浅谈初学者用SCRATCH做出美丽的图形

振华里小学 张建茹

　　　摘要：用SCRATCH编程软件做出一系列和角度相关的美丽图形，从图形中找出角度与图形的关系，还有变化的规律，并且运用这些规律找出了一些没有发现的图形。

关键词：初学者，Scratch， 美丽的图形

将Scratch引入到小学信息技术教学还处在一个初步开始的过程，教师在教学设计阶段，应认真考虑学生实际的认知情况，有针对性的进行课程的设定，防止因为对教学难度的错误评估或课程性质的判别失误导致迷失课程教学目的和培养目标。SCRATCH 是一套编程软件，为了做课题研究，我制作了这个解开图形和角度之间秘密的程序，进行了探讨研究，并且根据程序让初学者用SCRATCH做出美丽的图形。

一、研究的开始

（一）什么是SCRATCH?

SCRATCH是我校信息老师帮我“结交”的一位能提高学习能力的“好朋友”。SCRATCH是美国麻省理工学院推出的一套非常适合儿童使用的编程软件，它采用儿童能理解的积木原理的编程方式，把貌似深不可测的计算机编程，变成了一个很快乐的、很轻松的学习工具。它能编出好玩儿的游戏、有趣的故事和美妙的图形。通过学习和使用SCRATCH，还能增加小朋友的自主学习能力，提高小朋友的编程兴趣，了解一些制作动画和游戏的知识，特别是用它来学习数学和逻辑思维就太棒了。而且，SCRATCH有自己单独的网站（www.scratch.mit.edu)，你能够把做好的作品上传到网上，让世界各地的人们给你好的评价，再接再励，互通有无，互相交流学习，还能结识一拨儿好朋友。

（二）用SCRATCH编程

　　有一天，信息老师用SCRATCH奇妙的编程方式画了一个奇妙的图形（如图），这是一个彩色的、螺旋形的、令人叹为观止的图形。我就想了解学习它，也作出这样的美丽的图形。

　　在研究的开始，得先搞清楚图形是怎么画出来的？这就像一个人走路一样，向前走两步，旋转一个固定的角度，又向前走2+1=3步，旋转一个固定的角度。连续不断地走下去，走过的路就是一幅图形了。在程序里就是这样的，首先，画笔先画一段线段，旋转一个固定的角度后，再画一段比上一段线增加一段长度的线段，线段的颜色号也变化一点。这样不断循环地画下去，就会得到一幅美丽的图案。

在SCRATCH中，把这个画图方法变成代码很容易，旋转角度和移动采用“动作”积木堆中的对应语句积木就可以了，画画的颜色、提笔、落笔等动作采用“画笔”积木堆中的对应语句积木就可以了，因为线段的长度、画笔颜色都是在不断变化，需要一个变量把数值存起来，这个操作采用“变量”积木堆和“数字和逻辑运算”积木堆的对应语句就可以了，最后最重要的是，因为这是一个不断循环的过程，需要用“控制”积木堆里的“重复执行直到XXX”语句积木把上面这些语句积木“吞”到它的肚子里就可以了，怎么样？用SCRATCH编程又简单、又形象，特别好玩吧！（如图）

二、问题的提出

　　这个美丽的图形是把角度设定为121度，画出的，那么其他的角度画出的图形是什么样的呢？

　　很简单，再设一个角度的变量，然后再用一个循环语句就可以了。这样，我们就得到了从1度到179度（因为0，180度就是一条直线，没有意义了）的一系列的图形。用红蜻蜓抓图软件把它们一一照相存起来。（如图）

　　这可是一个很考验耐心和细心的活儿，你得“空格，等一会儿，按下ALT键，再按C键，最后用鼠标左键点击保存”，这一连串的动作要重复179遍。还不能出错，否则，不是漏了一个角度画出的图形，就是多拍了一个图形，那样连拍照的图形编号都得一遍一遍地去改。

　　由此可见，科研不仅需要一瞬间的灵感，还需要有足够耐心的实践。

三、研究问题

　　得到这一系列的图形后，我们就可以提出问题了，图形和角度之间的关系和规律是什么？

　　我们把这些图形从头到尾、又从尾到头连续的浏览一遍，在浏览的过程中，记下了那些特殊的角度和图形：（如下表）

序号 角度 图形 特点 算式

1 30 12边形 360÷30=12

2 36 10边形 360÷36=10

3 40 9边形 360÷40=9

4 45 8边形 360÷45=8

5 60 6边形 360÷60=6

6 72 5边形 360÷72=5

7 80 交错的5边形 9×80÷360=2

8 90 4边形 360÷90=4

9 108 10角形 10×108÷360=3

10 120 3边形（三角形） 360÷120=3

11 135 8角形 8×135÷360=3

12 144 5角形 5×144÷360=2

13 150 12角形 12×150÷360=5

14 160 9角形 9×160÷360=4

15 162 20角形 20×162÷360=9

16 165 24角形 24×165÷360=11

17 168 15角形 15×168÷360=7

18 170 36角形 36×170÷360=17

19 171 40角形 40×171÷360=19

20 174 60角形 60×174÷360=29

21 175 72角形 72×175÷360=35

22 176 45角形 45×176÷360=22

四、找出规律

　　我通过研究上面表格里的角度、图形和它们对应的关系式，让我在杂乱无规律的图形中找出一样的，找到规律。我们可以得出如下的非常重要的判断：

　　（一）120度以前的多边形对应的角度（α）都可以整除360度（圆周角），计算公式是：360÷α=n（多边形边数）。而且，从30度对应的12边形一直逐渐减少到120度对应的3边形（三角形）。

　　（二）从80度开始，出现了交叉的多角形，并且，多角形的角数（m）与画图形的角度（α）的积可以被360度整除。计算公式是：m×α÷360=X（数值不固定）。但是，除此之外，我们还没有发现其它的规律。

　　（三）每当有彩色的涡旋出现时，那么就意味着会有一个规整的图形会出现。

　　（四）在一个规整图形的前后一定范围中，都会出现方向相反的彩色涡旋图形。

　　（五）越到后面，你总会发现图形的中心部位会成为圆形。

五、再次提出问题

　　（一）我们经过观察发现，在庞大的宇宙中，居然有很多星系就像我的图形一样，呈现出涡旋状，这难道是一种巧合吗？

α=121度 M51 旋涡星系图片

（注：星系图片来自：昵图网http://www.nipic.com/show/1/65/0c567468e7e37ddd.html）

　　（二）它们到哪儿去了？在120度以前的规整的多边形中，我们没有发现11、7这三个多边形（如下表），它们到哪儿去了？

角度 图形 特点 算式

30 12边形 360÷30=12

？ ？ 11边形 360÷11=32.7272…

36 10边形 360÷36=10

40 9边形 360÷40=9

45 8边形 360÷45=8

? ? 7边形 360÷7=51.428571…

60 6边形 360÷60=6

72 5边形 360÷72=5

90 4边形 360÷90=4

120 3边形（三角形） 360÷120=3

　　通过上表，我们可以运用公式求出11边形和7边形图形对应的角度，因为不是整数角度，所以我们一开始就没有发现这两个隐秘的图形。在SCRATCH程序中，把计算出来的角度数值设成变量ANGLE的值，画出图形，就可以验证我们的判断对不对了。经过验证，我们通过公式计算出的角度很完美地对应着哪两个消失的图形，而且，我们还发现这个角度前后的两个整数角度对应的图形是反向的彩色涡旋图形，这和我们上面得出的判断又完美地吻合。

　六、作品展示

　　我还把编好的画图程序上传到了SCRATCH网站上了，很快就有一些老师和同学来评论了，他们都给我提出了很好的建议。

　七、研究的心得体会

　　这个图形的编程不算复杂，但是要掌握这几点：

　　（一）要用循环把所有的工作连接起来。

　　（二）要掌握落笔的时间、落笔的长度、落笔的角度和落笔的颜色。

　　（三）从不同的观察角度来观察自己的程序，看看哪里有误差，再做改进。

　　（四）适当的找一些评价者给自己一些宝贵的意见。

　　 Scratch程序的目的并不是培养少年程序员，它的教学目的是希望学生能通过编程过程表达自己的思维和想法，核心的理念是把计算机编程融合学生兴趣的同时，加强学生逻辑思维能力和创造思维能力的锻炼，通过分析和思考去解决问题。

　　参考文献：

　　SCRATCH:详见http://WWW.SCRATCH.MIT.EDU

　　红蜻蜓抓图软件：详见http://www.rdfsnap.com