

# scratch 及其硬件在基于互动多媒体的数据探究中的应用

吴俊杰<sup>1</sup>, 项华<sup>2</sup>, 付雷<sup>3</sup>, 王中英<sup>4</sup>, 王颖川<sup>5</sup>, 梁森山<sup>6</sup>, 纽海源<sup>7</sup>, 赵云飞<sup>8</sup>

1, 7, 8. 北京景山学校, towujunjie@gmail.com

2, 3, 4, 5. 北京师范大学物理系, xhbnu@263.net

6. 教育部教学仪器研究所, towujunjie@gmail.com

**【摘要】** 本文介绍了基于 Scratch 平台开发的互动多媒体设备在数据探究 (Dataquest) 中的应用。数据探究是继理论探究、实验探究之后的新的探究形式, 在探究式教学中强调数据的获取、存储、分析和表达的一种新的探究式教学的教学模式。

**【关键词】** 互动多媒体; scratch; 装置艺术; 传感器; 数据探究

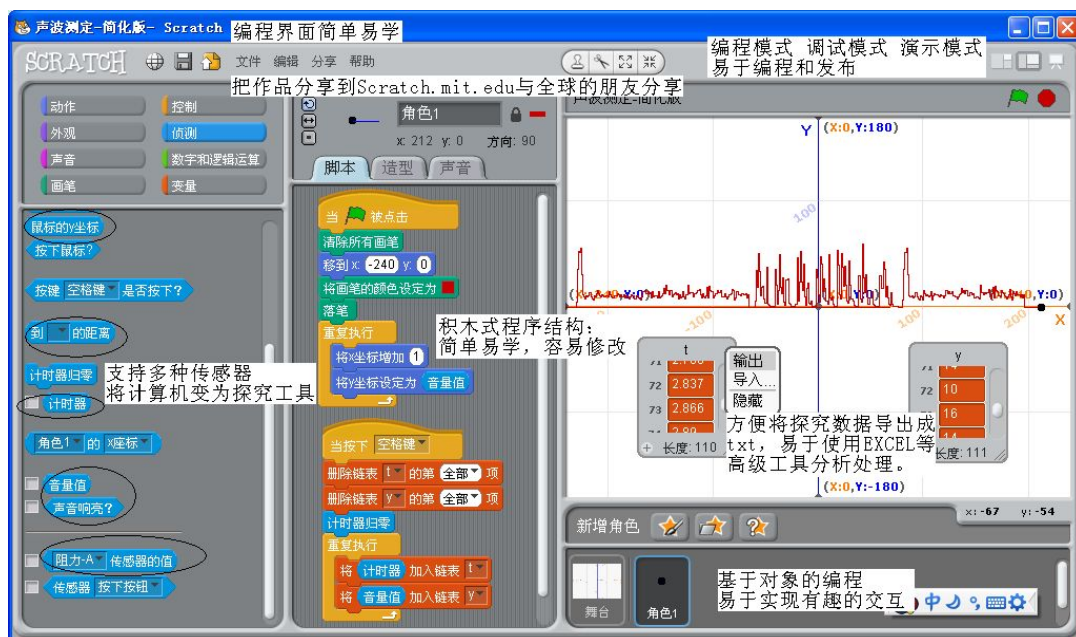
**Abstract:** This paper describes Scratch platform based interactive multimedia equipment in the Dataquest. Dataquest following the theory of inquiry, experimental inquiry form after the new inquiry, the inquiry teaching in the emphasis on data acquisition, storage, analysis and expression of a new teaching model of inquiry teaching.

**Keywords:** interactive multimedia ,scratch , installation art, sensor, Dataquest

目前在多媒体研究和应用领域, 更加强调多媒体与观众的交互的互动多媒体技术伴随着计算机技术的普及和基于传感器的装置艺术的风行, 在多媒体这一研究领域已经成为一个热点。本文介绍了北京师范大学物理学系物理与信息技术整合团队, 利用 Scratch 平台开发了一系列基于游戏和传感器的数据探究案例。

## 1. Scratch 及其数据探究环境

Scratch 是一种电脑程式语言, 利用它可轻松地创建自己的互动故事, 动画, 游戏, 音乐和艺术和在网路上分享你的作品<sup>[1]</sup>, Scratch 由麻省理工学院媒体实验室开发, 以一个为普通公众开发的编程系统, 系统采用图形化编程界面, 通过类似积木的编程环境, 构建互动多媒体



环境。图 1 为 Scratch 的编程环境。本研究的重点是

图 1 用 Scratch 开发的记录声音强度的示波器程序

Scratch 作为传感器开发工具，用于数据探究（Dataquest）实验中，用 Scratch 编制的一个显示声音强度的示波器，通过非常简单的代码，就可以实现波形显示，数据采集和输出。

Scratch 以其简单的编程环境，迅速在世界范围内推广起来。北京景山学校是中国大陆最早将 Scratch 引入到教学中的学校，还与北京师范大学物理学系、教育部教学仪器研究所和中国协同教育集团合作开发了基于 Wifi 的移动学习平台和 Scratch 科学探究套件。下图为移动终端处理数据的过程。该笔记本支持 WiFi，在教室中使用无线网络，可以提高课堂的灵活度和移动性，于此同时通过远程桌面连接的方法，可以使得 WinCE 系统可以使用一些 Windows XP 系统才能使用的软件，比如几何画板等。WinCE 平台又防止了学生沉迷于网络游戏中，因为绝大部分的网络游戏不能在本系统上运行。因此学生探究实验 PC 对于数字科学家计划是一种比较合适的设备选择。每个教室配备 20 台便携移动 PC，可以很好的完成数字科学家计划的教学。

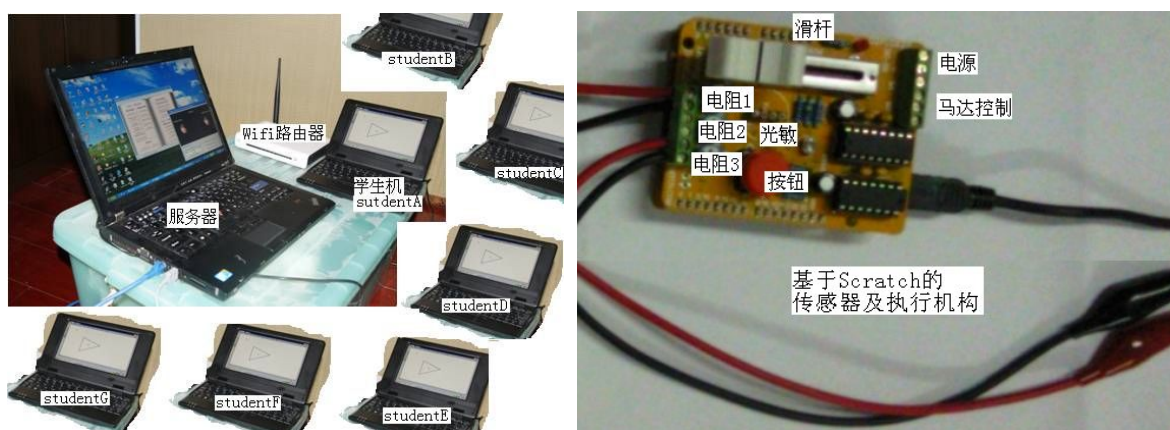


图 2 左图：基于 Wifi 和 WinCE 移动终端的编程平台；右图基于 Scratch 的传感器

下图是学生编制的一些程序案例，正如 SCRATCH 项目的负责人——媒体实验室的博士生凯伦·布雷南所说：“我们的目的不是要创建电脑程序编写大军，而是帮助电脑使用者表达自己。”我们将这一思想继续延伸，将 Scratch 作为表达创意和科学探究的工具。



图 3 用 Scratch 开展探究教学：从游戏到数据探究



Scratch 编程简单，构建的多媒体程序交互性强，使其成为一个合适的普及交互式多媒体开发技术的有效工具。Scratch 所追求的是通过“设想-创造-玩耍-分享-改进”的学习过程，构建一个“终生幼儿园”的学习环境。我们在 Scratch 教学中体现一种流程的自组织，又通过教师的引导，将 Scratch 作为数据探究（Dataquest）的理想工具。

## 2. 探究教学的新模式：数据探究（Dataquest）

探究式教学不仅包括实验探究和理论探究，还包括数据探究，因此在物理教学中还应该重视数据实验，特别是数据挖掘的方法教育。在数据的获取（选定待研究的数据集、选择合适的信息源），数据的存储（剔除冗余数据，选择易用的存储形式），数据的分析（选定分析方法，知识发现，找到或修正研究问题），数据的表达（选定表达形式，共享成果）中蕴含的大量数据探究方法和技巧。善于选用文字处理、图像处理、信息集成的数字化工具，对物理知识内容进行重组、创作和研究。数据探究在探究式教学的理论与实践是一个具有理科特色的体现信息技术和理科整合的新的特殊而重要的研究领域。

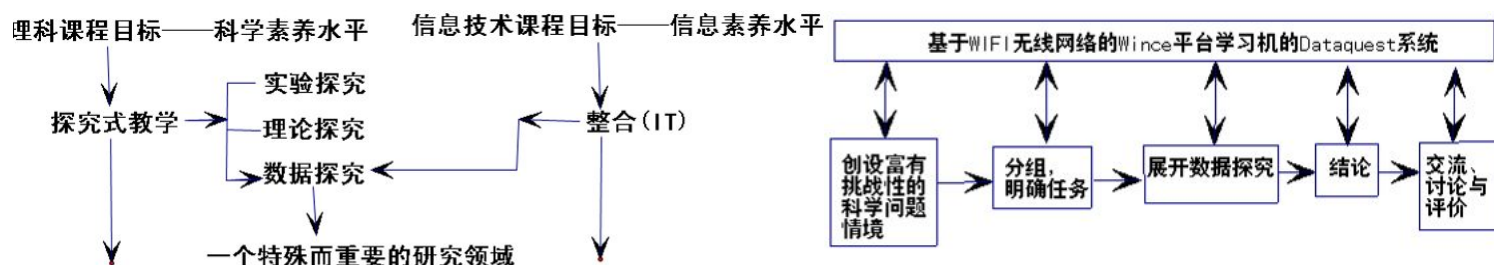
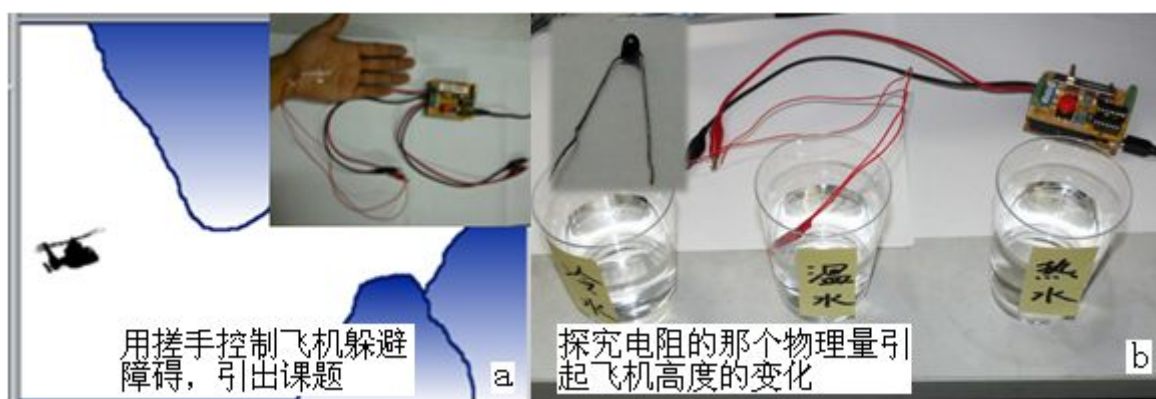


图 4. 数据探究的意义及 Dataquest 教学模式流程图



图 5 (左)数据探究实验室；(中)学生在研究滴落在纸上的墨迹面积与墨水下落高度的关系；(右)国务委员刘延东同志参观北京景山学校数据探究实验室

## 3. 温度传感器的标定与应用：一个基于 Scratch 的数据探究教学案例



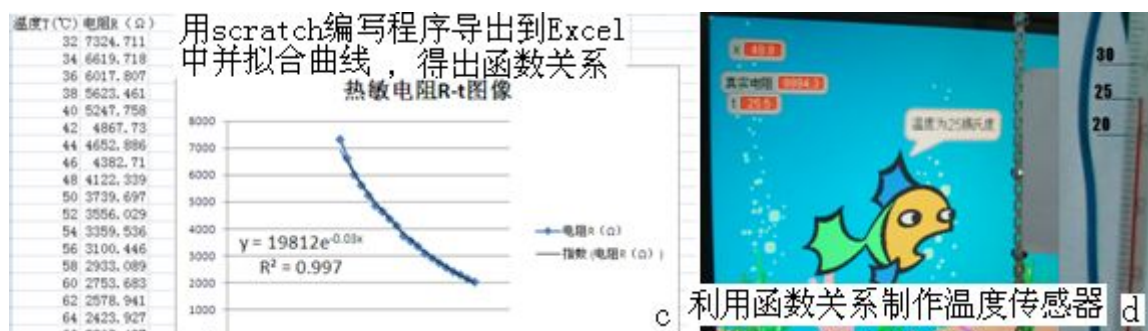


图6 数据探究案例“温度传感器的标定及应用”

这是北京师范大学物理系的研究生付雷参加全国师范生物理教学技能大赛的一等奖作品，它体现了数据探究的思想和一般步骤：引入阶段，用 Scratch 编制的交互式多媒体程序，引起学生的兴趣（图 6-a）；在数据获取阶段，用温度实验确定是温度影响了温敏电阻的阻值，进而控制了飞机的高度，并设计了温敏电阻的标定实验（图 6-b）；在数据存储阶段，用 Scratch 测电阻程序将电阻-温度关系存储在 txt 文件中，为了分析的需要将 txt 文件导入到 Excel 中，转换了存储的介质；在数据分析阶段用 Excel 得到电阻-温度曲线，并反解得到温度-电阻曲线（图 6-c）；数据表达：用 Scratch 程序应用温度-电阻曲线制作了数字式温度计，并用起与酒精温度计比较验证其准确性（图 6-d）。在这个过程中，寻求要研究的数据、找到获得数据的方法、用计算机分析大量数据、通过拟合求得数据的关系，挖掘数据背后关系的实际应用。整个教学围绕数据展开，培养的是学生的数据素养，而这种素养是一种具有普遍意义的素养。

#### 4. scratch 及其硬件的在数据探究中的应用展望

数据探究作为一种信息时代应用计算机的探究教学模式，其必要性不言而喻，限于本文的篇幅无法具体展开。对于数据探究的具体应用，我们团队开发了“数字科学家”系列课程，并即将做一系列的定量研究，丰富数据探究的理论及时间基础。最近，美国华裔学者包雷在 Science 发表文章，调查显示虽然中国学生的物理考试水平显著优于美国学生，但分析和推理能力却与美国学生无显著差异，这不能不让我们反思：我们的课程怎么了？我们的教学方式怎么了？想必“数字科学家”课程和数据探究教学模式的研究将给这两个问题的解答提供有益的参考。

#### 参考文献：

- [1]Peppler, K. and Kafai, Y. From SuperGoo to Scratch: Exploring creative media production in informal learning. Journal on Learning, Media, and Technology 32, 7 (2007), 149--166.
- [2]Resnick, M. Sowing the seeds for a more creative society. Learning and Leading with Technology (Dec. 2007), 18--22.
- [3]Begel, A. (1996). LogoBlocks: A Graphical Programming Language for Interacting with the World. Unpublished Advanced Undergraduate Project Report, MIT Media Lab.
- [4]Peppler, K. & Kafai, Y. B. (2007). From SuperGoo to Scratch: exploring creative digital media production in informal learning. Learning, Media, and Technology, 32(2), pp. 149--166.
- [5]Sosniak, L. (2001). The 9% Challenge: Education in School and Society. Teachers College Record, 103.