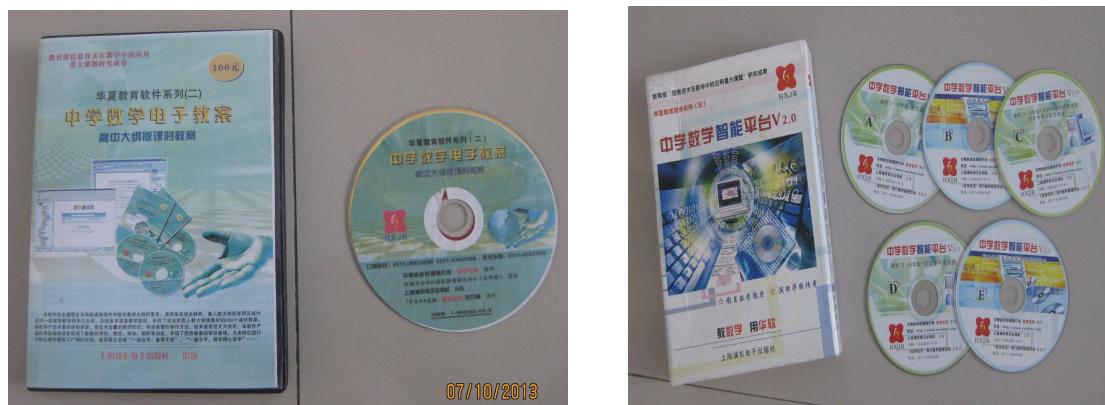
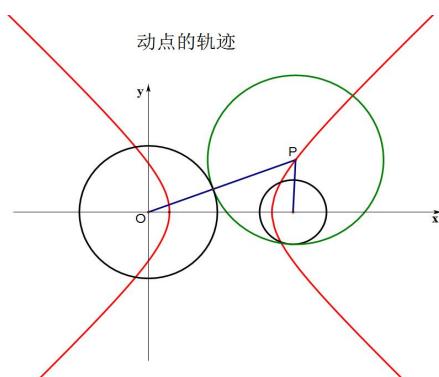


在学习过程中，遇到疑难问题没有地方去问，也无人可问是最让人着急的。在这种情况下，我克服了无数个困难，也走了不少弯路，很多问题在学习和实践中一个一个解决了。有很多问题的解决现在看来是非常幼稚的，但这是人们学习探索过程中必须要经历的。虽然困难，但是我学得深刻、“磁实”、“牢邦”！反倒是参加别的培训班学的那些东西，则很快忘记了。

待我研制出 100 个课件时，我在当时的天义中学进行了“宁城县计算机教学课件展示活动”，使很多老师大开了眼界，因为他们原来从未见过。看到数学原来是这个样子的。

我记得 2001 年参加全计算机教学课件大赛，我研制的《动点的轨迹》荣获全市第一，受到当时市技术装备处魏铁夫处长的高度评价。去年我去赤峰二中发现这个课件还在他们的教学资源库里。

后来，一个偶然的机会，遇到一家教育出版公司的负责人，她对我用《几何画板》研发的课件很感兴趣，于是我把平时研究所得进行整理，与该公司合作开发了《中学数学智能教育平台》，《高中数学电子教案》，后来这些成果不仅在全国范围进行了推广使用，而且还有不菲收入贴补家用，蛮有成就感的。

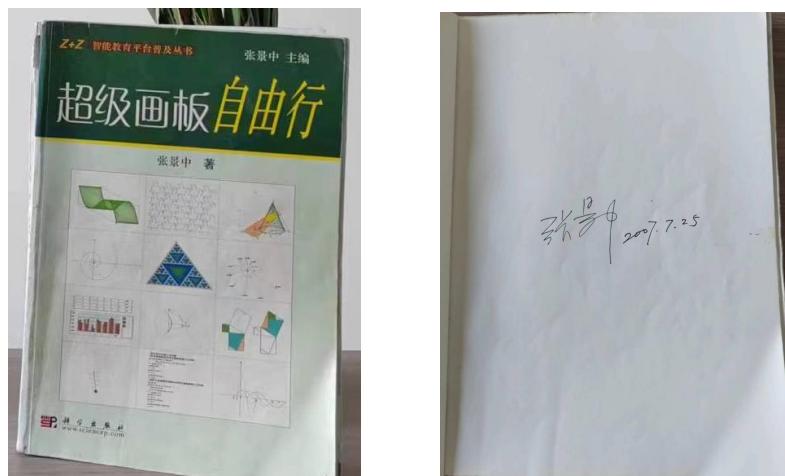


我一边学习，一边培训。我组织若干期数学课件制作培训班，其中有县内的，也有其他旗县的，还有区外的。这样我觉得学习的更加熟练了，现在可达到“游刃有余”的程度，上课时不用提前准备，边讲边做就可以了。有好多教师参加优质课评选，教学能手比赛等活动，他们的课件都是我做的。现在我们这个地区好

多年龄稍大一点的老师都不同程度会一些《几何画板》，都是那个时候在我的培训班中学习的。

2. 《z+z 超级画板》

为了提高信息技术和学科教学的整合能力，我在继学习《几何画板》之后，又学习了《z+z 超级画板》。该平台是在张景中院士领衔下，负责开发出了国际先进的具有自动解题功能的智能教育软件平台。**Z+Z** 智能教育平台是一套适合于中学数学、物理教师进行课件制作、课堂演示以及课题研究的工具平台，也是一套适合于学生开展动手实践、自主探索、合作交流的学科实验室。与《几何画板》相比，功能更加强大，增加了智能作图、程序运算、运算推理、数据分析等功能，更加智能化，尤其在 3D 作图方面进行了很多探索。

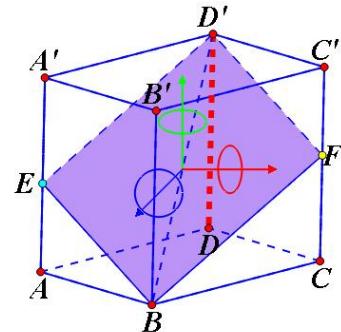
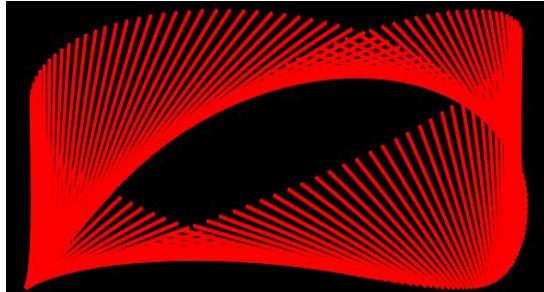


3. 《3D 玲珑画板》

应该说，以上所学的《几何画板》和《z+z 超级画板》长于二维平面的图形或函数图像的研究与制作，如平面几何、平面解析几何，常见初等函数图像绘制如二次函数、幂函数、指数函数、对数函数、三角函数等。但对于三维空间作图，立体几何图形的制作，就感到力不从心。它们虽然也有 3D 的作图功能，但是感到作图太繁琐，作一个立体图形需要耗费大量的时间与劳动。不能像在平面图形制作那样，在课堂上即时作图，这也是一般数学老师感到为难的原因。

在一次出差的时候，由一位朋友介绍认识了《3D 玲珑画板》研发人高先生，高先生研发的《3D 玲珑画板》玲珑画板极具创新性、实用性。非常适合高中、初中、小学的数学的教与学。它除了具备《几何画板》的常用功能之外，还对三维空间图形制作功能进行了专门研发，利用它很容易作出一个立体

几何图形，可以说从一定程度来说，《3D 玲珑画板》弥补了《几何画板》和“z+z 超级画板”的不足。其操作轴的使用可以非常方便地对立体图形进行各个方向的变换。

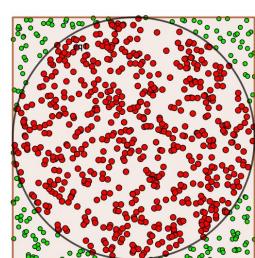


$$S=1.226388$$

4. 《Geogebra》与《网络画板》

2019年末，新冠疫情严重，居家线上办公。利用一个月左右的时间，我参加了北大数学系唐大仕教授《动态几何 Geogebra》线上培训。该软件能完成大量初高等数学中的绘图工作。比如可以直接进行隐函数作图，绘制圆锥曲线，对函数求导数，积分，对多项式的函数求极值和拐点等，特别是使泰勒公式的展开过程可视化，这些功能是其他教育软件所不具备的。其3D 作图功能更是强大，做一个立体几何图形或空间曲线可以说就像做平面图形那样方便。另外还有多面体展开工具，这些功能极大地方便了教师们的制作教学课件的手段。我区使用的现行普通高中数学教材（2019年版人教版A\B）就在教师用书中附有《动态几何 Geogebra》的使用方法，教材中的数学信息化内容也是在《Geogebra》上面进行的，我们高中数学教师一定要学会并使用啊！

撒豆实验模拟圆周率

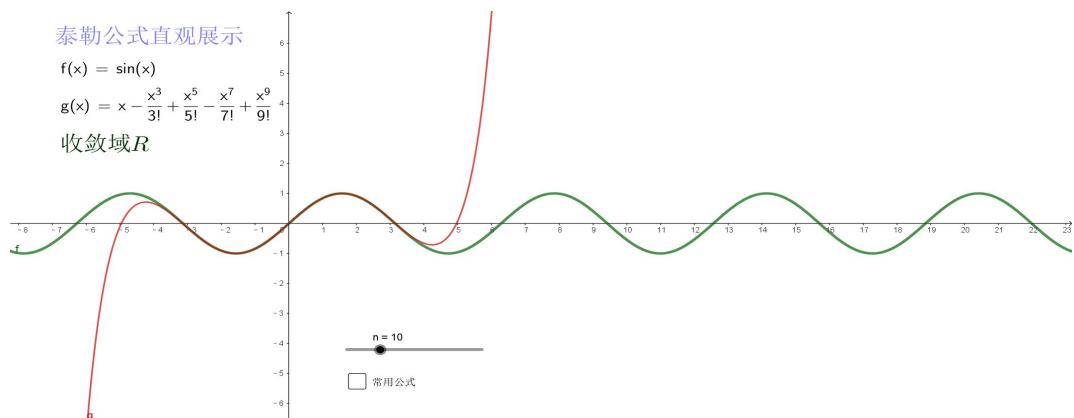


$$\text{圆周率} \pi = 3.1647211414$$

指令
序列(随机内点(-2, 2, -2, 2), i, 1, n)
长度(l1)
条件计数(abs(p) < 2, p, l1)
条件子列(abs(p) < 2, p, l1)
圆内点数/总点数4

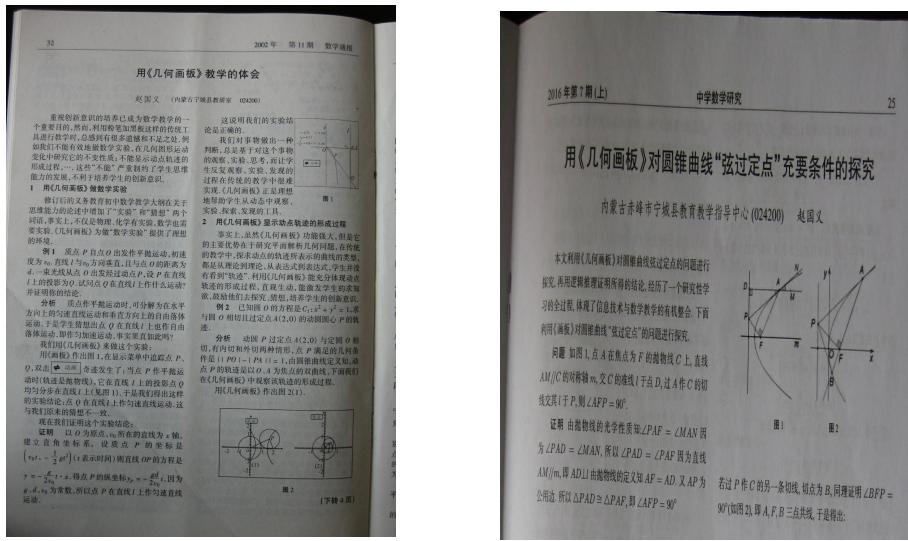
在互联网技术的支持下，现又学习《网络画板》即《互联网+动态数学》。网络画板是在中国科学院张景中院士亲自参与下，在张院士团队多年积累的成果——超级画板的基础上，为适应互联网、移动互联网环境下教育信息化发展的新趋势，运用国内领先的动态几何技术、智能推理技术、符号运算、网络交互技术开发的第一款国内领先的移动互联网环境下的动态数学学科教学工具。由于我在这之前学过《z+z 超级画板》和《Geogebra》，所以在学习《网络画板》时就感到很轻松，感到很容易学习。利用《网络画板》制作的课件可以共享到网络与全国同行进行交流，且不受平台的限制，利用手机就可以打开使用。如果你利用《网络画板》制作的课件链接一个“二维码”，对方通过扫描“二维码”就可以看到你制作的课件，无论对方的电脑或者手机上是否安装《网络画板》，都不受影响，非常方便。

可以说，这些软件和平台各有优势，多学习一些可以让它们优势互补，取长补短。艺不压身嘛！



二、几点体会

在学习和应用《几何画板》等数学软件的过程中，我把实践经验和体会写成了文章，发表在《数学通报》等杂志上。在与很多数学教师交流中了解到：他们中一些人往往在学习过程中半途而废，有两个重要原因：一是缺少学习的毅力，遇到困难缺少坚持下去的韧性。二是数学功底不行，说到底，用信息技术和数学教学整合，并不需要多少计算机技术，需要的是扎实的数学知识和较高的学科素养。不论今后技术多么先进，教师的学科素养仍然是第一位的。



(论文局部)

1. 关于教学设计

有了计算机课怎么上？新的教学设计与传统的有什么不同？要不要粉笔与黑板？要不要板书？学生的活动如何组织？教师的作用如何体现？在传统的教学中，由于手段的限制，学生的活动是有限的，教师的表达也是单调的。备课主要考虑讲什么，板书如何安排。有了计算机，学生的活动丰富了，进行教学设计时，教师要处理的是课本、教师、学生和计算机之间的关系。我们应选择那些其他教学手段难以表达或不能表达的内容，作为制作多媒体课件素材，不用计算机核技术也能讲好的内容，坚决不用。是否用课件的课就一定是好课呢？不同的教师用同一个课件上课的效果可能会大不相同，有的用课件仅仅展示了一个事实，代替学生思考；而另外的教师却用课件来调动学生深入思考，引导发现、探索和创新，取得了在传统的课堂上根本达不到的效果。恰当地使用有锦上添花之效，若过份强调之则会导致平庸。

2. 遵循的原则

优势互补，计算机辅助教学的定位是“辅助”，而不是替代，更不能赶时髦，摆花架子。既要发挥计算机的优势，双发挥教师的主导作用。不能忽视书面表达与口头交流，不能忽视阅读、计算和证明，不能敲了一节课计算机，却收获不大。一句话说明白的，一个教具能演示清楚的，不一定非通过计算机。新的教学设计不是另起炉灶，而是把几方面的优势更好地结合起来。对不同的内容也有不同的

教学设计，同时不能设想每一节课都能有计算机的支持，备课时应考虑什么时候发挥计算机的优势，什么时候发挥传统教学的优势，两者又如何更好地配合应全面考虑。

3. 数学思维可视化要解决的问题

计算机技术作为一种有效的辅助手段，在课堂中产生了积极的作用。但在实践中也出现过不少问题。有两种极端意见，一种是过份夸大计算机技术的作用，甚至应该与粉笔黑板说声再见，持相反意见的人认为传统的教学实践已经证明是成功的，为什么要否定行之有效的传统教学呢？对计算机大加排斥。

（1）数学教学宜采用片断式课件

目前对于数学可视化教学很多学校和教师仅仅局限于 ppt，使得师生被束缚在预设的固定的教学模式之中。为弥补不足，数学教学宜采用片断式的课件，留下足够的时间和空间让学生积极参与。片断式课件重点用来帮助教师讲清楚其它教具所不能讲清楚的问题，充分发挥“静到动，微观到宏观，抽象到形象”之功效。把计算机作为探索、发现、开发想象能力的有效工具。

（2）选材要恰当

并不是所有的内容都适合制成课件搬到课堂，要把握好课件的选材，不要片面追求课件外观的华丽，设计课件要力求简捷、清晰，能促进理解。板书和推导过程所涉及的内容，不宜作成课件，最好是由教师一边讲一边板书。数学教学是有规律的，必要的分析归纳过程和运算推理过程最好通过板演呈现，这样才能更好暴露师生双方的思维过程。如大多数定义、定理、公式、法则等呈现还是在黑板上边说，边写，边改要比直接用屏幕展示要好。否则如果把它们事先都输入电脑，不仅增加工作量，延长课件制作时间，而且学生的思路若与教师的思路不一致时，课件就难应付此类异常情况。

4. 计算机技术为教师深造成长搭建了一个平台

有了计算机不是不要教师，而是对教师的要求更高。这种要求往往被认为是精通计算机，这是误解，也是不现实的，不必要的。但是应熟练进行计算机的一般操作，会使用有关教育软件。进行数学思维可视化研究会使教师对知识内化、认识更深刻。在这里，教师的数学修养、教学经验、教育理论水平仍然起着重要的作用。计算机技术与教师的素质比较起来，后者显然是最关键的因素。