

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,让柱状图的这个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看了。

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。

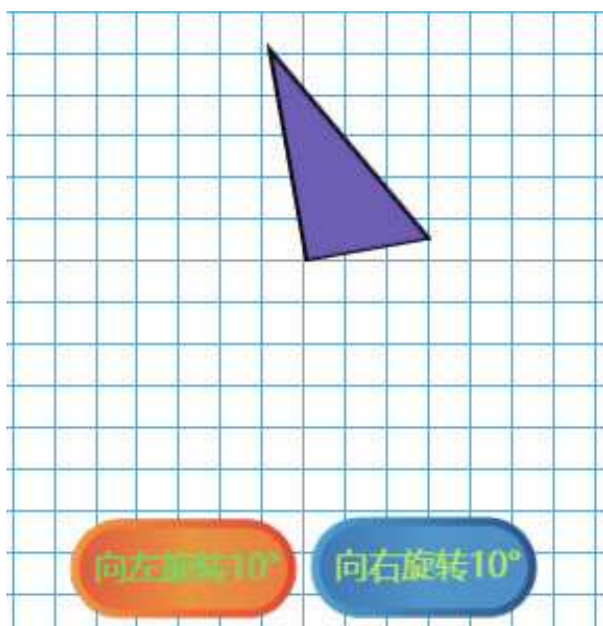


图1 图形的旋转

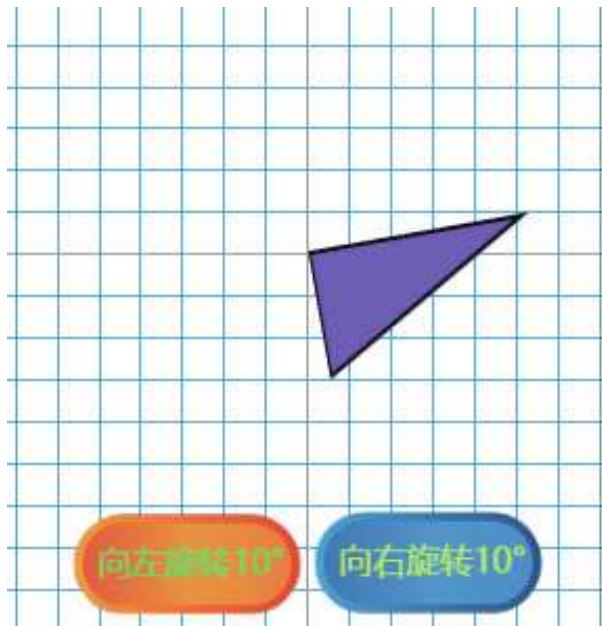


图2 图形的旋转

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.