

发挥现代教育技术优势 培养创造性思维能力

-----GSP^①与数理综合课的整合及创造力培养的尝试



求师得教育实验室 邱发文¹

摘要：借助《几何画板》-----“二十一世纪的动态几何”这样的一个优秀的教学软件和计算机网络的优势，结合创造教育理论，在“为创造而教，为迁移而教”的原则下，以选修课的形式，从“数理综合”的视角，采用项目教学的方法，在培养创造性思维能力上进行了近两年尝试体会。

关键词：数理综合 GSP 创造性思维 项目教学

引言：

现在教育上普遍强调要把过去的传授知识为主的再现型教育转变为发展智力、培养能力的发现型教育。学生在学校里固然是以再现型思维为基本方式，但发展学生的创造性思维也是教育和教学中不可缺少的重要一环。随着国际竞争的日益白炽化，各国的竞争将集中在创造性人才的竞争，而创造力的核心是创造性思维。

^① 《几何画板》，the Geometer's Sketchpad 以后简称 GSP

¹ 110001 辽宁沈阳东北育才学校超常部 求师得教育实验室

Email:qiusir@qiusir.com Q Q:3009827 Gmail:qiusir@Gmail.com MSN:qiusir@msn.com

教育的发展在一定程度上取决于教育技术的进步。随着现代技术的进步和计算机的普及，计算机和其他现代技术在创造力训练中的应用将成为一个新的热点，复杂的计算机设计和模拟系统及交互技术的发展必将为创造力的培养和开发提供新的可能。

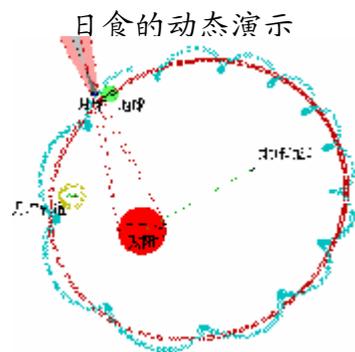
九六年我开始接触 GSP，我校也成为全国第一所在学生中开展相关活动的学校。我们借助 GSP 软件动态几何的特点和计算机网络的优势，结合创造教育理论，在“**为创造而教，为迁移而教**”的原则指导下，以选修课的形式，从“数理综合”的视角，采用项目教学的方法，在培养创造性思维的层面上进行了近两年尝试。并承担了国家九五重点课题“计算机与各学科课程整合”的子课题---《GSP 与数理综合课的整合及创造力的培养》。

一、学习贵在创新，知识重在探索

在选修课上，我们利用心理学上的“脑激励法”，鼓励学生创新。在教师提出问题的前提下，鼓励学生尽可能找到更多的方法，重视方法的独特性，强调思维的新颖性。借助 GSP 动态几何的特点，师生一起创造性地研究了许多物理问题，如抛体运动，透镜成像，李萨如图等等。其中光横波的构造学生就提出多种构造方法。

在鼓励学生创新的同时，注重学生对知识的探索过程。让学生在探索中学，在尝试中成功，使学生明确，学习任何知识的最好方法是你自己的探究，鼓励学生提出问题，倡导“提出问题比解决问题更重要”。使学生从学知识（knowing）到做知识（doing），即布鲁纳所倡导的从“占有真理”到“追求真理”。这有益于创造性思维，特别是求异思维能力的发展。如在借助 GSP 动态演示日食月食时，学生还可以尝试对地球月球轨道的探究。

在整个过程中，计算机准确快速的计算，直观动态的表象，创设了解决问题的情境，激发了学生的想象，提高了学生探索问题和解决问题的能力，这也是用计算机软件处理数理问题的优势所在。

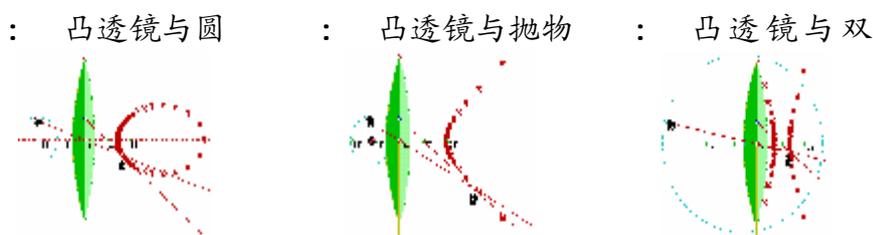


二、注重知识积累，实现概括迁移

心理学的研究表明，材料的概括性越高，知识的系统性越强，迁移性就

越灵活，注意力越集中，创造性越突出。利用计算机在信息处理上的优势，对于日常教学中教师和学生的优秀范例都给予备份，也通过英特网等途径搜集一些素材和范例---这也是创造性思维的材料，这种材料越丰富，越新颖，引发学生的思维越具有创造性。

日常教学过程中，一方面注重基础的培养，我们清晰地认识到创造能力同样需要扎实的基础；另一方面在帮助学生积累知识打好基础的同时，引导

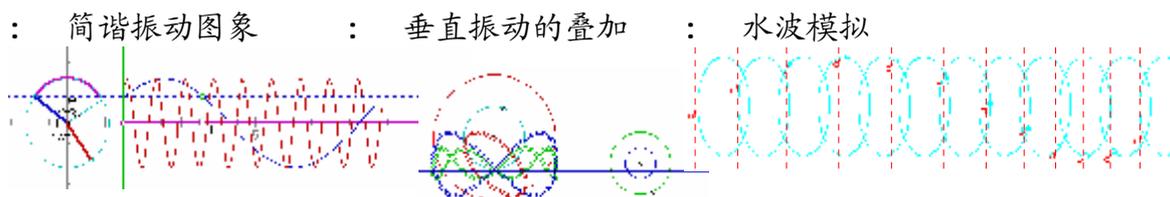


学生对知识的概括和总结，即注重知识的系统性。选修课上，一方面注重数理单科知识的系统性，另一方面，注重数理综合的系统性。如在讨论圆锥曲线的统一时借助凸透镜成像不仅把圆及圆锥曲线同一起来，更体现了数理学科的同一体性与和谐性。

三、开发“原型”范例，启发创造思维

创造性思维一般有一个原型启发，原型在创造性思维中有重要意义。教学过程中，通过课堂演示或英特网把一些新颖的范例介绍给学生，以启发他们的创造性思维。如变革某一问题的重要属性，如讨论转动叠加时从速度相同、到速度为整数比、到任意比；或将一些属性从给定的情形迁移到新的情形中，如数学上的圆和圆上的一动点迁移到物理学上便是圆周运动，再迁移到“振动和波”上便构造出李萨如图、横波和纵波等。

在“匀速圆周运动的竖直投影运动是简谐振动”原型的启发下学生想到了把原命题拓宽一下（任意方向投影的运动是简谐振动）；而当把“李萨如图”介绍给学生时，金鑫同学在该范例的启发下给出了由两匀速圆周运动构造李萨

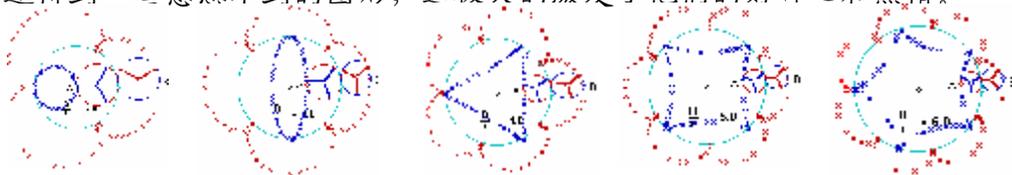


如图的方案；而后学生学习了波后，又给出了横波纵波乃至“水波”的模拟。抛开这些尝试本身的意义不论，单凭猜想、尝试，电脑验证的方式不能不让人惊喜。

在日常教学过程中，我非常注重原型启发的作用，经常和学生交流一些新颖的范例，抛砖引玉。实践表明，一些新奇的事例经常会撞击出学生创造性思维的火花。

四、培养探索兴趣，激发创造热情

爱因斯坦说过，“我没有什么特别的天赋，我只有强烈的好奇心”。天才的秘密在于强烈的兴趣和爱好，从而产生无限的热情，这也是勤奋的重要动力。实践表明，动态的电脑演示不仅能辅助学生对一些数理概念的理解，更能激发他们的学习兴趣，丰富的图形变换，趣味性的动画演示，常使他们尝试到创造的快乐。一个好的计算机软件常有点石成金之效。如借助 GSP 对“小圆在大圆内外侧滚动”差异的模拟和探索，学生不仅理解了直线滚动与曲线滚动，还得到一些意想不到的图形，这极大的激发了他们的好奇心和热情。



相对简单的几何构造却能得到一些意想不到的事情，它能充分发挥学生的能动性，而不是非这样做不可，使练习内容与学习兴趣相结合，做到既有方向性又有动力。

五、培养自控能力，实现自我指导

个人计算机加网络的学习环境使学生活动具可选择性。这培养了学生勇敢、大胆、自主、诚实、执着的精神，发展了思维的主动性。个别化和小组学习有助于发展好奇心和冒险精神，有助于培养学生自我监控能力。而学习材料丰富性和交互性有助于实现自我指导。

从学生“发现规律”---追求真理的思考过程来看，是在教师启发下自觉的思维和行为过程，他们不是每次的猜想都能够成功，而他们自己并不灰心，继续探索。这没有一定的自控和自我指导能力是做不到的。而这和计算机提

供的探索性学习环境是分不开的。

六、发挥“媒体”优势，开展项目教学

继图书报刊、广播、电视三种媒体，1998年5月，联合国正式提出“**第四媒体**”---INTERNET（英特网）的概念。信息社会网络正发挥着超乎想象的作用。而它在教育领域的应用正引发教育观念的转变。计算机上提供了丰富的学生思维活动的素材和工具，通过网络则实现“资源共享”，这可以提供一种相对开放的课堂氛围。有助于发挥学生的主动性，使学生个体得到充分发展。

心理学家认为，创造性思维的一个主要障碍在于凡事求准，即必须得到唯一的一个答案。在教学过程中不是由教师把什么都讲清楚了再做练习，而是由教师提出问题，学生在所学知识的基础上，通过自学、小组讨论和查阅资料等形式，依靠自己的努力，通过探索尝试性的练习初步解决问题。这种由教师提供题目或学生自己提出问题，教师帮助学生通过网络，图书等媒体手段广泛猎取知识，相对独立解决问题的方式可称为**项目教学**。

项目教学过程中教师提供的大多是一些**开放性题目**，着眼于各种不同结论的选择，突出现成知识的动态性和能力结构的稳定性，并不拘泥于现成结论的死记硬背。学生以研究者的身份参与包括发现探索在内的获得知识的全过程，教师不是知识的灌输者，而是一位导师，帮助学生成为研究者。基于现代技术的项目教学将成为未来信息社会的一个重要特征。

后记：

两年来的尝试探索我们积累了一些经验也取得了一点成绩，光数理方面的范例就有一百多个，并于98年获得教育部全国中小学计算机教育研究中心和中国教育学会中学数学教育专业委员会联合颁发的论文一等奖，“学生组织特别奖”，冯伟同学的《广义蝴蝶定理》还获“学生发现特别奖”，《振动和波的再认识》一课获辽宁省中小学创造型教学擂台赛特等奖。现代化的教育技术的引入确实为创造力的培养注入新的活力，同时我们也看到，不管怎样，计算机也只能是帮助人类培养创造性思维的一个工具。更多的更关键的事情

还要靠人自身的创造性劳动来完成。

参考文献：

1. 《创造力心理学》，俞国良，浙江人民出版社
2. 《计算机与智力心理学》，林众，冯瑞琴，浙江人民出版社
3. 《物理教学问题荟萃》，物理通报编辑部
4. 《美国 2061 计划》，国家教育发展研究中心编

邱法文



qiusir lab qiusir.com 1998/12/1