

小学信息技术社团中 Scratch 编程与数学融合的探索与尝试

郑妙纯

(深圳市福田区东海实验小学, 广东 深圳 518040)

摘要: 编程着重技能, 数学着重知识, 编程与数学之间的关系, 就好比工具与材料之间的关系, 材料是工具加工的对象, 工具是材料转换的载体。对材料加工频次越多, 工具的使用就越熟练, 对材料的分析也会更加深入。因此, 编程与数学有效融合具有重要意义。

关键词: 小学信息技术; 编程; 融合

一、编程技能与数学知识有效融合具有重要意义

与普通班级相比, 我校信息技术社团有较高的编程水平, 社团成员对编程更感兴趣, 国家教材中的内容对他们来说已经“不够吃”了, 他们渴望尝试和挑战更复杂的编程任务。于是我试图寻找和筛选适合学生当前编程水平的教学内容。在这个过程中, STEAM 教育学科融合的理念启发了我, 我把目光投向了“M”——小学数学。作为一门基础学科, 小学数学的地位毋庸置疑。2020年3月, 北大副校长、中科院院士张平文说, 应用数学的春天来了。他指出, 在科技创新领域, 数学的价值愈加凸显。任正非在一次采访中, 27次提到数学, 他说: “用物理方法解决问题已经趋近饱和, 要重视数学方法的突起”。“华为5G标准来源于一篇数学论文, P30手机的照相功能依赖于数学, 如今华为每三个月换一代, 主要是数学家的贡献”。

高精尖技术的发展离不开数学。而在基础教育阶段, 模块化编程及时反馈、直观的表现形式可以帮助学生把隐性的思维呈现出来, 编程技能与数学知识的有效融合, 可以实现学科之间的互补。具体来说有以下几个方面:

1. 部分数学知识逻辑性强, 较为抽象, 学生学习困难, 易感乏味;
2. 常见的编程教学内容零散且孤立, 缺乏学科内容支持;
3. 部分编程学习项目追求刺激、容易造成游戏成瘾, 忽视教与学功能;
4. 模块化编程为教学游戏、教学动画的设计提供了丰富的素材, 它还能模拟物理现象, 使教材内容化静为动, 使所学内容直观化, 让学生更好地理解数学知识, 掌握所学内容, 促进良好认知结构的形成。

编程着重技能, 数学着重知识, 编程与数学之间的关系, 就好比工具与材料之间的关系, 材料是工具加工的对象, 工具是材料转换的载体。对材料加工频次越多, 工具的使用就越熟练, 对材料的分析也会更加深入。因此, 编程与数学有效融合具有重要意义。以下是我在社团教学中的两个典型案例。

二、用编程解决实际问题——制作摇号器

社团班的陈诺同学某天下课后跟我说, 老师, 我们班有时候需要用抽签的形式来决定一些事情, 我知道网上有类似摇号器的软件可以下载, 但我希望能自制一个摇号器, Scratch 可不可以呢? 我说当然可以啦! 陈诺同学的问题给了我灵感, 社团班的同学已经学习过随机数的使用, 但还没有学过怎么读数、怎么把抽到的

数字正确地显示出来, 如果能完成这个任务, 不但解决了实际问题, 于 Scratch 能掌握一个变量的数值与造型两个概念的区别, 于数学能更加深刻理解数位的概念。于是我设计了《制作摇号器》一课。

首先, 我和同学们一起分析制作摇号器的任务: 既然是摇号, 就需要用到随机数, 抽到的数字必须显示出来, 并且正确读出来。这里有两种方法可以实现这些效果, 第一种, 使用随机数抽选一个数并用语音模块读出来, 再根据随机数的个位数和十位数设置两个角色的数字造型。第二种, 使用随机数分别设置两个角色的数字造型和对应的变量, 再让语音模块读出连接好的字符串。同学们讨论后认为第一种方法更便捷, 决定使用第一种方法。因为第二种方法涉及如何让语音正确读数的问题, 如果出现个位是0或十位是0的情况还得设置更多的判断, 使程序更加复杂。我肯定了他们的观点, 看来他们已经养成了习惯: 在实现相同功能的前提下, 程序越简单越好!

同学们个个摩拳擦掌, 都想快点动手。先分别添加代表十位数和个位数的角色, 并添加0-9的造型, 很快有同学把脚本写出来了。

大家都觉得今天的任务实在是太简单了, 有点得意啦! 我说, 你们互相检查一下, 多执行几遍, 看还有没有问题。被老师这么一提醒, 大家都有点疑惑, 但还是多按了几次绿旗。很快, 陈诺同学率先发现了问题: 当学号小于10的时候, 读数和显示都不正确了。那怎么办呢? 刚刚涌起来的喜悦忽然受了打击, 大家都不甘心啊! 急忙又埋头修改脚本。有的在苦思冥想, 有几位同学开始画流程图了。最后画流程图的几位同学先把程序修改好了。

在小结的时候, 学生都说这个任务看起来简单, 背后的逻辑却不简单, 如果不够细心就很容易出错, 这跟我们平时考试经常因为粗心而丢分是一样的道理。有的说, 以前我总认为画流程图浪费时间, 其实多花时间画流程图, 却省了写脚本的时间, 总的来说还更划算呢! 写流程图的过程就是整理逻辑思路的过程, 流程图写好了, 那么离写好脚本也不远了。我不禁一阵欣喜, 在制作摇号器过程中, 同学们不仅解决了实际问题, 还掌握了 Scratch 的怎么读数、怎么显示数和数学的数位概念, 还认识到了细心的重要性, 还体会到了画流程图的好处。真是收获满满的一节课呀!

三、像真正的程序员一样思考——统计优秀率

自从开始关注数学学科后, 越来越多与数学有关的问题进入

我的视野。六年级的数学老师在教授百分数这个知识点的时候,希望通过统计数学期中考优秀率,来帮助学生掌握百分数的运用。我们社团班的学生也对这个问题很感兴趣,听说能帮数学老师解决难题,就更加踊跃了。在 EXCEL 表格里要统计这样的数据,也很简单,但动态性、趣味性不足。用 Scratch 来设计的话,要有柱状图才更直观,那么就会涉及循环、图章的使用;如果要读数、显示,那么挑战就更大了。社团班的学生编程基础较好,这些都在他们跳一跳能够着的范围内,不妨一试。于是就有了下面这节课《统计优秀率》。

在上课伊始,我就抛出任务,与学生一起分析任务,随后由学生动手尝试。学生只要知道优秀率是等于优秀人数除以总人数再乘以百分百,就可以顺利用循环和图章做出动态效果,但在显示数据的时候犯难了。显示数据需要另外添加角色吗?怎样把算好的数据“告诉”角色?为了解决这个问题,学生们讨论起来。这是本节课的第一个难点。他们认真讨论的样子,更加坚定了我课堂要联系实际的想法。问题要从实际生活而来,课堂要向解决实际问题迈进,使得学习过程更加真实、更加有意义。几分钟后,有一个同学提出,让柱状图的角色用外观模块类的“说……”就可以显示数据了,这样可以免去添加角色的烦琐。其他同学都为这个同学点赞。这时整个课堂只听到鼠标和敲打键盘的声音。

但是新的问题马上来了,如果优秀率不能整除总人数,计算机会显示一长串的数字。用语音读数也会碰到一样的难题!经过

前几节课的接连锻炼后,同学们对这样的小意外已经见怪不怪了,不但没有放弃,反而越挫越勇。有些同学经过一番研究,能正确读数据和显示数据了,不禁欢呼起来。我不失时机地鼓励那些还没有做出来的同学:还没做好的同学加油啊,不要让他们太得意了。放眼望去,有的同学鼻子都快贴到屏幕上去。

在课后交流环节,我说,你们刚才就像真正的程序员一样,为了解决某个问题,开始写脚本,碰到一些难题而修改、测试、再修改,一直到完成任务,这个过程也是程序开发的过程。以后班级里要统计及格率、投票率、命中率等都可以用上这个程序哦!孩子们一下子就对程序开发充满了兴趣,为自己做出来的程序能派上用场而自豪。

在以上两个案例之外,我发现还有许许多多的数学知识点可以通过编程进行阐释、分解和深化。比如数学北师大版六年级下册教材中,《图形的旋转》这一课,要求学生体会图形运动前后形状、大小不变、对应点的数量关系、位置关系不变的性质,还要画出简单图形旋转后的图形。学生不易清晰而准确地把握旋转的性质,不易认识到图形的旋转是图形上每个点在做相同的旋转。因此,在六年级的社团课上,我设计了一节通过按钮操控图形旋转的内容。学生在学习使用“广播”模块的基础上,看到了图形的动态旋转(如图1、图2),更深刻体会了图形旋转的性质。所以说,编程能使学生抽象的思维过程直观化,数学知识的强化又加强了学生学习编程的信心。



图1 图形的旋转

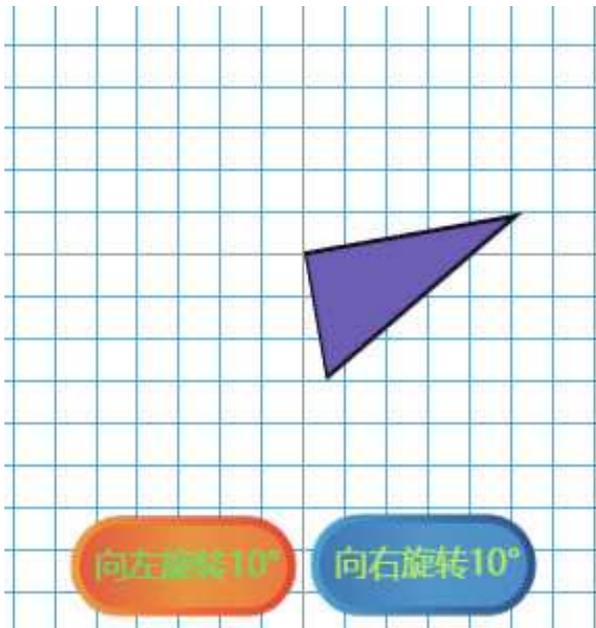


图2 图形的旋转

在探索 Scratch 与数学融合的过程中,我发现两门学科之间还有许许多多的契合点,比如用 Scratch 制作分数比大小的游戏、制作判断闰年的分析器、制作计算器、求最小公倍数、求最大公因数……学生也在学习过程中感受到了所学知识的魅力。学科融合思想为我打开了一片更广阔的天地,今后在与 M(数学)联结之余,还要携手其他学科教师,向 S(科学)、E(工程)、A(艺术)

等出发,寻找信息技术与其他学科的交集,为培养综合型人才而不懈努力。

参考文献:

[1] 丁邦平.STEM教育:国际趋势与中国探索[J].中小学信息技术教育,2019(07/08):26-28.