



前言

STEM(Science Technology Engineering Mathematics Education)意指“科学、技术、工程学、数学教育”，是由美国发起的一项旨在通过提高 STEM 领域劳动者人数和受教育者综合应用 STEM 领域的能力，提高国家的人力资源水平继而提升国家竞争力。本课程将科学、技术、工程学和数学 4 个领域通过一个具体的研究性学习案例融合起来，使大家在掌握信息技术的基础上，设计、开发和制作实验装置(工程)，应用其中的数学原理，得到一个科学的结论，并尝试用多种不同的形式表达这一科学结论。期望培养一个“数字科学家”，即对任何一个感兴趣的问题都能用科学的方法独立地开展研究的“自由的研究者”。通过数据的“获取、存储、分析、表达”来实现结论的量化、精确化和理论化。本书以麻省理工学院开发的 Scratch 语言为编程环境，将常见的计算机外部设备当作传感器来使用，展示了一系列适合中学生甚至大学生的研究性学习案例，对于培养学生的能力、提高学生的编程水平和对计算机的理解都很有帮助。

2013 年 9 月，麻省理工学院团队发布了 Scratch 2.0 的离线测试版，Scratch 2.0 的编程环境已经比较成熟，因此本书使用 Scratch 2.0 作为 Scratch 程序语言基础的教学平台，并比较了 Scratch 1.4 和 Scratch 2.0 的区别。通过一组动画和游戏案例，介绍 Scratch 语言的基础和 Scratch 网站的学习方法，并将这些作为接下来学习感测与控制技术的基础。

通过将生活中常见的计算机外部设备改装成为传感器，并结合 Scratch 程序的传感器板，使有研究能力的学生可以自由地发挥想象，将编程渗透到游戏、娱乐和科学探究中，其学习角色可向科学家、交互设计师、工程师等多种 STEM 领域的职业角色转换。在这个过程中，学生会明白自己适合做什么和喜欢做什么，以及完成一项工作自己需要找哪些人合作，这些能力将会使学生受益终生。

本书作者之一贾思博于 2010 年获得“明天小小科学家”比赛二等奖，并顺利保送清华大学；作者朱忠旻凭借 Scratch 领域的研究，受邀参加了 2012 年麻省理工学院举办的 Scratch 2012 年年会；作者范力彬是景山学校最早一批学习 Scratch 语言的学生，未来会成为一名教师，将 Scratch 教给更多的人。作为他们的教师，在教学相长的过程中，看到学生慢慢地成为我的合作者，甚至成为我所崇拜的人，我深深地体会到作为一名教师的职业幸福，也非常期待着能够有更多的人通过测控传感器的研发过程，打通程序编写、科学研究、创意应用之间的鸿沟，成为一个“数字科学家”。他们的共同特征是“对于任何一个感兴趣的问题都能用科学的研究方法定量地开展研究”，他们的研究是



出于好奇心和兴趣而非功利和强迫，他们知道如何获取数据、得出结论，更知道如何和别人分享结论、传播思想。总之，他们将是一群自由的研究者，这个梦想虽然很难但是很值得为之而努力。

自由，虽然是一个“奢侈”的目标，却是人类永恒的追求！

本书整体规划以及第 1 章的编写由吴俊杰负责，第 2 章由贾思博、范力彬编写，第 3 章由吴俊杰、梁森山、朱忠旻编写。

由于作者水平所限，书中疏漏在所难免，欢迎读者批评指正。

北京景山学校 吴俊杰

2013 年 5 月于自缚居

