



STEM教育丛书



花

Scratch编程之

毛爱萍 编著



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

STEM 教育丛书

Scratch 编程之花

毛爱萍 编著

北京航空航天大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

Scratch 编程之花 / 毛爱萍编著. -- 北京 : 北京航空航天大学出版社, 2017.7

ISBN 978-7-5124-2452-4

I. ①S… II. ①毛… III. ①程序设计 IV.

①TP311.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 151647 号

版权所有,侵权必究。

Scratch 编程之花

毛爱萍 编著

责任编辑 董立娟

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱: emsbook@buaacm.com.cn 邮购电话:(010)82316936

北京艺堂印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:710×1 000 1/16 印张:12 字数:65 千字

2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷 印数:2 000 册

ISBN 978-7-5124-2452-4 定价:55.00 元

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题,请与本社发行部联系调换。联系电话:(010)82317024

《STEM教育丛书》编委会

主 编 李梦军

委员(以拼音为序)

陈 华 陈小桥 傅 骞 管雪沅 柳 栋

龙 华 梁森山 毛爱萍 毛澄洁 毛 勇

吴俊杰 翁 恺 王旭卿 许惠美(中国台湾)

向 金 谢作如 于方军 钟柏昌

曾吉弘(中国台湾) 祝良友 周茂华 邰 威

丛书序

自 20 世纪 80 年代美国国家科学基金会提出 STEM(Science、Technology、Engineering、Mathematic)教育理念以来,STEM 教育的重要性已经被政治、经济和教育等领域广泛接受。在经济全球化的今天,STEM 教育的实施同样关乎我国高素质人才的培养。从 STEM 到 STEAM,再到 STEM+X,STEM 教育的内涵越来越丰富,它囊括了人文、艺术、科学、创造等,成为包容性更强的跨学科综合教育。

最初听说 STEM 教育缘于我早期参与了几本乐高机器人教材的编写和对 FIRST 赛事的关注,直到 2013 年 8 月和猫友们参加温州举办的第一届中小学 STEAM 教育创新论坛(现已更名为全国中小学 STEAM 教育大会)。首届论坛以“Scratch 教学流派和创新应用”为主题,交流 Scratch 在全国各地的实施经验,探讨 STEAM 教育的模式、课程和支持方案,我也获邀在技术沙龙环节分享。也就是 2013 年,STEM 教育真正开始了在国内的发展。

2014 年,国内的 STEM 教育有了飞速的发展,不再只单纯关注国外(特别是美国)STEM 教育的实施情况,越来越多的研究者将目光转向了 STEM 教育应用模式、教学设计和教学环境的研究,以期对我国的 STEM 教育理念应用工作有所借

鉴,致力于探索符合我国国情和教育现状的 STEM 教育之路。技术层面上关注新兴技术理念与 STEM 教育的结合,比如与 Scratch 编程工具、3D 打印等;理念层面上关注创客教育与 STEM 教育的结合,比如通过创客教育推动跨学科知识融合的 STEM 教育或构建面向 STEM 教育的创客教育模式。2014 年 10 月,在上海创客嘉年华的舞台上我和谢作如、吴俊杰、管雪枫探讨了“创客文化和 STEM 课程建设”。

2015 年 9 月 3 日,教育部办公厅在关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见(征求意见稿)中首提 STEM 教育,有效利用信息技术推进“众创空间”建设,探索 STEAM 教育、创客教育等新教育模式。2016 年初,教育部正式印发《教育信息化“十三五”规划》的通知,指出有条件的地区要积极探索信息技术在众创空间、跨学科学习(STEAM 教育)、创客教育等新的教育模式中的应用。K12 版的《2015 年地平线报告》也指出,STEM 学习是未来 1~3 年驱动 K12 教育技术的趋势之一,STEM 强调跨学科的学习环境将逐渐打破传统的科学教育界限。

近日,国家教育部出台的《义务教育小学科学课程标准》新增技术(T)与工程(E)内容,明确了 STEM 教育中的“T”和“E”的重要性。技术与工程领域的学习可以使学生有机会综合所学的各方面知识,体验科学技术对个人生活和社会发展的影响;技术与工程实践活动可以使学生体会到“做”的成功和乐趣,并养成通过“动手做”解决问题的习惯;有了倡导探究式学习和学习评价方式的变化,给出了与数学、语文和综合实践活动等其他学科融合的建议,倡导跨学科学习方式。在跨学科

学习方式的叙述中首次定义了中国版的 STEM 教育:科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)与数学(Mathematics)即 STEM,是一种以项目学习、问题解决为导向的课程组织方式,它将科学、技术、工程、数学有机地融为一体,有利于学生创新能力的培养。

学校被要求从 2017 年秋季起执行新科学课标,与国外先进的 STEM 教育理念几乎完全接轨——不止强调对科学知识本身的学习,更注重孩子综合运用各种知识、解决实际问题的能力。新课标的出现一定会不断地提升我国的科学教育现状,在科学素养的培养上势必越来越完善。

在国外,STEM 教育已具有比较完善的课程项目体系、社会公共教育服务以及以 STEM 学校为主体构建的人才培养模式。例如,美国项目引路机构(PLTW)致力于为 K12 学生提供严谨且具有创新性的 STEM 课程,鼓励学生参与基于活动、基于项目和基于问题解决的学习。面对 STEM 教育浪潮下的新一轮改革序幕,我国科学教育教材的发展也要符合国际先进科学教育理念,要与时俱进,符合具备科学素养的创新人才培养需求。

我国的 STEM 教育目前空白太多,需要更多人乃至全社会的共同努力。

丛书编委会

2017 年 7 月

序

用 Scratch 设计秘密花园涂色书风格的绘本,是我在 2016 年 10 月份左右一节课的教学设计,在设计的过程中,就和毛爱萍老师有很多交流。特别感谢毛老师把这个案例延展成了如此精美的一本书,用一句流行语来描述就是“美得让人想哭”。在 2012 年景山学校举办 Scratch 教学研讨会之前,我就和毛老师很熟悉了。毛老师是中国第一代信息技术教师,1983 年就开始从事信息技术教学,尤其在程序教学上建树颇丰。当时在讲解 Scratch 语言的时候,毛老师就把 LOGO 语言的很多讲法,特别是绘图方面的技巧融入到 Scratch 教学中。这本书当中很多复杂和完美的弧线,事实上是需要有 LOGO 语言基础的——艺术化的外在,科学严谨的内里。

毛老师的这本书贯彻了 Scratch 的一贯精神——“我们培养的不是程序员大军,而是一帮真正有创意的人。”我在 2016 年赴美参加 ISTE(北美教育展)的飞机上看到几个人,他们随身带着彩铅笔,在非常认真地填着颜色。填色书是一种非常典型的“用户参与式产品”,你可能不是专业的画家,画不出精致准确而有艺术性的轮廓,但是可以将你的创作融入到一个“不太容易失败的框架中”。所以说,涂色的轮廓本身就是一个拐杖,帮助人获得创作美好的快感,也帮助一些人发现自己的绘画天赋。

Scratch 编程之花

而这本 Scratch 程序设计的涂色书,将如何制作出精美的花朵轮廓,用二维码的形式呈现出来,让读者可以在艺术陶冶之余得到计算思维层面的熏陶。

刚刚和中国台湾宏碁公司的王明山先生聊起程序员和专案经理再到国际知名公司高管的经历当中,你觉得程序给你最大的收获是什么?他回答我说是“逻辑思维”,是啊,做什么事情之前应先想一想。但是这个看起来高大上的名词,也挡住了好多人走进程序的美丽世界,事实上,它本身并不是枯燥的文字和代码或是数学家们的游戏,它更可以是一个机器人,一个保温水杯;当然如果是一朵盛放的鲜花的话,那就更赞了,而这本书做到了这一点。

我的心中每天盛开一朵花,对于一个真正的创客而言,创新和分享是源源不断地产生新想法和新快乐的源泉所在。那么,涂完颜色,编完代码,你心中盛放的那朵花又是怎样的呢?快快联系毛老师吧,你心中的花朵一定会出现在新版的花园当中。

吴俊杰

2017年3月19日

前 言

花是人类表现美、追求美的重要载体,自然花、艺术花、手工花……。随着社会的进步,人类对花的表达不断创新,各种各样的花为人们创造出多姿多彩的美好生活,正是这种对美的追求和向往,人类围绕花演绎着各种文化。随着数字科技的发展,用计算机编程创作数字艺术花,给人类开辟了一个新的数字艺术天地。

我喜欢编程和艺术,思考着如何将两者完美结合,在学习和研究他人的经验过程中发现,编程画花是一个不错的结合点,通过编程造花把读者带进数字世界,不仅能学会编程思维模式,同时可以激发个人的创意理念。

本书提供了100朵花样,这些花是通过Scratch编程软件创作的花朵图案,并且每朵花都配有一个二维码,方便读者观察花的绘制过程和脚本的阅读。为了方便学习,读者还可以从<http://pan.baidu.com/s/1dEBdkYH>下载源程序再创作。通过本书,读者既可以学习Scratch编程的基本概念和技巧,还可以了解数学知识,同时还能动手涂色。

本书分为Scratch 2.0、第一个程序、程序初始化、“正多边形花”、漂亮“姊妹花”、奇数多角星、美丽螺旋图、花中各种圆、花中各样弧以及无穷创意花共10个章节。在老师或家长的指导下,学习每个章节的内容并用闲暇时间给每朵花涂色之

后,你会体验更多的数学之美、程序之奇以及艺术之魅力。同时,一本色彩斑斓的花海世界就会呈现在你面前,收获令人满满的成就感。

创客(Maker)一词中“创”指创造,“客”指从事某种活动的人。“创客”本指勇于创新、努力将自己的创意变为现实的人。本书还可以作为教师开展创客项目学习时的参考。

目前,很多学校已经开设了 Scratch 编程课,孩子可以从书中获得更多的学习资源;没有开设编程课的学校也可以利用本书,与家长一起学习。

本书中的二维码制作由武汉洲连科技股份有限公司萝卜头教育李宗月老师完成,书中涂色花样例 42、54、81、65、94 号由华中科技大学附属小学的美术老师罗红设计,在此一并感谢。

毛爱萍

2017 年 3 月



第 1 章	Scratch 2.0	1
1.1	认识 Scratch 2.0	1
1.2	好好搭搭在线	3
第 2 章	第一个程序	4
第 3 章	程序初始化	7
第 4 章	“正多边形花”	9
4.1	数学知识	9
4.2	正多边形的画法	12
4.3	画“正多边形花”	14



4.3.1	画“钻石花”	15
4.3.2	画“风车花”	15
4.3.3	画“宝石花”	17
第 5 章	漂亮“姊妹花”	20
5.1	数学知识	20
5.2	平行四边形的画法	22
5.3	漂亮“姊妹花”	24
第 6 章	奇数多角星	26
6.1	数学知识	26
6.2	正多角星的画法	28
6.3	画“蒲公英”	29
第 7 章	美丽螺旋图	31
7.1	螺旋图的画法	31
7.2	画“玫瑰花”和“海螺花”	33
第 8 章	花中各种圆	34
8.1	数学知识	34

8.2	正多边形圆	34
8.3	画“地球花”	36
8.4	图形圆	37
8.5	同心圆	38
8.6	坐标圆	39
8.7	椭圆	41
第9章	花中各样弧	42
9.1	数学知识	42
9.2	画弧	43
9.3	弧画花	45
9.3.1	画“莲花”	45
9.3.2	画“柳条花”	47
9.3.3	画“梅花”	49
9.3.4	画“太阳花”	50
第10章	无穷创意花	51
10.1	创意花	51

10.2 涂色花	52
教师作品展示	53
学生作品展示	66
100 朵黑白花图案	73
结束语	174

第 1 章 Scratch 2.0

1.1 认识 Scratch 2.0

同学们！你想知道什么是 Scratch 2.0 吗？Scratch 2.0 是美国麻省理工学院媒体实验室开发的一套面向对象的程序设计语言，适合 8 岁以上用户学习编程。可以从它的官方网站(<https://scratch.mit.edu/scratch2download/>)下载安装。安装后在桌面上双击  图标，就可以看到如图 1.1 所示的 Scratch 2.0 窗口界面，窗口主要由标题栏、菜单栏、工具栏、控制按钮、舞台区、新建角色按钮、角色列表区、舞台、指令模块区、脚本区组成。单击小猫角色上的蓝色“i”，则可以看到当前角色的详细资料；单击窗口右上角的  图标，则可以帮助你了解更多 Scratch 的应用。

- ① 标题栏：显示目前编辑的作品名称。
- ② 菜单栏：功能选项。
- ③ 工具栏：控制角色大小及复制、删除的工具。
- ④ 控制按钮：单击“绿旗”播放，单击“红圆”停止播放。



图 1.1 Scratch 2.0 窗口

- ⑤ 舞台区:演员演戏的地方,作品最后呈现的地方。
- ⑥ 新建角色按钮:有 4 种新增角色的方法(绘制、导入、随机、拍照)。
- ⑦ 角色列表区:所有角色出现在此窗口。
- ⑧ 舞台:舞台图片导入。
- ⑨ 指令模块区:提供 10 大类指令模块。