

# 高中数学教育技术平台的创建与使用

## 林吉



国家高中数学课程标准倡导自主探索、动手实践、合作交流、阅读自学等学习数学的方式，充分发挥学生学习的主动性，使学生的学习过程成为在教师引导下的“再创造”过程。力求通过各种不同形式的自主学习、探究活动，让学生体验数学发现和创造的历程，发展他们的创新意识。明确提出：高中数学课程应提倡实现信息技术与课程内容的有机整合（如，把算法融入到数学课程的各个相关部分），整合的基本原则是有益于学生认识数学的本质；高中数学课程应提倡利用信息技术来呈现以往教学中难以呈现的课程内容，把信息技术作为学生学习数学和解决问题的强有力工具和认知工具，尽可能使用科学型计算器、各种数学教育技术平台，加强数学教学与信息技术的结合，鼓励学生运用计算机、计算器等进行探索和发现。为此，我们构筑了高中数学课程与现代信息技术整合的教学平台系统——“高中数学虚拟实验室”，并借助于它引导学生进行现代数学虚拟实验，体验数学真理发现的历程，从被动接受式学习真正转变为自主探究学习、有意义学习和合作学习。

### 一、创建高中数学教育技术平台——“高中数学虚拟实验室”

“高中数学虚拟实验室”由彼此密切联系又相对独立的两部分组成：“高中数学虚拟实验室”教育主题型网站与“TI 现代数学教育实验室”。

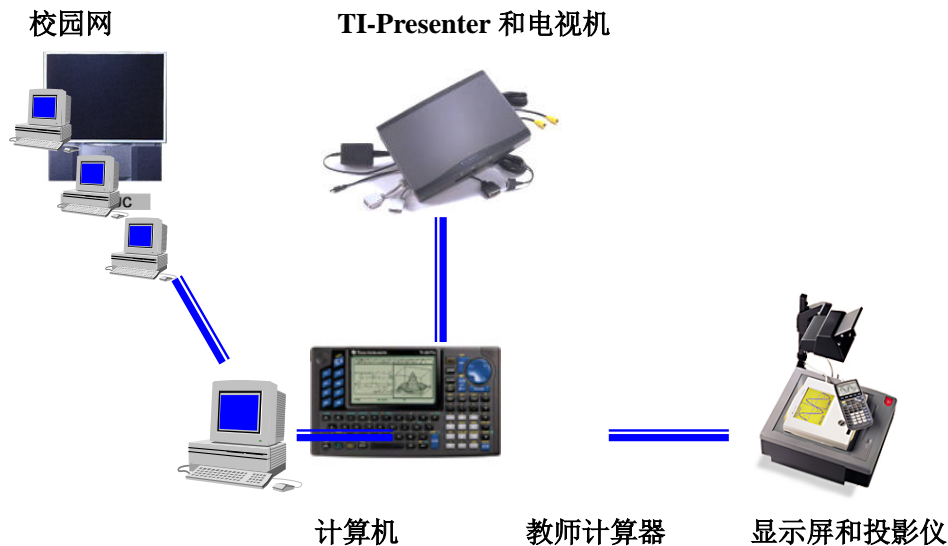
#### 1、“高中数学虚拟实验室”教育主题型网站

网站整合了“Z+Z 智能教育平台”、“几何画板”等常用数学软件和高中数学测试与评估系统。它主要由相互有机联系的信息资源层（包括策略库、数据库、题库、积件库、课件库、软件库、教案库、课题研究档案等栏目）、教学工具平台层（包括平面几何、立体几何、三角函数、平面解析几何等 Z+Z 智能教育平台，几何画板，测试与评估，BBS 论坛等栏目）和超级链接层（包括几何画板世界、图形计算机世界、Google 搜索引擎、数学奥林匹克俱乐部等网站栏目）三部分组成。其中，信息资源层的每一部分内容依据《高中数学课程标准》和教材分为高一年级、高二年级、高三年级、高考总复习等四个一级子目录，一级子目录下按教材各章顺序分为若干个二级子目录，二级子目录下按教材各章的单元顺序分为若干个三级子目录，教师点击三级子目录即可阅读有关的具体内容。

你现在的位置：首页		<b>高中数学虚拟实验室</b>	
首页	策略库	资料库	题库 积件库 课件库 软件库 教案库 课题研究档案
<p> 本学习系统为高中数学教学软件平台，整合了“Z+Z 智能教育平台”、“几何画板”等常用数学软件和新一代高中数学测试与评估系统。</p> <p> 本学习系统的内容包括：策略库、资料库、题库、积件库、课件库、软件库、教案库、课题研究档案等，可根据需要调用。——深圳外国语学校《高中数学自动化测试系统开发与应用研究》课题组</p>			

 Z+Z 智能教育平台	 策略库	 课件库	 BBS 论坛
 函数、数列、不等式	 资料库	 软件库	 几何画板世界
 概率统计与算法	 题库	 教案库	 图形计算机世界
 立体几何	 积件库	 课题研究档案	 Google 搜索引擎
 平面解析几何	 几何画板	 高中数学自动化测试系统	 数学奥林匹克俱乐部

## 2、“TI 现代数学教育实验室”拓扑图



学生计算器

(CBR 和 CBL2 为扩展成数理实验室时选用)

### 二、“高中数学虚拟实验室”的操作特征

我们以人民教育出版社《普通高中课程标准实验教科书》(B版)科书(必修2)“平面与与平面位置关系”中的“二面角及其平面角”为例阐述“高中数学虚拟实验室”的操作特征:

#### 1、备课:信息化的教学设计,实现教案电子化

##### (1)调用教案库模块,实现教案电子化

教师进行电子备课:首先,依次点击信息资源层的“教案库” $\rightarrow$ “高一年级” $\rightarrow$ “平面与与平面位置关系” $\rightarrow$ “二面角及其平面角”,阅读“教案库”备有的8份典型教案,依据《高中数学课程标准》的要求,确定本节课教学目标如下:

**知识目标:**使学生正确理解二面角及二面角的平面角概念;使学生会用不同的方法作二面角的平面角,并能根据已知条件进行计算;

**能力目标:**通过引导学生发现二面角的平面角的定义,培养学生的模拟能力、观察能力、归纳总结能力。

通过指导学生探求二面角的平面角的作法，培养学生自主探究能力与协作探究能力。

**发展目标：**激发学生学习积极性；培养思维的变通性和严密性，培养学生的探索精神和创新个性。

其次，教师结合本班学生的特点，决定本节教学思路为：教师运用“高中数学虚拟实验室”，创设虚拟数学教学情境，设计系列问题增加辅助环节，引导学生通过操作、实践、实验，发现二面角的平面角的定义，探求二面角的平面角的作法，让学生亲自体验数学建构过程。然后编写电子教案。

### (2)调用积件库、课件库、软件库模块

教师依次点击信息资源层的“积件库”(与“课件库”)→“高一年级”→“直线、平面、简单几何体”→“二面角及其平面角”，运行该档夹所有的积件与课件，经过分析研究，选择其中的“人造卫星绕地球旋转”、“水坝”、“二面角形成过程”、“二面角的度量”、“二面角的变化”、“二面角的表示”、“二面角的平面角”、“二面角的画法”、“二面角的平面角确定”、“平面角与面积”、“山坡”、“折迭”等课件。教师对这些课件按教学需要进行修改，最后将它们整合成一个可分可合的整体，即多媒体互动教学软件“探索二面角及其平面角”，并将它放在“软件库”，以便教师根据教学进程随时调用。

该教学软件共分为“创设虚拟情境”、“自主探究二面角”、“深入探究二面角”、“自我总结归纳”、“形成性评价”、“布置课外作业”六个模块，使用者可以任意调用与改造，并且不受先后次序的限制。

### (3)调用数据库模块

“数据库”中备有大量有关二面角及二面角的平面角的背景知识及其相关材料，教师可以选用。(4)调用题库模块

“题库”中备有大量有关二面角及二面角的平面角的各种试题，教师根据教学需要进行筛选，并将它们整合成“初识二面角”、“再识二面角”、“研究二面角”、“二面角问题的拓展”等四份阶梯式的形成性评价试题，并将它们放在“测试与评估”栏目上，学生可以按阶梯的先后次序调用。

## 2、上课：引导学生进行虚拟实验，实施数学方法论教育方式

### (1)创设虚拟情境

课前3分钟，教师点击“高中数学虚拟实验室”→“软件库”→“探索二面角及其平面角”软件，播放一段轻音乐，营造一个轻松的学习氛围。开始上课，教师引导学生复习“平面几何中的角”、“异面直线所成的角”、“直线和平面所成的角”等概念，通过多媒体演示，指出它们的共同点。

教师一边缓慢的打开教室的门，一边问学生：门面与墙面之间的角度有什么变法？教师演示“人造卫星绕地球旋转”积件，最后画出卫星的轨道平面和地球赤道平面，让学生观察这两个平面相交成一定的角度。接着，教师演示“水坝”积件，指出修筑水坝时，为了使水坝坚固耐久，必须使水坝面和水平面成适当的角度。

教师运用“高中数学虚拟实验室”为学生展示两个带有二面角的数学模型积件，创设了一种真实情境，产生了身临其境的逼真效果，有效地降低学生对二面角的恐惧感。利用多媒体手段，引导学生模拟二面角和角这两个数学模型、联想角的概念，特别注意概念中的关键词，从而得出二面角的概念。

### (2)自主探究二面角

教师组织学生统一点击“高中数学虚拟实验室”中的“二面角形成过程”积件，通过观察、实验、归纳、模拟、猜想等思维过程，自主探究二面角形成过程，得出二面角的有关概念：半平面，二面角的棱、面。教师组织学生进行“初识二面角”的形成性评价，这部分共有四个问题，全部研究完毕后，教师将整个过程列成一个总表即平面几何中的角与二面角的对比表，显示在屏幕上。

### (3)深入探究二面角

教师组织学生点击“高中数学虚拟实验室”中的“二面角的度量”、“二面角的变化”、“二面角的表示”、“二面角的平面角”、“二面角的画法”、“二面角的平面角确定”、“平面角与面积”、“山坡”、“折迭”等积件，通过观察、实验、归纳、模拟、猜想等思维过程，自己总结出二面角的平面角的定义；归纳出二面角的平面角的三种作法，即“定义法”、“三垂线法”、“垂面法”，求二面角大小的几种基本方法：(1)定义法，

(2) 垂面法, (3) 三垂线法, (4) 面积法  $\cos \theta = S_{\text{射影多边形}} / S_{\text{多边形}}$ ; 完成二面角及其平面角的意义建构。教师组织学生自主进行“再识二面角”、“研究二面角”两个阶梯的形成性评价。

#### (4)自我总结归纳

顺利通过“初识二面角”、“再识二面角”、“研究二面角”三个阶梯的形成性评价的同学, 自己学生进行小结, 全班学生基本达标后, 再由教师进行归纳, 本节课主要内容如下:

①半平面。②平面。③二面角。④二面角表示法。⑤直二面角。⑥二面角的平面角定义、作法及其求法。

#### (5)布置课外作业

先由学生独立进行归纳, 总结解决折迭问题的方法和规律, 并利用“软件库”中有关折迭问题的系列课件与积件, 深入研究折迭问题中的“二面角”有关问题, 依托《高中数学自动化测试系统》完成“二面角问题的拓展”的形成性评价试题。然后全班同学组成学习小组, 每组 4—5 人, 开展小组竞赛活动, 比一比, 看哪个小组任务完成地最好! 教师组织学生运用“高中数学虚拟实验室”平台进行数学虚拟实验, 更进一步研究折迭问题中的“二面角”有关问题, 撰写有关折迭问题的小论文, 各小组将各自研究成果上传到“高中数学虚拟实验室”平台的“BBS 论坛”上, 并在网络上展示与交流, 一周后将举行论文答辩会与评比活动。

#### 3、反馈:

举行论文答辩前, 各小组推荐一人和教师组成“专家评议组”, 由组长抽签决定答辩顺序。答辩时, 先由答辩者在规定的时间内介绍本组的工作(包括如何选题、解决问题的基本思路、如何克服困难、如何合作等), 再由答辩者回答“专家”或听众就其工作的提问。由“专家评议组”进行评比, 分为一等奖、二等奖、三等奖、成功参与奖等四个层次进行奖励。最后, “专家评议组”将评审结果发布在“BBS 论坛”上, 对每个小组的成果及其小组与个人进行综合评价。

#### 三、“高中数学虚拟实验室”的效果分析

1、教师依托“高中数学虚拟实验室”, 进行信息化的教学设计, 实现备课的现代化。

2、教师创设了一种真实情境, 产生了身临其境的逼真效果, 有效地降低学生对学习高中数学的恐惧感。营造了良好的数学研究氛围, 激发学生好奇心与学习数学的兴趣。

3、学生教师指导下, 运用“高中数学虚拟实验室”进行数学虚拟实验, 有利于培养学生观察、实验、归纳、模拟、猜想等合情推理能力; 有利于培养学生论证、反驳等演绎推理能力; 亲身体验数学家探索数学真理的历程, 有利于培养学生创造性思维能力。实现 MM 教育方式。

4、“BBS 论坛”是教师进行解疑释惑、师生进行交流、信息发表等的场所, 有利于培养学生数学交流能力与合作精神。

5、教师依托“高中数学虚拟实验室”, 转变教学理念, 实践评价方式的变革, 引导并组织学生进行形成性评价。